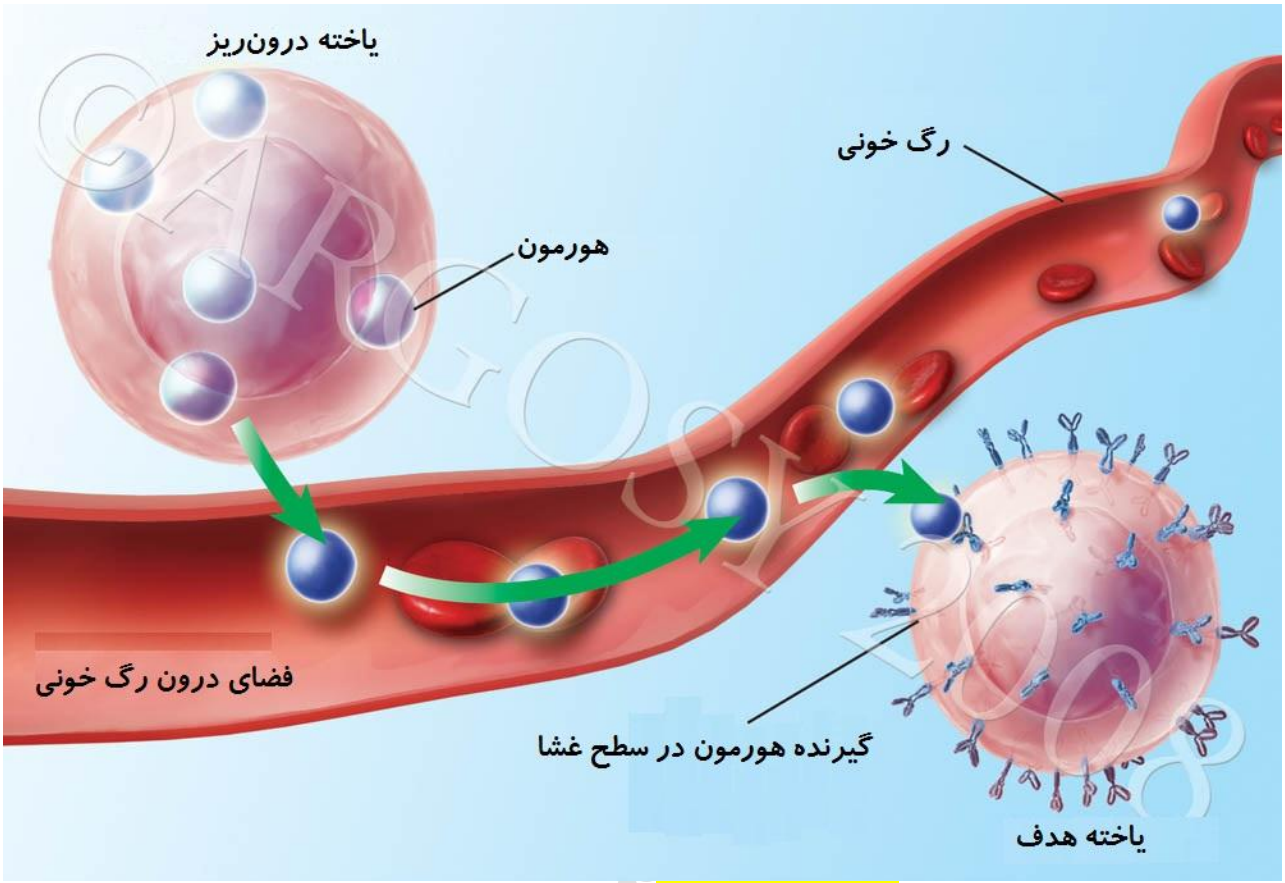


فصل چهارم: تنظیم شیمیایی

توضیح کلی فصل :

در این فصل ابتدا با ماهیت پیک‌های شیمیایی و انواع آن‌ها آشنا می‌شویم، در ادامه در ارتباط با عملکرد آن‌ها بحث می‌کنیم
راجب غدد درون‌ریز بدن و انواع هورمون‌هاشون و بعد راجب تک‌تک هورمون‌های مطالبی می‌خوانیم.
در نهایت درباره تنظیم هورمون ها حرف می‌زنیم.

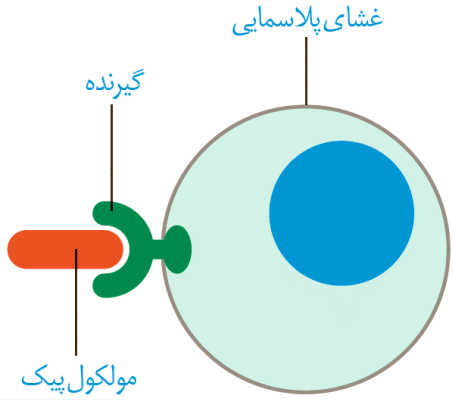
نکات مهم در این فصل :

۱) هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز و ارتباط هیپوتالاموس و هیپوفیز
۲) عملکرد هورمون‌های تیروئیدی
۳) هورمون‌های ترشح شده از لوزالمعده و بیماری دیابت
۴) هورمون‌های ترشح شده از پاراتیروئید و تیروئید برای تنظیم کلسیم خون
۵) هورمون‌های ترشحی از قشر فوق کلیه

این فصل همین‌جوریش کلی مفهومی و ترکیبی هست، پس میریم که باهم دل و روده‌اش (!!!) بریزیم بیرون ☺
آماده‌اید .....

گفتار ۱ : ارتباط شیمیایی

پیک‌های شیمیایی :



پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را **منتقل** می‌کند.

یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند، **یاختهٔ هدف** نام دارد.

پیک‌های شیمیایی دستورهای مربوط به تغییر فعالیت‌ها را از مراکز تنظیم‌کننده به یاخته هدف می‌رسانند.

پیک شیمیایی از طریق اثر بر **گیرندهٔ اختصاصی** خود در یاختهٔ هدف در آن **تغییر** ایجاد می‌کند.

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

براساس **مسافتی** که پیک طی می‌کند تا به **یاختهٔ هدف** برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه بُرد** و **دور بُرد** تقسیم می‌کنند.

* انواع پیک‌های شیمیایی :

a) کوتاه بُرد (مثل انتقال‌دهنده‌های عصبی) **b) دور برد (مثل هورمون‌ها)**

a) کوتاه بُرد (مثل انتقال‌دهنده‌های عصبی)

پیک کوتاه برد، چنانکه از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در **نزدیکی** هم‌اند و **حداکثر چند یاخته** با هم فاصله دارند.

یادآوری : همانطور که در فصل ۱ گفتیم، انتقال‌دهنده‌های عصبی توسط نورون‌های پیش‌سیناپسی ساخته می‌شوند و از پایانه آکسون یاخته به فضای سیناپسی (مایع میان بافتی) ترشح می‌شود و سپس به گیرنده‌ی خود در یاخته هدف متصل می‌گردند.

نتیجه : انتقال‌دهنده‌های عصبی وارد جریان خون نمی‌شوند و اثر موضعی دارند.

b) دور برد (مثل هورمون‌ها)

پیک‌های دوربرد پیک‌هایی هستند که به **جریان خون** وارد می‌شوند و پیام را به **فاصله‌ای دور** منتقل می‌کنند.

* هورمون‌ها پیک شیمیایی‌اند که توسط یاخته‌های خاصی (**یاخته‌های دستگاه درون‌ریز**) ساخته شده و به درون **جریان خون** ترشح می‌شوند.

هورمون‌ها توسط **دستگاه گردش خون** به سراسر بدن می‌روند و در آخر به **گیرنده‌های اختصاصی** خود در **یاخته هدف** متصل می‌شوند.

* یاخته‌هایی که تحت تأثیر هورمون‌ها قرار می‌گیرند **یاخته‌های هدف** نامیده می‌شوند. در یاخته هدف گیرنده‌های اختصاصی وجود دارد که **معمولاً** از جنس پروتئین هستند.

* اتصال هورمونی خاص به گیرنده‌ی خود در یاخته هدف **قطعا سبب تغییر فعالیت یاخته هدف** و **شروع بسیاری از واکنش‌ها** در آن می‌شود.

* دستوری که هورمون به یافته هدف می‌دهد به دو مورد زیر بستگی دارد :

۱) نوع هورمون **۲) یاخته هدف**

برخی از هورمون‌ها توسط بعضی از نورون‌ها، تولید می شود:

a. اکسی توسین **b.** ضد ادراری **c.** آزاد کننده و مهار کننده که همگی توسط نورون های هیپوتالاموس ساخته می شوند.

تذکر: نمی‌توان گفت هر ماده‌ای که از نورون‌ها ترشح می‌شود ناقل عصبی است. **بعضی** نورون‌ها به جای هورمون ناقل عصبی می‌سازنند.

مقایسه هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی

شباهت‌ها

۱- هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن ۲- حضور هر دو در مایع میان بافتی

نکته : **عمر** انتقال‌دهنده‌های عصبی **بسیار کم** است و **خیلی سریع** پس از ورود به مایع میان بافتی تجزیه می‌شوند.

۳- بعد از اتصال به گیرنده‌های خود باعث تغییر در فعالیت یاخته مورد نظر می‌شوند.

۴- می‌توانند طی فرایند **اگزوسیتوز (برون‌رانی)** از یاخته سازنده خارج شوند.

تذکر : هورمون‌های جنسی و بخش قشری فوق‌کلیه و تیروئیدی از طریق اگزوسیتوز از یاخته سازنده خود خارج نمی‌شوند.

تفاوت‌ها

۱- **هورمون‌ها** توسط **دستگاه درون‌ریز** ساخته می‌شوند اما **انتقال‌دهنده‌های** عصبی بوسیله‌ی **نورون‌ها**!

۲- **پیک شیمیایی در دستگاه درون‌ریز، هورمون** نامیده می‌شود در حالی که به **پیک شیمیایی در دستگاه عصبی، انتقال‌دهنده‌ی عصبی** گفته می‌شود.

۳- هورمون‌ها **معمولاً** اثرات **کندتر** و **طولانی‌تری** ایجاد می‌کنند در حالی که **انتقال‌دهنده‌های عصبی عمل سریع** و **عمرکوتاه** دارند.

مثال : وقتی **اپی‌نفرین** از **یاخته‌های عصبی** ترشح می‌شود، مدت خیلی کوتاه وارد فضای سیناپسی شده و سبب انتقال پیام عصبی می‌شود و سپس به سرعت تجزیه شده یا جذب یاخته پیش سیناپسی می‌شود.

نتیجه : **انتقال‌دهنده‌های عصبی عمل سریع و عمر کوتاه دارند.**

اگر **اپی‌نفرین** از بخش **مرکزی غده‌ی فوق کلیه** ترشح شود نقش **هورمون** دارد و به مدت **چند دقیقه** در **خون** می‌ماند و در این مدت اثر خود را می‌گذارد.

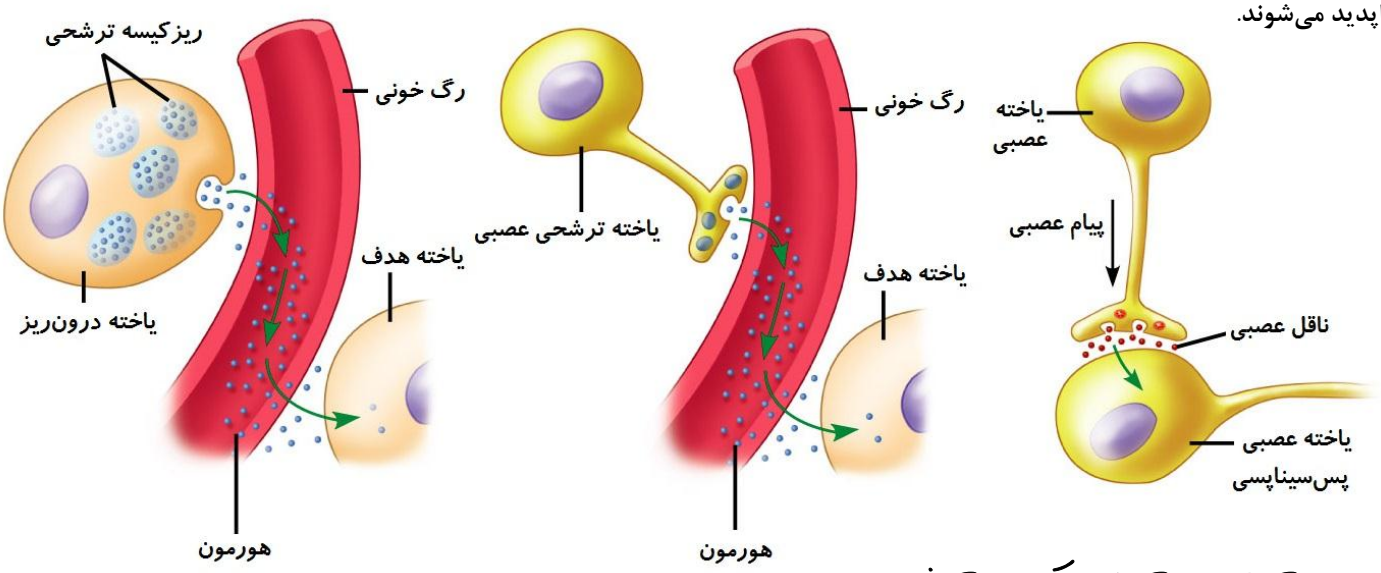
نتیجه : **هورمون‌ها اثرات کندتر و عمر طولانی‌تر نسبت به انتقال‌دهنده‌های عصبی دارند.**

۴- **هورمون‌ها** به **مایع میان بافتی** و **خون** می‌ریزند **ولی انتقال‌دهنده‌های عصبی** فقط به **فضای سیناپسی** (**مایع بین یاخته‌ای**) می‌ریزند.

۵- **هورمون‌ها** پس از ورود به **خون** در سراسر بدن به گردش در می‌آیند و بر عملکرد یاخته‌ها **در جای دیگر** اثر می‌گذارند اما **انتقال‌دهنده‌های عصبی** با اثر **موضعی** (اثر بر یاخته پس سیناپسی مجاور) اعمال یاخته را کنترل می‌کنند.

۶- یاخته‌ی که تحت تأثیر **هورمون** قرار می‌گیرد، **یاخته هدف** و یاخته‌ی که تحت تأثیر **انتقال‌دهنده‌ی عصبی** قرار می‌گیرد، **یاخته پس سیناپسی** نامیده می‌شود.

۷- هورمون‌ها می‌توانند به مدت **طولانی** در **خون** حضور داشته باشند اما **انتقال‌دهنده‌های عصبی** بلافاصله بعد از ورود به فضای سیناپسی **به سرعت ناپدید می‌شوند.**



جمع بندی مقایسه‌ای انواع پیک‌های شیمیایی:

پیک شیمیایی	مثال	یاخته سازنده	یاخته هرف	محل حضور	سرعت عمل	طول عمر	محل گیرنده
دوربُرد	هورمون	یاخته درون‌ریز	انواع مختلفی از یاخته‌های بدن	در خون و مایع میان بافتی	کم	زیاد	درون یاخته یا سطح غشای پلاسمایی
کوتاه‌بُرد	ناقل عصبی	یاخته عصبی	نورون، ماهیچه و غده	میان میان بافتی (فضای سیناپسی)	زیاد	کم	گیرنده غشایی یاخته پس سیناپسی

اعمال هورمون‌ها

اعمال اصلی هورمون‌ها عبارتند از :

۱- تنظیم فرایندهای مختلف از قبیل **رشد، نمو، رفتار** و **تولیدمثل**

۲- ایجاد هماهنگی **بین تولید، مصرف و ذخیره‌ی انرژی**

۳- **حفظ حالت پایدار بدن**، مانند ثابت نگه‌داشتن مقدار آب و نمک‌های مختلف درون بدن.

یادآوری : مجموعه اعمالی که در بدن جانداران (تک یاخته و پر یاخته‌ای)، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می‌شود، هم‌ایستایی نام دارد.

هومئوستازی در انسان شامل اعمالی نظیر تنظیم قند، نمک، آب، اسید- باز، دما و نیز دفع مواد زاید است.

بنابراین منظور از حفظ حالت پایدار بدن، همان هومئوستازی است که بخشی از آن‌ها توسط دستگاه عصبی، دستگاه درون ریز و کلیه‌ها انجام می‌شود.

۴- **وادار کردن بدن به انجام واکنش در برابرمحرک‌ها**، مانند ستیز و گریز

نکته: کارهای پیچیده‌ای، مانند تنظیم آب و دمای بدن به هماهنگی نیاز دارد. بخش مهمی از این هماهنگی بر عهده‌ی هورمون‌هاست.

گیرنده‌ی هورمون‌ها

نکته: هورمون‌ها **اختصاصی** عمل می‌کنند.

نکته : با جور شدن هورمون با گیرنده‌های یاخته‌های هدف **قطعا فعالیت یاخته هدف تغییر می‌کند.**

نکته: اتصال هورمون به گیرنده بدون مصرف ATP رخ می‌دهد.

غده‌های بدن

غده اندامی است که یاخته‌های آن موادی از خود ترشح می‌کند. بنابراین در **غده‌ها** یاخته‌هایی وجود دارد که در **ساخته شدن** و **ترشح مـوادی** خـاص فعالیت می‌کنند.

تذکر: گره‌های لنفی / هیپوفیز پسین/ کیسه‌ی صفرا غده محسوب نمی‌شوند.

انواع غده	ویژگی
۱. درون ریز	*ترشحات خود (هورمون) را به فضای میان‌بافتی و سپس خون آزاد می‌کنند/ کار اصلی غده‌ی درون‌ریز، ترشح هورمون است/ فاقد مجرا هستند.*
۲. برون ریز	*مواد ترشحی خود را به درون ساختارهای لوله مانند یا مجراهایی که به قسمت‌های خاصی از درون یا بیرون بدن می‌ریزد.*

۱. غده‌های برون‌ریز

غده‌های برون‌ریز مواد ترشحی خود را به **درون مجرا** یا **ساختارهای لوله مانند** ترشح می‌کنند. این مجاری یا ساختار لوله مانند به **خارج** یـا **داخـل بدن** (به غیر از محیط‌های داخلی بدن) راه دارند.

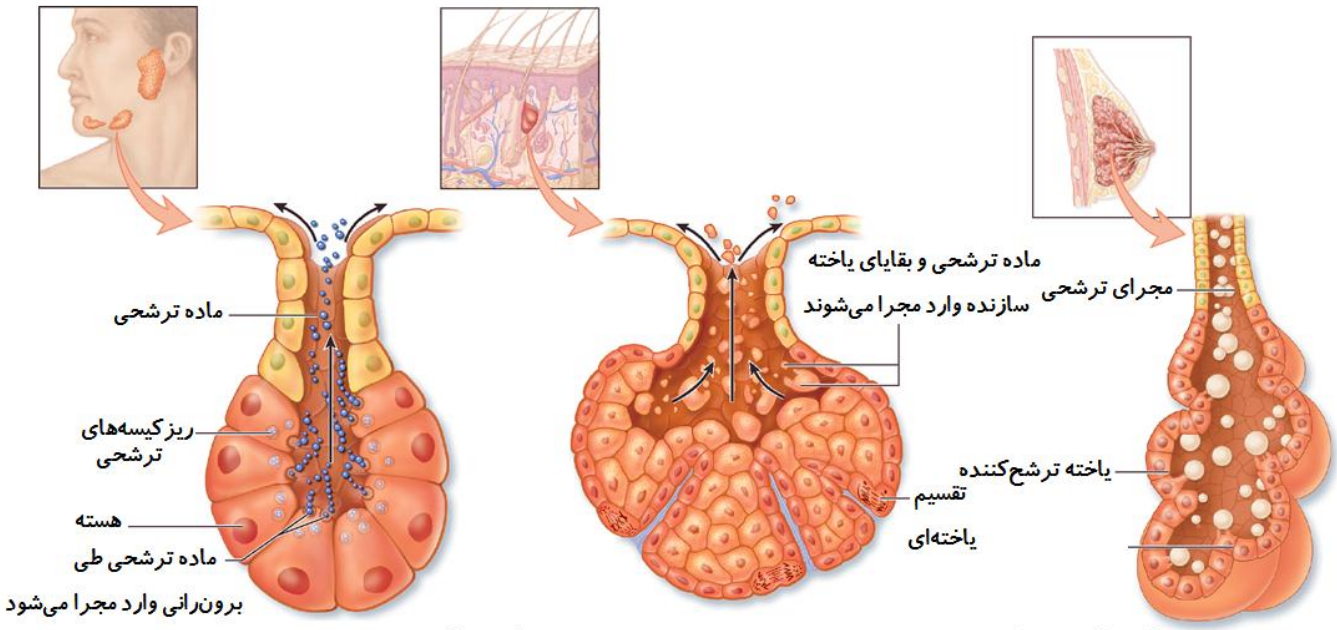
نتیجه : موادی که توسط غده‌های برون‌ریز ساخته شده و ترشح می‌شود، توسط مجراهایی به خارج یا داخل بدن ریخته می‌شود.

یادآوری : **خون، پلاسما، لنف** و **مایع میان بافتی** متعلق به **محیط داخلی بدن** هستند.

نتیجه : **ترشحات غده‌های برون‌ریز** به خون، پلاسما، لنف و مایع میان بافتی، **ترشح نمی‌شود.**

درون مجاری تنفسی (بینی، نای، نایژه و نایژک‌ها)، لوله‌ی گوارش (دهان، مـری، معـده و روده) و مجـاری ادراری (مثانـه، میـزراه و میزنـای)، درون بـدن محسوب می‌شوند ولی محیط داخلی (پلاسما و مایع میان بافتی) نیستند. سطح بیرونی بدن که توسط لایه‌ی شاخی پوست پوشیده شده، **محیط خارجی** محسوب می‌شود.

نتیجه : ترشحات غده‌های برون‌ریز می‌تواند به مجاری تنفسی، لوله‌ی گوارش، مجاری ادراری و سطح خارجی پوست ریخته شود.



انواعی از غدد برون ریز در بدن انسان

انواع غده‌های برون‌ریز

a) در **لوله‌ی گوارش** غده‌های برون‌ریز **بناگوشی، زیر آرواره‌ای، زیر زبانی، غده‌های ترشح‌کننده‌ی موسین** و **غده‌های معده‌ای** وجود دارد که در ترشحات خود را به درون مجرا می‌ریزند.

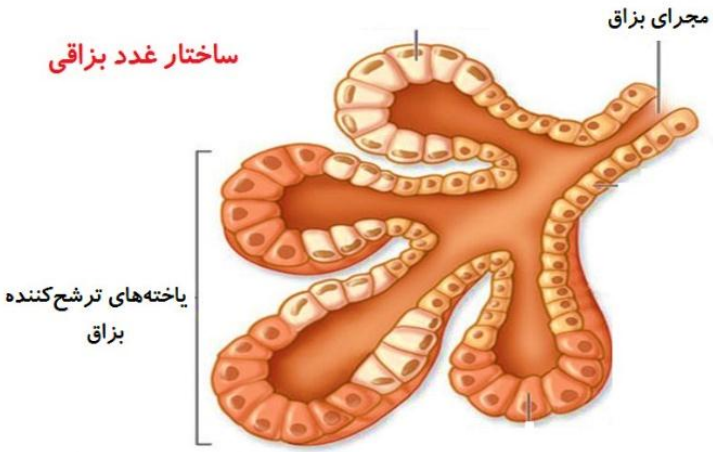
b) **بخش برون‌ریز پانکراس، بی‌کربنات** و **آنزیم‌های گوارشی** را ساخته شده و به مجاری لوله مانند ترشح می‌کند. در نهایت ترشحات بخش برون‌ریز پانکراس وارد **دوازدهه** می‌شود.

c) یاخته‌های خاصی که در **کبد** وجود دارند که **صفرا** می‌سازنند. صفرا پس از ساخته شدن به درون مجاری صفراوی کبد ترشح می‌شود. در آخر صفرا توسط مجاری لوله مانندی (مجرای مشترک) وارد **دوازدهه** می‌شود.

d) **غده‌های ترشح‌کننده‌ی موسین** در مجاری تنفسی و مجاری ادراری وجود دارد که ترشحات خود را به درون این مجاری می‌ریزند.

e) غده‌های ترشح‌کننده‌ی چربی در سطح پوست برون‌ریز هستند.

f) **غده‌های ترشح‌کننده‌ی عرق**، ترشحات خود را به سطح خارجی پوست می‌ریزند.



یادآوری : چربی پوست و عرق سطح پوست را اسیدی و از رشد **بسیاری** از میکروب‌ها جلوگیری می‌کنند.

g) **وزیکول سمینال، غده‌ی پروستات** و **غده‌ی پیازی– میزراهی**، غده‌های برون‌ریزی هستند که سر راه خروج اسپرم‌ها قرار دارند.

h) **غده‌های پستانی** غده‌های برون‌ریزی هستند که برای هورمون **اکسی‌توسین** گیرنده دارند.

i) **غده‌های ترشح‌کننده‌ی موم** در مجرای گوش، مانند غده‌های ترشح‌کننده‌ی عرق برون‌ریز هستند.

دستگاه درون‌ریز

۱- یاخته‌های درون‌ریز (پراکنده در اندام‌ها) ۲- غده‌های درون‌ریز

۱- یاخته‌های درون‌ریز (پراکنده در اندام‌ها)

* **بعضی** از اندام‌های بدن ضمن انجام کارهای خاص خود، ترشح هورمون را نیز به عنوان یکی از **وظایف فرعی** انجام می‌دهند. در این اندام‌ها **یاخته‌های درون‌ریزی** وجود دارند که در **ساخته شدن** و **ترشح هورمون** فعالیت می‌کنند. از این اندام‌ها می‌توان، **کبد، معده، روده‌ی باریک** و **کلیه** را به عنوان نمونه نام برد.

a) روده‌ی باریک

هورمون **سکرتین** توسط **دوازدهه** (ابتدای روده‌ی باریک) به **جریان خون ترشح** می‌شود. این هورمون پس از اثر بر **بخش برون‌ریز پانکراس**، باعث **افزایش ترشح بی‌کربنات سدیم** از این اندام می‌شود.

b) کلیه و کبد

هورمون **اریتروپویتین** توسط **کلیه** و **کبد** ساخته شده و به جریان خون ترشح می‌شود. این هورمون پس از اتصال به گیرنده‌ی خود در **یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**، سبب **افزایش تولید گلبول‌های قرمز توسط یاخته‌های بنیادی** می‌شود.(افزایش میتوز و سیتوکینز)

نتیجه : هورمون **اریتروپویتین** باعث افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی (میتوز) و **هماتوکریت** خون می‌شود.

ترکیب : با افزایش غلظت هورمون اریتروپویتین در خون، **تقسیم میتوز در یاخته‌های بنیادی مولد گلبول قرمز، مصرف اسید فولیک، گلوبین، آهن، ویتامین B_{12} افزایش می‌یابد.**

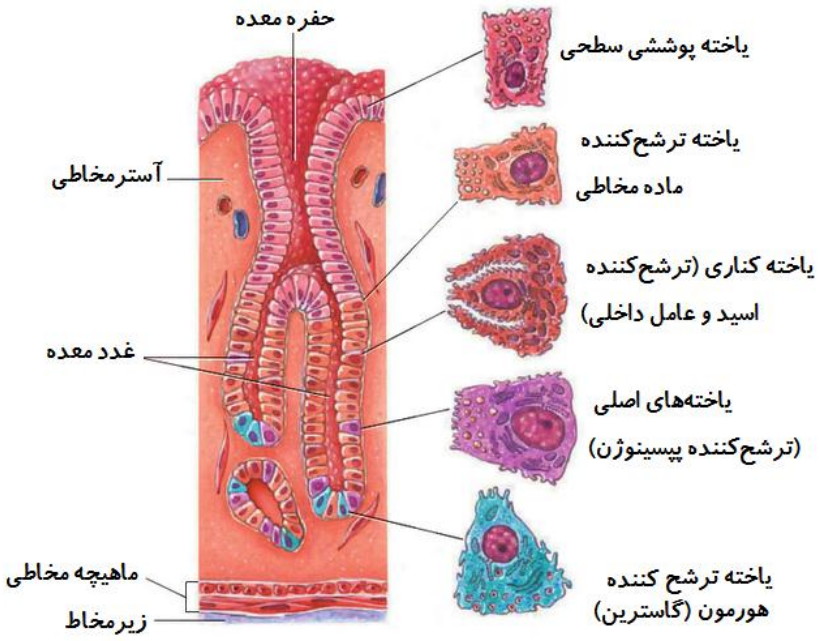
c) معده

گاسترین نوعی هورمون است که از **غده‌های مجاور پیلور در معده، به خون می‌ریزد**. این هورمون در سراسر بدن به گردش در می‌آید و پس از اتصال به گیرنده‌های خود در **یاخته‌های هدف (یاخته‌های کناری و اصلی معده)**، باعث ترشح **اسید کلریک** و به مقدار کمتر **آنزیم‌های شیره‌ی معده** می‌شود.

نتیجه : **گاسترین** توسط یاخته‌های معده ساخته می‌شود، وارد **خون** می‌گردد و در **یاخته‌های معده** گیرند، دارد. (محل ساخته شدن و گیرنده ی هورمون یک اندام است)

نکته : اثر گاسترین به یاخته‌های **کناری بیشتر از** یاخته‌های اصلی است. این یعنی هورمون گاسترین در یاخته‌های **کناری** بیشتر از یاخته‌های اصلی معده، گیرنده دارد و یاخته‌های **کناری** را بیشتر از یاخته‌های اصلی تحریک می‌کند.

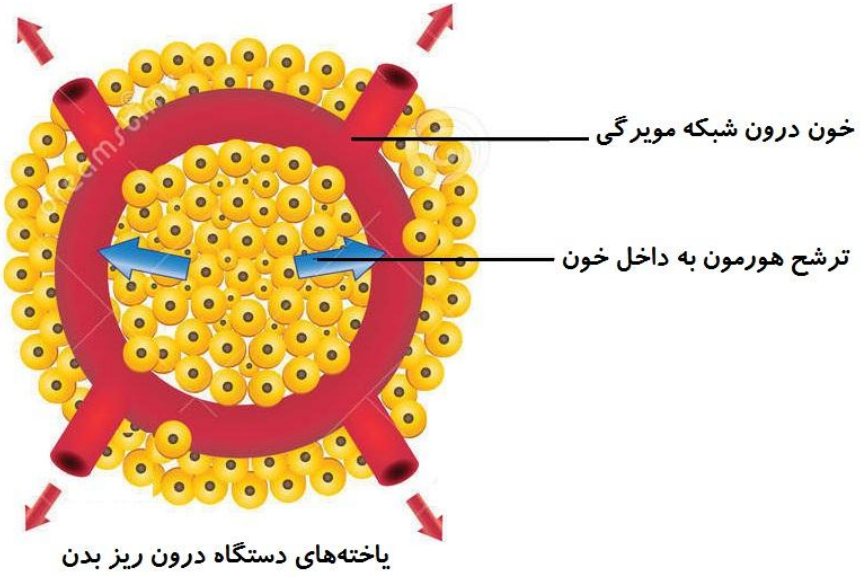
جمع‌بندی : وظیفه‌ی اصلی **کبد، معده، روده‌ی باریک** و **کلیه** ساخته شده هورمون نیست ولی **در این اندام‌ها یاخته‌هایی وجود دارد که در ساخته شده و ترشح هورمون نقش دارند.**



۲- غده‌های درون‌ریز

* **غده‌های درون‌ریز بخشی از دستگاه درون‌ریز می‌باشند.**

غده‌های درون‌ریز در ساخته شده و ترشح هورمون نقش دارند. پس از ترشح هورمون از غده‌های درون‌ریز، هورمون وارد **جریان خون** می‌شود و توسط **جریان خون در سراسر بدن** به گردش در می‌آید و در نهایت به یاخته هدف می‌رسد.



** چند نکته‌ی ضروری :*

a) **کار اصلی** غده‌های درون‌ریز **ترشح هورمون** است.

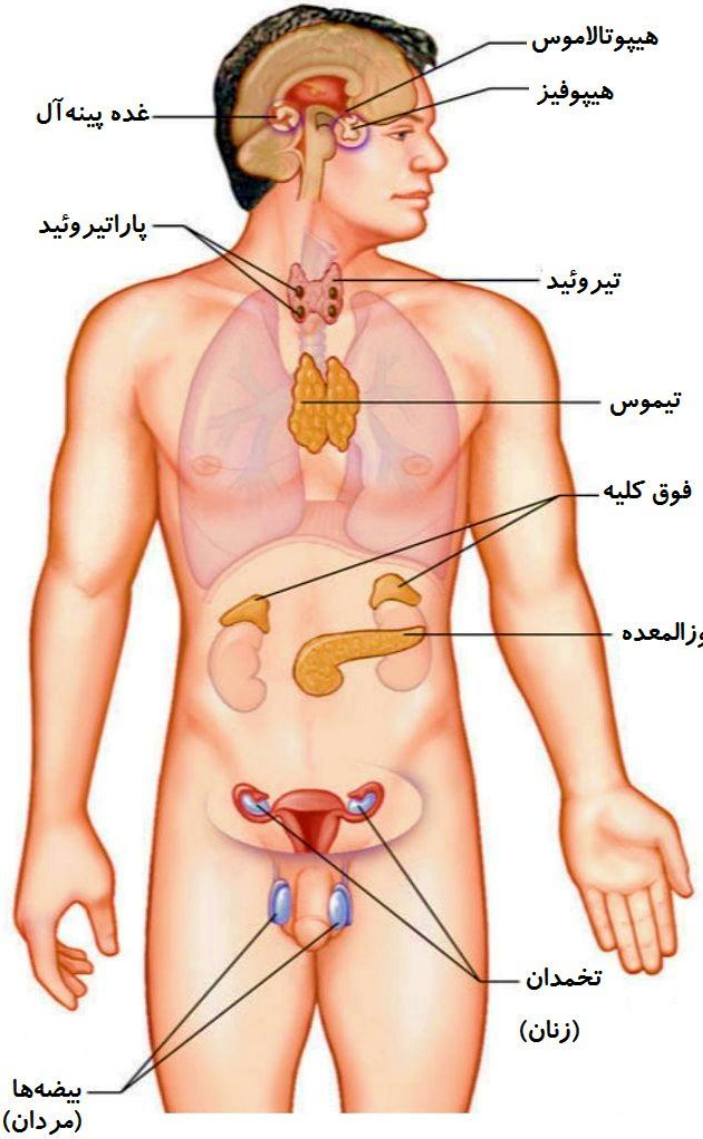
b) غده‌های درون‌ریز **مجرا** یا **ساختار لوله مانند** برای انتقال هورمون **ندارند**.

c) غده‌های درون‌ریز ترشحات خود را (هورمون) به **مایع میان بافتی** و **خون** می‌ریزند.

d) هورمون‌ها می‌توانند در **خون**، **مایع میان بافتی** و **لنف** وجود داشته باشند.

نکته کمی فراتر از کتاب : هورمون‌های استروئیدی و **تیروئیدی** (دو آمینه‌اسید دارند) به **درون یاخته هدف** وارد می‌شوند. بنابراین این هورمون‌ها می‌توانند از غشای پلاسمایی یاخته هدف عبور کنند و در یاخته هدف حضور داشته باشند. ولی **هورمون‌های پروتئینی و پلی‌پپتیدی نمی‌توانند وارد یاخته هدف شوند.**

f) **هیپوتالاموس، هیپوفیز، تیروئید، غده‌ی فوق کلیه، پانکراس، اپی‌فیز(پینه‌آل)،تیموس، بیضه‌ها** (یاخته‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز) و **تخمدان** (فولیکول و جسم زرد) **غده‌های درون‌ریز** هستند.



غده‌های درون‌ریز اصلی بدن

هیپوتالاموس و هیپوفیز ترشح اولیه‌ی **بسیاری** از هورمون‌ها را کنترل می‌کنند. **این دو** به عنوان **مرکز اصلی** کنترل برای سایر غده‌های درون‌ریز عمل می‌کنند.

همه چیز درباره هیپوتالاموس (زیرنهنج) :

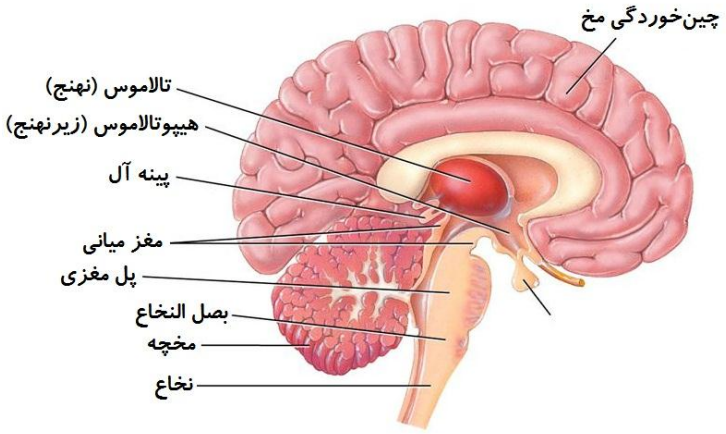
a) **مرکزی درمغز** است که در زیر **تالاموس (جلوی مغز میانی)** قرار دارد.

b) **دمای بدن، فشارخون، احساسات** و **بسیاری از اعمال غده‌های ترشح کننده‌ی هورمون** را تنظیم می‌کند و **مرکز احساس گرسنگی، تشنگی** (تنظیم آب بدن) و **تنظیم دمای بدن** است.

c) فعالیت **دستگاه عصبی** و **درون ریز** را هماهنگ می‌کند.

d) **نورون‌های** آن در **ساخته شده اکسی‌توسین، ضد ادراری، مهارکننده و آزاد کننده** فعالیت می‌کنند.

تذکر : هر یک از هورمون‌های هیپوتالاموس توسط نورون خاصی ساخته می‌شود. برای مثال نورونی که هورمون اکسی‌توسین ساخته شده می‌کند، دیگر نمی‌تواند هورمون‌های دیگر را بسازد و فقط اکسی‌توسین می‌سازد.

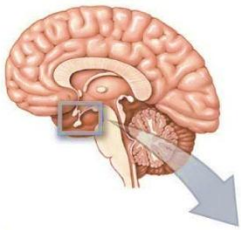


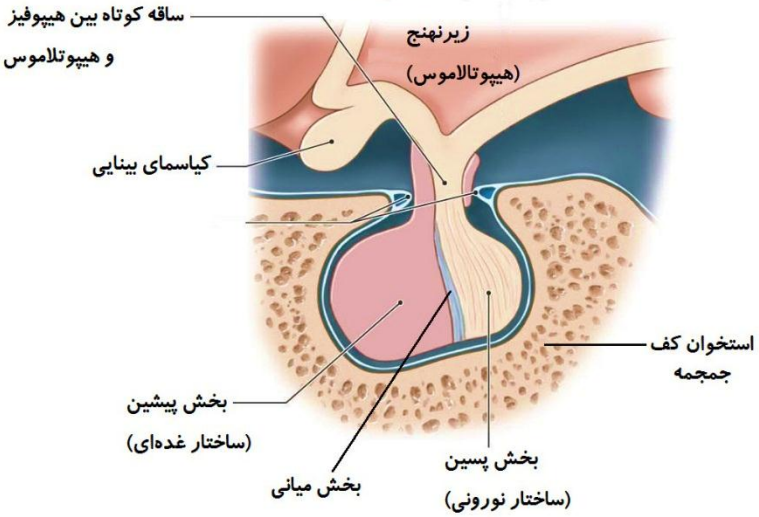
e) هیپوتالاموس و تالاموس توسط **دستگاه لیمبیک** به **قسمت‌هایی** از قشر مخ متصل می‌شوند.

f) هیپوتالاموس در همکاری با دستگاه لیمبیک نقش مهمی در **حافظه، یادگیری** و **احساسات مختلف** مانند احساس رضایت، عصبانیت و لذت برعهده دارد.

نکته: هیپوتالاموس اطلاعاتی درباره‌ی شرایط **درونی** و **بیرونی بدن** به دست می‌آورد. با توجه به این اطلاعات‌ها هیپوتالاموس دستورهایی به **غده‌ی هیپوفیز** صادر می‌کند که می‌تواند **عصبی(هیپوفیزپسین)** یا **هورمونی(هیپوفیزپیشین)** باشد.

نکته: **محل ساخته شده هورمون اکسی‌توسین و ضد ادراری، جسم یاخته‌ای** بعضی از نورون‌های **هیپوتالاموس** است ولی **محل ذخیره‌ی** آن‌ها در **هیپوفیز پسین** می‌باشد.





غده‌ی هیپوفیز

* غده‌ی هیپوفیز یک غده‌ی درون‌ریزی به اندازه یک **نخود** است که توسط **ساقه‌ی کوتاه** به هیپوتالاموس متصل است.

نکته: غده‌ی هیپوفیز درون **حفره‌ای استخوانی** در **قاعده‌ی مغز** (زین ترکی) قرار دارد

نکته : **هیپوفیز میانی مانند بخش پیشین ساختار غده‌ای دارد،** در انسان هنوز کار مشخصی برای آن شناخته نشده است.

نکته: تقریباً تمام ترشح هیپوفیز توسط پیام‌های **عصبی** یا **هورمونی** هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.

ترکیب: استخوان جمجمه از نوع پهن با مفصل ثابت است.

هیپوفیز پسین

* از این بخش دو هورمون **اکسی‌توسین** و **ضدادراری** ترشح می‌شود.

نکته : در **هیپوفیزپسین** یاخته‌های درون‌ریز وجود ندارد بنابراین **هیچ نوع هورمونی ساخته شده نمی‌کند.**

* در این بخش آکسون‌هایی وجود دارد که از پایانه‌ی آن‌ها هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری به **جریان خون** آزاد می‌شود.
* در هیپوفیز پسین مانند هیپوفیز پیشین شبکه‌ی مویرگی وجود دارد که در نهایت باعث انتقال هورمون‌ها به یاخته هدف می‌شوند.

نتیجه : **اکسی‌توسین و ضد ادراری** توسط **جسم یاخته‌ای** نورون ساخته می‌شوند.

تذکر : نورون‌هایی که اکسی‌توسین می‌سازند دیگر هورمون ضد ادراری نمی‌سازند و نورون‌هایی که هورمون ضد ادراری می‌سازند **هیچگاه** هورمون اکسی-توسین نمی‌سازند پس هورمون‌های مذکور توسط نورون‌های جداگانه‌ای ساخته می‌شوند.

نکته: درون هیپوفیز پیشین یاخته‌های درون‌ریز زیادی وجود دارد. درون هیپوفیز پسین آکسون و پایانه‌ی آکسون وجود دارد. بنابراین ساختار هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس متفاوت است.

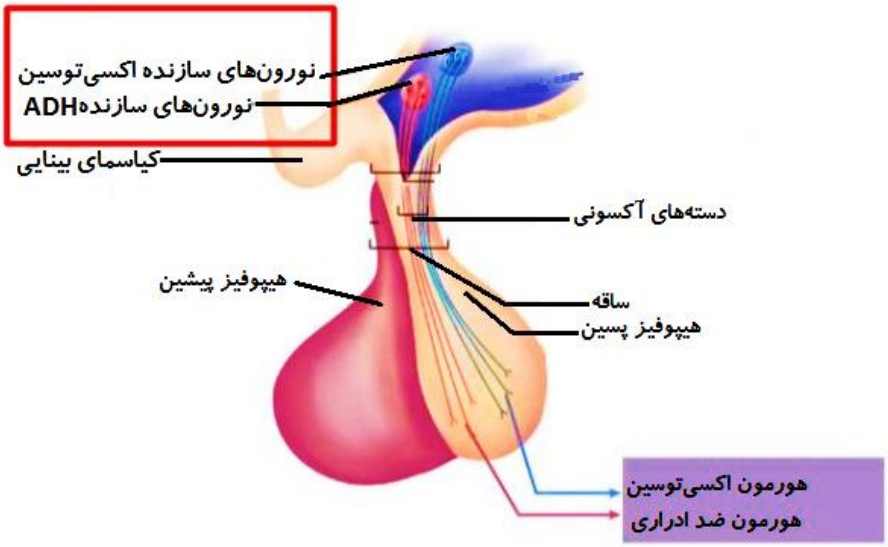
نکته: منشا هیپوفیزپسین و هیپوتالاموس **بافت عصبی** است.

ارتباط هیپوفیز پسین با هیپوتالاموس :

ارتباط هیپوفیز پسین با هیپوتالاموس از طریق نورون‌ها بوده و **عصبی** می‌باشد.

* *مراحل آزادسازی هورمون اکسی‌توسین و ضد ادراری توسط هیپوتالاموس :*

a) با توجه به اطلاعاتی که هیپوتالاموس از محیط داخلی و خارجی بدن دریافت می‌کند، در نورون‌های سازنده‌ی هورمون‌های اکسی‌توسین یا ضد ادراری **پیام عصبی** ایجاد می‌کند.



b) پیام عصبی در طول آکسون نورون‌های مذکور حرکت می‌کند و تا پایانه‌ی آکسون آن‌ها در **هیپوفیز پسین** می‌رود.

c) با رسیدن پیام عصبی به انتهای آکسون، وزیکول‌های محتوی هورمون با پایانه‌ی آکسون ادغام می‌شوند و هورمون طی فرآیند **اگزوسیتوز** از پایانه‌ی آکسون خارج می‌شود.

نکته : فرآیند **اگزوسیتوز** همراه با **مصرف ATP** و در حضور **یون کلسیم** است.

نکته : ریزکیسه‌های محتوی هورمون اکسی‌توسین و ضد ادراری **قبلاً ساخته شده** و **در پایانه‌ی آکسون ذخیره هستند.**

d) اطراف پایانه‌ی آکسون (در هیپوفیز پسین) شبکه‌ی مویرگی فراوانی وجود دارد و هورمون‌های آزاد شده وارد مویرگ‌های اطراف پایانه‌ی آکسون می-شوند و در نهایت **توسط جریان خون به یاخته هدف می‌رسند.**

یاداوری : **ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پسین**، از طریق **نورون** می‌باشد و **عصبی** است.

نکته: **ریزکیسه‌های محتوی هورمون از جسم یاخته‌ی توسط آکسون به سمت پایانه‌ی آکسون انتقال می‌یابد.**

هورمون‌های هیپوفیزپسین

* *هورمون‌های زیر در هیپوتالاموس ساخته شده و در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند :*

a) هورمون ضد ادراری (ADH)

* هورمون ضد ادراری باعث می‌شود در مواقع لزوم، **ادرار غلیظ** شود. در نتیجه آب در بدن حفظ می‌شود.

نکته : با افزایش هورمون ضد ادراری در خون، مقدار بازجذب آب از گُردیزه‌ها زیاد می‌شود. در نتیجه **حجم ادرار** و **غلظت خون کاهش** و **غلظت ادرار افزایش** می‌یابد.

نکته: اگر ترشح هورمون ضد ادراری در فرد به طور کامل متوقف شود، نفرون‌ها و لوله‌ی جمع کننده‌ی ادرار نسبت به آب تقریباً نفوذناپذیر می‌شود. بدین ترتیب از بازجذب قابل توجه آب جلوگیری می‌شود و **غلظت خون، مایع بین یاخته‌ی** و **حجم ادرارافزایش** و **غلظت ادرار کـاهش** مـی‌یابـد و **ادرار رقیق می‌شود**.

ترکیب : اگر بنا به عللی هورمون **ضد ادراری ترشح نشود**، مقدارِ **زیادی** ادرارِ **رقیق** از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به **دیابت بی‌مزه** معروف است. مبتلایان به این بیماری **احساس تشنگی** می‌کنند و مجبورند **مایعات زیادی بنوشند** (**پُرنوشی**). این بیماری به علت برهم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن (اختلال در هم‌ایستایی)، نیازمند توجه جدّی است.

* هورمون ضد ادراری در **غشای بعضی** از **یاخته‌های مکعبی نفرون (کلیه)** گیرنده دارد. با اتصال هورمون ضد ادراری به گیرنده‌ی خود، در این یاخته‌ها **باز جذب آب از ادرار افزایش می‌یابد**.

* *مکانیسم عمل هورمون ضد ادراری :*

a) اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حدِ مشخص فراتر رود، گیرنده‌های **اسمزی** در زیرنهنج (هیپوتالاموس) تحریک می‌شوند.

نکته : نورون‌های هیپوتالاموس که در ساخته شده هورمون **ضد ادراری** نقش دارند، تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند.

b) پیام عصبی ایجاد شده توسط آکسون‌ها به پایانه‌ی آکسونی در هیپوفیز پسین می‌رسد.

c) با رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون، **هورمون‌های ضد ادراری که قبلاً ساخته شده‌اند** طی فرآیند **اگزوسیتوز** به کمک **یون کلسیم** به درون مایع بین یاخته‌ای ترشح می‌شوند.

d) هورمون **ضد ادراری** وارد شبکه‌ی مویرگی می‌شود و بعد توسط جریان خود در سراسر بدن به گردش در می‌آید و در نهایت به کلیه می‌رسد.

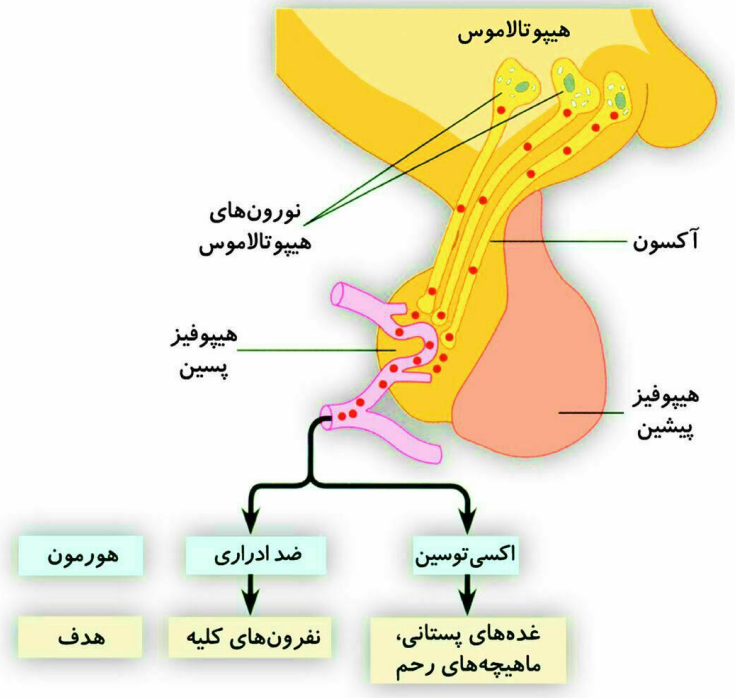
e) در کلیه هورمون **ضد ادراری** به گیرنده‌های خود در **یاخته‌های مکعبی نفرون** و لوله‌ی جمع کننده‌ی ادرار متصل می‌شود و **فعالیت یاخته هـدف تغییر می‌کند**.

f) بعد از تغییر فعالیت یاخته هدف، **غشای یاخته‌های مکعبی نفرون و لوله‌ی جمع کننده‌ی ادرار نسبت به آب نفوذپذیر می‌شوند** و **بازجذب آب از ادرار افزایش** می‌یابد و آب بازجذب شده وارد **شبکه‌ی دوم مویرگی (دور لوله‌ای)** می‌شود.

b) هورمون اکسی‌توسین

* هورمون اکسی‌توسین یکی از دیگر از هورمون‌هایی است که توسط هیپوتالاموس ساخته شده و به وسیله‌ی هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شود. ایـن هورمون سبب **خروج شیر از غدد پستانی مادر** و نیز سبب **انقباضات رحم در هنگام زایمان** می‌شود.

* هورمون اکسی توسین در **غشای پلاسمایی** بعضی از یاخته‌های **غددپستانی** و **یاخته‌های ماهیچه‌ی صاف (یاخته‌های دوکی شکل، تک هسته‌ای، تحت کنترل اعصاب خودمختار) دیواره‌ی رحم** گیرنده دارد.



نکته : هورمون اکسی‌توسین در تولید شیر هیچ نقشی ندارد.

ترکیب : اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشـتر می‌کند. با افزایش انقباضات رحم و دهانه آن، ترشح اکسـی‌توسـین بـا **بازخورد مثبت** افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.

ترکیب : هورمون اکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمـان، **ماهیچـهٔ صاف غدد شیری** را نیز **منقبض** می‌کند تا **خروج شیر** انجـام شـود. البته تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با **مکیدن نوزاد**، اتفاق می‌افتد و از طریق **بازخورد مثبت**، تنظیم می‌شود.

نکته : هورمون پرولاکتین سبب تولید شیر در غدد شـیری و هورمـون اکیسی‌توسین سبب خروج شیر می‌شود.

نکته : هورمون ضد ادراری و پرولاکتین در حفظ تعادل آب بدن نقـش دارند.

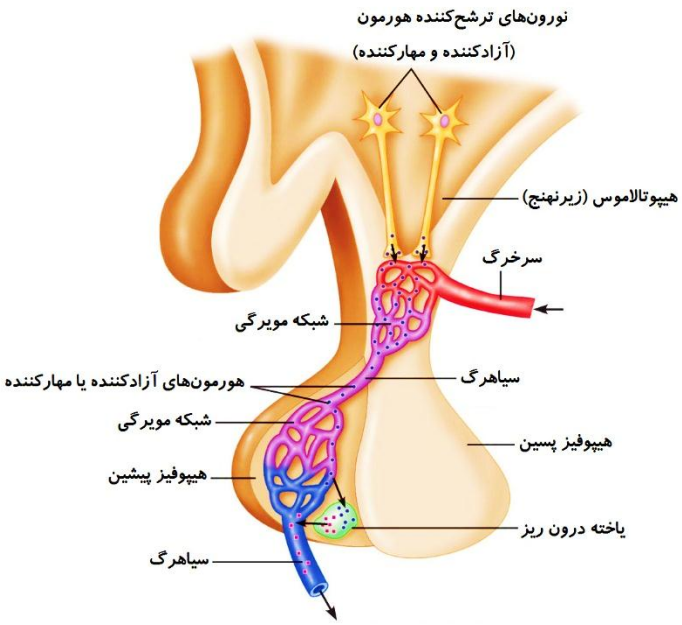
هیپوفیز پیشین

* **بیشترین** تعداد هورمون‌های هیپوفیز از بخش **پیشین** آن ترشح می‌شود.
* در یاخته‌های هیپوفیز پیشین برای هورمون‌های **آزاد کننده** و **مهار کننده‌ی** هیپوتالاموس **گیرنده** وجود دارد.
* در هیپوفیز پیشین برای **تولید هر نوع هورمون یک نوع یاخته درون‌ریز** وجود دارد. در هیپوفیز پیشین ۶ نوع هورمون اصلی تولید می‌شوند بنابراین در این بخش هیپوفیز ۶ نوع یاخته درون‌ریز وجود دارد.
* در هیپوفیز پیشین رگ و مویرگ‌های فراوانی وجود دارد. یاخته‌های درون‌ریز موجود در این بخش، هورمون‌های خود را به همین مویرگ‌ها می‌ریزند.

هورمون‌های FSH و LH، تحریک کننده‌ی غده‌ی فوق کلیه، تحریک کننده‌ی تیروئید، پرولاکتین (تحریک کننده‌ی تولید شیر) و هورمون رشد توسط هیپوفیز پیشین ساخته شده و ترشح می‌شوند.

نکته: پرولاکتین تولید کننده‌ی شیر و محرک تولید قند شیر (لاکتوز – دی ساکارید) می‌باشد.

ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پیشین :



a) نورون‌های ویژه‌ای در هیپوتالاموس، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده را تولید و ترشح می‌کنند. **این هورمون‌ها درون پایانه‌ی آکسون نورون‌های مذکور ذخیره می‌شوند.**

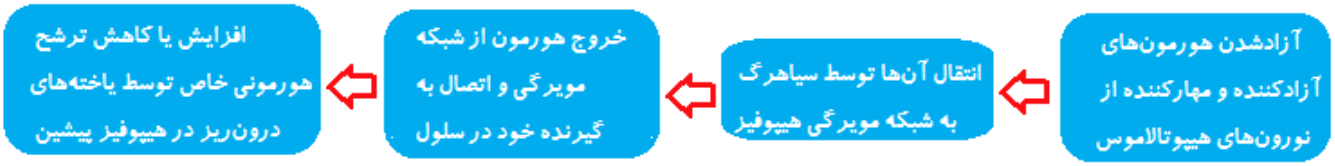
b) هیپوتالاموس بر اساس اطلاعاتی که از محیط **داخلی** و **خارجی** بدن دریافت می‌کند، سبب آزاد شدن هورمون‌های آزاد کننده یا مهار کننده به درون **مویرگ‌های خونی** (که بین هیپوتالاموس و هیپوفیز در ساقه‌ی کوتاه قرار دارد) ترشح می‌شوند.

نکته : هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده توسط فرآیند **اگزوسیتوز** از پایانه‌ی نورون خارج می‌شوند.

c) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ی ترشح شده به درون مویرگ‌های خونی، توسط **سیاهرگ** به **هیپوفیز پیشین** وارد می‌شوند.

d) هورمون‌های مذکور از مویرگ‌های خونی خارج می‌شوند و به گیرنده‌های خود در یاخته‌های هدف در هیپوفیز پیشین (یاخته‌های درون‌ریز) متصل می‌شوند.

e) بعد از این اتصال فعالیت یاخته درون‌ریز در هیپوفیز پیشین تغییر می‌کند و یاخته درون‌ریز مذکور ترشح هورمونی خاص را افزایش یا کاهش می‌دهد.



نکته ، ارتباط هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس، **خونی** و توسط هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده است.

* **هورمون آزاد کننده** پس از اتصال به گیرنده‌ی خود در یاخته هدف در هیپوفیز پیشین سبب می‌شود قسمت جلویی غده‌ی هیپوفیز (هیپوفیز پیشین) هورمون خاصی را ترشح کند. **هورمون‌های مهار کننده** سبب می‌شوند، هیپوفیز پیشین ترشح نوع خاصی از هورمون‌های خود را کاهش دهد.

چند تا نکته‌ی جمع‌بندی :

۱- هورمون‌های **هیپوفیز پسین** در **هیپوتالاموس ساخته شده** و در **هیپوفیز پسین ذخیره** می‌شود.

۲- در هیپوفیز پسین یاخته‌های درون‌ریز وجود ندارد.

۳- هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده‌ی هیپوتالاموس بر ترشحات هیپوفیز پسین بی‌تأثیر است بنابراین در هیپوفیز پسین برای هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده گیرنده وجود ندارد.

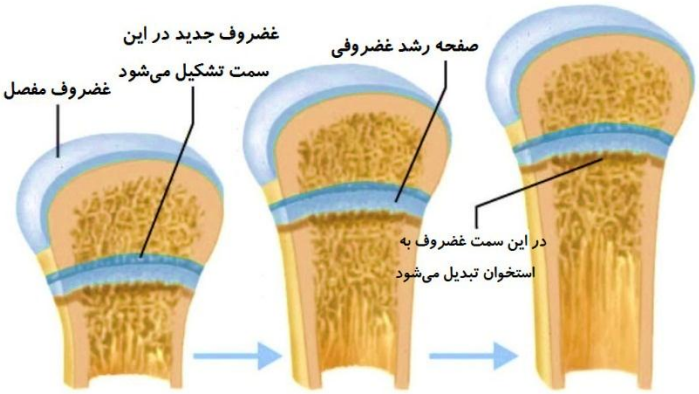
۴- یاخته هدف هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری در هیپوفیز پسین نیست در نتیجه در هیپوفیز پسین برای این هورمون‌ها گیرنده وجود ندارد.
۵- جنس هیپوفیز پسین از نورون‌های می‌باشد. بنابراین منشأ عصبی دارد ولی در آن جسم یاخته‌ی نورون‌های هیپوتالاموس وجود ندارد.
۶- هورمون اکسی‌توسین و ضد ادراری توسط نورون‌های متفاوتی ساخته شده و ترشح می‌شوند.
۷- در هیپوفیز پیشین بافت عصبی هیپوتالاموسی با توانایی ساخته شده هورمون وجود ندارد.
۸- گیرنده‌ی هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده‌ی هیپوتالاموس در غشای پلاسمایی یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین قرار دارد.
۹- هیپوفیز پیشین و هیپوفیز پسین و ساقه‌ی کوتاه بین هیپوفیز و هیپوتالاموس غنی از شبکه‌ی مویرگی هستند.
۱۰- در هیپوفیز پیشین مانند هیپوفیز پسین جسم یاخته‌ی نورون‌های هیپوتالاموس وجود ندارد.

هورمون‌های هیپوفیز پیشین :

۱- هورمون رشد :

هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با **رشد طولی استخوان های دراز، اندازهٔ قد** را **افزایش** می‌دهد.

a. هورمون رشد از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شود (تحت تاثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس)
b. هورمون رشد بر روی محل اتصال دو سر استخوان‌های دراز به تنه، تاثیر گذاشته و سبب رشد طولی استخوان می‌شود.
c. در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحه غضروفی به نام **صفحات رشد** وجود دارد.
d. یاخته‌های غضروفی (نه استخوانی) در محل این صفحات تقسیم می‌شوند.



نکته : هورمون رشد با تحریک این یاخته‌ها، سبب تقسیم یاخته‌های غضروفی و تبدیل شدن آن‌ها به یاخته‌های استخوانی می‌گردد.

e. صفحه غضروفی به سمت بالا یاخته‌های غضروفی را ایجاد می‌کند. (رشد طولی)
f. یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر (پایین‌ترین لایه) به یاخته‌ی استخوانی تبدیل می‌شوند و به این ترتیب استخوان رشد می‌کند.
g. چندسال بعد از بلوغ، صفحه رشد غضروفی به استخوان تبدیل می‌شود و دیگر امکان رشد استخوان وجود ندارد.
h. تا زمانی که صفحات رشد غضروفی بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند بر طول استخوان بیفزاید.

نکته بیشتر بدانید : هورمون استروژن (هورمون جنسی در زنان) باعث استخوان‌سازی و حفظ تراکم استخوان می‌شود، در سن رشد و بلوغ دختران، این هورمون باعث زودتر بسته شدن صفحات رشد غضروفی شده و به همین دلیل زنان معمولا قد کوتاه‌تری نسبت به مردان دارند.

۲- هورمون پرولاکتین :

پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین است.

a. پس از **تولد نوزاد**، این هورمون، غدد شیری را به **تولید شیر** (نه خروج شیر) وا می‌دارد.

ترکیب : مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

b. این هورمون در **دستگاه ایمنی** و **حفظ تعادل آب** نقش دارد.

نکته : هورمون تیموسین ترشح شده از تیموس، در دستگاه ایمنی نقش دارد.

یادآوری : هورمون ضدادراری نیز در **حفظ تعادل آب** بدن نقش دارد.

c. در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولید مثل نیز نقش دارد.

۳- هورمون‌های محرک:

هورمون‌های محرک، **چهار** هورمون باقی‌ماندهٔ بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. **بخش پیشین** با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را **تنظیم** می‌کنند.

نکته : تنظیم غلظت و زمان ترشح هورمون‌های مذکور همگی تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس(تنظیم مستقیم) است.

a) هورمون تحریک کننده تیروئید

* این هورمون در مواقع لزوم از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و در یاخته‌های تیروئید گیرنده دارد. این هورمون باعث آزاد شدن هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3، به جز کلسی‌تونین) از غده‌ی تیروئید می‌شود.

b) هورمون تحریک کننده غده‌ی فوق کلیه

* این هورمون مواقع نیاز از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و در یاخته‌های بخش قشری غده‌ی فوق کلیه گیرنده دارد. این هورمون باعث ترشح کورتیزول و ... از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه می‌شود.

c) هورمون‌های LH و FSH

* در **مردان** هورمون **LH**، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند که ترشح **هورمون جنسی تستوسترون** را انجام دهند.

هورمون **FSH** نیز با **تاثیر بر روی یاخته‌های سرتولی**، تمایز اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز تسهیل می‌کند.

* در زنان هورمون **FSH** در **سطح یاخته‌های فولیکولی** گیرنده‌هایی دارد که به آن‌ها متصل می‌شود. این اتصال فولیکول را تحریک کرده تا **بزرگ** و **بالغ** شود.

هورمون LH در روز تخمک گذاری بر اثر غلظت بالای استروژن با خود تنظیمی مثبت به بالاترین حد خود می‌رسد و سبب تکمیل میوز۱ در اووسیت اولیه (آزادشدن اووسیت ثانویه به درون محوطه شکمی) و تخمک‌گذاری می‌گردد.

همچنین هورمون LH در مرحله‌ی لوتئال سبب ترشح **استروژن** و **پروژسترون** از جسم زرد می‌شود.

جمع‌بندی

۱. هیپوفیز پسین (اکسی‌توسین و ضد ادراری)، اپی‌فیز (ملاتونین)، بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین)، غده‌ی پاراتیروئید (تنظیم غلظت یون کلسیم)، بخش درون‌ریز لوزالمعده (انسولین و گلوکاگون) و تیموس (تیموسین)، ترشحات آن‌ها توسط هورمون آزاد کننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس تنظیم نمی‌شود.

۲. ترشح هیپوفیز پسین (اکسی‌توسین و ضد ادراری)، بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) و تالاموس (آزاد کننده و مهار کننده)، توسط پیام عصبی تنظیم می‌شود.

۳. ترشح تیروکسین از تیروئید، ترشح آلدوسترون (تاحدودی) و کورتیزول از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه، ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد، ترشح استروژن از فولیکول درحال رشد، ترشح تستوسترون از بیضه، همگی تحت کنترل مستقیم هیپوفیز پیشین هستند.

۴. هیپوفیز پیشین هم تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس است.

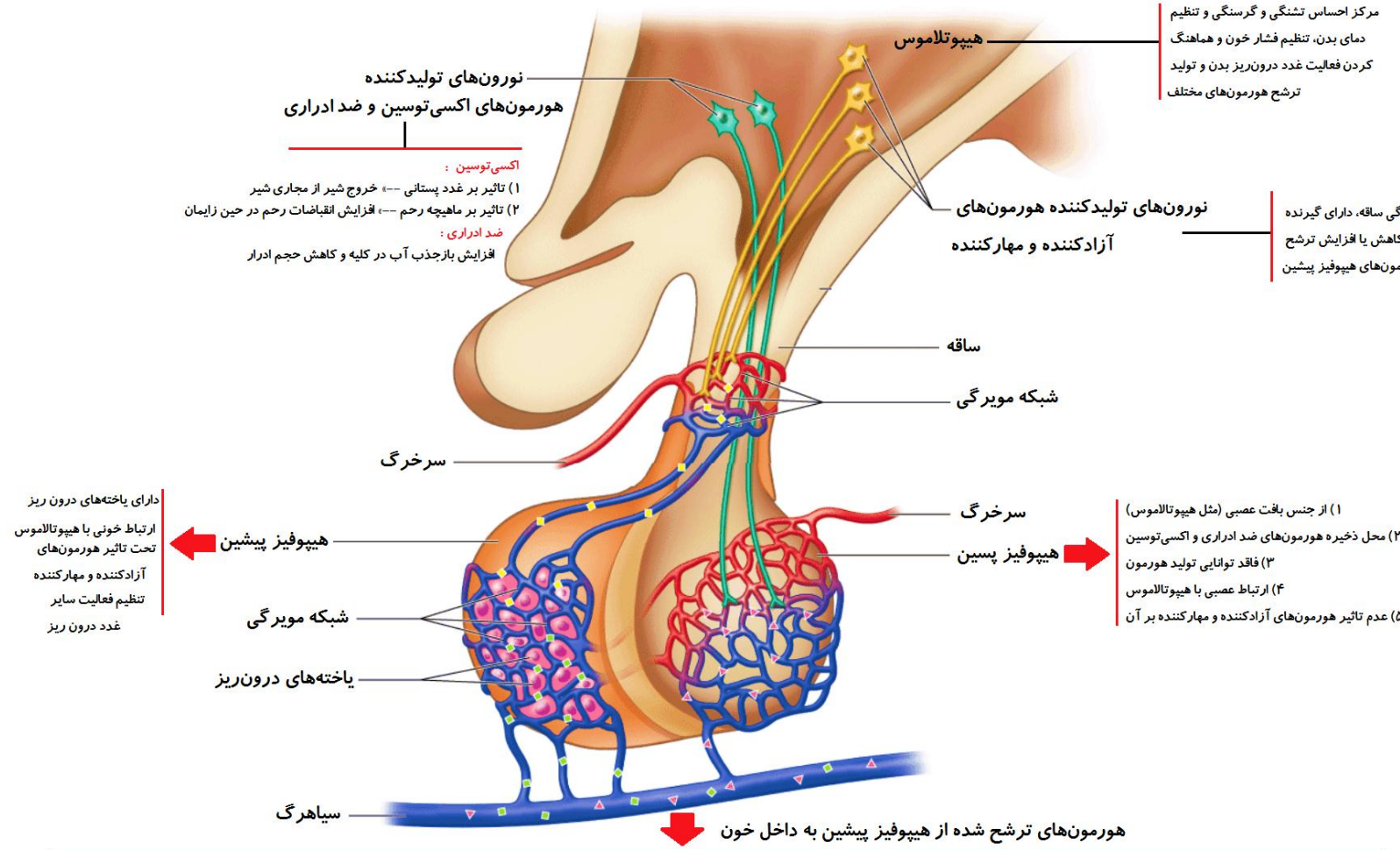
نتیجه : ترشح هورمون‌های مذکور به طور غیر مستقیم توسط اعصاب هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.

جمع‌بندی هورمون‌های ساخته شده توسط هیپوتالاموس :

نام هورمون	محل ساخت	محل ذخیره و ترشح	نحوه‌ی انتقال به هیپوفیز	یاخته هدف	اثر هورمون
مهار کننده و آزاد کننده	هیپوتالاموس	ساقه‌ی کوتاه (هیپوتالاموس)	از طریق سیاهرگ	هیپوفیز پیشین	تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
هورمون ضد ادراری (ADH)	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	آکسون	نفرون‌های کلیه و ماهیچه‌ی صاف رگ‌های کلیه	بازجذب آب در نفرون و تغلیظ ادرار- تنگ کردن رگ
اکسی‌توسین	هیپوتالاموس	هیپوفیز پسین	آکسون	دیواره‌ی رحم و غدد پستان	انقباض عضلات دیواره‌ی رحم به هنگام زایمان و خروج شیر از غدد پستانی

توی صفحه‌بعدی راجب هورمون‌هایی که تا حالا خوندیم یه جمع بندی بریم باهم :

مولفان : دپارتمان زیست‌شناسی لیموترش
توجه: هرگونه کپی برداری از جزوه حرام می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.



هورمون محرک تیروئید :

تاثیر بر یاخته‌های تیروئیدی (سازنده تیروکسین)

تولید و ترشح هورمون‌های تیروئیدی

افزایش تجزیه گلوکز در سلول‌ها (تنفس هوازی)
افزایش انرژی در دسترس یاخته‌ها
هورمون T3 برای نمو و رشد
دستگاه عصبی مرکزی لازم است

هورمون محرک فوق کلیه :

تاثیر بر روی قشر فوق کلیه

تولید و ترشح هورمون کورتیزول

افزایش گلوکز خون
در طولانی مدت تضعیف سیستم ایمنی

هورمون‌های جنسی

LH

در مردان : تاثیر بر یاخته بینابینی و ترشح تستوسترون
در زنان : تخمک گذاری و تحریک جسم زرد

FSH

در مردان : تاثیر بر یاخته سرتولی و تسهیل تمایز اسپرم
در زنان : تاثیر بر یاخته‌های فولیکولی و تمایز و بزرگ‌شدن آن‌ها

هورمون رشد :

با تاثیر بر استخوان‌های دراز باعث افزایش رشد طولی استخوان‌ها و قد می‌شود
تاثیر بر روی صفحات رشد

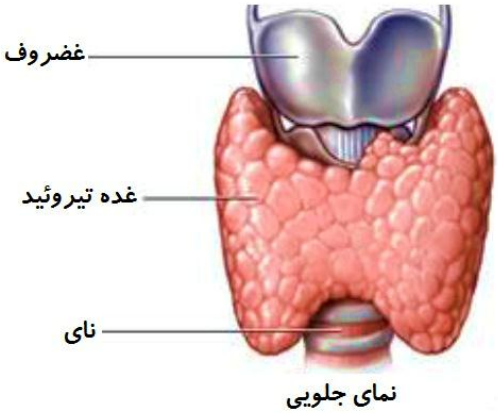
پرولاکتین :

تاثیر بر تولید شیر در غدد پستانی
نقش در حفظ تعادل آب بدن
نقش در دستگاه ایمنی
تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی در مردان

@Limootoorsh_free
۰۹۱۲۰۵۷۹۲۱۲ - ۰۲۱۲۶۷۶۴۴۲۹
www.limootoorsh.com

غده‌ی تیروئید

۱- **غده‌ی تیروئید** **زیر** **حنجره** و در **دو طرف** و جلوی نای (گلو) قرار دارد. این غده **یکی از بزرگترین** غده‌های **درون‌ریز** است. در ضمن غده‌ی تیروئید **یکی** است و **سپری شکل** می‌باشد.



۲- از این غده **سه هورمون** ترشح می‌شود که عبارتند از : **تیروکسین** (T_4)، (T_3) و **کلسی‌تونین**.

تذکر : بدن انسان **نمی‌تواند** یُد بسازد بنابراین باید آن را از طریق **غذا** دریافت کند.

* هورمون‌های تیروئیدی (T_3, T_4)، **آمینواسیدهای تغییر شکل یافته‌ای‌اند** که از افزوده شدن ید به آمینواسید **تیروزین** ایجاد می‌شوند. غده‌ی تیروئید برای ساختن هورمون‌های تیروئیدی (T_3, T_4) از ید استفاده می‌کند. یدهای موجود در غذا توسط دستگاه گوارش **جذب خون** می‌شوند. این یدها وقتی به مویرگ‌های غده‌ی تیروئید وارد می‌شوند، طی **انتقال فعال** به درون یاخته‌های درون‌ریز غده‌ی تیروئید وارد می‌گردند و در آخر از آن‌ها برای تولید هورمون‌های تیروئیدی استفاده می‌کنند.

نکته : هورمون‌های **تیروئیدی** (تیروکسین و T_3) در **همه‌ی** یاخته‌های بدن **گیرنده** دارد.

هورمون‌های تیروئیدی **T_3** *موارد زیر را طی دوران جنینی و کودکی افزایش می‌دهند :*

رشد و نمو طبیعی دستگاه عصبی مرکزی (مغز)

هورمون‌های تیروئیدی **T_3** سبب می‌شود، **مغز رشد کند** و **نورون‌های دستگاه عصبی مرکزی دارای انشعاب** و **میلین‌دار** شوند. بنابراین **سطح هوش و عملکرد مغزی کودک افزایش می‌یابد**.

نکته : هورمون‌های تیروئیدی در افراد **بزرگسال سبب افزایش هوشیاری** می‌شوند.

اگر هورمون تیروئیدی (تیروکسین و T_3) در خون زیاد شود (مثل افراد مبتلا به پرکاری تیروئید) اتفاقات زیر رخ می‌دهد :

۱- با افزایش هورمون‌های تیروئیدی، **میزان مصرف گلوکز و تنفس هوازی افزایش می‌یابد**. بنابراین در این حالت **تولید** CO_2، **آب** و **ATP افزایش می‌یابد**.

۲- با افزایش هورمون‌های تیروئیدی (تیروکسین و T_3) فعالیت **همه‌ی** یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد

(**افزایش میزان فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم** و ...)

نکته : جابه‌جایی یون‌های سدیم و پتاسیم توسط پمپ سدیم- پتاسیم همراه با مصرف ATP است. بنابراین در این حالت **مصرف ATP هم افزایش می‌یابد**.

۳- با افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی میزان **سوخت و ساز کربوهیدرات‌ها (قندها) افزایش** می‌یابد.

نکته: با افزایش غلظت هورمون‌های تیروئیدی (مثلاً در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید)، **ذخیره‌ی گلیکوژنی** در یاخته‌ها **کاهش**، **تولید دی اکسید کربن و گرما افزایش** می‌یابد.

۷- با افزایش هورمون‌های تیروئیدی در خون، **میزان مصرف چربی‌ها افزایش می‌یابد**.

نکته : با هیدرولیز چربی‌ها، **اسیدهای چرب** ایجاد می‌شود. در نتیجه با افزایش غلظت هورمون‌های تیروئیدی، **هیدرولیز چربی‌ها** و **غلظت اسیدهای چرب** در **خون** و **پلاسما افزایش** می‌یابد.

۱۱- **کاهش اکسیژن** و **افزایش دی‌اکسیدکربن** و **گرما** سبب می‌شود که رگ‌های موجود در **اغلب** بافت‌ها (به جز رگ‌های کیسه‌های هوایی) **گشاد** شوند و **جریان خون** در آن‌ها **افزایش** یابد.

۱۲- نیاز فرد به گازهای تنفسی افزایش می‌یابد.

۱۳- با افزایش هورمون‌های تیروئیدی (تیروکسین و T_3) در خون، فعالیت دستگاه تنفسی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز بافت‌ها و دفع دی‌اکسیدکربن بیشتر می‌شود. با افزایش فعالیت دستگاه تنفس، **تعداد تنفس در دقیقه افزایش** می‌یابد و فرد **تندتر تنفس می‌کشد** بنابراین میزان فعالیت **دیافراگم** و **ماهیچه‌های بین دنده‌ای افزایش** می‌یابد.

۱۴- *حجم هوای جاری × تعداد حرکات تنفس در یک دقیقه = حجم تنفسی*

با توجه به فرمول بالا چون در این افراد، فرد تندتر نفس می‌کشد، **حجم تنفسی افزایش** می‌یابد.

تذکر : چه در حالت کم‌کاری و چه حالت پرکاری تیروئید، **حجم هوای مرده ثابت** است. زیرا حجم هوای مرده معادل حجم هوایی است که در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

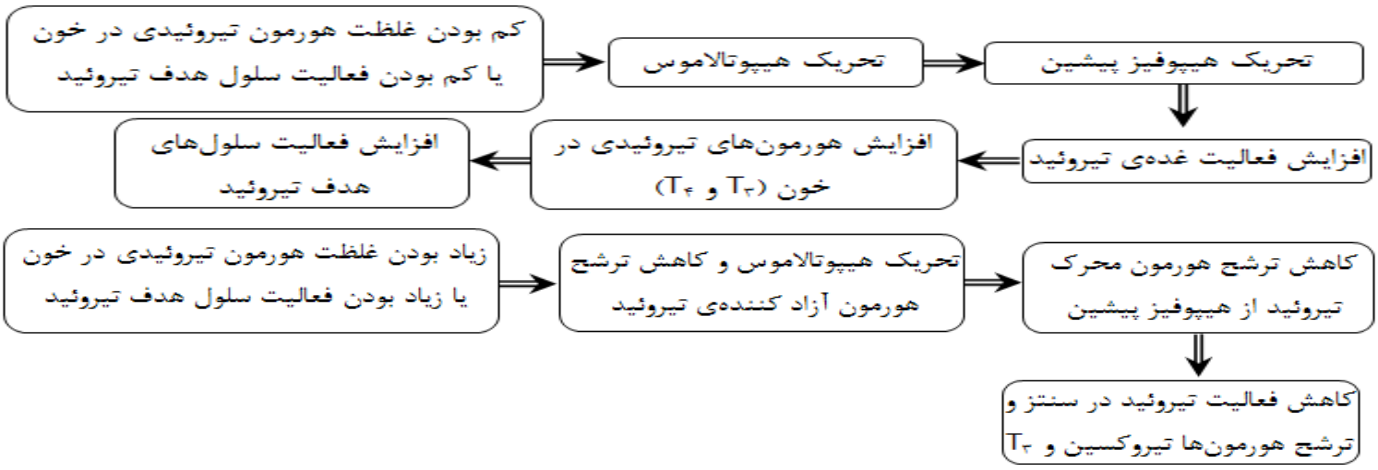
۱۵- اگر سطح هورمون تیروئیدی در خون افزایش یابد، **تولید** CO_2 هم زیاد می‌شود و **فعالیت گلبول‌های قرمز** در تولید **بی‌کربنات (فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک)** و **حمل دی‌اکسیدکربن** به سمت شش‌ها **افزایش** می‌یابد.

۱۶- **افزایش اشتها** می‌تواند یکی از علائم افزایش هورمون تیروئیدی در خون باشد. هیپوتالاموس **مرکز احساس گرسنگی** و تشنگی است.

۱۷- با افزایش هورمون‌های تیروئیدی در خون، **میزان گلوکز خون** کاهش می‌شود. با کاهش گلوکز خون مقدار **ترشح هورمون گلوکاگون از بخش درون‌ریز لوزالمعده افزایش می‌یابد و گلیکوژن به گلوکز تبدیل می‌شود.**

تنظیم ترشح هورمون‌های تیروئیدی

نکته: تنظیم مقدار هورمون‌های تیروئیدی در خون توسط **مکانیسم‌های خودتنظیمی منفی** انجام می‌شود.



نکته : هورمون‌های تیروئیدی در طی مکانیسم **خودتنظیمی منفی** هم بر **هیپوتالاموس** و هم **هیپوفیزپیشین** اثر می‌کنند و در نهایت سبب می‌شود سطح هورمون‌های تیروئیدی در **خون طبیعی** شود.

تنظیم مقدار کلسیم خون

نقش تیروئید در تنظیم کلسیم خون:

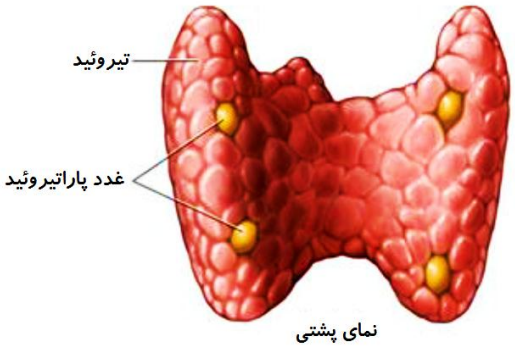
نکته: **کلسی‌تونین** توسط غده‌ی **تیروئید** ساخته می‌شود. اما جز هورمون‌های تیروئیدی نمی‌باشد.

نکته: یاخته‌هایی که در ساخته شده تیروکسین و T_3 نقش دارند، توانایی ساختن و ترشح کلسی‌تونین ندارند. بنابراین **کلسی‌تونین توسط یاخته‌های متفاوت با یاخته‌های سازنده تیروکسین و T_3 ساخته می‌شوند.**

نکته: کلسی‌تونین پس از ساخته شدن **درون وزیکول‌هایی** در **سیتوپلاسم** بعضی از یاخته‌های غده‌ی تیروئید **ذخیره** می‌شوند و در مواقع نیاز طی فرآیند **اگزوسیتوز (یون کلسیم + مصرف ATP)** از غده‌ی تیروئید خارج شده و وارد جریان خون می‌شوند.

افزایش کلسیم خون باعث ترشح هورمون کلسی‌تونین می‌شود. کلسی‌تونین توسط جریان خون به بافت هدف (یاخته‌های استخوان) می‌رسد. پس از رسیدن کلسی‌تونین به بافت هدف، به گیرنده‌ی خود در یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.

با این در طی فرآیندهایی **کلسیم محلول در پلاسما در بافت استخوان رسوب می‌کند.**



نقش غدد پاراتیروئید در تنظیم کلسیم خون:

به طور طبیعی **چهار** **غده‌ی پاراتیروئید** در انسان وجود دارد که درست در **پشت غده‌ی تیروئید** قرار گرفته‌اند.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی در **کلیه** و **بافت‌های استخوانی** گیرنده دارد.

کاهش کلسیم خون باعث ترشح هورمون پاراتیروئیدی می‌شود.

هورمون‌های ترشح شده از غده‌های پاراتیروئیدی به سه طریق غلظت یون کلسیم در خون و مایع بین یاخته‌ی را افزایش می‌دهند :

a) تجزیه بافت استخوانی و آزاد شدن کلسیم به جریان خون

* هورمون غده‌های پاراتیروئیدی در **بافت‌های استخوانی** گیرنده دارد. این هورمون پس از اتصال به گیرنده‌های خود در بافت‌های استخوانی باعث می‌شود که **فعالیت یاخته هدف تغییر کند** و طی این تغییر فعالیت یون‌های کلسیم که قابل تبادل‌اند از بافت‌های استخوانی جدا شده و **به مایع خارج یاخته‌ی (خون، پلاسما و مایع بین یاخته‌ی) پمپ می‌شود.**

نتیجه : بافت هدف هورمون غده‌های پاراتیروئیدی (بافت استخوانی)، تجزیه شده و **غلظت یون کلسیم در خون افزایش می‌یابد.**

ترکیب : افزایش غلظت هورمون پاراتیروئیدی در خون می‌تواند یکی از علت‌های **کاهش تراکم استخوان** باشد.

b) بازجذب کلسیم از نفرون‌ها

* هورمون غده‌های پاراتیروئیدی در **کلیه‌ها** گیرنده دارد. این هورمون پس از اتصال به گیرنده‌های خود **در غشای پلاسمایی یاخته‌های مکعبی نفرون**، باعث **افزایش بازجذب کلسیم از نفرون‌ها می‌شود.**

نتیجه : با فعالیت هورمون این غده، میزان کلسیم موجود در **خون** و **شبکه‌ی دوم مویرگی** موجود در کلیه **افزایش** و غلظت آن در **ادرار کاهش** می‌یابد.

نکته: اگر ترشح هورمون غده‌های پاراتیروئیدی به طور کامل متوقف شود، دفع کلسیم از ادرار به شدت افزایش می‌یابد.

نتیجه : در حالت فوق، غلظت کلسیم در **خون** و **مایع بین یاخته‌ی** و **شبکه‌ی دوم مویرگی** کلیه به شدت **کاهش** و در **ادرار** به شدت **افزایش** می‌یابد.

c) افزایش بازجذب کلسیم از روده‌ها

* هورمون ترشح شده از غده‌های پاراتیروئیدی (در روده) سبب **فعال شدن ویتامین D می‌شود.**

ویتامین D فعال شده باعث افزایش جذب کلسیم از روده‌ها می‌گردد.

نتیجه : برای **جذب** کلسیم موجود در روده **وجود ویتامین D فعال ضروری است.**

نکته: در خون انسان هم ویتامین D فعال وجود دارد هم غیر فعال.

تذکر : هورمون‌های غده‌ی پاراتیروئید در روده گیرنده ندارد.

نکته : اثر هورمون‌های غده‌ی پاراتیروئیدی بر روده‌ها **غیرمستقیم** و **به واسطه‌ی فعال کردن ویتامین D است.**

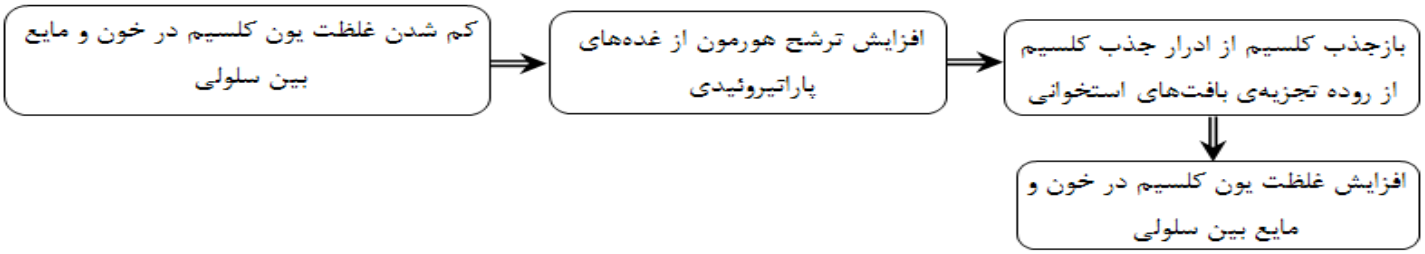
ترکیب : کاهش کلسیم غذا و مصرف نوشابه **و** کمبود ویتامین D از علت‌های کاهش تراکم استخوان هستند.

تنظیم فعالیت ترشحی غدد پاراتیروئیدی

نکته: کنترل ترشح غده‌های پاراتیروئیدی توسط غلظت یون کلسیم موجود در خون انجام می‌شود. (کاهش کلسیم خون محرک ترشح هورمون است)

هیپوتالاموس و هیپوفیز در تنظیم ترشح غده‌های پاراتیروئیدی نقشی ندارد.

نکته : فعالیت ترشحی غده‌های پاراتیروئیدی توسط مکانیسم **خودتنظیمی منفی** انجام می‌شود.

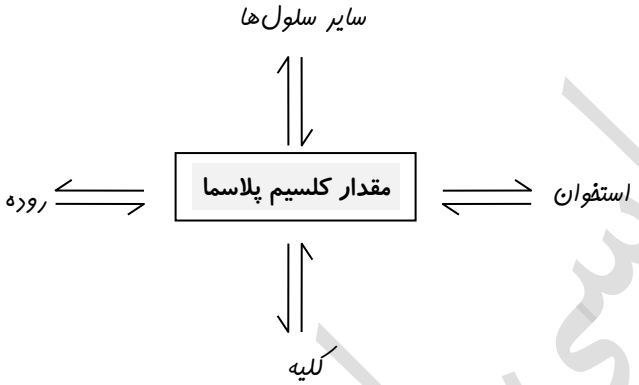


نکته: با کاهش فعالیت و ترشح غدد پاراتیروئیدی، میزان **بازجذب یون کلسیم از ادرار** و **جذب** آن در **روده کاهش** می‌یابد و **بافت‌هـای اسـتخوانی کمتر تجزیه می‌شوند.**

* وجود مقدار بیش از اندازه‌ی کلسیم در رژیم غذایی و افزایش ویتامین D در بدن و رژیم غذایی، سبب افزایش میزان کلسیم خون و کاهش فعالیت غدد پاراتیروئیدی می‌شود.

کلسیم

غلظت یون کلسیم در مایعات بدن به موارد زیر بستگی دارند :



a) مقدار جذب کلسیم از روده **b) مقدار دفع کلسیم از کلیه** **c) جذب و آزادسازی کلسیم از استخوان‌ها**

به طور کلی کلسیم در موارد زیر وجود دارد :

a) **پلاسما** b) **مایع بین یاخته‌ی**

c) **داخل یاخته‌ها** d) **استخوان**

مثال : در **شبکه‌ی آندوپلاسمی** یاخته‌های **ماهیچه‌ی مخطط، مقدار زیادی یون کلسیم ذخیره است.**

کلسیم برای موارد زیر لازم است :

a) **انقباض عضلات** اسکلتی، صاف و قلبی

b) **انعقاد خون**

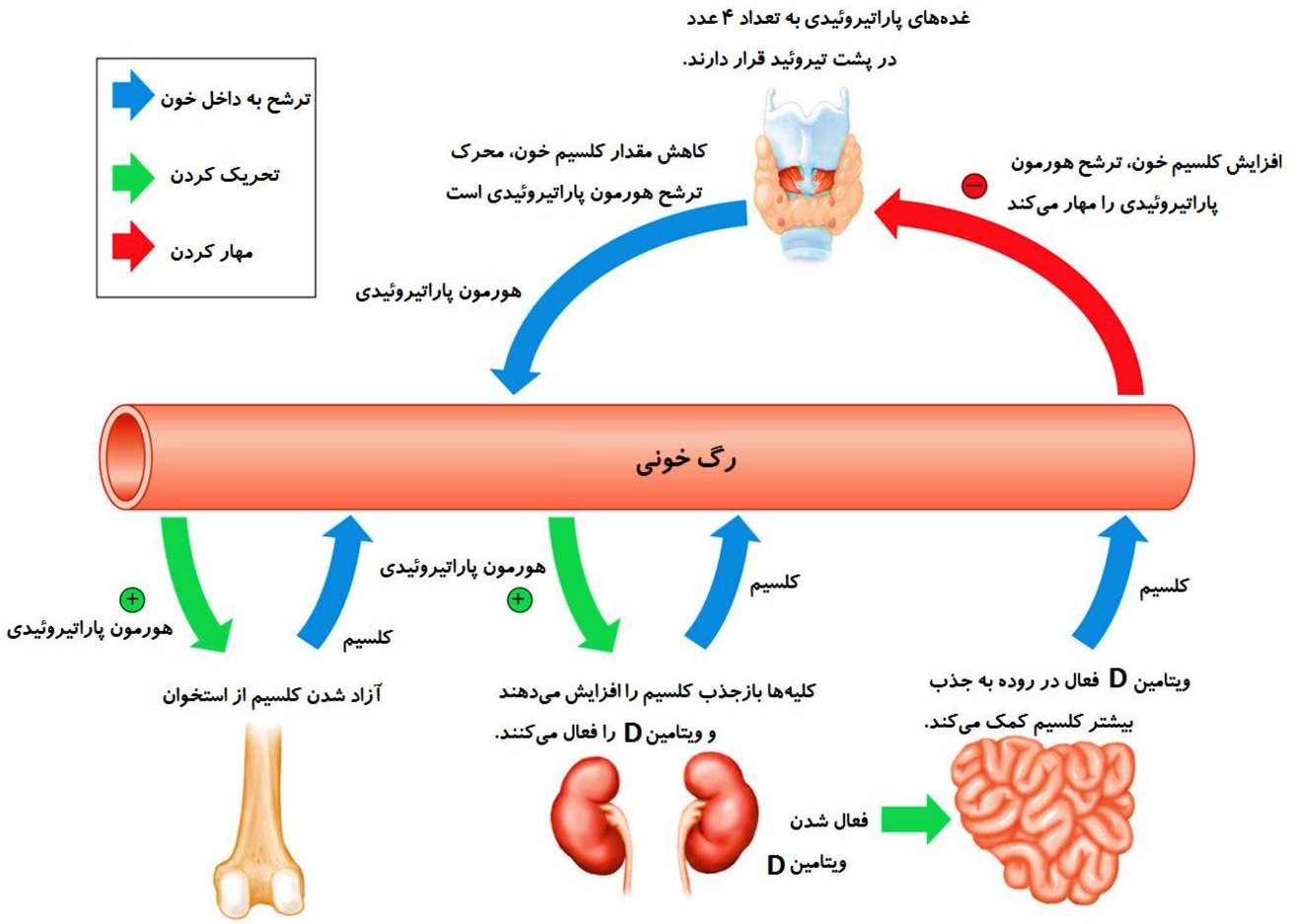
* در طی فرآیند انعقاد خون، **یون کلسیم** برای **تبدیل پروترومبین به ترومبین لازم است.**

c) **ترشح بعضی** از مواد از یاخته‌ها

* یون کلسیم برای انجام فرآیند **اگزوسیتوز** ماننـد **خروج هیستامین از ماستوسـیت‌هـا، خـروج پـادتن از یاختـه‌هـای پـادتن‌سـاز، خـروج انتقال‌دهنده‌های عصبی از پایانه آکسون، خروج گروهی از هورمون‌های از یاخته‌های زنده** و... لازم است.

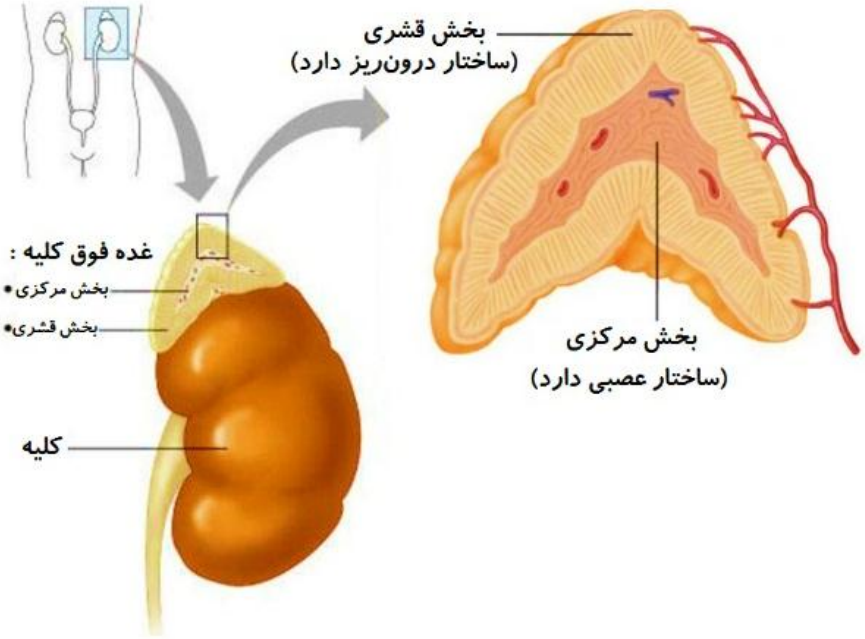
* هورمون کلسی‌تونین و غده‌ی پاراتیروئید در تنظیم مقدار کلسیم خون نقش دارند. بنابراین اگر در کار این غده‌ها اختلال ایجاد شود، می‌تواند در همـه‌ی موارد فوق ایجاد مشکل کند.

یه جمع بندی تصویری از این مبحث بریم و تمام!!



غدد فوق کلیه

در بدن انسان **دو غده‌ی فوق کلیه** وجود دارد که جز غده‌های درون‌ریز هستند و روی کلیه‌ها قرار دارند.



ترکیب: بخش **سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار** در مواقع هیجان‌های روانی و جسمی بر پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را به حالت آماده باش نگاه می‌دارد.

دستگاه عصبی سمپاتیک نیز در پاسخ به یک **موقعیت تنش‌زا** پاسخی مشابه **هورمون‌های بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه** ایجاد می‌کنند اما **مدت اثر هورمون‌های بخش مرکزی بیشتر از دستگاه عصبی سمپاتیک** می‌باشد و در ضمن **سرعت اثر دستگاه عصبی سمپاتیک بیشتر از هورمون‌های بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه** است.

بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه

وقتی دستگاه عصبی سمپاتیک فعال می‌شود یا از بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شود یا فرد در موقعیت تنش‌زا قرار دارد موارد زیر رخ می‌دهد :

a) افزایش ضربان قلب

با افزایش فعالیت قلب **تعدادضربان قلب** و **قدرت انقباضی قلب** زیاد می‌شود. در **نتیجه فعالیت میوکارد قلب** افزایش می‌یابد و **برون‌ده قلب** و **میزان خون خروجی از بطن‌ها** زیاد می‌شود.

* با افزایش تعداد ضربان قلب، زمان هر سیکل قلب کمتر از ۰/۸ ثانیه می‌شود و **زمان استراحت عمومی قلب کاهش** می‌یابد.

b) افزایش فشار خون

دو عامل **مقاومت جریان خون** در رگ‌ها و **افزایش برون‌ده قلب**، سبب **افزایش فشار خون** می‌شوند.

c) افزایش قند خون

* فعال شدن اعصاب سمپاتیک و افزایش میزان هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیه در خون، سبب تجزیه گلیکوژن (تبدیل گلیکوژن به گلوکز- تبدیل پلی‌ساکارید به مونوساکارید) در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبد می‌شود. در نتیجه مقدار آزادسازی گلوکز از ماهیچه‌ها و کبد افزایش یافته و غلظت گلوکز در خون افزایش می‌یابد و ذخیره‌ی گلیکوژنی یاخته‌ها کم می‌شود.

* اگر روند آزادسازی گلوکز به درون خون طولانی مدت باشد در نهایت میزان انسولین خون افزایش می‌یابد تا گلوکز اضافی موجود در خون را به گلیکوژن تبدیل کند.

d) افزایش جریان خون به قلب، شش‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی

ترکیب : سرخرگ‌های کوچک در دیواره‌ی خود **ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان** دارند و **مهم‌ترین** نقش را در تغییر خون بافت‌ها بر عهده دارند. زیرا ماهیچه‌های دیواره‌ی آن‌ها بر اثر **مواد شیمیایی** و یا **تحریک‌های عصبی به سرعت** به انقباض یا انبساط درمی‌آیند و قطر رگ را کم یا زیاد می‌کنند.

نتیجه : با افزایش هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در خون و یا با فعال شدن اعصاب سمپاتیک، **ماهیچه‌های صاف موجود در رگ‌های ماهیچه‌های اسکلتی، قلب و شش‌ها به انبساط درمی‌آیند** و میزان **جریان خون در این بافت‌ها افزایش می‌یابد.**

* با افزایش فعالیت قلب، شش‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی میزان مصرف ATP در قلب افزایش می‌یابد و دی‌اکسیدکربن بیشتری تولید می‌شود بنابراین میزان خون‌رسانی به قلب افزایش می‌یابد تا اکسیژن و گلوکز مورد نیاز این اندام‌ها را فراهم کند.

ترکیب : افزایش فعالیت قلب، شش‌ها و ماهیچه‌ها باعث افزایش مصرف ATP در این اندام‌ها می‌شود بنابراین در این یاخته **مصرف گلوکز افزایش** می‌یابد **و فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی** بیشتر رخ می‌دهد.

* چون نیاز قلب، شش‌ها و ماهیچه‌های اسکلتی به اکسیژن بیشتر می‌شود بنابراین فعالیت شش‌ها بیشتر شده و فرد تندتر نفس می‌کشد و حجم تنفسی آن افزایش می‌یابد. در ضمن **حجم هوای مرده تغییر نمی‌کند.**

این هورمون‌ها همچنین با اثر بر روی **نایژک‌ها**، سبب **گشاد شدن** آن و ورود **حجم بیشتری** از هوا برای تهویه به داخل حبابک‌های هوایی می‌شوند.

ترکیب : نایژک‌ها در ساختمان خود فاقد غضروف بودند به همین دلیل می‌تواند تنگ و گشاد شوند و مقدار هوای ورودی و خروجی را واپایش کنند.

e) مهار دستگاه گوارش

* با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک فعالیت دستگاه گوارش افزایش می‌یابد. حال با فعال شدن دستگاه عصبی سمپاتیک، دستگاه گوارش مهار می‌شود. بنابراین **با افزایش هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در خون فعالیت دستگاه گوارش کاهش می‌یابد.**

* با کاهش فعالیت دستگاه گوارش میزان **ترشحات غدد برون‌ریز بناگوشی**، **زیرآرواره‌ای**، **زیرزبانی**، **یاخته‌های اصلی و کناری معده**، **غده‌های ترشح‌کننده‌ی موسین**، **بخش برون‌ریز لوزالمعده کاهش** می‌یابد.

* با کاهش فعالیت دستگاه گوارش میزان ترشح **هورمون‌های گاسترین** و **سکرتین کاهش** می‌یابد. در نتیجه میزان فعالیت گیرنده‌ی این هورمون‌ها در یاخته هدف کم می‌شود.

* با مهار لوله‌ی گوارش ماهیچه‌های حلقوی موجود در سرخرگ‌های لوله‌ی گوارش به انقباض درمی‌آیند بنابراین **جریان خون در دستگاه گوارش و مویرگ‌های موجود در زیر مخاطِ لوله‌ی گوارش کاهش می‌یابد.**

f) مهار دستگاه دفع ادرار

* با فعال شدن اعصاب سمپاتیک و افزایش غلظت هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در خون **میزان فعالیت دستگاه دفع ادرار کاهش می‌یابد.**

اپی‌نفرین در دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبی ساخته شده و ترشح می‌شوند :

a) **اپی‌نفرین** وقتی از **بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه**به جریان خون آزاد می‌شود، نقش هورمونی دارد و توسط جریان خون به یاخته هدف می‌رسد.

b) **اپی‌نفرین** وقتی از **یاخته‌های عصبی سمپاتیک** ترشح می‌شود وارد فضای سیناپسی می‌گردد و در نهایت به گیرنده‌ی خود در یاخته پس‌سیناپسی منتقل می‌شود.

نکته : **اپی‌نفرین** هر وقت **نقش هورمونی دارد دارای سرعت اثر پایین و مدت اثر طولانی** است نسبت به وقتی که نقش انتقال‌دهنده‌ی عصبی دارد.

جمع‌بندی :

a) در مواقع فشار روحی- جسمی ابتدا دستگاه عصبی **سمپاتیک** و **سپس بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه** فعال می‌شود.

b) مدت اثر دستگاه عصبی سمپاتیک **کمتر** از مدت اثر هورمون‌های قسمت مرکزی غده‌ی فوق کلیه است.

c) **سرعت اثر** دستگاه عصبی سمپاتیک **بیشتر** از **سرعت اثر** هورمون‌های قسمت مرکزی غده‌ی فوق کلیه است.

d) **دستگاه عصبی** میزان ترشح هورمون از **بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه** تنظیم می‌کند.

e) هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده‌ی هیپوتالاموس بر بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه بی‌تأثیر است.

f) در بخش مرکزی غدد فوق کلیه برای هورمون‌های هیپوفیز پیشین گیرنده وجود ندارد.

بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه (پاسخ زیر پایه فشارهای روحی- جسمی)

بخش قشری به **تنش‌های طولانی مدت**، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد.

نکته: بخش قشری فوق کلیه علاوه بر **کورتیزول** و **آلدوسترون و هورمون‌های جنسی** به مقدار کمی تولید می‌کند.

نکته: هر یک از هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیه توسط یاخته‌های خاصی ساخته شده و ترشح می‌شوند.

نکته: هورمون‌های **قسمت قشری غدد فوق کلیه** در مقایسه با **اپی‌نفرین** و **نوراپی‌نفرین**، پاسخ‌های **آهسته‌تر** اما **دیرپاتری** در برابر موقعیت‌های تنش‌زا ایجاد می‌کنند.

نتیجه : هورمون‌های **کورتیزول** و **آلدوسترون** نسبت به **هورمون‌های اپی‌نفرین** و **نوراپی‌نفرین** مدت بیشتری در خون و مایع بین یاخته‌ی حضور دارند بنابراین می‌توانند مدت بیشتری فعالیت یاخته هدف را تحت تأثیر قرار دهند.

اثرات کورتیزول بر بدن

۱. هورمون کورتیزول سبب افزایش گلوکز خون می‌شود، **با افزایش سطح گلوکز خون مقدار انرژی در دسترس بدن افزایش می‌یابد.**

۲. افزایش طولانی مدت کورتیزول می‌تواند سبب ایجاد علایم مشابه دیابت شیرین شود.

۳. کورتیزول باعث سرکوب سیستم ایمنی می‌شود.

مکانیسم تنظیم کورتیزول

* مکانیسم ترشح کورتیزول به صورت زنجیره‌ای است که طبق مراحل زیر رخ می‌دهد.

a) قرار گرفتن در فشار روحی- جسمی

b) فشار روحی- جسمی سبب می‌شود که پیام‌هایی به هیپوتالاموس ارسال شود.

c) **بعضی** از نورون‌های هیپوتالاموس شروع به ترشح هورمون آزادکننده‌ی محرک بخش قشری غده‌ی فوق کلیه از پایانه‌ی آکسون خود به درون شبکه‌ی مویرگی موجود در ساقه‌ی کوتاه (که بین هیپوتالاموس و هیپوفیز قرار دارد) می‌کنند.

d) هورمون آزادکننده‌ی مذکور توسط جریان خون به هیپوفیز پیشین منتقل می‌شوند.

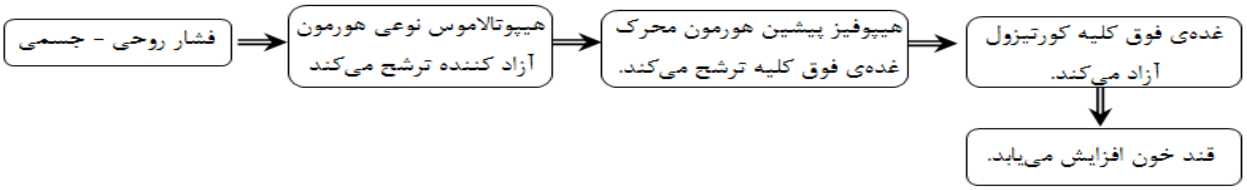
e) هورمون آزادکننده سبب ترشح هورمون محرک بخش قشری غده‌ی فوق کلیه از هیپوفیز پیشین می‌شود.

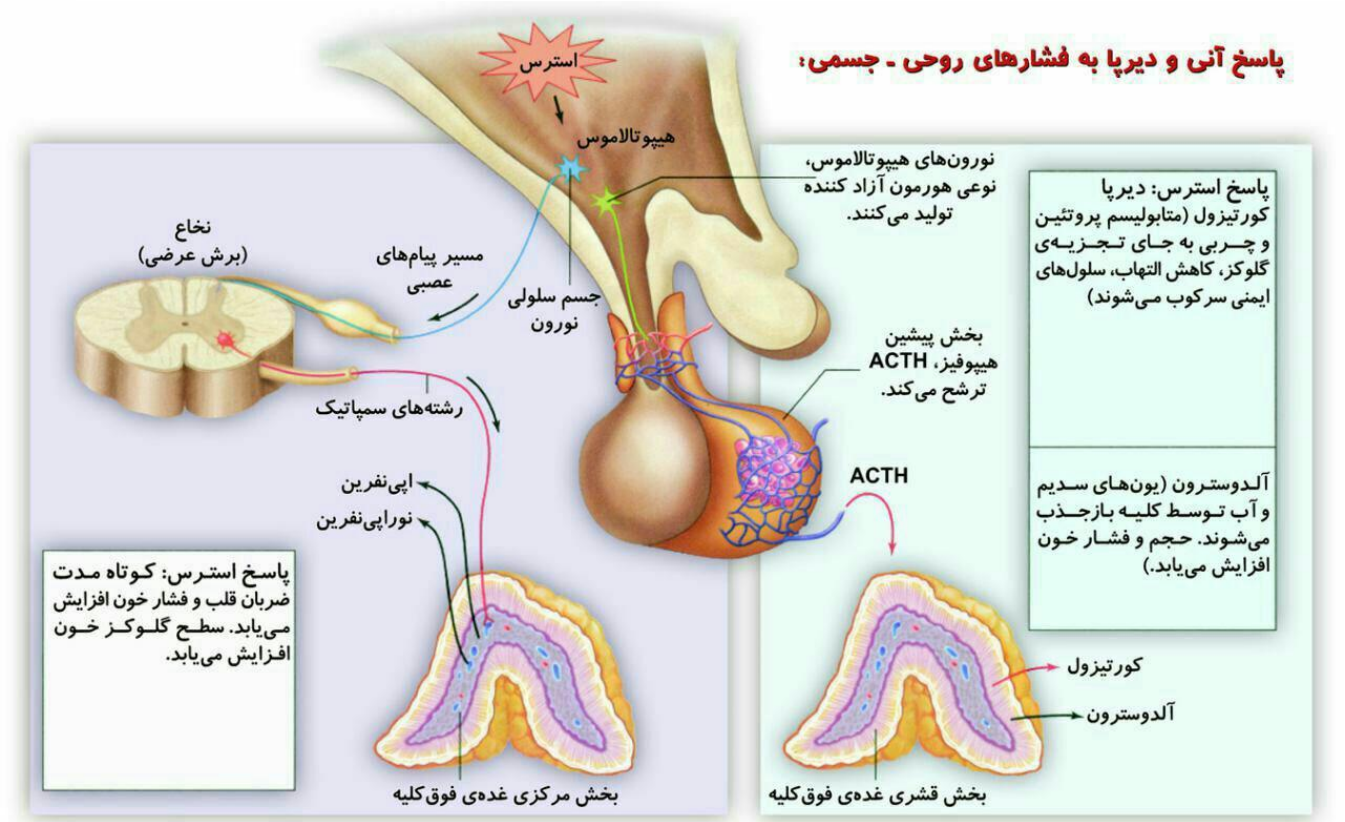
f) هورمون محرک بخش قشری غده‌ی فوق کلیه توسط جریان خون به غدد فوق کلیه منتقل می‌شوند.

g) هورمون‌های مذکور به گیرنده‌ی خود در یاخته‌های بخش قشری غده‌ی فوق کلیه متصل می‌شوند و فعالیت یاخته‌های سازنده کورتیزول تغییر می‌کند.

h) بخش قشری هورمون کورتیزول را به درون خود آزاد می‌کند.

i) کورتیزول انرژی در دسترس بدن را افزایش می‌دهد و شما می‌توانید با فشار روحی و جسمی، مقابله کنید!





آلدوسترون

آلدوسترون یکی دیگر از هورمون‌هایی است که توسط **بخش قشری غدد فوق کلیه** ساخته شده و ترشح می‌شود.

۱- **آلدوسترون** سبب می‌شود که **کلیه‌ها دفع یون‌های سدیم را از طریق ادرار کم کند**، در نتیجه **سدیم خون افزایش** می‌یابد و **فشار خون بالا** می‌رود و به این ترتیب بدن برای مقابله با فشارهای روحی آماده‌تر می‌شود. از طرف دیگر آلدوسترون باعث می‌شود کلیه‌ها پتاسیم را به داخل ادرار دفع کنند. هنگامی که مقدار آلدوسترون بسیار کم باشد، مقدار پتاسیم خون **ممکن است** زیاد شود و به مقادیر خطرناک و حتی کشنده برسد.

* آلدوسترون سبب بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم در کلیه‌ها می‌شود. بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم در نفرون‌های کلیه صورت می‌گیرد.

۲- **افزایش آلدوسترون در خون**

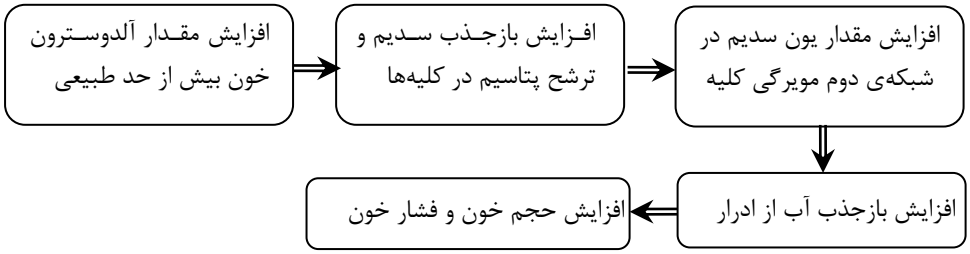
a) اگر مقدار آلدوسترون خون بیشتر از حد طبیعی باشد سبب می‌شود که مقدار بازجذب سدیم و ترشح پتاسیم از نفرون‌های کلیه افزایش یابد. در این حالت **مقدار سدیم در شبکه‌ی دوم مویرگی** کلیه **افزایش** و **مقدار سدیم ادرار کاهش می‌یابد** و از طرف دیگر **مقدار پتاسیم ادرار افزایش یافته و مقدار پتاسیم در شبکه‌ی دوم مویرگی کاهش می‌یابد.**

b) وقتی مقدار سدیم در شبکه‌ی مویرگی دوم موجود در کلیه‌ها افزایش یابد، مقدار زیادی آب طی فرآیند اسمز از درون نفرون وارد شبکه‌ی دوم مویرگی می‌شود.

c) با افزایش آب در شبکه‌ی دوم مویرگی، حجم خون و در پی آن فشار خون افزایش می‌یابد و فرد می‌تواند با فشار روحی مقابله کند.

نکته: هورمون آلدوسترون در **یاخته‌های مکعبی نفرون** گیرنده دارد.

نکته: با **افزایش** هورمون **آلدوسترون** در خون چون **مقدار زیادی آب به همراه سدیم از نفرون‌ها بازجذب می‌شود بنابراین حجم ادرار فرد کاهش می‌یابد.**



نکته: با افزایش مقدار سدیم در خون، غلظت پلاسما افزایش می‌یابد. بنابراین **افزایش غلظت هورمون آلدوسترون در خون می‌تواند محرک تشنگی باشد.**

یادآوری : هورمون ضد **ادراری** و هورمون **آلدوسترون** (**به طور غیرمستقیم**) می‌توانند سبب **افزایش بازجذب آب از نفرون‌ها شوند.**

ترکیب : در نتیجه **کاهش** مقدار آب خون و کاهش حجم آن، جریان خون یا فشار خون در سرخرگ **آوران** کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از دیواره سرخرگ **آوران** آنزیمی به نام **رنین** به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده فوق کلیه، هورمون **آلدوسترون** ترشح شود.

۳- کاهش آلدوسترون خون

* اگر مقدار آلدوسترون خون کمتر از حد طبیعی باشد، بازجذب NaCl (نمک) از نفرون‌ها به شدت **کاهش** می‌یابد. بنابراین مقدار سدیم و کلر ادرار **افزایش** و مقدار آن‌ها در خون و مایع بین یاخته‌ی **کاهش** می‌یابد و سدیم و کلر بیشتری توسط ادرار دفع می‌شود.

* با کاهش مقدار آلدوسترون خون، ترشح پتاسیم در نفرون‌های کلیه افزایش می‌یابد. در نتیجه غلظت پتاسیم در خون و مایع بین یاخته‌ای افزایش و مقدار پتاسیم ادرار کاهش می‌یابد.

* با افزایش سدیم در ادرار مقدار بیشتری آب از بدن دفع می‌شود بنابراین حجم خون و مایع بین یاخته‌ای کاهش می‌یابد. با کاهش حجم خون، فشار خون هم کم می‌شود. وقتی فشار خون کم شود مقدار برون‌ده قلب هم کاهش می‌یابد.

مقدار آلدوسترون در خون نزدیک به صفر

* وقتی **آلدوسترون** خیلی کم باشد؛ چیزی در حدود هیچی!! **مقدار زیادی سدیم و کلر از ادرار دفع می‌شود.** بنابراین **مقدار زیادی آب هم از خون طی ادرار از بدن خارج می‌شود.** در این حالت **حجم خون** و **مایع بین یاخته‌ای** بدن **به شدت کاهش می‌یابد** با کاهش حجم خون و مایع بین یاخته‌ی، **فشار خون هم خیلی کم می‌شود** و در گردش خون اختلال ایجاد می‌شود. اگر درمان صورت نگیرد فرد دار فانی را وداع خواهد کرد.

ترکیب : **افزایش سدیم بدن** احتمال ابتلای فرد به **خیز** (**ادم**) را افزایش می‌دهد. **با افزایش این هورمون‌ها در خون احتمال ابتلا به خیز افزایش می‌یابد.**

ترکیب : وجود یون‌های **سدیم** و **پتاسیم** در **هدایت پیام عصبی** ضروری است. بنابراین اگر افزایش هورمون آلدوسترون در خون طولانی مدت باشد می‌تواند در دستگاه عصبی اختلال ایجاد کند.

تنظیم ترشح آلدوسترون

a) غلظت یون پتاسیم در مایع خارج یاخته‌ای

* اگر غلظت پتاسیم در مایع خارج یاخته‌ای (خون و مایع بین یاخته‌ای) افزایش یابد، مقدار ترشح هورمون آلدوسترون از غدد فوق کلیه افزایش می‌یابد. (خودتنظیمی منفی) با افزایش غلظت آلدوسترون در خون، در نهایت مقدار اضافی یون پتاسیم به درون نفرن ترشح می‌شود. کاهش غلظت یون پتاسیم در مایع خارج یاخته‌ی طی مکانیسم خودتنظیمی منفی سبب کاهش ترشح آلدوسترون از غده‌ی فوق کلیه می‌شود.

b) غلظت یون سدیم در مایع خارج یاخته‌ای

* اگر مقدار یون سدیم در مایع خارج یاخته‌ای (خون و مایع بین یاخته‌ای) از حد خاصی بیشتر شود، باعث می‌شود ترشح هورمون آلدوسترون از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه تا حدودی کاهش یابد (خودتنظیمی منفی) و کاهش مقدار آلدوسترون در خون باعث افزایش دفع یون سدیم و کاهش ترشح پتاسیم در کلیه می‌شود. تا در نهایت مقدار سدیم و پتاسیم در مایع خارج یاخته‌ی (محیط داخلی بدن) به حدود طبیعی برسد.

جمع‌بندی

a) تنظیم ترشح هورمون‌های آلدوسترون و کورتیزول مستقل از یکدیگر بوده و بر روی یکدیگر اثر ندارند. در نتیجه با افزایش یا کاهش ترشح کورتیزول دلیلی وجود ندارد ترشح آلدوسترون کاهش یا افزایش یابد.

b) **مکانیسم تنظیم ترشح کورتیزول زنجیره‌ای است** و توسط **هیپوتالاموس** و **هیپوفیزپیشین** تنظیم می‌شود ولی غلظت هورمون آلدوسترون در خون بیشتر به طور مستقیم بر اثر مقدار **سدیم** و **پتاسیم** در **مایع خارج یاخته‌ای** (خون و مایع بین یاخته‌ای) تنظیم می‌شود و در ضمن **هیپوفیز پیشین تا حدودی در تنظیم مقدار ترشح آن نقش دارد.**

لوزالمعده

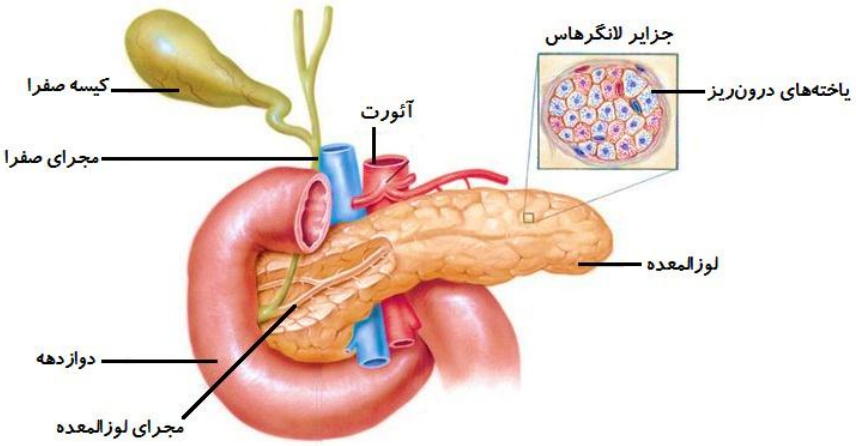
نکته: لوزالمعده غده‌های بزرگی است که **زیر** و **موازی** با **معده** قرار گرفته است. سر لوزالمعده در مجاورت دوازدهه قرار گرفته است.

* یک مجرا از لوزالمعده خارج می‌شود و یک مجرای دیگر نیز از کبد و کیسه‌ی صفرا خارج می‌گردد. مجرای خارج شده از لوزالمعده و کبد در نهایت به یکدیگر متصل می‌شود و مجرایی را ایجاد می‌کنند که به **ابتدای دوازدهه متصل می‌شود و مواد ترشحی از بخش‌های برون‌ریز لوزالمعده و کبد به دوازدهه می‌ریزند.**

* لوزالمعده به طور عمده از دو بخش **درون‌ریز** و **برون‌ریز** تشکیل شده است. قسمت **برون‌ریز لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی** را می‌سازد و از طریق **مجراهای** خاصی آن‌ها را **ابتدای روده‌ی باریک** (دوازدهه) می‌رساند. قسمت **درون‌ریزلوزالمعده** دو هورمون به نام **انسولین** و **گلوکاگون** می‌سازد که در **تنظیم مقدار قند خون دخالت دارند.**

بخش برون‌ریز لوزالمعده

a) وظیفه‌ی بخش **برون‌ریز لوزالمعده** ساخته شده و **ترشح آنزیم‌های گوارشی** است. **لوزالمعده** برای تجزیه **همه‌ی** مواد، آنزیم‌های گوارشی ساخته شده می‌کند. در شیره‌ی لوزالمعده برای هیدرولیز **پروتئین‌ها**، **کربوهیدرات‌ها**، **چربی‌ها** و **اسیدهای نوکلئیک**، آنزیم‌های گوارشی وجود دارد.



b) **همه‌ی** آنزیم‌های گوارشی شیره‌ی لوزالمعده از جنس **پروتئین** هستند و به دلیل اینکه به خارج از یاخته و درون مجرا ترشح می‌شوند، توسط **بخش برون‌ریز پانکراس** ساخته شده می‌شوند.

* آنزیم‌های گوارشی شیره‌ی لوزالمعده بعد از ورود به روده و هضم مواد غذایی در طول روده به وسیله‌ی پروتئازها هیدرولیز و به اسیدآمینه تبدیل می‌شوند. اسیدهای‌آمینه در طول روده طی انتقال فعال (مصرف ATP) جذب یاخته‌های استوانه‌ای روده (فضای بین یاخته‌ی اندک) می‌شوند وجود سدیم در روده بر انتقال **برخی** از آن‌ها لازم است.

c) **پروتئازهای** شیره‌ی لوزالمعده در لوزالمعده به صورت **غیرفعال** هستند و پس از ورود به روده فعال می‌شوند. به راستی چرا پروتئازها در لوزالمعده و مجاری آن باید غیرفعال باشند؟ اگر پروتئازهای شیره‌ی لوزالمعده در لوزالمعده فعال شوند در عرض چند ساعت تمام لوزالمعده را هضم می‌کنند.

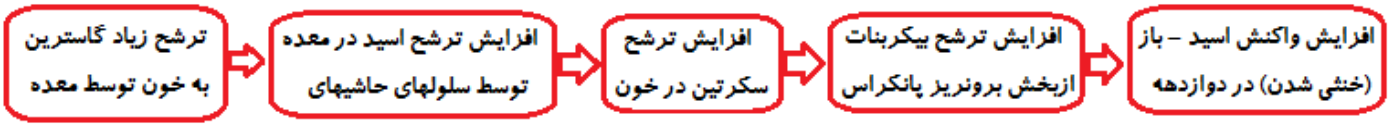
d) در **شیره‌ی لوزالمعده**، علاوه بر **آنزیم‌ها** مقدار زیادی **بی‌کربنات سدیم** برای از بین بردن اثر کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد که **بیشترین** قسمت آن در روده دوباره جذب خون می‌شود.

e) وظیفه‌ی بی‌کربنات شیره‌ی لوزالمعده خنثی کردن کیموس اسیدی معده، در دوازدهه است. بنابراین هر چقدر کیموس معده اسیدی‌تر باشد، بی‌کربنات بیشتری توسط لوزالمعده به درون روده آزاد می‌شود.

* **هورمون سکرتین محرک ترشح بی‌کربنات لوزالمعده است**. بنابراین هر چقدر کیموسی که وارد روده می‌شود اسیدی‌تر باشد هورمون سکرتین بیشتری ساخته شده و به **جریان خون** ترشح می‌شود.

نکته: یاخته‌های هدف هورمون سکرتین در بخش **برون‌ریز لوزالمعده** قرار دارد.

f) **گاسترین** به وسیله‌ی **غده‌های مجاور پیلور** ساخته شده و در مواقع نیاز به **خون** می‌ریزد، این هورمون محرک ترشح **اسیدکلریک** و تا حدی **آنزیم‌های شیره‌ی معده** است.



یادآوری : اثر هورمون‌های گاسترین، سکرتین، پرولاکتین و اکسی‌توسین بر **غده‌های برون‌ریز** است.

g) کیموس اسیدی دارای مقادیر زیادی HCl می‌باشد و همان‌طور که در جریان هستید HCl توسط بی‌کربنات سدیم در روده خنثی می‌شود.

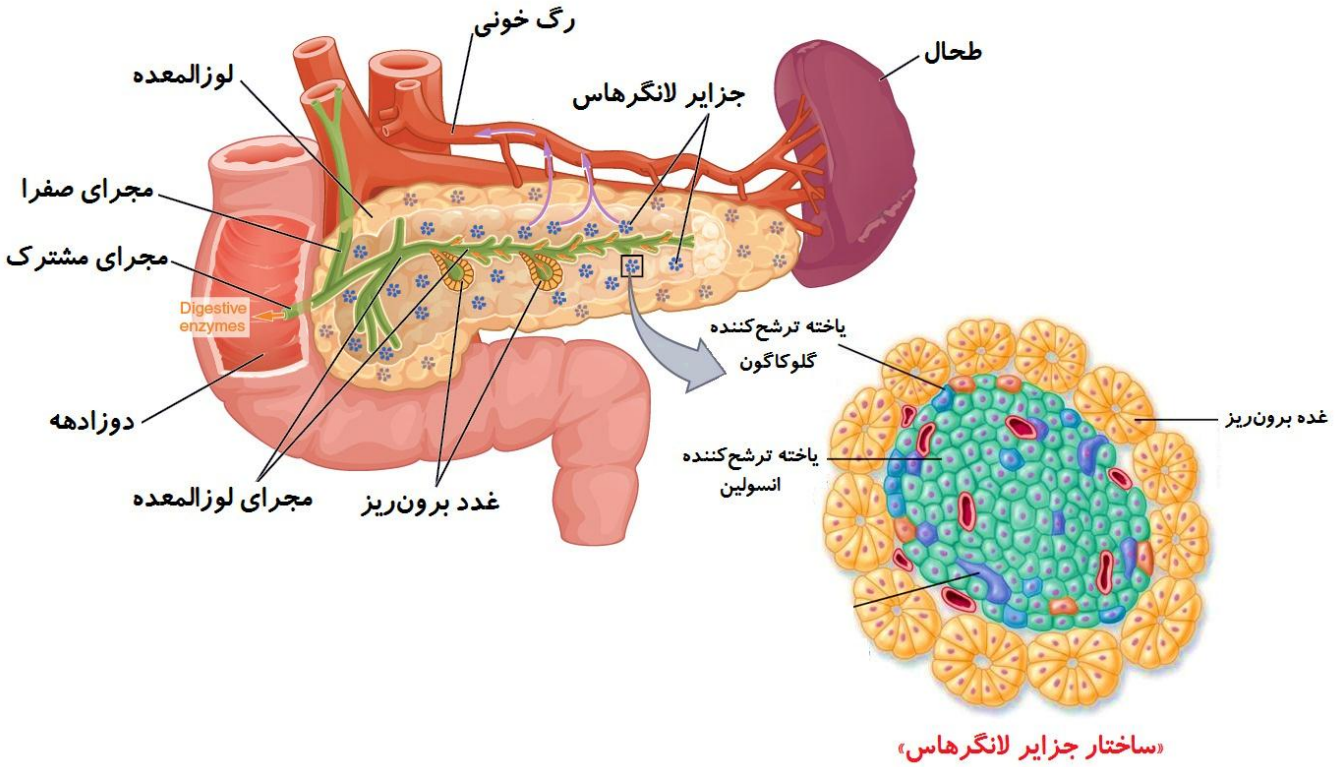
واکنش این فرآیند به صورت زیر است :

$$HCl + NaHCO_3 \xrightarrow{\text{در دوازدهه}} NaCl + H_2CO_3$$

نکته : «اسیدکربنیک (H_2CO_3) ناپایدار است و بلافاصله به آب و CO_2 تجزیه می‌شود.» در نتیجه در روده H_2CO_3 تجزیه شده و **آب** و **دی‌اکسیدکربن** تولید می‌شود.

نکته: عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیره‌ی پانکراس را تنظیم می‌کنند.

بخش درون‌ریز لوزالمعده



«ساختار جزایر لانگرهاس»

a) در لوزالمعده هر انسان تعداد زیادی جزیره‌ی لانگرهانس وجود دارد. هر جزیره‌ی لانگرهانس از مجموعه‌هایی از یاخته‌ها تشکیل شده است. در نتیجه **جزایر لانگرهانس پریاخته‌ای هستند.**

b) **گلوکاگون** و **انسولین** توسط این جزایر ساخته می‌شوند. **بعضی** از یاخته‌های جزایر لانگرهانس در تولید انسولین و **بعضی دیگر** در تولید گلوکاگون نقش دارند.

c) این هورمون‌ها درون **وزیکول‌هایی** در یاخته سازنده ذخیره می‌شوند و در مواقع لزوم طی فرآیند **اگزوسیتوز** (به کمک **یون کلسیم** و با مصرف ATP) از یاخته سازنده خارج می‌شوند و به درون **خون** می‌ریزند.

نکته : در غده‌های درون‌ریز شبکه‌های مویرگی فراوانی وجود دارد که اطراف یاخته‌های سازنده‌ی هورمونی احاطه کرده‌اند.

گلوکاگون

* عمل گلوکاگون عکس عمل انسولین است این یعنی گلوکاگون قند خون را افزایش و انسولین قند خون را کاهش می‌دهد. گلوکاگون سبب می‌شود گلیکوژنی که قبلاً در کبد ذخیره شده است به گلوکز تبدیل و به خون آزاد شود.

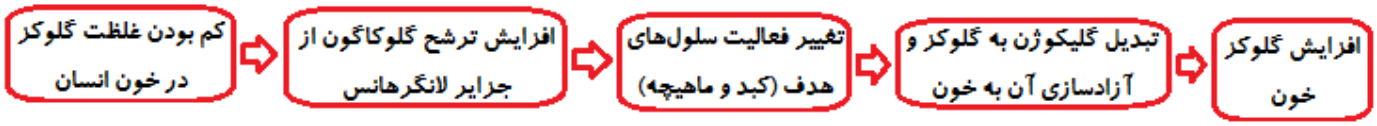
نکته: به گلیکوژن ذخیره شده در یاخته‌ها منبع انرژی می‌گویند در نتیجه گلوکاگون باعث کاهش منبع انرژی می‌شود.

ترکیب : تبدیل گلیکوژن به گلوکز نوعی واکنش تجزیه است که در طی وقوع آن، آب مصرف می‌شود.

تنظیم ترشح گلوکاگون

نکته: به طور طبیعی اگر سطح گلوکز خون از حد طبیعی بیشتر شود، ترشح گلوکاگون از لوزالمعده مهار می‌شود. بنابراین عامل اصلی در تنظیم ترشح گلوکاگون، میزان غلظت گلوکز در خون است.

نکته : مقدار غلظت گلوکز در خون عامل تنظیم‌کننده‌ی ترشح گلوکاگون است نه مقدار غلظت گلوکز در یاخته‌ها!



انسولین

نکته: **انسولین** هورمونی است که با افزایش تولید و تجمع گلیکوژن (پلی‌ساکارید) در کبد، **قند خون را کاهش می‌دهد.**

یادآوری : انسولین درون وزیکول‌هایی در سیتوپلاسم بعضی از یاخته‌های جزایر لانگرهانس ذخیره می‌شود. در مواقع نیاز انسولین ذخیره شده طی فرآیند **اگزوسیتوز** به کمک **یون کلسیم** و **با مصرف ATP** به خارج یاخته سازنده ترشح می‌شود.

نکته : **انسولین** باعث **افزایش نفوذپذیری غشای پلاسمایی یاخته‌های هدف به گلوکز** می‌شود بنابراین **انتقال گلوکز از مایع بین یاخته‌ی به درون یاخته‌ها افزایش می‌یابد.**

نکته : **انسولین** باعث **کاهش گلوکز خون** و **افزایش گلیکوژن** در **یاخته‌ها** می‌شود. **بنابراین انسولین مقدار انرژی در دسترس بدن (گلوکز) را کاهش و منبع انرژی (گلیکوژن) را افزایش می‌دهد.**

* اگر در خون هورمون انسولین وجود نداشته باشد یا گیرنده‌ی آن در یاخته‌های هدف کم باشد، **اغلب یاخته‌ها (به جز یاخته‌های مغز) به گلوکز نفوذناپذیر می‌شوند و سطح گلوکز خون افزایش می‌یابد.**

تنظیم غلظت گلوکز خون

نکته:**آنزیم‌های کبد، انسولین** و **گلوکاگون** (لوزالمعده) در تنظیم مقدار قند (گلوکز) خون نقش دارند.

یادآوری : هیپوتالاموس و هیپوفیز در تنظیم ترشح انسولین و گلوکاگون نقش ندارند.

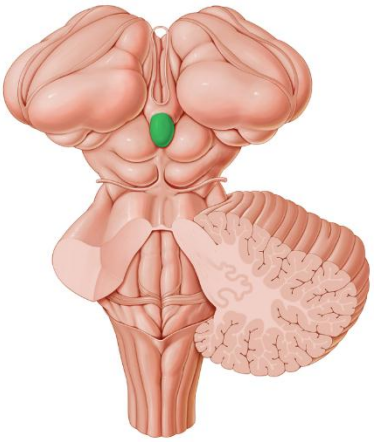
a) افزایش گلوکز خون

* وقتی گلوکز خون زیاد باشد، بخش درون‌ریز لوزالمعده تحریک می‌شود و مقداری **انسولین** به خون ترشح می‌کند. **(خودتنظیمی منفی)** انسولین پس از اتصال به گیرنده‌ی خود در یاخته‌های هدف سبب کاهش گلوکز خون می‌شود.

b) کاهش گلوکز خون

* وقتی مقدار قند خون پایین باشد، از بخش درون‌ریز لوزالمعده **گلوکاگون** ترشح می‌شود. **(خودتنظیمی منفی)** با اثر گلوکاگون بر یاخته‌های **کبد، فعالیت یاخته‌های کبد تغییر می‌کند** و پس از انجام واکنش‌هایی گلیکوژن تبدیل به گلوکز می‌شود و گلوکز به خون آزاد می‌شود. در نهایت **قند خون افزایش می‌یابد.**

تذکر : با افزایش انسولین در خون انسان، **نفوذپذیری غشای پلاسمایی یاخته‌های ماهیچه‌ای، کبد** و **اغلب یاخته‌های دیگر** (به جز یاخته‌های مغز) به **گلوکز افزایش می‌یابد** ولی نفوذپذیری نورون‌های مغزی به گلوکز تغییر نمی‌کند. در ضمن تعداد گیرنده‌های انسولین در **کبد** و **یاخته‌های ماهیچه‌ای** بیشتر از سایر یاخته‌ها است و در **یاخته‌های مغز** برای هورمون انسولین گیرنده وجود ندارد.



غده‌ی پینه‌آل (اپی‌فیز)

۱- غده‌ی پینه‌آل در بالای برجستگی‌های چهارگانه **مغز** قرار دارد.

۲- این غده هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند.

۳- مقدار ترشح این هورمون در **شب** به **حداکثر** و در **ظهر** به **حداقل** می‌رسد.

* **حدس زده می‌شود**، هورمون ملاتونین **احتمالاً در ایجاد تیم‌های شبانه‌روزی** دخالت دارد.

۴- تنظیم فعالیت ترشحی آن توسط **پیام‌های عصبی** که از بخش‌های مختلف مغز به غده‌ی پینه‌آل می‌رود، تنظیم می‌شود.

ترکیب : هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده‌ی هیپوتالاموس و هورمون ترشح شده از هیپوفیز

هیچگاه به طور مستقیم بر فعالیت ترشحی غده‌ی پینه‌آل تأثیر ندارد.

ترکیب : غده‌ی پینه‌آل همان **اپی‌فیز** است. این غده در مغز گوسفند هم وجود دارد. در مغز گوسفند **اپی‌فیز پایین‌تر از تالاموس** قرار دارد و V شکل است.

غده‌ی تیموس

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

ترکیب : تیموس محل بلوغ ل**نفوسیت‌های T** است.

ترکیب : تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و **اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.**

ترکیب : لوزه‌ها، تیموس، طحال و **آپاندیس** که مجموعاً به آن‌ها **اندام‌های لنفی** می‌گویند مانند گره‌های لنفی **مراکز تولید لنفوسیت‌ها** هستند.

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 **یاختهٔ هدف**، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.

مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، باز جذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیهٔ استخوان شده و کلسیم را آزاد می‌کند.

نکته : بافت استخوانی در بافت به هورمون پاراتیروئیدی تجزیه شده و کلسیم را به داخل خون آزاد می‌کند ولی در پاسخ به هورمون کلسی‌تونین کلسیم خون را جذب و آن را رسوب می‌دهد.

تنظیم مقدار هورمون‌ها در خون

* چون در بدن انسان ده‌ها هورمون ساخته می‌شود، باید مقدار و ترشح آن‌ها تنظیم شود. تنظیم مقدار هورمون به چند طریق صورت می‌گیرد :

۱- پیام‌های عصبی

* مقدار ترشح **بعضی** از هورمون‌ها بر اساس پیام عصبی تنظیم می‌شود.

** موارد زیر مقدارشان توسط پیام عصبی تنظیم می‌شود :*

a) هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری توسط بعضی از نورون‌های هیپوتالاموس ساخته شده و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند. مقدار ترشح آن‌ها توسط پیام‌های عصبی نورون‌های هیپوتالاموس که در ساخته شده هورمون‌های مذکور فعالیت کرده‌اند، تنظیم می‌شود.

b) هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده توسط بعضی از نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شوند. ترشح این هورمون‌ها نیز توسط پیام‌های عصبی نورون-های سازنده تنظیم می‌شود.

c) بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه ساختار عصبی دارد. ترشح هورمون‌های این بخش (اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین) توسط اعصاب سمپاتیک تنظیم می‌شود.

۲- مقدار هورمون در خون یا مقدار محصولات حاصل از اثر آن هورمون

* در **بیشتر موارد** مقدار هورمون موجود در خون شخص، میزان تولید هورمون را تنظیم می‌کند. بدن با روش‌های خاصی مقدار هورمون موجود در خون و یا مقدار یک ماده‌ی شیمیایی را که در نتیجه‌ی فعالیت هورمون ساخته می‌شود؛ می‌سنجد و بر اساس آن مقدار ساخته شدن و ترشح هورمون را کم یا زیاد می‌کند.

a) *بازخوردی منفی*:

* اگر زیاد شدن غلظت هورمون در خون، سرانجام سبب کاهش مقدار تولید یا ترشح همان هورمون شود و یا برعکس، کاهش مقدار هورمون در خون سرانجام سبب افزایش ترشح همان هورمون شود؛ می‌گوییم تنظیم ترشح هورمون، از طریق **مکانیسم بازخوردی منفی** کنترل می‌شود.

مثال ۱: افزایش ترشح هورمون انسولین از بخش درون‌ریز پانکراس به خون، باعث کاهش قند خون می‌شود. با کاهش قند خون مقدار ترشح هورمون انسولین کاهش می‌یابد.

کاهش ترشح انسولین از پانکراس ⟹ (خود تنظیمی منفی) کاهش قند خون ⟹ افزایش ترشح انسولین از پانکراس

مثال ۲: در مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدان، ترشح هورمون‌های FSH و LH از هیپوفیز پیشین به جریان خون باعث ترشح هورمون استروژن از یکی از فولیکول‌ها می‌شود. **افزایش اندک** در مقدار استروژن مانع از ترشح بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود.

کاهش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین ⟹ (خود تنظیمی منفی) افزایش ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد ⟹ ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین

مثال ۳: در مرحله‌ی لوتئال، LH سبب ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود. استروژن و پروژسترون سبب ایجاد یک مکانیسم خود تنظیمی منفی می‌شوند که ترشح FSH و LH را مهار می‌کند.

کاهش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین ⟹ (خود تنظیمی منفی) افزایش ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد ⟹ ترشح LH از هیپوفیز پیشین

b) *بازخوردی مثبت*:

* اگر افزایش ترشح هورمون در خون، سبب افزایش مقدار تولید و ترشح آن و کاهش هورمون در خون سبب کاهش تولید و ترشح آن شود؛ می‌گوییم **مکانیسم خود تنظیمی مثبت** در حال انجام است.

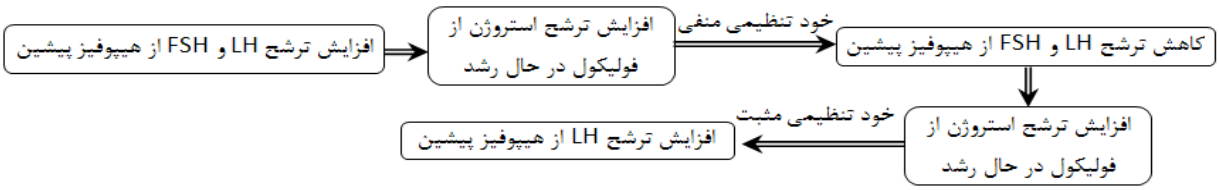
مثال ۱: اکسی‌توسین سبب خروج شیر از غدد پستانی مادر می‌شود. وقتی نوزاد در حال مکیدن سینه‌ی مادر است پیام‌های عصبی به هیپوتالاموس ارسال می‌شود و هیپوتالاموس سبب ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین می‌شود. هورمون اکسی‌توسین سبب خروج بیشتر شیر می‌شود. با ادامه‌ی مکیدن سینه‌ی مادر دوباره ترشح اکسی‌توسین افزایش می‌یابد.

افزایش ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین ⟹ (خود تنظیمی مثبت) مکیدن سینه‌ی مادر توسط نوزاد ⟹ ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین

مثال ۲: در هنگام زایمان، میزان فشار به دیواره‌ی رحم افزایش می‌یابد با افزایش فشار، پیام‌های عصبی به طرف هیپوتالاموس ارسال می‌شود، هیپوتالاموس سبب افزایش ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین می‌گردد. با افزایش غلظت اکسی‌توسین در خون میزان انقباضات رحم افزایش می‌یابد و با افزایش انقباضات دوباره مقدار ترشح اکسی‌توسین زیاد می‌شود.

افزایش ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین ⟹ (خود تنظیمی مثبت) افزایش انقباضات رحم ⟹ ترشح اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین

مثال ۳ : در شروع مرحله‌ی فولیکولی مقداری FSH و LH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. FSH و LH باعث ترشح استروژن از یکی از فولیکول‌ها می‌شوند. ترشح استروژن باعث کاهش ترشح LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود. (خود تنظیمی منفی). پاسخ هیپوفیز پیشین در برابر افزایش مقدار زیاد استروژن، افزایش ترشح LH است. (خود تنظیمی مثبت).



توجه : در سطح کتاب درسی فقط همین ۳ مورد جز بازخوردی مثبت‌اند و مقدار سایر هورمون‌ها در خون توسط بازخوردی منفی کنترل می‌شود.

نکته : **بیشتر** مکانیسم‌های تنظیمی هورمون‌ها از نوع بازخوردی منفی است و بازخوردی مثبت سهم کمتری در تنظیم ترشح هورمون‌ها بر عهده دارد.

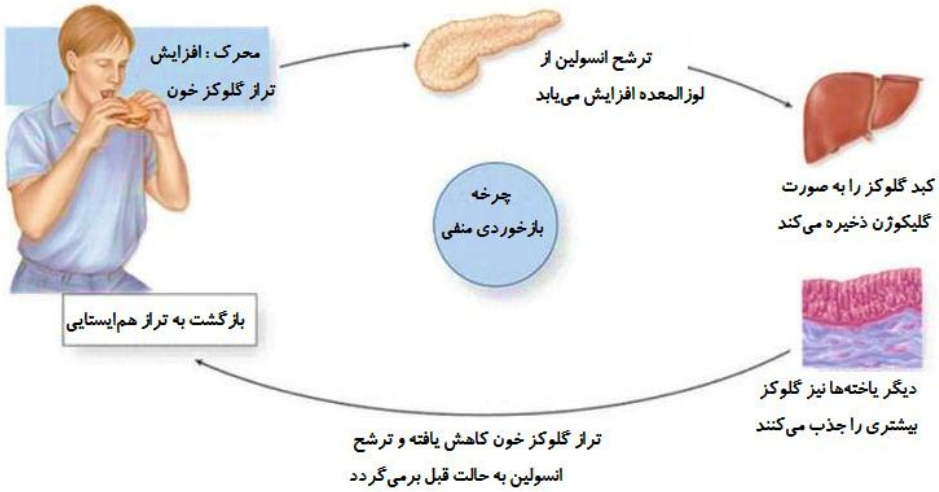
نکته: در بازخوردی مثبت برخلاف بازخوردی منفی، مقدار غلظت هورمون در خون با ترشح آن رابطه‌ی مستقیم دارد.

نکته: موارد زیر توسط بدن سنجیده می‌شود :

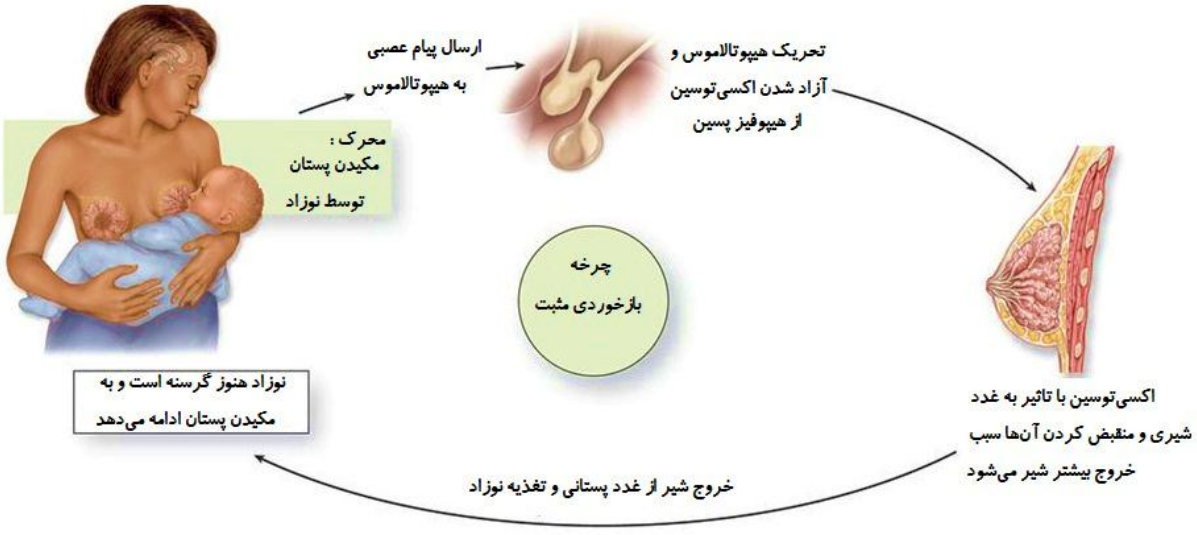
a) مقدار هورمون در خون

b) مقدار یک ماده‌ی شیمیایی که نتیجه‌ی فعالیت هورمون ساخته می‌شود.

چرخه بازخوردی منفی به روایت تصویر :



چرخه بازخوردی مثبت به روایت تصویر :



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 :

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

توجه : این تعریف در ارتباط با تعریف کلی فرومون دارای نقص است چون در پایین‌تر اشاره می‌کنیم که مارها دارای فرومون‌های ترشحی از شکار خود را تشخیص می‌دهند و از طریق جانوران اطراف خود را تشخیص می‌دهند و همانطور که می‌دانید شکار مار، هم‌گونه او نیست!!

۱) **زنبور** از فرومون‌ها برای هشدار خطر **حضور شکارچی** به دیگران استفاده می‌کند.

۲) **مارها** قادرند با گیرنده‌هایی شیمیایی **زبانشان**، فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند و از **وجود جانوران** در اطراف خود آگاه شوند.

(+ تا حالا نگفتید که چرا مارها انقدر زبونشون در میارن و میبرن تو؟؟

- بی‌ادب نیستن، این کارو می‌کنن تا با گیرنده‌هایی شیمیایی زبونشون فرومون‌های درون هوا را دریافت کنند)

۳) **گربه‌ها** از فرومون‌ها برای **تعیین قلمرو** خود استفاده می‌کنند.

تذکر : نکات ترکیبی جانوران بالا رو قبلا گفتیم اما برای مرور باهم بررسی کنیم :

زنبورها نوعی حشره هستند پس :

۱) لوله گوارش دارند. ۲) تنفس از نوع **نایدیسی** دارند.

۳) گردش خون باز و **همولنف** و قلب **لوله‌ای** در سطح پشتی خود دارند. (فاقد شبکه مویرگی)

۴) دارای سامانه دفعی **مالپیگی** هستند و **اوریک اسید** دفع می‌کنند.

۵) دارای سیستم عصبی **مرکزی** و **محیطی** هستند و دارای **گره‌هایی** در هر بند هستند که فعالیت‌های آن بخش را کنترل می‌کنند.

نکته : طناب عصبی در حشرات **شکمی** است.

۶) حشرات دارای **چشم مرکب** هستند و برخی از جمله زنبورها دارای گیرنده **فرابنفش** در چشم خود هستند.

۷) حشرات دارای ایمنی **غیراختصاصی** و لقاح **داخلی** و **اسکلت خارجی** هستند.

۸) زنبورها دارای **بکرزایی** هستند و زنبورهای عسل نر (هاپلوئید) از تقسیمات متوالی **تخمک لقاح نیافته** ملکه ایجاد می‌شوند.

مارها از گروه خزندگان هستند پس :

۱) ۱) لوله گوارش دارند. ۲) تنفس از نوع **ششی** دارند.

۳) دارای گردش خون مضاعف و قلب چهارحفره‌ای و با عدم جدایی کامل بطن‌ها دارند.

۴) دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه هستند که توانایی بازجذب آب دارد.

۵) دارای سیستم عصبی **مرکزی** و **محیطی** هستند و طناب عصبی **پشتی** هستند.

۶) برخی از مارها مثل مارزنگی در زیر چشم خود گیرنده‌هایی برای فروسرخ دارند.

۷) مارها دارای ایمنی **غیراختصاصی و اختصاصی و** لقاح **داخلی و اسکلت درونی (استخوانی)** هستند.

۸) بعضی از مارها دارای **بکرزایی** هستند و مار نر (دیپلوئید) از تقسیمات متوالی **تخمک لقاح نیافته** که از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه اضافه ساخته، ایجاد می‌شوند.

گربه‌ها از گروه پستانداران هستند پس :

۱) ۱) لوله گوارش دارند. ۲) تنفس از نوع **ششی** دارند.

۳) دارای گردش خون مضاعف و قلب چهارحفره‌ای و با عدم جدایی کامل بطن‌ها دارند.

۴) دارای پیچیده‌ترین شکل کلیه هستند. ۵) دارای سیستم عصبی **مرکزی** و **محیطی** هستند و طناب عصبی **پشتی** هستند.

۷) گربه‌ها دارای ایمنی **غیراختصاصی و اختصاصی و** لقاح **داخلی و اسکلت درونی (استخوانی)** هستند.

۸) در گربه‌ها جنین درون رحم مادر رشد می‌کند و توسط جفت تغذیه می‌شود.

کلینیک پزشکی

۱- اریتروپویتین

یادآوری: این هورمون توسط **کلیه** و **کبد** ساخته می‌شود و نقش **افزایش تولید گلبول قرمز** توسط مغز استخوان است.

a) افزایش طولانی مدت غلظت اریتروپویتین در خون

* با افزایش این هورمون در خون به صورت طولانی مدت، **یاخته‌های بنیادی مغز استخوان بیشتر تقسیم** می‌شوند و تعداد زیادی گلبول قرمز تولید می‌کنند. بنابراین در این حالت **هماتوکریت به شدت افزایش** می‌یابد. با افزایش شدید هماتوکریت، خون غلیظ می‌شود و **سرعت جریان خون کُند** می‌گردد.. در ضمن **مصرف اسیدفولیک، ویتامین B_{12}، آهن و... افزایش می‌یابد.**

b) کاهش طولانی مدت غلظت اریتروپویتین در خون

* با کاهش این هورمون در خون به صورت طولانی‌مدت، **ساخت گلبول قرمز به شدت کاهش** می‌یابد. بنابراین فرد **دچار کم خونی** می‌گردد. **در ضمن مصرف اسیدفولیک، ویتامین B_{12}، آهن و... کاهش می‌یابد.**

۲- گاسترین

یادآوری : این هورمون توسط **غده‌های درون‌ریز مجاور پیلور** ساخته شده و ترشح می‌شود. **گاسترین** محرک ترشح **اسید کلریدریک** و **تا حدودی آنزیم** در معده است.

a) افزایش طولانی مدت غلظت گاسترین در خون

* افزایش غلظت این هورمون در خون به صورت طولانی مدت، سبب **افزایش ترشح بیش از حد** HCl می‌شود. در این حالت احتمال **تخریب مخاط معده** و **روده** وجود دارد و **احتمال ایجاد زخم معده و دوازدهه** زیاد می‌شود.

b) کاهش طولانی مدت غلظت گاسترین در خون

* در این حالت مقدار HCl و آنزیم در معده شدیداً **کاهش** می‌یابد و احتمال **هیدرولیز پروتئین کم می‌شود** که این اتفاق **سبب اختلال در هضم و جذب نسبی پروتئین در لوله‌ی گوارش می‌شود.**

۳- سکرتین

یادآوری: این هورمون محرک ترشح **بی‌کربنات سدیم** از **دوازدهه** است.

a) افزایش طولانی مدت غلظت سکرتین در خون

* در این حالت مقدار بی‌کربنات در روده افزایش می‌یابد و **محیط روده شدیداً قلیایی می‌گردد.**

b) کاهش طولانی مدت غلظت سکرتین در خون

* اگر غلظت سکرتین به صورت طولانی‌مدت شدیداً کاهش یابد، **مقدار ترشح بی‌کربنات شدید کم می‌شود**. در این حالت **محیط دوازدهه اسیدی می‌ماند. اسیدی بودن محیط دوازدهه سبب تخریب مخاط روده و زخم دوازدهه می‌گردد.**

۴- بیماری‌های تیروئیدی

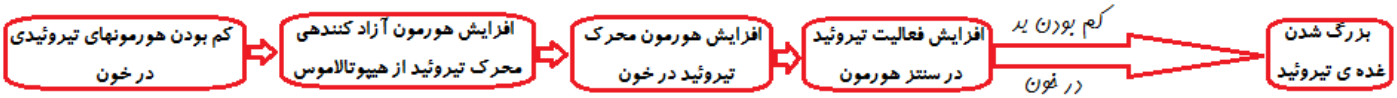
یادآوری: تیروکسین و T_3 از تیروئید ترشح می‌شود و در **تنظیم سوخت ساز بدن** نقش اصلی ایفا می‌کند.

گواتر

* طبق متن کتاب درسی «به غده‌ی **تیروئید بزرگ گواتر** می‌گویند.» این یعنی غده‌ی **تیروئید به هر دلیلی** بزرگ شود بهش می‌گویند **گواتر**، حالا اگر علت بزرگ شدن غده‌ی تیروئید به علت کمبود ید در غذا باشد، به آن **گواتر** می‌گویند.

a) مکانیسم ایجاد گواتر

اگر **مقدار ید موجود در خون کم** باشد، غده‌ی تیروئید باید تلاش بیشتری کند تا بتواند ید مورد نیاز برای ساخته شده هورمون‌های تیروئیدی فراهم کند. بنابراین غده‌ی تیروئید به دلیل تلاش بیشتر **بزرگتر** می‌شود. در این حالت به غده‌ی تیروئید بزرگ گواتر می‌گویند.



نکته: بزرگ شدن غده‌ی تیروئید در اثر **افزایش تعداد یاخته‌ها** و **اندازه‌ی** آن‌ها صورت می‌گیرد.

نکته: اگر غده‌ی تیروئید بزرگ بتواند هورمون تیروئیدی در سطح طبیعی ساخته شده کند، فرد فقط به گواتر مبتلاست.

نکته: اگر ید موجود در خون خیلی کم باشد، غده‌ی تیروئید بزرگ نمی‌تواند هورمون تیروئیدی در سطح طبیعی تولید کند. در این حالت **فرد علاوه بر گواتر به کم کاری تیروئید هم مبتلاست.**

نکته: در افرادی که هم به **گواتر** و هم به **کم‌کاری تیروئید** مبتلا هستند، ترشح هورمون محرک تیروئید از غده‌ی هیپوفیز پیشین ادامه می‌یابد. در نتیجه با گذشت زمان غده‌ی تیروئید بزرگتر می‌شود. **در این افراد غلظت هورمون‌های آزاد کننده‌ی محرک تیروئید و هورمون محرک تیروئید در خون بیشتر از مقدار طبیعی است.**

۵- کلسی تونین

یادآوری: کلسی‌تونین سبب **رسوب کلسیم در بافت استخوانی** می‌شود.

a) با افزایش طولانی مدت غلظت کلسی تونین

* **اگر غلظت هورمون کلسی‌تونین بیش از حد افزایش یابد و به مدت طولانی افزایش یابد اتفاقات زیر رخ می‌دهد:**

۱- افزایش تراکم و استحکام استخوان‌ها ۲- **اختلال** در فرآیند **انعقاد خون**

۳- **اختلال** در انقباض ماهیچه‌های **اسکلتی، صاف** و **قلبی** ۴- **اختلال** در فرآیند **ترشح بعضی از مواد**

یادآوری: یون کلسیم برای فرآیند **اگزوسیتوز** لازم‌اند. اگر کلسیم نباشد در کار **نورون‌ها، ترشح پادتن، هیستامین** و... اختلال رخ می‌دهد.

b) با کاهش طولانی مدت غلظت کلسی تونین

* احتمال ایجاد **پوکی استخوان افزایش** می‌یابد.

۶- هورمون ترشح شده از غدد پاراتیروئیدی

یادآوری: غدد پاراتیروئیدی هورمونی ترشح می‌کنند که **مقدار کلسیم خون را افزایش** می‌دهد. این هورمون سبب **تجزیه‌ی بافت استخوانی می‌شود.**

a) افزایش غلظت هورمون غدد پاراتیروئیدی

* اگر غلظت این هورمون به مدت طولانی افزایش یابد، **بافت استخوانی تجزیه** می‌شود. در نتیجه احتمال ابتلا به **پوکی استخوان** زیاد می‌شود.

b) کاهش غلظت هورمون غدد پاراتیروئیدی

* اگر غلظت هورمون غدد پاراتیروئیدی به مدت طولانی کاهش یابد، مقدار **کلسیم خون کاهش** می‌یابد. کاهش کلسیم خون و مایع میان بافتی می‌تواند در **فرآیند انعقاد خون، فعالیت ماهیچه‌ها** و **فرآیند ترشح** (اگزوسیتوز)، **فعالیت نورون‌ها** و... اختلال ایجاد کند.

۷- هورمون‌های ترشح شده از غدد فوق کلیه

یادآوری: از **بخش مرکزی** غدد فوق کلیه، **اپی‌نفرین** و **نوراپی‌نفرین**، از **بخش قشری** آن **کورتیزول، آلدوسترون** و... ترشح می‌شود. در اینجا فقط بیماری‌های ناشی از فعالیت بخش قشری غده‌ی فوق کلیه را بررسی می‌کنیم.

یادآوری: قرار گرفتن فرد در فشارهای روحی- جسمی سبب افزایش فعالیت غدد فوق کلیه می‌شود.

۱- کورتیزول

یادآوری: **انرژی در دسترس بدن افزایش می‌یابد**. این هورمون **سیستم ایمنی را نیز سرکوب** می‌کند.

a) *افزایش غلظت کورتیزول در خون به مدت طولانی*

در این حالت موارد زیر رخ می‌دهد:

۱- **مقدار گلوکز خون افزایش می‌یابد** در این حالت فرد دچار **علائمی مانند افراد مبتلا به دیابت شیرین** می‌شود. در افراد مبتلا به این بیماری، **دفع گلوکز** و **حجم** ادرار افزایش می‌یابد.

یادآوری: افزایش غلظت این هورمون در خون سبب سرکوب سیستم ایمنی می‌شود. **در این حالت موارد زیر می‌تواند رخ دهد:**

۲- کاهش فعالیت لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها سبب **افزایش احتمال ابتلا به سرطان می‌شود.**

۳- با کاهش فعالیت **ائوزینوفیل‌ها** احتمال ابتلا به **بیماری‌های انگلی افزایش می‌یابد.**

۴- میزان فعالیت **فاگوسیت‌ها** (ذره‌خوارها) کاهش می‌یابد **در نتیجه فاگوسیتوز ذرات خارجی کمتر می‌شود.**

۲- آلدوسترون

یادآوری : آلدوسترون در **بازجذب سدیم** و **ترشح پتاسیم** در **کلیه‌ها** نقش دارد.

* افزایش بیش از حد و یا کاهش زیاد این هورمون در خون سبب تغییر در غلظت سدیم و پتاسیم می‌شود. تغییر در غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم می‌تواند در کار **نورون‌ها** و **قلب** اختلال ایجاد کند.

* افزایش بیش از حد این هورمون سبب افزایش مقدار یون سدیم در بدن می‌شود. با افزایش یون سدیم در بدن **احتمال ابتلا به خیز افزایش می‌یابد و پلاسمای بیشتری از رگ‌ها خارج و وارد بافت می‌شود.**

نکته: با افزایش بازجذب سدیم در نفرون‌ها، **حجم ادرار فرد نیز کاهش** می‌یابد.

۸- هورمون ترشح شده از لوزالمعده

یادآوری: از بخش **درون‌ریز** این غده، هورمون‌های **انسولین** و **گلوکاگون** ترشح می‌شود.

انسولین کاهنده‌ی قند خون و **گلوکاگون افزاینده‌ی آن است.**

۱- گلوکاگون

یادآوری: گلوکاگون در **کبد** و **ماهیچه‌ها** گیرنده دارد. بنابراین گلوکاگون گلیکوژن موجود در اندام‌های مذکور هیدرولیز می‌کند.

a) *افزایش طولانی‌مدت گلوکاگون در خون*

* با افزایش این هورمون در خون به مدت طولانی **مقدار گلیکوژن خون کاهش** می‌یابد و **مقدار گلوکز خون افزایش** می‌یابد با افزایش گلوکز خون، **حجم ادرار افزایش می‌یابد.**

b) *کاهش طولانی مدت گلوکاگون در خون*

* در این حالت **مقدار ذخیره‌ی گلیکوژنی** در یاخته‌ها **افزایش** یافته و **مقدار گلوکز خون** و **مقدار انرژی در دسترس بدن کاهش** می‌یابد.

۲- انسولین

یادآوری: این هورمون در **اغلب یاخته‌ها** (به جز مغز) دارای **گیرنده** است. بنابراین این هورمون سبب **افزایش نفوذپذیری اغلب یاخته‌ها به گلوکز می‌شود.**

a) *افزایش طولانی مدت انسولین در خون*

* در این حالت **نفوذپذیری غشای پلاسمایی اغلب یاخته‌ها** به **گلوکز** افزایش یافته و **مقدار گلوکز خون کاهش** و **میزان ذخیره‌ی گلیکوژنی** در یاخته‌ها **افزایش** می‌یابد.

b) *کاهش طولانی مدت غلظت انسولین در خون*

نکته مهم: اگر تعداد گیرنده‌های هورمون در یاخته هدف کم باشد، میزان فعالیت آن هورمون در فرد مذکور کاهش می‌یابد و علائم آن مثل حالتی که غلظت هورمون در خون کم باشد.

* اگر **لوزالمعده نتواند انسولین تولید کند** یا **تعداد گیرنده‌های آن در یاخته هدف کم باشد** فرد به **دیابت شیرین** مبتلا می‌شود. بنابراین در اینجا بیماری دیابت شیرین را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

دیابت شیرین

* بیماری **نسبتاً شایع** است که در آن **یاخته‌ها توانایی گرفتن گلوکز را از خون ندارند، در نتیجه گلوکز خون افزایش می‌یابد.**

* همانطور که در جریان هستید، انسولین باعث افزایش نفوذپذیری غشای پلاسمایی **اغلب** یاخته‌ها به گلوکز می‌شود. بنابراین می‌توان گفت علت اصلی دیابت شیرین به دلیل کم بودن غلظت هورمون انسولین در خون و **یا** کم بودن فعالیت گیرنده‌های آن در یاخته هدف می‌باشد.

* در بیماران مبتلا به دیابت شیرین که تحت درمان نیستند؛ **مقدار گلوکز خون افزایش می‌یابد**. افزایش گلوکز خون باعث موارد زیر می‌شود:

۱- افزایش گلوکز در ادرار

۲- کاهش آب درون اغلب یاخته‌ها (پلاسمولیز یاخته‌ها)

با افزایش گلوکز در خون و مایع بین یاخته‌ی، آب از طریق اسمز از اغلب یاخته‌ها خارج شده و وارد فضای میان بافتی و پلاسما می‌شود. این فرآیند باعث می‌شود که در افراد مبتلا به دیابت شیرین که تحت درمان نیستند آب درون یاخته‌ها کاهش یابد.

۳- افزایش حجم ادرار و تشنگی

ترکیب: **هیپوتالاموس** مرکز **احساس تشنگی** است. بنابراین در افراد مبتلا به دیابت شیرین بخش‌های مربوط به احساس تشنگی در هیپوتالاموس، بیشتر تحریک می‌شود.

** علاوه بر موارد مذکور در افراد مبتلا به دیابت شیرین علائم زیر نیز می‌تواند رخ دهد:*

۱- افزایش مصرف چربی‌ها

* گفتیم در افراد مبتلا به دیابت شیرین اغلب یاخته‌ها نمی‌توانند از گلوکز برای تولید انرژی استفاده کنند. در نتیجه در این افراد **اغلب یاخته‌ها از چربی و پروتئین‌ها برای تولید انرژی استفاده می‌کنند.**

** با توجه به مطلب مذکور می‌توان همه‌ی موارد زیر را نتیجه گرفت:*

a) **انسولین از مصرف چربی‌ها جلوگیری می‌کند**. این یعنی در افراد مبتلا به دیابت شیرین **آنزیم لیپاز** (آنزیم هیدرولیزکننده‌ی چربی) **فعال** می‌شود. با فعال شدن لیپاز در یاخته‌های چربی، چربی هیدرولیز می‌شود. بنابراین یاخته‌های چربی کوچک می‌شوند و ذخایر چربی آن‌ها کاهش می‌یابد.

b) در افراد دیابتی **غلظت اسیدهای چرب آزاد در خون افزایش** می‌یابد. یاخته‌ها از اسیدهای چرب آزاد برای تولید انرژی استفاده می‌کنند.

یادآوری: یاخته‌های مغز از گلوکز برای تولید انرژی استفاده می‌کنند و همیشه و همه حال به گلوکز نفوذپذیراند. بنابراین در افراد دیابتی هم سوخت اصلی در مغز، گلوکز است. در ضمن در مغز از چربی‌ها برای تولید انرژی استفاده نمی‌شود.

c) در افرادی که به دیابت شدید مبتلا هستند. **از تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی آزاد می‌شود.** با ورود محصولات اسیدی در خون، **pH خون کاهش** می‌یابد. کاهش **pH خون می‌تواند سبب اغما و اگر درمان صورت نگیرد موجب مرگ می‌شود.**

ترکیب: با افزایش محصولات اسیدی در خون،در **کلیه‌ها دفع** H^+ **افزایش** و **دفع بی‌کربنات کاهش** می‌یابد.

۲- افزایش مصرف پروتئین‌ها

* اگر گلوکز کافی در اختیار یاخته‌ها قرار نگیرد، یاخته‌ها از پروتئین‌ها برای تولید انرژی استفاده می‌کنند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت **در غیاب انسولین مصرف پروتئین‌ها مانند چربی‌ها برای تولید انرژی افزایش می‌یابد.**

** با توجه به مطلبی که الآن گفتیم همه‌ی اتفاقات زیر می‌توانند افراد مبتلا به دیابت رخ دهد:*

a) در افراد مبتلا به دیابت شیرین در اغلب یاخته‌ها **پروتئین‌ها هیدرولیز شده** و به **آمینواسید** تبدیل می‌شوند. آمینواسیدها به جریان خون آزاد می‌شوند.

نتیجه: در افراد مبتلا به دیابت شیرین که تحت درمان نیستند، **غلظت آمینواسید در خون زیاد می‌شود.**

نکته: یاخته‌ها یا به طور مستقیم از آمینواسیدها استفاده می‌کنند یا آن‌ها را به گلوکز تبدیل کرده و سپس طی فرآیند گلیکولیز و چرخه‌ی کربس انرژی موجود در آن را به شکل ATP ذخیره می‌کنند.

b) در افراد مبتلا به دیابت شیرین که تحت درمان نیستند با **افزایش مصرف پروتئین‌ها**، مقدار زیادی **مواد نیتروژن‌دار مانند آمونیاک و اوره تولید می‌شود**. در بدن انسان آمونیاک به اوره تبدیل می‌گردد. بنابراین در این افراد **مقدار اوره در خون و ادرار افزایش می‌یابد.**

c) در افراد مبتلا به دیابت شدید که تحت درمان نیستند، به علت **مصرف خیلی زیاد پروتئین‌ها** در عملکرد اغلب اعضای بدن اختلال ایجاد می‌شود و اغلب بافت‌های بدن تحلیل می‌رود.

نکته: در افراد مبتلا به دیابت شیرین چون گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌ها شود و گلیکوژن یاخته‌ها مصرف می‌شود، **مقدار ذخیره‌ی گلیکوژنی در کبد، ماهیچه‌ها و... کاهش می‌یابد.**

d) تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی-های هرچند کوچک باشند.

انواع دیابت شیرین

* دو نوع دیابت شیرین وجود دارد. **درصد اندکی** از افراد دیابتی مبتلا به **دیابت نوع یک** و **بیشتر** آن‌ها مبتلا به **دیابت نوع دو** هستند.

۱- دیابت نوع یک

* **دیابت نوع** یک نوعی بیماری **ارثی** و **خود ایمنی** است. یعنی این نوع دیابت می‌تواند **زمینه‌ی ارثی** داشته باشد و از نسلی به نسل دیگر منتقل شود.

ترکیب: دیابت نوع یک، نوعی بیماری **خود ایمنی** است.

دستگاه ایمنی، یاخته‌های **جزایر لانگرهانس** را بیگانه تلقی می‌کند و به آن حمله‌ور می‌شود در نتیجه **بعضی از یاخته‌های جزایر لانگرهانس که در تولید انسولین فعالیت می‌کنند، تخریب می‌شوند.**

* اگر حمله‌ی گلبول‌های سفید به جزایر لانگرهانس شدید باشد؛ تولید و ترشح انسولین متوقف می‌شود و اگر خود ایمنی شدید نباشد، ترشح انسولین کاهش می‌یابد.

* به دیابت نوع یک، **دیابت وابسته به انسولین می‌گویند** زیرا با تزریق روزانه‌ی انسولین علائم بیماری از بین می‌رود. دیابت نوع یک قبل از سن **بیست سالگی** ایجاد می‌شود.

۲- دیابت نوع دو

* علت اصلی ایجاد دیابت نوع دو **کاهش گیرنده‌ی انسولین در یاخته‌های هدف** می‌باشد.

نتیجه : در دیابت نوع دو فعالیت یاخته‌های هدف انسولین کمتر از حد طبیعی است.

* در افراد مبتلا به دیابت نوع دو چون فعالیت یاخته‌های هدف انسولین کم می‌باشد، توانایی اغلب یاخته‌ها (به جز یاخته‌های مغز) در جذب گلوکز کاهش یافته و سطح گلوکز خون زیاد می‌شود.

* با افزایش سطح گلوکز خون، ترشح انسولین از جزایر لانگرهانس لوزالمعده افزایش می‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو برخلاف دیابت نوع یک، **سطح انسولین خون از حد طبیعی بیشتر می‌شود.**

یادآوری: در افراد مبتلا به دیابت نوع دو با افزایش سطح انسولین در خون، طی مکانیسم بازخوردی منفی ترشح انسولین از لوزالمعده کاهش نمی‌یابد. در افراد مبتلا به دیابت نوع دو **چون فعالیت یاخته‌های هدف کمتر از مقدار طبیعی است** ترشح انسولین ادامه می‌یابد. بنابراین **مکانیسم** بازخوردی **انسولین علاوه بر غلظت انسولین در خون به مقدار فعالیت یاخته هدف نیز بستگی دارد.**

نکته: در افراد مبتلا به **دیابت نوع دو** مکانیسم ترشح هورمون انسولین بر اساس **مقدار فعالیت یاخته هدف** و **مقدار گلوکز در خون** تنظیم می‌شود.

* دیابت نوع دو **معمولاً** در **سن بالاتر از چهل سالگی** به دنبال **چاقی** و **عدم تحرک** در افرادی که **زمینه‌های ارثی** دارند، ایجاد می‌شود. دیابت نوع دو **معمولاً** با **ورزش، مراعات رژیم غذایی** و در صورت نیاز با **کمک داروهای خوراکی** کنترل می‌شود.

تذکر: دیابت نوع دو به دنبال چاقی ایجاد می‌شود این یعنی دیابت نوع دو سبب چاقی نمی‌شود بلکه چاقی می‌تواند عامل ایجاد آن باشد.

نکته: دیابت نوع دو مانند دیابت نوع یک **زمینه‌ی ارثی** دارد.

نکته: در افراد مبتلا به دیابت نوع دو **برخلاف** دیابت نوع یک، جزایر لانگرهانس کاملاً سالم هستند و انسولین تولید می‌کنند.

تذکر : بیماری دیابت شیرین درمان قطعی ندارند فقط می‌توان با روش‌هایی که گفتم علائم آن را از بین برد و آن را کنترل کرد. برای درمان قطعی دیابت نوع یک باید شما (دکتران آینده) کاری کنید که یاخته‌های جزایر لانگرهانس به مقدار مورد نیاز بدن انسولین تولید و ترشح کنند. برای درمان قطعی دیابت **نوع دو** نیز باید کاری کنید که **فعالیت یاخته‌های هدف در ساخته شده گیرنده‌های انسولینی افزایش یابد.**

* **کاهش** هورمون‌های **LH,FSH استروژن، پروژسترون و تستوسترون، می‌تواند** موجب **عقیمی** و **نازایی** شود زیرا با کاهش موارد مذکور **تخمک‌زایی** و **اسپرم‌زایی** کم می‌شود.

جدول جمع‌بندی دیابت شیرین :

علائم بیماری	دیابت شیرین	علت اصلی	مقدار شیوع	سن شروع بیماری	مقدار انسولین خون	میزان فعالیت یاخته هدف (در صورت عدم درمان)	روش رفع علائم بیماری
۱- ↑ گلوکز خون ۲- ↑ گلوکز ادرار ۳- پلاسمولیز یاخته‌ها ۴- ↑ حجم ادرار ۵- ↑ مصرف چربی ۶. ↑ مصرف پروتئین ۷- ↑ اوره در خون	دیابت نوع یک (دیابت وابسته به انسولین)	تخریب یاخته‌های سازنده‌ی انسولین در جزایر لانگرهانس (لوزالمعده)	کم	سنین جوانی قبل از ۲۰ سالگی	کم یا هیچی	کم	تزریق روزانه‌ی انسولین
۸- ↑ اوره در ادرار ۹- ↓ pH خون و ادرار ۱۰- ↓ ذخیره‌ی گلیکوژنی ۱۱- ↑ دفع H^+ در کلیه‌ها ۱۲- ↓ دفع بی‌کربنات در کلیه‌ها	دیابت نوع دو (دیابت غیروابسته به انسولین)	کاهش تعداد گیرنده‌های انسولین در غشای یاخته‌های هدف	زیاد	معمولاً بالاتر از ۴۰ سالگی	بالاتر از سطح طبیعی و زیاد	کم	ورزش، مراعات رژیم غذایی و داروهای خوراکی

توجه داشته باشید که « د » به معنی درست و « ن » به معنای نادرست بودن گزینه است.

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) هر یک از یاخته‌های جانداران پریاخته به منظور ادامه‌ی حیات زندگی کاملا مستقلی دارد. ن

ب) به منظور حفظ هم‌ایستایی در جانداران پر یاخته، دستگاه عصبی با هر یاخته ارتباط مستقیم دارد. ن

ج) یاخته‌های عصبی به منظور ایجاد ارتباط بین نقاط مختلف بدن مواد شیمیایی ویژه‌ای ترشح می‌کنند. د

د) هر یاخته‌ی هدف به منظور تاثیرپذیری از مواد شیمیایی ویژه‌ای دارای گیرنده‌ی اختصاصی می‌باشد. د

ه) پس از اتصال پیک شیمیایی به هر گیرنده‌ای، در نهایت در یاخته‌ی هدف تغییراتی رخ می‌دهد. ن

و) هر یاخته‌ی کوتاه برد پس از خروج از سلول سازنده مسافتی بیشتر از چند یاخته طی کرده و به گیرنده‌ی خود می‌رسد. ن

ز) پس از ورود هر پیک کوتاه بردی به جریان خون، به یاخته‌ی هدف رسیده و سبب تغییر فعالیت آن می‌شود. ن

ح) پیک‌های دور برد پس از خروج از یاخته‌ی سازنده وارد جریان خون شده و می‌تواند سراسر بدن به گردش در آید. د

ط) هر پیک شیمیایی ترشح شده از یاخته عصبی فضای سیناپسی را طی کرده و به گیرنده‌ی خود در سلول پس سیناپسی متصل می‌شود. ن

ی) حین خروج هر پیک شیمیایی از پایانه‌ی آکسون، کریچه‌هایی به غشا اتصال یافته و با مصرف انرژی بر وسعت غشایی آن افزوده می‌شود. د

ک) در انسان سالم پس از رسیدن پیام عصبی به پایانه‌ی اکسون، پیک شیمیایی سنتز و سپس به مایع بین یاخته‌ای ریخته می‌شود. ن

ل) به منظور سنتز هر نوع از پیک‌های شیمیایی در یاخته‌ی عصبی گروهی از اندامک‌های موجود در جسم یاخته‌ای دارای فعالیت هستند. د

م) پیک شیمیایی سنتز شده درون یاخته‌ی عصبی در جسم یاخته‌ای درون کریچه بسته‌بندی شده سپس توسط آکسون به پایانه وارد می‌شود. د

ن) هر پیک شیمیایی دور برد پس از خروج از یاخته‌ی سازنده، به منظور ورود به جریان خون با مصرف انرژی زیستی از دیواره‌ی مویرگ عبور می‌کند. ن

تست : چند مورد متن زیر را صحیح کامل می‌کند؟

هر پیک شیمیایی که ..... .

الف) پس از خروج سلول سازنده به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود، هورمون است. ن

ب) توسط پایانه‌ی آسه به شکاف سیناپسی ریخته می‌شود، به گیرنده‌ی غشایی اتصال می‌یابد. د

ج) توسط جریان خون حمل می‌شود، با بخشی از گیرنده‌ی خود قفل و کلید می‌شود. د

د) توسط یاخته‌ی عصبی ترشح می‌شود، پایداری کمتری نسبت به هورمون‌ها در جریان خون دارد. ن

ه) دارای گیرنده در غشای است، توسط اندامک‌های سلول هدف ساخته شده است. ن

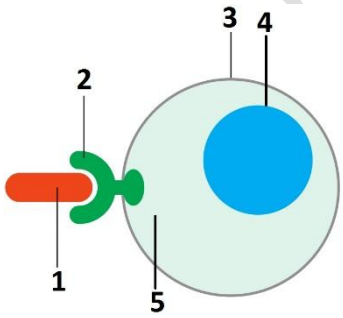
و) توسط پروتئین‌هایی سنتز می‌شود، فقط تحت تاثیر محرک درونی به خارج یاخته ریخته می‌شود. ن

ز) طی برون‌رانی ترشح می‌شود، ارتباط بین یاخته‌ای از فاصله‌ی دور ممکن می‌سازد. ن

ح) توسط نورون سنتز می‌شود، توسط پیام عصبی ترشح آن تنظیم می‌گردد. د

ط) فضایی کمتر از چند یاخته طی می‌کند، سبب تغییر فعالیت سلول پس سیناپسی می‌شود. ن

تست : چند مورد با توجه به شکل زیر صحیح است؟



الف) شماره‌ی ۱ توسط اندامک‌هایی در فضای ۵ ساخته شده است. ن

ب) شماره‌ی ۲ توسط آنزیم‌هایی با صرف انرژی در فضای ۵ ساخته شده است. د

ج) شماره‌ی ۱ فاصله‌ی کوتاهی برای رسیدن به شماره‌ی ۲ طی کرده است. ن

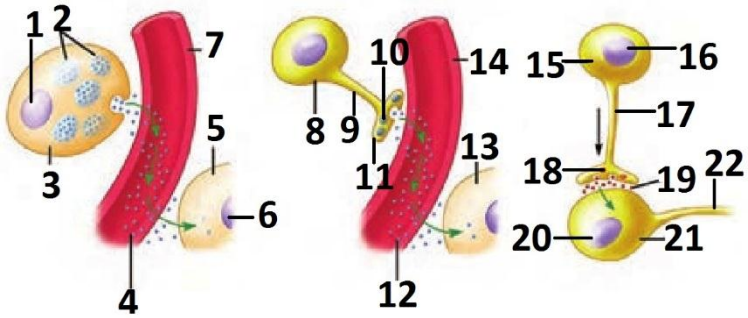
د) شماره‌ی ۴ به منظور ساختن ۱ از انزیم‌های استفاده کرده است. ن

ه) شماره‌ی ۱ درون کریچه بسته‌بندی شده و سپس طی برون‌رانی ترشح شده است. د

و) شماره‌ی ۳ دارای نفوذپذیری انتخابی بوده و بیشتریم مولکول آن نوعی لیپید است. د

ز) با فعالیت پروتئین‌هایی در ۳ مولکول ۱ توسط کانال‌هایی وارد فضای ۵ می‌شود. ن

تست : چند مورد با توجه به شکل زیر در یک انسان سالم صحیح است؟



الف) شماره‌ی ۲ از جنس غشا بوده که طی برون‌رانی وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود. ن

ب) شماره‌ی ۵ دارای ژن یا ژن‌های سازنده‌ی مولکول شماره‌ی ۴ می‌باشد. د

ج) در دیواره‌ی شماره‌ی ۷ سلایه با قطر متفاوت وجود دارد. د

د) میزان DNA در شماره‌ی ۱ برابر با شماره‌ی ۶ می‌باشد. د

ه) به منظور خروج شماره‌ی ۴ از ۷ پمپ‌هایی با مصرف انرژی دارای فعالیت هستند. د

و) شماره‌ی ۴ پیک دوربرد بوده که توسط جریان خون در ۷حمل می‌شود. د

ز) مکانیسم خروج شماره‌ی ۴ از یاخته‌ی سازنده طی اگزوسیتوز می‌باشد. د

ح) شماره‌ی ۱۰ ریزکیسه‌هایی از جنس غشا بوده که توسط شماره‌ی ۸ ساخته شده است. د

ط) شماره‌ی ۱۰ پس از تولید در ۹ به پیانه‌ی آکسون می‌رسد. ن

ی) در ۸ برخلاف ۶ ژن‌های دخیل در ساختن ۱۲ دیده می‌شود. ن

ک) شماره‌ی ۱۲ نوعی پیک شیمیایی دوربرد بوده که توسط یاخته‌ی درون‌ریز ساخته شده است. ن

ل) شماره‌ی ۱۴ علاوه بر حمل مواد شیمیایی در حمل گازهای تنفسی برای ۱۳ دارای نقش هستند. د

م) شماره‌ی ۱۸ مستقیما در ۱۶ سنتز شده و توسط ۱۷ به درون پایانه‌ی آکسون وارد می‌شود. د

ن) مولکول ۱۹ پس از عبور از شکاف سیناپسی به فضای ۲۱ وارد می‌شود. ن

س) شماره‌ی ۴ مانند شماره‌ی ۱۹ پیک شیمیایی بوده و با صرف انرژی ساخته شده است. د

ع) شماره‌ی ۸ برخلاف شماره‌ی ۵ برای هیچ کدام از پیک‌های شیمیایی گیرنده ندارد. ن

ف) یاخته‌های دیواره‌ی شماره‌ی ۱۴ برخلاف ۱۳ نمی‌توانند برای پیک‌های شیمیایی دارای گیرنده باشند. ن

ص) هر یاخته‌ای درون شماره‌ی ۷ مانند سلول هدف برای مولکول ۴ دارای هسته‌ی سازمان یافته است. ن

ق) مولکول شماره‌ی ۱۹ پس از عبور از فضای سیناپسی قطعا سبب تحریک یاخته‌ی پس سیناپسی می‌شود. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) گروهی از غدد برون‌ریز دارای یاخته‌های درون ریز بوده که ترشحات خود را به خون می‌ریزند. د

ب) هورمون گاسترین دو نوع سلول هدف داشته که پس از ورود به خون سبب تغییر فعالیت آنها می‌شود. د

ج) هورمون سکرتین از یاخته‌های پوششی دوازدهه ترشح شده و پس از ورود به خون بر بخش برون ریز پانکراس اثر می‌کند. د

د) گروهی از یاخته‌ی کبد و کلیه درون‌ریز بوده که با ترشح اریتروپویتین تولید گویچه‌ی قرمز را افزایش می‌دهند. د

ه) همه‌ی غده‌های درون ریز اجتماع گروهی از یاخته‌های پوششی بوده که کار اصلی آنها ترشح پیک دوربرد می‌باشد. ن

و) غده‌های برون‌ریز از جنس بافت پوششی بوده که ترشحات خود را توسط مجرا به جریان خون می‌ریزند. ن

ز) بخش مرکزی غدد فوق کلیه مانند زیر نهنج از جنس بافت پوششی بوده که ترشحات خود را به خون می‌ریزند. ن

ح) همه‌ی هورمون‌های موجود در خون از دستگاه درون ریز ترشح شده و به صورت اختصاصی فعالیت می‌کنند. د

ط) در لایه‌ی مخاطی معده یاخته‌های درون‌ریز در میان یاخته‌های برون‌ریز قرار داشته و مستقر بر غشای پایه هستند. د

ی) هر یاخته‌ای در کبد دارای اندامک‌هایی بوده که با فعالیت آنزیم‌های خود سبب تولید اریتروپویتین می‌شوند. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

در بدن مردی بالغ ..... قرار داشته و ..... .

الف) معده در نزدیکی پانکراس- همه‌ی ترشحات خود ار به مجرا می‌ریزد. ن

ب) پانکراس زیر و موازی معده- همه‌ی ترشحات خود را توسط مجرا به دوازدهه می‌ریزد. ن

ج) غده‌های حفاظتی گوش درون مجرا- ترشحات خود را به خون نمی‌ریزد. د

د) غده‌های وزیکول سمینال در پایین حفره‌ی شکمی- ترشحات خود را به مجرا می‌ریزد. د

ه) غده‌های پروستات پایین‌تر از مثانه- ترشحات خود را بدون ورود به خون به میزراه می‌ریزد. ن

و) غده‌های پیازی میزراهی پایین‌تر از پروستات- ترشحات خود را بدون ورود به خون به میزراه می‌ریزد. د

ز) غده‌ی اپی‌فیز در بالاترین سطح نسبت به سایر غدد- و ترشحات خود را توسط مجرا به خون می‌ریزد. ن

ح) هیپوفیز غده‌ای در مغز بوده که بالاتر از هیپوتالاموس- و از جنس بافت پوششی نمی‌باشد. ن

ط) تیروئید مانند پاراتیروئید د رناحیه‌ی گردن- و از جنس بافت پوششی می‌باشد. د

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در انسان سالم هر هورمونی ابتدا درون ریزکیسه‌های از جنس غشا در غده‌های درون ریز بسته بندی می‌شود. ن

ب) هر هورمونی پس از ساخته شدن بلافاصله از یاخته‌ی سازنده خارج شده و وارد جریان خون می‌شود. ن

ج) هر یاخته‌ی درون‌ریز مانند برون‌ریز متعلق به بافت پوششی بوده و دارای فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشد. ن

د) ترشحات هر غده‌ای که یاخته‌های ان مستقر بر غشای پایه هستند، طی برون‌رانی وارد مجرا می‌شود. ن

ه) ترشحات تمام یاخته‌های درون‌ریز پس از ورود به مایع بین یاخته‌ای طی برون‌رانی وارد جریان خون می‌شود. ن

و) هر یاخته‌ی متعلق به دستگاه درون‌ریز در کنار یکدیگر اجتماع یافته و ترشحات خود را به خون می‌ریزند. ن

ز) گروهی از هورمون‌هایی که توسط دستگاه درون‌ریز سنتز می‌شوند، توانایی ورود به خون دارند. ن

ح) در انسان سالم درون غدد برون ریز معده یاخته‌های درون‌ریز مجاور یکدیگر اجتماع یافته‌اند. ن

ط) هر یاخته‌ی ترشح کننده در غدد معده مانند پانکراس ترشحات خود را به مجرا وارد می‌کند. ن

ی) نوعی پپک شیمیایی توسط گروهی از یاخته‌های پراکننده در هر غده‌ی برون‌ریز معده ساخته می‌شود. ن

ک) پایین‌ترین غده در مرد بالغ و سالم درون‌ریز بوده و درون حفره‌ی شکمی قرار گرفته است. ن

ل) پایین‌ترین غده در حفره‌ی شکمی مرد سالم و بالغ، ترشحات خود را بدون مجرا به خون می‌ریزد. ن

م) پایین‌ترین غده در زن سالم و بالغ ترشحات خود را به واسطه‌ی مایع بین یاخته‌ای به خون می‌ریزد. د

ن) هر هورمون ترش شده از غده‌ی فوق کلیه بر یاخته‌ای در خارج از حفره‌ی شکمی اثر می‌کند. ن

۱) هر غده‌ای از معده که در نزدیکی بنداره‌ی کاردیا استقرار یافته است هورمون گاسترین به خون می‌ریزد. ن

۲) گروهی از یاخته‌های لایه‌ی مخاطی دوازدهه که به درون لایه‌ی زیر مخاط نفوذ کرده است، سکرتین می‌سازند. د

۳) هر یاخته‌ی درون‌ریز که اریتروپویتین ترشح می‌کند، درون اندامی قرار دارد که متعلق به دستگاه گوارش می‌باشد. ن

۴) ترشحات غدد درون‌ریز پس از ورود به مایع بین یاخته‌ای به مویرگ‌های خونی منفذدار وارد می‌شود. د

۵) هر غده‌ای که می‌تواند موادی را به خارج از محیط داخلی بریزد، قطعا تحت تاثیر محرک‌های درونی قرار می‌گیرد. د

۶) هر یاخته‌ای که تحت تاثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد، نمی‌تواند برای پیک‌های شیمیایی دوربرد دارای گیرنده باشد. ن

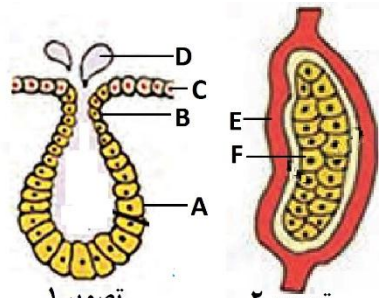
۷) هر غده‌ای که دارای بیش از یک نوع یاخته‌ی درون‌ریز است، نمی‌تواند ترشحات خود را به مجرا بریزد. ن

۸) گروهی از غده‌هایی که ترشحات خود را بدون دخالت خون به حفرات بدن می‌ریزند، تحت تاثیر محرک داخلی قرار می‌گیرند. ن

۹) غده‌ی محافظت کننده از گوش بیرونی مانند غده‌ی ترشح کننده مایع مخاطی در نای، تحت تاثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد. د

۱۰) هر دستگاهی از بدن انسان که تحت تاثیر محرک‌های متنوع قرار می‌گیرد، پیک شیمیایی خود را به جریان خون می‌ریزد. ن

تست : چند مورد درباره‌س تصویر زیر صحیح است؟



تصویر ۱ تصویر ۲

الف) تصویر ۱ می‌تواند بیانگر غدد سازنده‌ی بزاق در انسان باشد. د

ب) تصویر ۱ همه‌ی ترشحات خود را طی برون رانی به خون می‌ریزد. ن

ج) تصویر ۲ می‌تواند مربوط به غده‌ی تیروئید در ناحیه‌ی گردن باشد. د

د) یاخته‌های تشکیل دهنده‌ی غدد مشابه تصاویر، توانایی مصرف نوکلئوتید آزاد دارند. د

ه) یاخته‌ی A مانند B برخلاف C بر غشای پایه قرار گرفته‌اند. ن

و) یاخته‌ی A بزرگترین یاخته در ساختار غده‌ی برون‌ریز می‌باشد. ن

ز) مولکول‌های D توسط اجزای سلولی غده‌ی برون‌ریز سنتز شده‌اند. د

ح) یاخته‌ی C تشکیل دهنده‌ی دیواره‌ی مجرا بوده و سبب هدایت تراشحات می‌شود. ن

ط) یاخته‌ی C در دیواره‌ی مجرا قرار داشته و سبب ورود ترشحات به جریان خون می‌شود. ن

ی) اگر تصویر ۱ غده‌ی چربی در پوست باشد، ترشحات خود را به بیرون از بدن می‌ریزد. د

ک) اگر تصویر ۱ غده‌ی برون‌ریز باشد، ترشحات خود را فقط به خارج از بدن می‌ریزد. ن

ل) یاخته‌های مجاور F نوعی یاخته‌ی پوششی بوده که ترشحات خود را به جریان خون می‌ریزند. د

م) بخش E متشکل از سه لایه با قطر متفاوت بوده که خاصیت ارتجاعی دارد. ن

تست : چند مورد درباره‌ی بخش پیشین غده‌ی زیر مغزی صحیح است؟

الف) متشکل از یاخته‌های درون‌ریزی بوده که هریک از این یاخته‌ها شش نوع هورمون سنتز می‌کند. ن

ب) بزرگترین بخش هیپوفیز بوده که توسط گروهی از ترشحات زیرنهنج، به واسطه‌ی رگ خونی با یکدیگر در ارتباط هستند. د

ج) هورمون‌های ترشح شده از هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی به هیپوفیز رسیده و همواره سبب افزایش ترشح هورمونی خاص می‌گردد. ن

د) هورمون مهار کننده در جسم سلولی هیپوتلاموس ساخته شده و گیرنده‌ی آن درون یاخته‌هایی در هیپوفیز پیشین قرار دارد. د

ه) هورمون‌های مهارکننده پس از سنتز در هیپوتلاموس توسط آکسون به هیپوفیز پیشین رسیده و ترشح هورمونی خاص را متوقف می‌کنند. ن

و) هر هورمونی که در هیپوتالاموس سنتز می‌گردد توسط آکسون به پایانه رسیده و پس از ترشح به هیپوفیز پیشین می‌رسد. ن

ز) یاخته‌های سنتز کننده هورمون رشد درون‌ریز بوده و توسط اندامک‌های خود پروتئین سنتز می‌کنند. ن

ح) گیرنده‌ی هورمون رشد درون صفحات غضروفی بوده و سبب رشد طولی استخوان در هر سنی می‌شوند. ن

ط) بعد از تولد نوزاد پرولاکتین از هیپوفیز پیشین ترشح شده و سبب تولید شیر در غدد برون‌ریز می‌شود. د

ی) هورمون پرولاکتین مانند ضد ادراری سبب حفظ تعادل آب در بدن انسان می‌شود. د

ک) در زنان برخلاف مردان هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولید مثل نقش دارد. ن

ل) هر هورمونی که در دستگاه ایمنی نقش دارد نمی‌تواند سبب تولید شیر در غدد پستانی شود. ن

تست : چند مورد درباره‌ی بخش پسین غده‌ی زیر مغزی صحیح است؟

الف) بخش پسین هیپوفیز نسبت به بخش میانی کوچکتر بوده و به ساقه‌ی مغز نزدیک‌تر است. د

ب) یاخته‌های درون ریز در هیپوفیز پسین برخلاف بخش میانی با صرف انرژی هورمون‌هایی تولید می‌کنند. ن

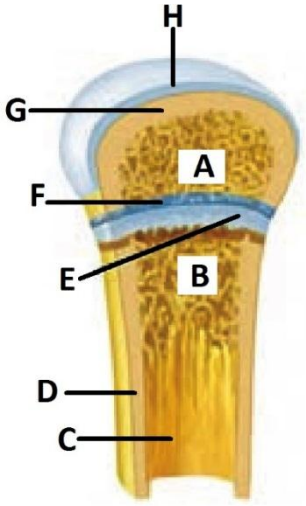
ج) در انسان بخش اعظم هیپوفیز میانی برخلاف هیپوفیز پسین با پرده‌ی مننژ در تماس می‌باشد. ن

د) در انسان هیپوفیز پسین برخلاف هیپوفیز پیشین ساختار غده‌ای داشته و در ترشح هورمون کارامد است. د

ه) در هر جانور مهره‌داری عملکرد بخش میانی هیپوفیز شناخته شده و توانایی سنتز هورمون دارد. ن

و) اکسی‌توسین مانند ضد ادراری درون هیپوفیز پسین سنتز شده و در موقع لزوم ترشح می‌شود. ن

ز) درون جسم یاخته‌ای گروهی از نورون‌های هیپوتالاموس اکسی‌توسین سنتز شده و سپس به هیپوفیز پسین منتقل می‌گردد. د
ح) هورمون ضد ادراری مانند اکسی‌توسین پس از سنتز شدن به جریان خون ریخته شده و به هیپوفیز پسین منتقل می‌شوند. ن
ط) کریچه‌هایی که مملو از اکسی‌توسین بوده توسط آکسون‌هایی از هیپوتالاموس به پایانه اکسون در هیپوفیز پسین منتقل می‌شوند. د
ی) به منظور افزایش بازجذب آب، هیپوتالاموس تحریک شده و پس از رسیدن پیام عصبی به هیپوفیز، ضد ادراری سنتز و ترشح می‌شود. ن
ک) در فردی که مرکز تشنگی در مغز تحریک شده است، میزان هورمون آزاد کننده‌ی ضد ادراری در خون افزایش می‌یابد. ن
ل) به منظور تنظیم فعالیت ترشحی هیپوفیز پسین مستقیما پیام عصبی از هیپوتالاموس به هیپوفیز ارسال می‌شود. د
م) حین ترشح هورمون ضد ادراری در هیپوفیز پسین، کریچه‌های حاوی هورمون با مصرف انرژی به پایانه‌ی آکسون اتصال می‌یابد. د
ن) هر نورون سنتز کننده‌ی اکسی‌توسین دارای آکسون‌های بلندی بوده که تا بخش پایینی هیپوفیز پسین امتداد یافته است. ن



تست : با توجه به تصویر زیر چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) بخش C حفره‌ی مرکزی بوده که بافت استخوانی دیوراه‌ی آن متشکل از تیغه‌های نامنظم می‌باشد. د
ب) درون بخش C ماده‌ی نرم می‌تواند پر کرده باشد که بخش اعظم آن ماده‌ی چربی است. د
ج) درون بخش C همواره با فعالیت یاخته‌های ملوئیدی مگاکاریوسیت ایجاد می‌شود. ن
د) بخش D، تنه‌ی استخوان بوده که وجود سامانه‌ی هاورس سبب افزایش استحکام ان شده است. د
ه) بخش‌های A و B دارای حفراتی مملو از مغز با قطر متفاوت می‌باشد. د
و) بخش E صفحه‌ی رشد غضروفی بوده که فقط با استخوان متراکم در تماس است. ن
ز) بخش F غضروف‌هایی بوده که نسبت به E در گذشته‌ی دورتری ساخته شده است. ن
ح) با فعالیت بخش F به سمت بخش B غضروف‌هایی ساخته می‌شود. ن
ط) هورمون رشد از هیپوتالاموس ترشح شده و سپس توسط جریان خون بر بخش H اثر می‌کند. ن
ی) به منظور رشد طولی استخوان یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی بخش F می‌شوند. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در انسان عملکرد تمام بخش‌های ساختاری که توسط ساقه‌ی کوتاه به هیپوتالاموس اتصال یافته است کاملا مشخص می‌باشد. ن
ب) د رانسان هیپوتالاموس با ترشح هورمون‌هایی در تنظیم فعالیت همه‌ی غدد درون ریز بدن نقش مستقیم دارد. ن
ج) هر هورمونی که توسط هیپوتالاموس سنتز می‌گردد، توسط یاخته‌های آن به جریان خون ریخته می‌شود. د
د) در زنان به منظور تولید شیر میزان فعالیت ترشحی هیپوتالاموس برخلاف هیپوفیز افزایش می‌یابد. ن
ه) تنظیم میزان ترشح هورمون‌های محرک تقسیم سلولی برخلاف هورمون محرک غدد جنسی توسط هیپوتالاموس صورت می‌گیرد. د
و) تنظم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین برخلاف پسین به واسطه‌ی فعالیت ساختاری در مغز صورت می‌گیرد. ن
ز) تنظم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین برخلاف پسین مستقیما توسط ترشحات هورمونی هیپوتالاموس صورت می‌گیرد. د
ح) ترشحات هورمونی هیپوتالاموس پس از ورود به خون سبب تنظیم ترشح هیپوفیز پسین به صورت مستقیم می‌شود. ن
ط) گروهی از هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز پسین برخلاف پیشین سبب تنظیم تعادل آب در بدن می‌شود. ن
ی) به غیر از هورمون ضد ادراری سایر ترشحات هیپوفیز پیشین بر باز جذب آب در کلیه تاثیری ندارند. ن
ک) هر هورمونی که در تولید مثل مردان دارای نقش است، بر فعالیت دستگاه ایمنی تاثیر گذار می‌باشد. ن
ل) هر یک از هورمون‌های هیپوفیز پیشین که سبب حفظ تعادل آب می‌شود، در غدد شیری محرک ترشح شیر می‌باشد. ن
۱) هر هورمونی که توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شود، از یاخته‌ی سازنده‌ی خود در نهایت به خون می‌ریزد. د
۲) هر هورمون سنتز شده توسط هیپوتالاموس توسط آکسون‌هایی به هیپوفیز پسین وارد می‌شود. ن
۳) هر هورمونی سنتز شده توسط هیپوتالاموس در نهایت به یکی از بخش‌های هیپوفیز وارد می‌شود. د
۴) هر هورمون مهار کننده پس از ترشح به جریان خون می‌تواند همه‌ی یاخته‌های هیپوفیز را تحت تاثیر قرار دهد. ن
۵) هر هورمون سنتز شده در هیپوفیز در طی آمیخته شدن کریچه با غشای یاخته‌ی پوششی ترشح می‌شود. د
۶) هر هورمون ذخیره شده در هیپوفیز در طی آمیخته شدن کریچه با غشای یاخته‌ی پوششی ترشح می‌شود. ن
۷) هر هورمون سنتز شده توسط هیپوتالاموس، می‌تواند فعالیت ترشحی سایر غدد را تنظیم کند. ن
۸) هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب نقش داشته و یاخته‌های ان توسط مویرگ‌های خونی صورت می‌گیرد. د

۹) با اثر هورمون رشد بر صفحات رشد در استخوان ران، فاصله‌ی بین دو صفحه نسبت به یکدیگر کاسته می‌شود. ن
۱۰) در انسان غضروف مفصلی استخوان ران برخلاف صفحات رشد با انواعی از بافت استخوانی در تماس می‌باشد. ن
۱۱) میزان غلظت هر هورمونی در خون فرد سالم در طول عمر آن همیشه در مقدار ثابتی باقی می‌ماند. ن
۱۲) با اثر هورمون ضد ادراری بر یاخته‌ی هدف مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک شده و پیام عصبی تولید می‌کند. ن
۱۳) با اثر هورمون ضد ادراری بر کلیه میزان حجم خون در شبکه‌ی دوم مویرگی افزایش و حجم ادرار کاهش می‌یابد. د
۱۴) در حین وقوع زایمان هیپوتالاموس تحریک شده و درنهایت سبب ترشح اکسی‌توسین از یاخته‌ی سازنده‌ی خود می‌شود. د

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) در هر انسان سالم غده‌های تیروئید در ناحیه‌ی گردن و زیر حنجره قرار داشته و چندین نوع هورمون ترشح می‌کنند. ن
ب) هورمون‌های تیروئیدی ترشح شده در ناحیه‌ی گردن پس از اثر بر یاخته‌ی هدف سبب تجزیه گلوکز می‌شوند. د
ج) هر هورمون ترشح شده از غده‌ی تیروئید وارد جریان خون شده و سبب تنظیم انرژی در دسترس بدن می‌شود. ن
د) هر یاخته‌ای که دارای غشا می‌باشد تحت تاثیر هورمون‌های ترشح شده از غده‌ی تیروئید قرار می‌گیرند. ن
ه) در فرد بالغ در صورت کاهش میزان هورمون‌های تیروئیدی در خون به مدت طولانی سبب عقب ماندگی جسمی می‌شود. ن
و) در صورت کاهش شدید هورمون‌های تیروئیدی در جنین، نمو دستگاه عصبی دچار اختلال شده و فقط عقب ماندگی ذهنی رخ می‌دهد. ن
ز) به منظور ساختن هورمون‌های تیروئیدی با مصرف انرژی در یاخته‌های پوششی غده‌ی تیروئید، ید موجود در خون جذب می‌شود. د
ح) در صورت کاهش میزان ید در خون، فعالیت غده‌ی تیروئید در جذب ید افزایش یافته و اندازه و تعداد یاخته‌های آن بیشتر می‌شود. د
ط) در صورت کاهش هورمون‌های تیروئیدی در خون میزان ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز افزایش می‌یابد. د
ی) ید در غذاهای دریایی زیاد بوده و میزان ید در فراورده‌های کشاورزی مانند دامی به میزان ید در خاک بستگی دارد. د
ک) در بسیاری از کشورها برنامه‌های غذایی که منحصرا متشکل از غذاهای غیر دریایی می‌باشد نمی‌تواند فراهم کننده‌ی ید مورد نیاز بدن باشد. د
ل) وجود نمک‌های ید دار در رژیم غذایی می‌تواند سبب تامین بخشی از ید مود نیاز ما باشد و مانع از ابتلای افراد به گواتر شود. د
م) کلسی‌تونین مانند T_3 و T_4 برخلاف پاراتورمون توسط گروهی از یاخته‌های تیروئید ساخته و بسته بندی می‌شود. د
س) غده‌های پاراتیروئید کوچکتر از تیروئید بوده و به بخش پشتی غده‌ی تیروئید اتصال یافته‌اند. د
ع) هورمون پاراتورمون ترشح شده از تیروئید می‌تواند سبب جداسازی کلسیم از ماده‌ی زمینه‌ای استخوان شود. ن
ف) هورمون پاراتورمون به طور مستقیم بر استخوانراتر اثر کرده و سبب افزایش کلسیم در خوناب می‌شود. د
ص) با اثر هورمون پاراتورمون بر یاخته‌های مکعبی کلیه میزان کلسیم در مویرگ دورِ لوله‌ای افزایش می‌یابد. د
ق) با اثر هورمون پاراتورمون بر یاخته‌های روده ویتامین D تغییر شکل داده و میزان کلسیم در سیاهرگ باب افزایش می‌یابد. ن
ر) هر یاخته‌ای که برای پاراتورمون داری گیرنده است، متعلق به بافت پیوندی بوده که درون ماده‌ی زمینه‌ای سخت قرار دارد. ن
ش) یاخته‌ی هدف هورمون پاراتورمون به منظور افزایش کلسیم خوناب همیشه سبب تجزیه بافت استخوانی می‌شوند. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) هورمون‌های تیروئیدی ترشح شده فقط با اثر بر هر یاخته‌ی هسته‌داری می‌تواند میزان گلوکز آن را کاهش دهد. ن
ب) هر هورمون ترشح شده از غده‌ی تیروئید می‌تواند بر یاخته‌های استخوانی اثر کند و سبب تغییر فعالیت آن شود. د
ج) به منظور ساخته شدن هر هورمونی در غده‌ی تیروئید علاوه بر فعالیت انزیمی به حضور ید نیاز است. ن
د) در صورت فقدان ید در خون انسان هر یاخته‌ای در گرفتن گلوکز از خوناب دچار مشکل می‌شود. ن
ه) در صورت غیرفعال شدن پمپ‌های جذب کننده‌ی ید از خون، برداشت کلسیم از استخوان افزایش می‌یابد. ن
و) هیپوتالاموس در پاسخ به کاهش ید در خون، هورمون محرک تیروئید را بیشتر سنتز و سپس ترشح می‌کند. ن
ز) در ایران فقط مصرف غذاهای گیاهی می‌تواند منجر به کاهش هورمون‌های تیروئیدی در خون شود. د
ح) در صورت خوردن غذاهای دریایی فراوان در ایران می‌تواند سبب کاهش جذب ید توسط غده‌ی تیروئید شود. ن
ط) به منظور تنظیم ترشح هورمون‌های تیروئیدی یکی از هورمون‌های ترشح شده از هیپوفیز حائز اهمیت می‌باشد. د
ی) در صورت افزایش کلسیم در خون میزان فعالیت ترشحی غده‌ی تیروئید افزایش یافته و در نهایت می‌تواند کلسیم خون را کاهش دهد. د
ک) هر یاخته‌ای در تیروئید که محل سنتز هورمون‌های تیروئیدی می‌باشد، با صرف انرژی سبب افزایش کلسی‌تونین خون می‌شود. ن
ل) در صورت افزایش فعالیت غدد پاراتیروئید، میزان کلسی‌تونین برخلاف کلسیم خوناب در فرد افزایش می‌یابد. ن

م) به منظور افزایش ترشح کلسی‌تونین، از هیپوفیز پیشین ترشح هورمون محرک تیروئید افزایش می‌یابد. ن
۱) هر هورمون تیروئیدی پس از اثر بر یاخته‌ی هدف سبب افزایش گلوکز خون می‌شود. ن
۲) افزایش T_3 در بزرگسالان می‌تواند سبب کاهش هورمون محرک تیروئید در خون شود. د
۳) کاهش هورمون T_3 در افراد بزرگسال می‌تواند سبب اختلال در نمو دستگاه عصبی شود. ن
۴) در صورت کمبود ید در رژیم غذایی ابتدا فعالیت ترشحی یاخته‌های درون‌ریز غده‌ی تیروئید کاهش می‌یابد. د
۵) نوع یاخته‌ی تشکیل دهنده‌ی تیروئید می‌تواند مشابه گروهی از یاخته‌های هدف هورمون‌های این غده باشد. د
۶) در انسان افزایش هورمون پاراتورمون در می‌تواند منجر به کاهش قطر رگ‌های خونی شود. د
۷) کاهش بیش از حد هورمون پاراتورمون می‌تواند سبب تسهیل فرایند انعقاد خون شود. ن
۸) در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا ممکن است میزان پاراتورمون در خون افزایش یابد. د
۹) در صورت بی‌اشتهایی عصبی برخلاف مصرف نوشابه‌های گازدار می‌تواند سبب افزایش هورمون پارتورمون در خون شود. ن
۱۰) در صورت عدم ورود صفرا به دوازدهه، احتمال افزایش جذب کلسیم از روده بیشتر می‌شود. ن

تست : چند مورد متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در صورت ..... در خوناب فرد ..... میزان ..... می‌یابد.

الف) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- مصرف گلوکز در یاخته‌ها افزایش د
ب) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- فعالیت ترشح بعضی از غدد افزایش د
ج) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- ترشح گلوکاگون از پانکراس افزایش د
د) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- تجزیه‌ی گلوکز طی گلیکولیز کاهش ن
ه) کاهش بیش از حد T_3- بزرگسال- سطح عقب ماندگی ذهنی و جسمی افزایش ن
و) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- تولید CO_2 در یاخته‌های هسته‌دار افزایش د
ز) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- بزرگسال- تولید CO_2 در هر یاخته‌ی زنده‌ای افزایش ن
ح) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- بالغ- فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک گویچه‌ی قرمز افزایش د
ط) کاهش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- درصد CO_2 حمل شده توسط گویچه‌ی قرمز کاهش ن
ی) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- تولید و مصرف پیرووات در اغلب یاخته‌ها افزایش د
ک) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- بالغ- فعالیت مولکول‌های NADH و $FADH_2$ افزایش د
ل) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- تجزیه بافت استخوانی کاهش ن
م) کاهش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- انرژی در درسترس یاخته‌ها کاهش د
ن) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- فعالیت میوکارد قلب کاهش ن
س) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- میانسال- برون‌ده قلب افزایش د
ع) افزایش هورمون‌های تیروئیدی- خردسال- فعالیت پمپ سدیم پتاسیم افزایش د

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) درون حفره‌ی شکمی هر فرد دو عدد غده‌ی فوق کلیه به صورت قرینه در طرفین ستون مهره قرار گرفته است. د
ب) بخش‌های تشکیل دهنده‌ی هر غده‌ی فوق کلیه به یکدیگر متصل بوده و مستقل از یکدیگر فعالیت می‌کنند. د
ج) همه‌ی بخش خارجی هر غده‌ی فوق کلیه از یک سو به کپسول کلیه و از سوی دیگر به بخش قشری غده اتصال یافته است. ن
د) بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه دارای شبکه‌ی مویرگی منفذدار بوده و محل اجتماع یاخته‌های پوششی می‌باشد. ن
ه) هیپوتالاموس مانند بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه برخلاف هیپوفیز پسین، دارای ساختار عصبی هستند. ن
و) یاخته‌های هورمون ساز در هیپوفیز پسین مانند بخش مرکزی غدد فوق کلیه نورون می‌باشند. ن
ز) در شرایط تنش‌زا پیام حرکتی توسط نورون به بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه رسیده و هورمون‌هایی ترشح می‌شود. د
ح) با اثر هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیه بر بافت هادی قلب، فقط حجم خروجی خون در هر انقباض بطنی را افزایش می‌یابد. ن
ط) هورمون‌های ترشح شده از بخش مرکزی غدد فوق کلیه در شرایط تنش‌زا علاوه بر گلوکز، فشار خون را افزایش می‌دهند. د
ی) با اثر هورمون‌های ترشح شده در شرایط تنش‌زا قطر نایژک‌ها در شش کاهش یافته و میزان خون رسانی به قلب افزایش می‌یابد. ن

ک) بخش قشری غدد فوق کلیه برخلاف بخش مرکزی در پاسخ به تنش کوتاه مدت سبب ترشح پیک‌های شیمیایی می‌شود. ن
ل) کورتیزول ترشح شده از بخش قشری غدد فوق کلیه سبب تنش طولانی مدت شده و در نهایت سیستم ایمنی را سرکوب می‌کند. ن
م) کورتیزول ترشح شده از بخش مرکزی غدد فوق کلیه در پاسخ به تنش طولانی مدت بوده و سبب افزایش قند خون می‌شود. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) بخشی از ترشحات بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه توسط جریان خون به بخش قشری رسیده و ترشح آلدوسترون را مهار می‌کند. ن
ب) غده‌ی فوق کلیه مانند پانکراس دارای دو بخش مجزا بوده و گروهی از ترشحات خود را به جریان خون می‌ریزند. ن
ج) بخش قشری غدد فوق کلیه برخلاف بخش مرکزی، به منظور تنظیم فعالیت ترشحی خود تحت تاثیر ساختارهای مغزی قرار می‌گیرد. ن
د) یکی از هورمون‌های ترشح شده از بخش قشری کلیه در نهایت با اثر بر یاخته‌های هدف سبب افزایش قند خون می‌شود. ن
ه) هر هورمون ترشح شده از بخش قشری غده‌ی فوق کلیه با اثر کلیه‌ها سبب افزایش فشار خون می‌شود. ن
و) در غده‌ی فوق کلیه فقط در صورت بروز تنش ترشحات هورمونی به خون دیده می‌شود. ن
ز) در صورت کاهش حجم خون، رنین ترشح شده از کلیه مستقیما بر بخش قشری غده‌ی فوق کلیه اثر کرده و آلدوسترون ترشح می‌شود. ن
ح) گروهی از ترشحات بخش قشری مانند بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه، در طی شرایطی سبب افزایش گلوکز خون می‌شوند. د
ط) در صورت عدم ترشح هورمون آلدوسترون، میزان دفع کلیوی سدیم و حجم ادرار افزایش می‌یابد. د
ی) در صورت افزایش طولانی مدت و بیش از حد کورتیزول در خون، احتمال بروز علایم مشابه دیابت شیرین افزایش می‌یابد. د
ک) در صورت افزایش کورتیزول در خون به مدت طولانی، ترشح انسولین برخلاف ذره‌خواری توسط نوتروفیل افزایش می‌یابد. د
ل) یاخته‌های تشکیل دهنده‌ی بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه مشابه بخش مرکزی بوده و توانایی ترشح موادی به خون دارد. ن
م) هورمون محرک بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه توسط یاخته‌های هیپوفیز سنتز شده و سپس به جریان خون ریخته می‌شود. ن

تست : چند مورد متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در انسان سالم در صورت ..... میزان ..... یافته و ..... خواهد یافت.

الف) ایجاد تنش کوتاه مدت- اپی‌نفرین خون افزایش- قند خون افزایش د
ب) تحریک شدن بخش مرکزی غدد فوق کلیه- تحریک پذیری قلب افزایش- قطر نایژه‌ها افزایش ن
ج) افزایش کورتیزول خون- گلوکز خون و سرکوب سیستم ایمنی افزایش- مدت زمان تنش افزایش ن
د) افرایش اپی‌نفرین در خون- ذخایر گلیکوژنی کبد کاهش- فشار خون افزایش د
ه) ترشح رنین از غدد فوق کلیه- آلدوسترون خون افزایش- حجم ادرار کاهش ن
و) عدم ترشح آلدوسترون- سدیم در ادرار افزایش- حجم خوناب کاهش د
ز) تحریک شدن بخش قشری کلیه- میزان گلوکز خون افزایش- برون‌ده قلب افزایش ن
ح) فعال شدن بخش مرکزی فوق کلیه- خون رسانی به شش‌ها افزایش- قطر مردمک افزایش د
ط) ترشح مقدار زیاد کورتیزول- تراگذری نوتروفیل‌ها کاهش یافته- انسولین خون افزایش د
ی) فعال شدن بخش سمپاتیک- جریان خون به سمت قلب افزایش- فعالیت گوارشی کاهش د
ک) فعال شدن سمپاتیک مانند ترشح اپی‌نفرین- ضربان قلب افزایش- ترشح غدد معده‌ای کاهش د
ل) ترشح نوراپی‌نفرین برخلاف ترشح آلدوسترون- فشار خون افزایش یافته- قطر بخش از مجاری تنفسی افزایش ن
م) فعال شدن بخش مرکزی غده‌ی فوق کلیه- هورمون‌های جنسی در خون افزایش- قدرت انقباضی قلب بیشتر ن
ن) ترشح اریتروپویتین – میزان تقسیم در مغز قرمز افزایش- اکسیژن رسانی به بافت‌ها افزایش د

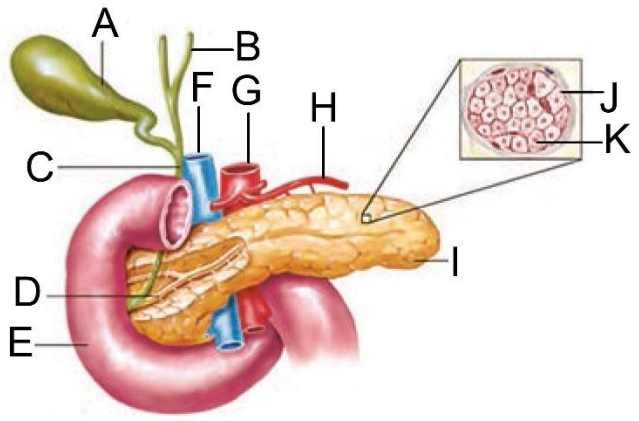
تست : چند مورد جمله‌ی زیر رابه درستی تکمیل می‌کند؟

در یک فرد بالغ ..... می‌تواند ناشی از ..... باشد.

الف) کاهش علایم دیابت نوع یک- افزایش سن ن
ب) بروز علایم مشابه دیابت شیرین- افزایش شدید کورتیزول خون د
ج) افزایش دفع سدیم از کلیه- تنش طولانی مدت ن
د) افزایش خون رسانی به شش‌ها- فعال شدن بخش سمپاتیک د
ه) افزایش آب موجود در ادرار- وجود گلوکز در ادرار د

و) حفظ تعادل آب در بدن- ترشح نوعی هورمون از هیپوفیز پیشین د
ز) خروج گلوکز از کبد- افزایش انسولین خون ن
ح) کاهش غلظت گلوکز در خوناب- فقدان انسولین در خون ن
ط) افزایش آبکافت گلیکوژن در کبد- ترشح اپی‌نفرین به خون د
ی) کاهش ترشح یون بی‌کربنات درکلیه- ابتلا به دیابت شیرین ن
ک) افزایش تولید بیکربنات در خون- غیاب اکسیژن در راکیزه ن
ل) کاهش حجم بافت چربی- افزایش هورمون‌های تیرویید در خون د
م) اختلال در بینایی- فقدان انسولین درخون د

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟



الف) همه‌ی مواد ترشح شده از کبد توسط بخش B به کیسه‌ی صفرا انتقال یافته و غلیظ‌تر می‌شود. ن
ب) با فعالیت گروهی از یاخته‌ها در A از تغییر شکل گروه هم ماده‌ی رنگی ایجاد می‌شود. ن
ج) مواد خروجی از A با بخشی از مواد خروجی از I ادغام شده و سپس وارد دوازدهه می‌شود. د
د) مواد موجود در لوله‌ی D دارای پروتیاز فعال بوده که توسط ترشحات کبدی وارد دوازدهه می‌شود. ن
ه) بخش E جزء لوله‌ی گوارش بوده که دارای یاخته‌های استوانه‌ای شکل ریزپرز دار می‌باشد. د
و) بخش از ترشحات بخش E وارد جریان خون شده و ابتدا به کبد وارد می‌شود. د
ز) ساختار I جز لوله‌ی گوارش بوده و دارای دو بخش با قابلیت ترشحی می‌باشد. ن
ح) یاخته‌ی J مانند یاخته‌ی K درون ریز بوده و مستقر بر غشای پایه می‌باشد. د
ط) یاخته‌ی J مانند یاخته‌ی K متعلق به بافت پوششی بوده و انواعی از هورمون‌ها را می‌سازد. ن
ی) رگ G مانند F متشکل از سه لایه با قطر متفاوت بوده و خونی با دو کیفیت متفاوت حمل می‌کنند. د

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) غده‌ی اپی‌فیز در بالای برجستگی چهارگانه قرار داشته و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. د
ب) میزان فعالیت ترشحی غده‌ی اپی‌فیز در هر فرد ثابت بوده و یقینا در تنظیم ریتم شبانه روزی نقش ایفا می‌کند. ن
ج) میزان فعالیت ترشحی اپی‌فیز در پاسخ به روشنایی افزایش یافته و برگیرنده‌ی اختصاصی خود اثر می‌کند. ن
د) بالاترین غده‌ی درون‌ریز در بدن پایین‌تر از برجستگی چهارگانه قرار داشته و تحت تاثیر هورمون آزاد کننده قرار می‌گیرد. ن
ه) میزان فعالیت ترشحی غده‌ی اپی‌فیز فقط توسط محرک‌های درونی تنظیم شده و هورمون خود را به خون درون مخچه می‌ریزد. ن
و) غده‌ی اپی‌فیز بیشترین فعالیت خود را در شب انجام داده و عملکرد مشخصی در انجام فعالیت‌های انسان را برعهده دارد. ن
ز) اندازه‌ی غده‌ی اپی‌فیز با برجستگی‌های چهارگانه برابر بوده و درون ساقه‌ی مغز ترشح هورمون را انجام می‌دهد. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) پاسخی که هورمون در یاخته‌ی هدف ایجاد می‌کند، فقط به نوع هورمون بستگی دارد. ن
ب) نوع هورمون برخلاف نوع سلول هدف تعیین کننده‌ی نوع اثری است که هورمون در یاخته‌ی هدف می‌گذارد. ن

ج) هر یاخته‌ای که برای یک هورمون گیرنده دارد، نمی‌تواند برای سایر پیک‌های شیمیایی دارای گیرنده باشد. ن
د) هر یاخته‌ای که برای چند هورمون دارای گیرنده است، همواره پاسخ مشابه‌ای در یاخته‌ی هدف رخ می‌دهد. ن

تست : چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف) مقدار ترشح گروهی از هورمون‌ها در خون زیاد بوده که سبب اثرات زیادی می‌شوند. ن
ب) تغییر اندک در میزان ترشح هر هورمونی نمی‌تواند سبب اثرات قابل ملاحظه‌ای در فرد شود. ن
ج) به طور حتم تنظیم ترشح هر هورمونی از هیپوفیز توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شود. ن
د) تغییر میزان گلوکز خون که توسط بخش درون‌ریز پانکراس صورت می‌گیرد توسط بازخورد منفی انجام می‌شود. د
ه) هر عاملی که سبب افزایش میزان هورمون در خون شود نتیجه عملکرد باز خورد مثبت در دستگاه درون‌ریز است. ن
و) در بازخورد مثبت همواره مقدار یک هورمون در خون روبه افزایش بوده و سبب تاثیراتی در بافت هدف می‌شود. ن

تست : چند مورد متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

در انسان سالم هر هورمونی که مصرف گلوکز را افزایش می‌دهد ..... .

الف) طی فرایند برون‌رانی از یاخته‌ی سازنده ترشح شده و وارد جریان خون می‌شود. د
ب) با اثر بر یاخته‌ی هدف سبب افزایش تولید CO_2 در مسیر تجزیه گلوکز می‌شود. ن
ج) مستقیما سبب افزایش نفوذپذیری غشای یاخته‌های هدف به ورود گلوکز می‌شود. ن
د) در نهایت مستقیما با فعال کردن انزیم‌هایی سبب تولید گلیکوژن در کبد می‌شوند. ن

تست : چند مورد متن زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

هر هورمونی که در طی شرایطی سبب افزایش گلوکز خون می‌شود ..... .

الف) توسط بزرگترین غده در حفره‌ی شکمی ساخته شده و به جریان خون می‌ریزد. ن
ب) درون حفره‌ی شکمی وارد خون شده و درنهایت مقدار ترشحشان توسط بازخورد منفی تنظیم می‌گردد. د
ج) درون یاخته‌ی درون‌ریز توسط فعالیت انزیم‌هایی درون اندامک ساخته شده و سپس بسته‌بندی می‌شوند. ن
د) پس از اتصال به گیرنده‌ی اختصاصی خود سبب تغییراتی در فعالیت سلول هدف می‌شوند. د
ه) پس از تاثیر گذاشتن بر روی قلب سبب افزایش فشار خون سراسری می‌شوند. ن
و) به منظور تنظیم فرایند ترشحی هر یک از انها هیپوفیز مستقیما دارای نقش است. ن

تست : چند مورد جمله‌ی زیر را درست تکمیل می‌کند؟

هر هورمونی که سبب کاهش ذخایر گلیکوژنی در کبد می‌شود ..... .

الف) مستقیما توسط گروهی از یاخته‌های جزایرلانگرهانس ترشح می‌شود. ن
ب) فقط توسط غدد موجود در حفره‌ی شکمی سنتز می‌شود. ن
ج) یقینا سبب افزایش قند خون به طور پیوسته می‌شود. ن
د) در طی شرایطی سبب افزایش ماده‌ی چربی در گروهی از اندام‌ها می‌شود. ن
ه) با مصرف چربی سبب تغییر موقعیت کلیه در حفره‌ی شکمی می‌شود. ن

تست : چند مورد به درستی متن زیر را تکمیل می‌کند؟

هر هورمونی که در حفره‌ی شکمی ترشح می‌شود ..... .

الف) توسط اندامک‌های یاخته‌های درون‌ریز با مصرف انرژی ساخته شده است. ن
ب) به وسیله‌ی گروهی از یاخته‌های اجتماع یافته به جریان خون ریخته شده است. ن
ج) در یاخته‌های گردیزه دارای گیرنده‌ی غشایی بوده و اختصاصی هستند. ن
د) پس از اتصال به گیرنده سبب افزایش نفوذپذیری غشا به گلوکز می‌شود. ن
ه) با اثر هورمون محرک مقدار ترشح ان به جریان خون افزایش می‌یابد. ن