دستگاه قندخون

واحد اندازه‌گیری قندخون = mg/dl (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

فصل ۴

تنظیم شیمیایی

تصور کنید روزی تمام وسایل ارتباطی مثل تلفن، اینترنت و رادیو در یک شهر قطع شود. آیا اداره کردن آن شهر ممکن خواهد بود؟ آیا می‌توان بخش‌های مختلف شهر را که در فواصل دور یا نزدیک قرار دارند، با یکدیگر هماهنگ کرد؟ آیا می‌توان یک خبر را به اطلاع همهٔ مردم شهر رساند؟

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

www.Alpschool.ir

گروه آموزشی الپ

گفتار ۱ ارتباط شیمیایی

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

پیک شیمیایی

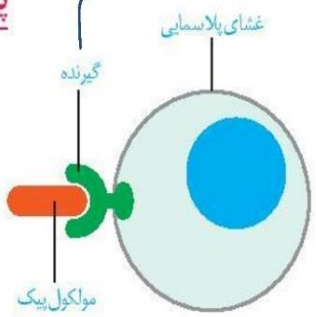
پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند **یاختهٔ هدف** نام دارد.

پیک، چگونه یاختهٔ هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاختهٔ دیگر نمی‌رساند؟ یاختهٔ هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد (شکل ۱). 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 **کوتاه‌بُرد** و **دوربُرد** تقسیم می‌کنند.

ترکیبی ۱۱-۵

برخلاف پادتن دو قسمتی نیست!



شکل ۱ـ پیک از طریق اثر برگیرندهٔ اختصاصی خود در یاختهٔ هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.

پیک شیمیایی و گیرنده‌اش از نظر شکل سه‌بعدی مکمل هم

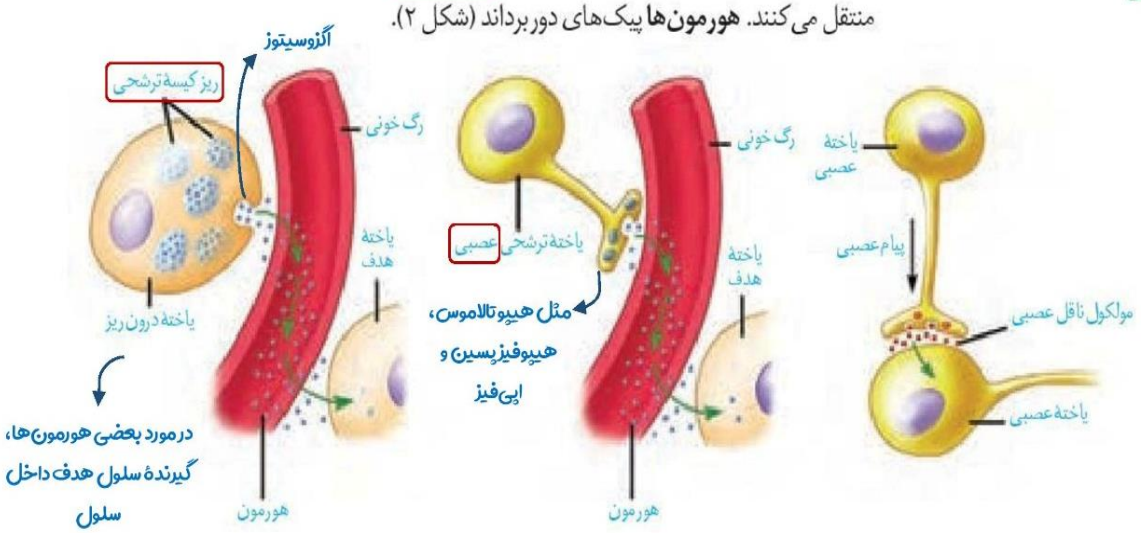
پیک‌های کوتاه بُرد

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

پیک‌های دوربرد

شکل ۲ـ مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

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

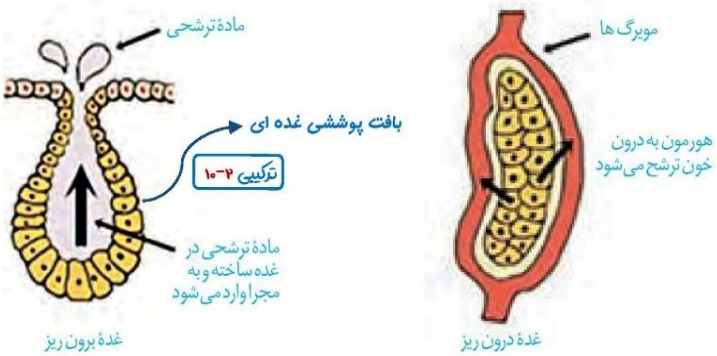


www.Alpschool.ir

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

غده‌های بدن

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



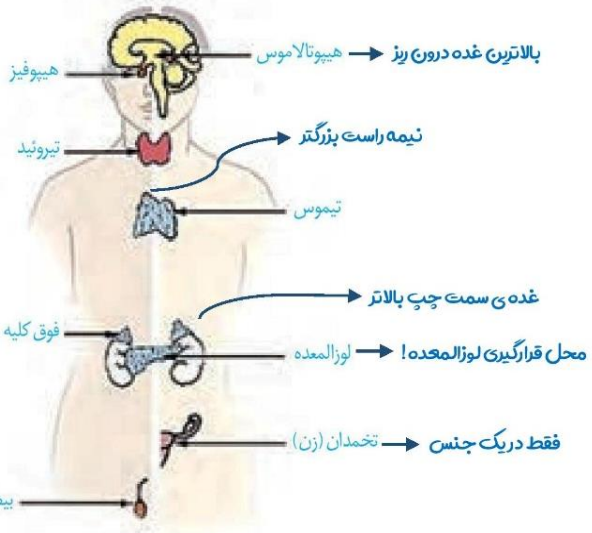
شکل ۳ـ غدهٔ درون ریز و برون ریز

هم سلول‌های درون‌ریز و هم سلول‌های غدد برون‌ریز، به تبادل مواد با خون می‌پردازند.

بیشتر بدانید

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

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



هورمون‌ها برای اثر بر سلول هدفشان از مایع بین سلولی عبور می‌کنند.

غدد واقع بر روی خط وسط بدن:

.....

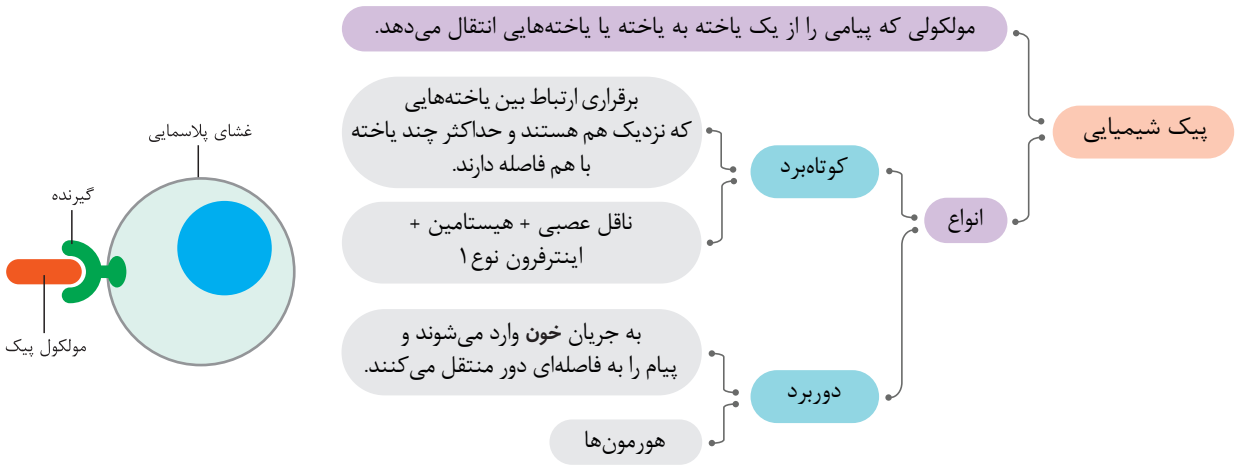
شکل ۴ـ تعدادی از غدد درون ریز

www.Alpschool.ir

گفتار ۱: ارتباط شیمیایی

- در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند.
- دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است، اما دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد.

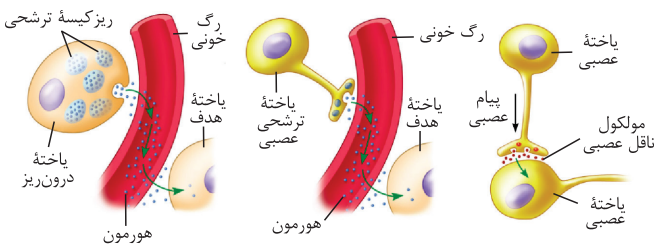
پیک شیمیایی



- یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند یاختهٔ هدف نام دارد. این یاخته برای پیک گیرنده‌ای اختصاصی دارد.
- مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است.
- مولکول پیک از طریق اثر بر گیرندهٔ اختصاصی خود در یاختهٔ هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.
- مولکول پیک شیمیایی ممکن است که پروتئینی یا غیرپروتئینی باشد. در صورت پروتئینی بودن، در ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تولید و با عبور از دستگاه گلژی و اگزوسیتوز از غشای یاختهٔ سازنده خارج می‌شود.
- گیرندهٔ مولکول پیک شیمیایی، قطعن پروتئینی است. این مولکول می‌تواند همزمان یک کانال دریچه‌دار هم باشد، مانند گیرندهٔ ناقل عصبی!
- شکل گیرندهٔ پیک با شکل سه‌بعدی مولکول پیک، مکمل است.
- همهٔ پیک‌های شیمیایی بعد از ترشح ابتدا وارد مایع بین‌یاخته‌ای می‌شوند. همان‌طور که از زیست دهم می‌دانید، مایع بین‌یاخته‌ای، خون و لنف جزء محیط داخلی هستند؛ در نتیجه حتی پیک‌های کوتاه‌برد هم که وارد خون نمی‌شوند، باز هم وارد محیط داخلی بدن می‌شوند.
- گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.

مقایسهٔ ناقل عصبی و هورمون

- ناقل عصبی برای اثرگذاری بر یاختهٔ هدف به درون آن وارد نمی‌شود، در حالی‌که هورمون‌ها می‌توانند به درون یاختهٔ هدف وارد شوند.
- هم ناقل عصبی و هم هورمون با اگزوسیتوز از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شوند.
- هورمون برای ورود به خون تحت تأثیر نیروی فشار اسمزی مویرگ قرار می‌گیرد و در زمان خروج از خون تحت تأثیر نیروی فشار تراوشی!
- طبق شکل یک هورمون از زمان ترشح تا زمانی که به یاختهٔ هدف می‌رسد، دوبار از دیوارهٔ رگ خون و مایع میان‌بافتی عبور می‌کند.



جدول مقایسه‌ای ناقل عصبی و هورمون ...

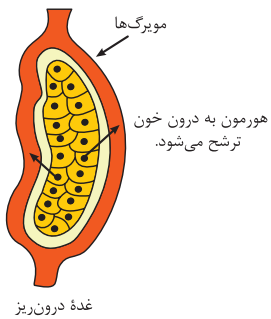
	هورمون	ناقل عصبی
یاختهٔ تولیدکننده	یاخته‌های درون‌ریز که می‌توانند پوششی و یا نورون باشند	یاخته‌های عصبی و گیرنده‌های حسی
اولین محلی که بعد از ترشح به آن وارد می‌شوند.	مایع میان‌بافتی مجاور رگ خونی	مایع میان‌بافتی موجود در فضای سیناپسی
میزان مسافت طی‌شده برای اثرگذاری بر یاختهٔ هدف	زیاد	کم
یاخته هدف	انواعی از یاخته‌ها مثل یاختهٔ پوششی، عصبی و ماهیچه‌ای	یاختهٔ پس‌سیناپسی که می‌تواند نورون، غده و یا ماهیچه باشد.
تحت تأثیر قرار دادن یاخته‌های مجاور یاختهٔ ترشح‌کننده	✓ (فقط دقت کنید که هورمون اول وارد خون می‌شود و بعد برای اثرگذاری بر یاخته از خون خارج می‌شود.)	
محل گیرنده در یاختهٔ هدف	روی غشا و یا درون یاختهٔ هدف	فقط روی غشای یاختهٔ هدف
جنس گیرنده	پروتئین	
گیرندهٔ آن نوعی کانال هم است.	✓ (می‌تواند)	✓ (قطعن همین‌طور است.)
طول عمر	زیاد	کم
سرعت عمل	کم	زیاد
روش خروج از یاختهٔ تولیدکننده	اگزوسیتوز	

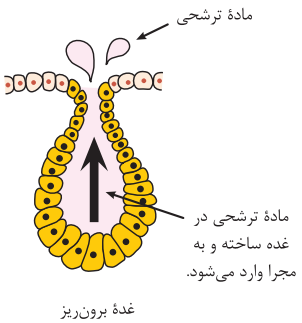
غده‌های بدن

هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند و یا به صورت مجتمع باشند که در این صورت غدهٔ درون‌ریز نامیده می‌شوند.

ترشحات غدهٔ درون‌ریز به خون وارد می‌شود، اما غدهٔ برون‌ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات درون بدن می‌ریزد.

یاخته‌های درون‌ریز در چه اندام‌هایی هستند و چه هورمون‌هایی ترشح می‌کنند؟



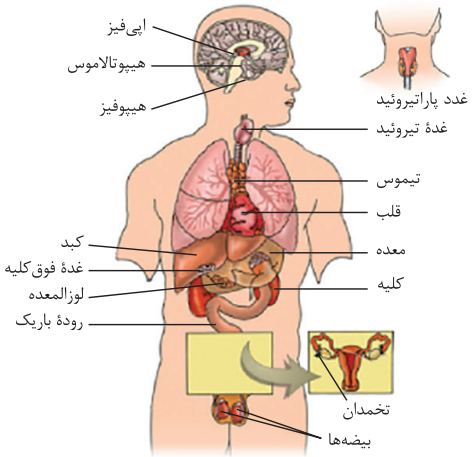


نام هورمون	اندام تولیدکننده	یاختهٔ هدف	نقش
گاسترین	معده	یاخته‌های کناری و اصلی معده	افزایش ترشح پپسینوژن و HCL
سکرتین	دوازدهه	یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ بیکربنات در بخش برون‌ریز لوزالمعده	افزایش ترشح بیکربنات
ارتیروپوتین	کبد و کلیه	یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز قرمز استخوان	افزایش سرعت تولید گلبول قرمز
HCG	برون‌شامه جنین(کوریون)	جسم زرد	حفظ جسم زرد تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد جلوگیری از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد اساس تست‌های بارداری است.

دقت داشته باشید که در بدن یک فرد، هورمونی می‌تواند وجود داشته باشد که از یاخته‌های با مادهٔ ژنتیکی متفاوت از سایر یاخته‌های بدن آن فرد ترشح شده باشد. مثلن در فصل۷ یازدهم می‌خوانید که هورمون HCG از یاخته‌های کوریون ترشح می‌شود. این یاخته‌ها از تقسیمات و تمایز یاختهٔ تخم ایجاد شده‌اند که با سایر یاخته‌های بدن مادر از نظر ژنتیکی لزومن یکسان نیستند! هورمون HCG از طریق جفت وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است.

مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را دستگاه درون‌ریز می‌نامند. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند.

– موقعیت قرارگیری غدد و یاخته‌های درون‌ریز در بدن –



۱ اپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز غددی هستند که در ناحیهٔ سر قرار دارند.

۲ اپی‌فیز بالاترین غدهٔ درون‌ریز بدن و هم‌چنین در مغز عقبی‌ترین غدهٔ درون‌ریز است.

۳ اپی‌فیز در عقب و زیر تالاموس قرار دارد.

۴ هیپوتالاموس در زیر و جلوی تالاموس قرار دارد.

۵ غدهٔ هیپوفیز جلویی‌ترین و پایین‌ترین غدهٔ درون‌ریز مغز است.

۶ تیروئید و غدد پاراتیروئید (۴ عدد) در ناحیهٔ گردن قرار می‌گیرند. غدهٔ تیروئید در سطح شکمی ولی غدد پاراتیروئید در سطح پشتی بدن قرار دارند.

۷ در ناحیهٔ قفسهٔ سینه فقط غدهٔ تیموس قرار دارد.

۸ در حفرهٔ شکمی هم غدهٔ درون‌ریز وجود دارد و هم یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در بعضی از اندام‌های بدن. در این ناحیهٔ غدد فوق کلیه در هر دو سمت بدن و بالاتر از لوزالمعده قرار می‌گیرد. در ناحیهٔ شکمی در اندام‌های کبد، رودهٔ باریک (بخش ابتدایی)، معده و کلیه یاخته‌های درون‌ریز پراکنده وجود دارد. این یاخته‌ها در کبد و کلیه، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌کنند و در معده هورمون گاسترین و در دوازدهه، هورمون سکرتین.

۹ در زنان در حفرهٔ شکمی دو تخمدان وجود دارد.

۱۰ در مردان غدد جنسی که همان بیضه‌ها باشند در خارج از حفرهٔ شکمی قرار می‌گیرند.

۱۱ در مردان بیشترین تعداد غدهٔ درون‌ریز در ناحیهٔ گردن (۵ غده) مشاهده می‌شود؛ ولی در زنان بیشترین تعداد غدد درون‌ریز در ناحیهٔ گردن و حفرهٔ شکمی قرار دارد. لازم به ذکر است که در هر دو جنس کم‌ترین تعداد غدهٔ درون‌ریز در قفسهٔ سینه است.

گفتار ۲ غدّه‌های درون‌ریز

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

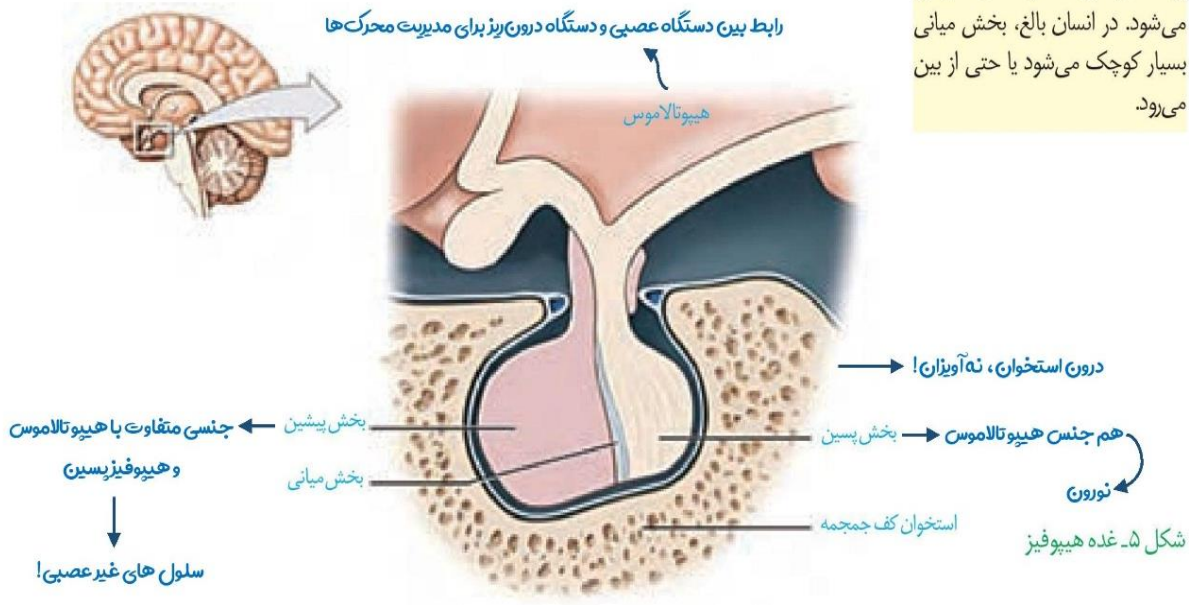
بیشتر بدانید

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

هیپوفیز

استخوان اسفنوئید! — حاوی رگ‌های خونی و آکسون نورون‌های EXTRA

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



شکل ۵ـ غده هیپوفیز

بخش پیشین

بیش از یک نوع

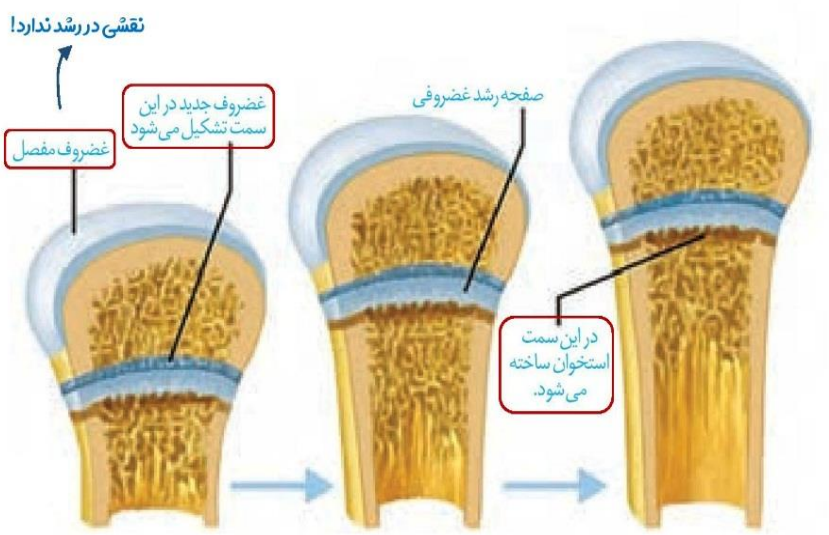
بخش پیشین تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام **آزادکننده** و **مهارکننده** ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غدّهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم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

علاوه بر هورمون رشد، هورمون‌های دیگری هم هستند که در رشد ما نقش دارند مانند هورمون‌های جنسی.

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

www.Alpschool.ir

که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. چند سال بعد از بلوغ صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.



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

بیشتر بدانید

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

نه ترشح! ترشح این هورمون به دوران شیردهی محدود نیست.

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

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

پس از تولد
- پرولاکتین ← ..... شیر ← یاختهٔ هدف: .....
- اکسی‌توسین ← ..... شیر ← یاختهٔ هدف: .....

علاوه بر یاخته‌های غضروفی، یاخته‌های استخوانی نیز قادر به رشد و تقسیم هستند.

در روند رشد استخوان دراز، تا هنگام بلوغ ضخامت صفحه غضروفی و فاصلهٔ آن تا سر استخوان نسبتاً ثابت است.

بخش پسین

بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. ← دو دسته سلول عصبی

این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند (شکل ۷). دو هورمون به نام‌های ضدّ ادراری، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و اُکسی‌توسین، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

www.Alpschool.ir

هسته های supraoptic و paraventricular هیپوتالاموس → EXTRA → دو دسته ی متفاوت

دندریت ها و جسم سلولی و بخشی از آکسون ها در هیپوتالاموس

ادامه آکسون ها در هیپوفیز پسین

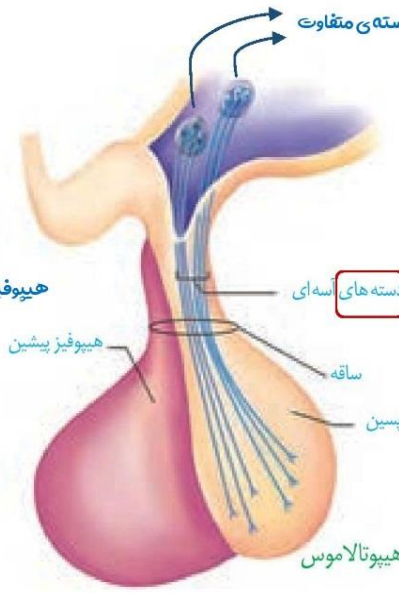
دسته های آسه ای

هیپوفیز پیشین

ساقه

هیپوفیز پسین

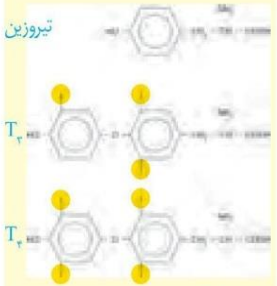
هیپوفیز پسین ← بیشتر ساقه



شکل ۷ـ ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس

بیشتر بدانید

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



غدهٔ تیروئید

غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون ید دار به نام‌های T_3 و T_4 هستند.

منظور کلسی تونین نیست

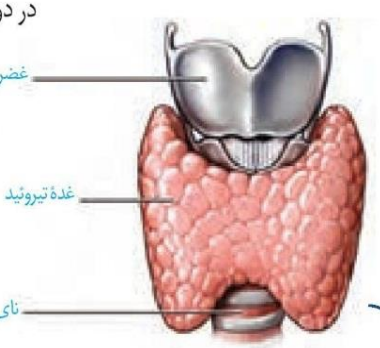
هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نموّ دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

نه اینکه زیاد باشد!

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

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



نمای جلویی

شکل ۸ـ غدهٔ تیروئید

تجسم شکل ها و موقعیت ها!

تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس

اگر کم بشود فعالیت تیروئید زیاد می شود!

اگر زیاد بشود فعالیت تیروئید کم می شود!

تنظیم بازخوردی منفی!

افزایش هورمون‌های تیروئیدی ← افزایش مصرف گلوکز، افزایش میزان ATP و انرژی در دسترس سلول‌ها، افزایش مصرف O_2 و تولید CO_2.

فعالیت ۱

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

نمک ید دار باید در شرایطی نگهداری شود که نور، رطوبت و هوا به آن نرسد. کلم، سویا و ذرت مانع جذب ید می‌شوند.

همه‌ی هورمون‌های مترشحه از تیروئید

۱) می‌توانند بر جریان خون بافت‌ها اثر موضعی داشته باشند.

۲) .....

۳) .....

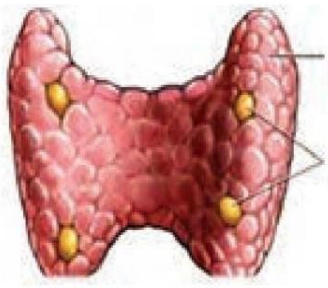
www.Alpschool.ir

مهم غلظت کلسیم در پلاسما است نه کلسیم بدن!

هورمون دیگر تیروئید، **کلسی‌تونین** است. زمانی که کلسیم در خونابه زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند. ← نه باعث رسوب کلسیم

غدّه‌های پاراتیروئید

غدّه‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غدد، **هورمون پاراتیروئیدی** ترشح می‌کنند.



شکل ۹ـ غدّه‌های پاراتیروئید

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خونابه ترشح می‌شود و در ترکیبی ۵-۱۰ هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

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

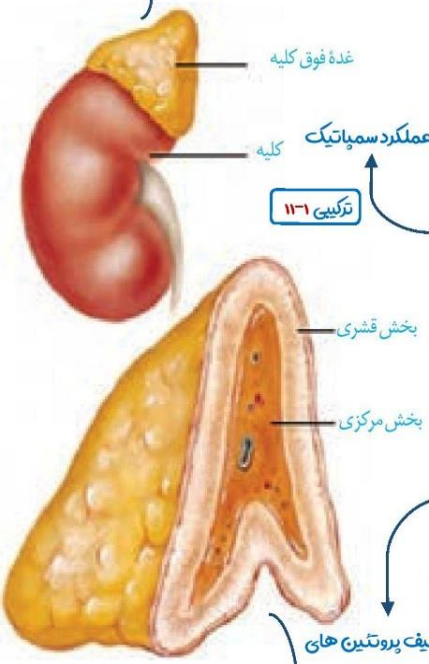
سلول‌های پوششی مکعبی، گیرندهٔ هورمون‌های پاراتیروئیدی را دارند.

اختلال در انعقاد خون

روده، اندام هدف هورمون پاراتیروئیدی نیست.

غدهٔ فوق کلیه

مخروطی شکل



شکل ۱۰ـ غدهٔ فوق کلیه

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

بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های **اپی‌نفرین** و **نور اپی‌نفرین** ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خونابه را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند.

عملکرد سمپاتیک

ترکیبی ۶-۱۱

بخش قشری به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح **کورتیزول** پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خونابه را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.

هورمون دیگر بخش قشری **آلدوسترون** است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.

تضعیف پروتئین‌های سیستم ایمنی

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

ترشح استروژن، پروژسترون و تستوسترون در هر دو جنس!

در قسمت مرکزی رگ‌های خونی مشخص هستند

* افزایش کلسی‌تونین و کاهش پاراتیروئیدی ← ..... کلسیم مدفوع و ادرار

کاهش کلسی‌تونین و افزایش پاراتیروئیدی ← ..... کلسیم مدفوع و ادرار

* تنظیم ترشح هورمون‌های بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه توسط ..... و هورمون‌های بخش قشری غدهٔ فوق کلیه توسط ..... انجام می‌شود.

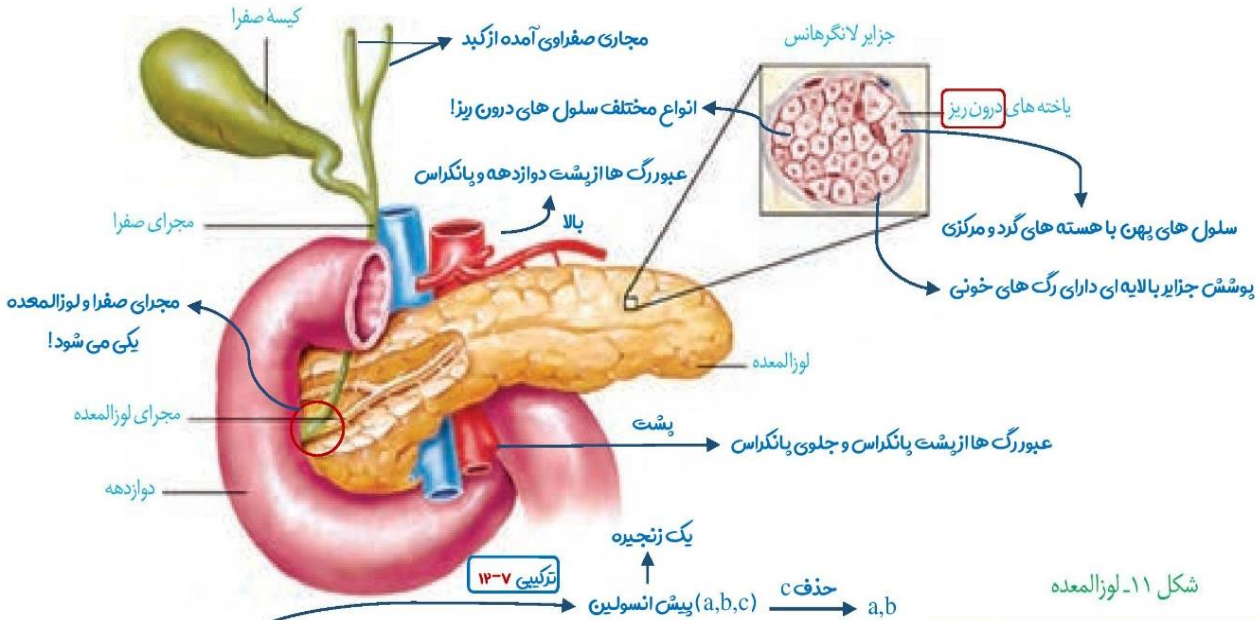
www.Alpschool.ir

غدهٔ لوزالمعده

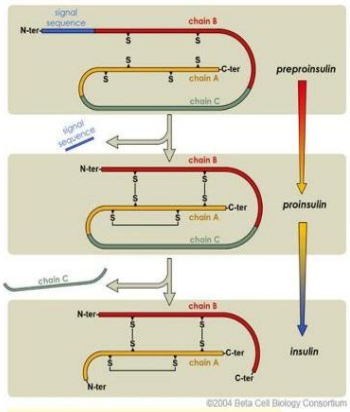
ترکیبی ۲-۱۰ ← بافت پوششی غده ای

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

ترکیبی ۲-۱۰ ← پروتئاز پانکراس در خود غده غیرفعال است.



شکل ۱۱ـ لوزالمعده



از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد.

ترکیبی ۵-۱۰ ← تفاوت با دیابت بی مزه ؟!

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

در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش‌از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند.

تخریب انواع پروتئین ها

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

نه صفر!

نه یاخته های ترشح کننده ی گلوکاگون

حتی بیشتر!

* گلوکاگون میزان گلوکز موجود در خون را افزایش می‌دهد و انسولین، میزان گلوکز موجود در درون سلول را.
* گلوکاگون میزان گلیکوژن بدن را کاهش و انسولین میزان آن را افزایش می‌دهد.

www.Alpschool.ir

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

نیاز به زمینه ژنتیکی ← اما ← هرکس زمینه ژنتیکی داشته باشد بیمار نمی‌شود!

فعّالیت ۲

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

ورزش، رژیم غذایی مناسب و جلوگیری از افزایش وزن و افزایش بافت چربی در بدن.

سایر غدد درون‌ریز

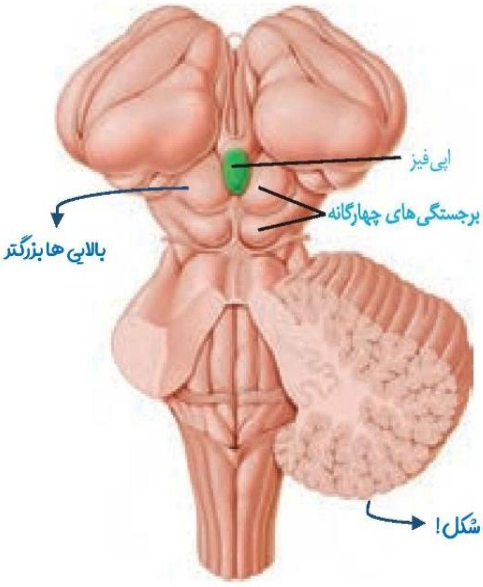
متفاوت با ملانین

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

به لنفوسیت T

غدهٔ تیموس هورمون **تیموسین** ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. با تمایز لنفوسیت‌ها در فصل ۵ بیشتر آشنا خواهیم شد.

همچنین عملکرد **غدّه‌های جنسی** و هورمون‌های آنها را در فصل ۷ خواهید دید.



شکل ۱۲ـ جایگاه غدّهٔ اپی‌فیز

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، بازجذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیهٔ استخوان می‌شود و کلسیم را آزاد می‌کند.

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها

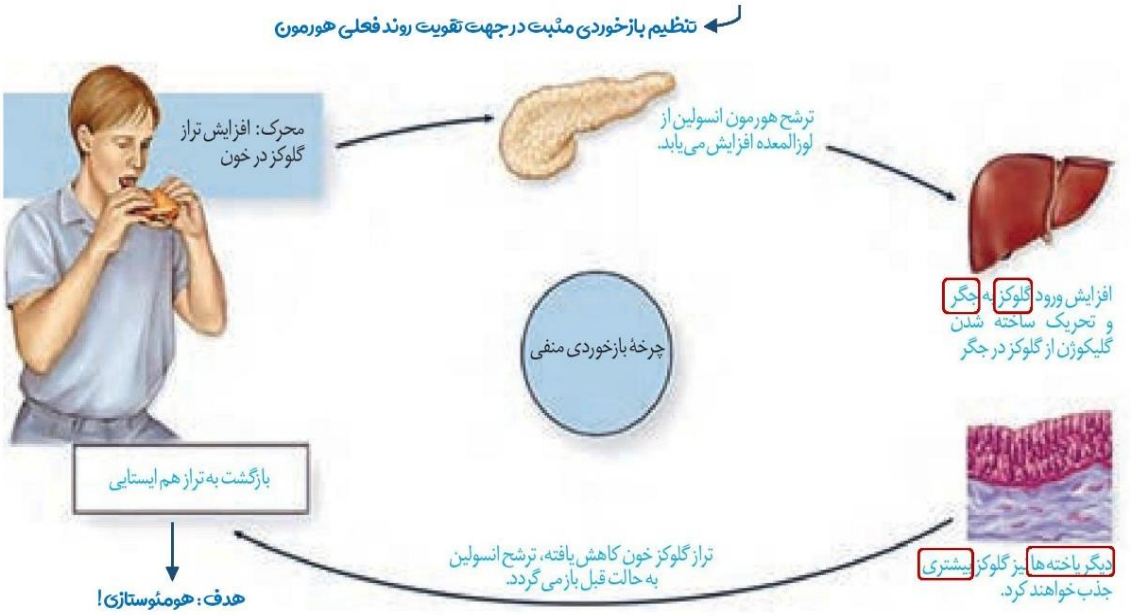
هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت؛ به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.

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

* هدف تنظیم بازخوردی منفی ← ثابت نگه داشتن مقدار هورمون‌های خون

www.Alpschool.ir

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



شکل ۱۳ـ تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

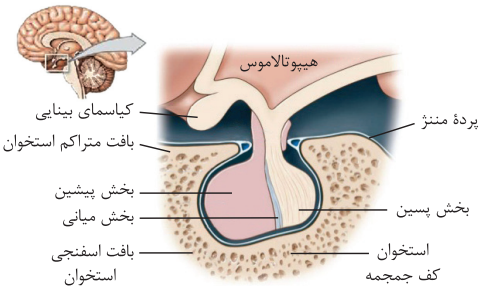
ارتباط شیمیایی در جانوران

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

www.Alpschool.ir

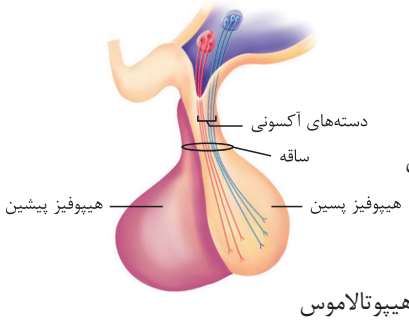
گفتار۲: غده‌های درون‌ریز

هیپوتالاموس



- در زیر تالاموس‌ها و در موقعیتی جلوتر از اپی‌فیز و بالاتر از هیپوفیز است.
- نقش‌ها: گرسنگی + تشنگی + تنظیم دمای بدن + تنظیم تعداد ضربان قلب و فشارخون (از طریق همکاری با بصل‌النخاع) + خواب + تنظیم اعمال گروهی از غدد درون‌ریز از طریق ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده + تنظیم آب بدن از طریق هورمون ضدادراری + تسهیل در زایمان و خروج شیر از غدد شیری از طریق هورمون اکسی‌توسین.
- ساختار عصبی دارد و هورمون‌های ترشحی آن در جسم یاخته‌ای نورون‌هایش تولید می‌شود. این هورمون‌ها با اگزوسیتوز از پایانهٔ آکسونی نورون خارج می‌شوند.
- هیپوتالاموس هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده را تولید و ترشح می‌کند. این هورمون‌ها از طریق رگ خونی به هیپوفیز پیشین می‌روند و باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا این‌که ترشح آن‌ها متوقف شود؛ به همین دلیل، غدهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

هیپوفیز



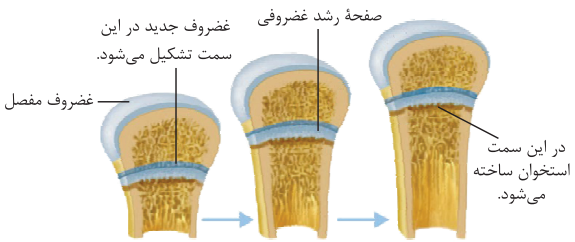
- غدهٔ هیپوفیز تقریبن به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است.
- این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.
- غدهٔ هیپوفیز سه بخش پیشین، میانی و پسین دارد. **عملکرد** بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.
- ساقهٔ اتصالی هیپوتالاموس و هیپوفیز دو بخش دارد:
  - بخش عصبی که اجتماعی از آکسون‌های نورون‌هایی است که جسم یاخته‌ای آن‌ها در هیپوتالاموس است. این بخش ارتباط بین هیپوتالاموس و بخش پسین هیپوفیز را ممکن می‌سازد.
  - بخش خونی که از مویرگ‌های خونی تشکیل شده و ارتباط بین هیپوتالاموس و بخش پیشین هیپوفیز را برقرار می‌کند.

بخش پیشین هیپوفیز

بخش پیشین تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند.

نام هورمون	اثر
رشد	اثر بر صفحهٔ رشد استخوان‌های دراز و رشد طولی آن‌ها و در نهایت افزایش قد
پرولاکتین	در هر دو جنس: ایمنی + حفظ تعادل آب فقط در زنان: تولید شیر توسط یاخته‌های شیرساز غدد پستانی فقط در مردان: تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
هورمون محرک تیروئید	تولید و ترشح هورمون‌های تیروئیدی
هورمون محرک فوق کلیه	اثر بر بخش قشری غدهٔ فوق کلیه برای تولید و ترشح کورتیزول و آلدوسترون از آن
FSH	در مردان: اثر بر یاخته‌ها سرتولی برای تمایز اسپرم در زنان: تحریک رشد و بزرگ‌شدن فولیکول
LH	در مردان: اثر بر یاخته‌های بینابینی برای ترشح تستوسترون در زنان: تخمک‌گذاری و تشکیل جسم زرد

- هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با **رشد طولی استخوان‌های دراز**، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد.
- در **نزدیکی** دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ **غضروفی** وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. یاخته‌های غضروفی در این صفحات تحت تأثیر هورمون رشد تقسیم میتوز انجام می‌دهند.



- با ایجاد یاخته‌های غضروفی جدید، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.
- هنگام رشد طولی استخوان‌های دراز:
  - ضخامت صفحهٔ رشد و فاصلهٔ آن تا سر استخوان ثابت می‌ماند.
  - میزان یاخته‌های استخوانی زیاد می‌شود.
  - توده و تراکم استخوان زیاد می‌شود.
  - فاصلهٔ دو صفحهٔ رشد استخوان از یکدیگر بیشتر می‌شود.

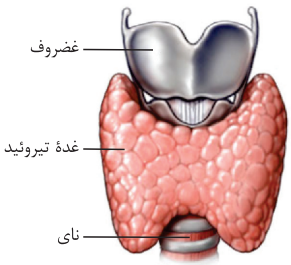
بخش پسین هیپوفیز

- بخش پسین هیچ هورمونی **نمی‌سازد**. هورمون‌های ترشح‌شده از آن بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند. هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین از این بخش ترشح می‌شوند.
- هورمون ضدادراری:
  - زمانی ترشح می‌شود که غلظت مواد حل‌شده در خوناب از حد مشخصی بیشتر باشد.
  - با اثر بر کلیه‌ها میزان بازجذب آب را افزایش می‌دهد ← افزایش حجم خون و کاهش حجم ادرار
  - با اثر این هورمون بر گردیزه، غلظت مواد درون ادرار افزایش می‌یابد.
  - عدم ترشح آن منجر به بیماری دیابت بی‌مزه می‌شود. در این بیماری فرد احساس تشنگی می‌کند و ادرار رقیق دفع می‌کند.
- هورمون اکسی‌توسین:
  - با اثر بر غدد شیری، باعث خروج شیر از این غدد می‌شود.
  - هنگام زایمان با اثر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم آن‌ها را منقبض و فرایند زایمان را تسهیل می‌کند.

و در نهایت یک جدول مقایسه‌ای از بخش‌های مختلف هیپوفیز ...

	بخش پیشین	بخش میانی	بخش پسین
اندازه	بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین	بین دو بخش دیگه!
ساختار عصبی دارد.	✗	✗	✓
توانایی تولید هورمون دارد.	✓	—	✗
ترشح هورمون دارد.	✓	—	✓
نحوهٔ ارتباط با هیپوتالاموس	از طریق رگ‌های خونی	—	ارتباط عصبی
هورمون محرک غدد دیگر ترشح می‌کند.	✓	—	✗
فعالیت ترشحی آن تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده تغییر می‌کند.	✓	—	✗
فاصلهٔ کم‌تری از مخچه دارد.	✗	✗	✓

غدهٔ تیروئید



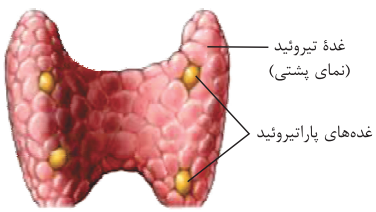
- غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره و جلوی نای قرار دارد.
- هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین.
- هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند.
- هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند.
- تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاختهٔ هدف هورمون‌های تیروئیدی هستند.
- هورمون‌های تیروئیدی در بدن باعث می‌شوند که:
  - تعداد ضربان قلب و برون‌ده قلبی افزایش پیدا کند.
  - با اثر بر دستگاه تنفس، حجم تنفسی در دقیقه را زیاد می‌کنند.
  - نیاز بدن به مصرف ویتامین را بالا می‌برند.
  - با اثرگذاری بر کبد باعث می‌شوند که ذخایر گلیکوژنی آن کاهش و گلوکز را به خون وارد کند که یاخته‌ها از آن برای تولید انرژی بهره ببرند.
  - واکنش‌های تنفس یاخته‌ای را افزایش می‌دهند؛ در نتیجه مصرف اکسیژن و تولید کربن دی‌اکسید را زیاد می‌کنند.
  - بر فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک مؤثر هستند؛ چون در میزان تولید CO_2 توسط یاخته‌های بدن نقش دارند.
  - بر تعداد میتوکندری یاخته‌ها مؤثر هستند.

- در دوران **جنینی و کودکی**، T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.
- اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون(های) تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید منجر به بزرگ‌شدن آن می‌شود که به آن گواتر می‌گویند.
- ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد.
- هورمون دیگر تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خون زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند؛ یعنی این‌طوری:

زیادبودن کلسیم خون ← افزایش تولید و ترشح کلسی‌تونین ← تأثیر کلسی‌تونین بر استخوان ← جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان ← بیشتر کاهش کلسیم خون

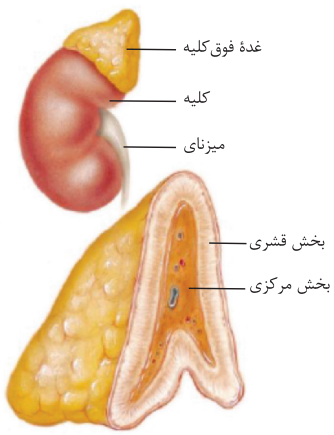
- دقت کنید که کلسی‌تونین اجازهٔ کم‌شدن کلسیم استخوان را نمی‌دهد.

غده‌های پاراتیروئید



- غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند.
- غدد پارتیروئیدی سمت راست نسبت به همین غدد در سمت چپ بدن فاصلهٔ کم‌تری از یکدیگر دارند!
- هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خون ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون برای حفظ هم‌ایستایی کلسیم از ۳ روش وارد عمل می‌شود:
  - کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند.
  - بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.
- با اثر بر ویتامین D آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از **روده** را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.
- دقت کنید که هورمون پاراتیروئیدی بر روی روده گیرنده ندارد و اثر خود را از طریق ویتامین D اعمال می‌کند.
- افزایش بیش از حد هورمون‌های پاراتیروئیدی باعث بیماری پوکی استخوان می‌شود.

– غدهٔ فوق کلیه –



- غدد فوق کلیه روی کلیه‌ها قرار دارند و از دو بخش قشری و مرکزی مستقل از یکدیگر تشکیل شده‌اند.
- بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.
- بازشدن نایژک‌ها باعث افزایش حجم هوای مرده می‌شود.
- بخش قشری به تنش‌های **طولانی‌مدت**، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح **کورتیزول** پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خون را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.
- هورمون دیگر بخش قشری آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.

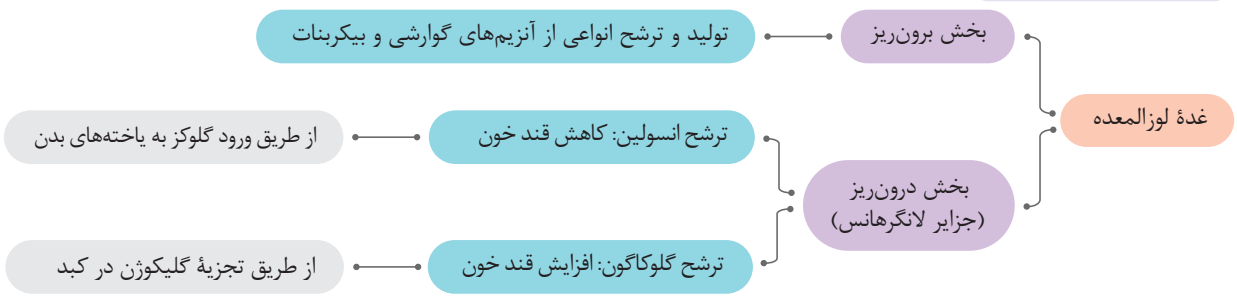
جدول مقایسه‌ای هورمون آلدوسترون و ضدادراری:

	آلدوسترون	ضدادراری
محل تولید	بخش قشری غدهٔ فوق کلیه	هیپوتالاموس
محل ترشح	بخش قشری غدهٔ فوق کلیه	هیپوفیز پسین
نوع یاختهٔ تولیدکننده	پوششی	عصبی
نقش	بازجذب سدیم و به دنبال آن بازجذب آب	افزایش بازجذب آب
یاخته‌های هدف	لوله‌های پیچ‌خورده + هنله و جمع‌کنندهٔ ادرار* در کلیه‌ها	
بیماری مرتبط	می‌تواند باعث فشارخون بالا و خیز شود.	دیابت بی‌مزه
اثرات افزایش بیش از حد	افزایش فشارخون + خیز + کاهش حجم ادرار	
اثرات کاهش بیش از حد	کاهش فشارخون + افزایش حجم ادرار + اختلال در تولید پیام‌های عصبی به دلیل کاهش یون سدیم بدن	دفع حجم زیادی از ادرار رقیق + افزایش فشار اسمزی خون + بر هم خوردن توازن آب و یون‌ها در بدن

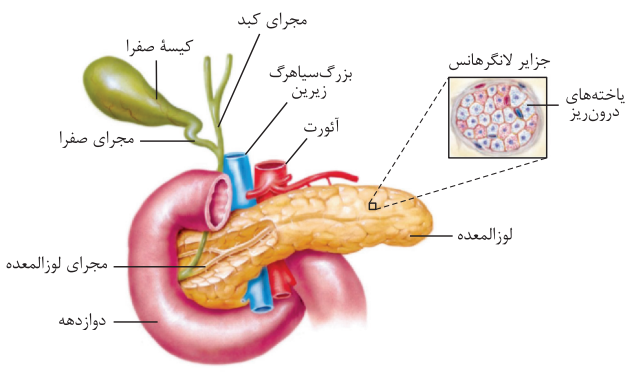
*: **طبق متن کتاب پایهٔ دهم، بازجذب و ترشح در لوله‌های جمع‌کنندهٔ ادرار هم صورت می‌گیرد!**

- بخش قشری هم‌چنین هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می‌کند.
- در مردان هورمون تستوسترون هم از غدهٔ فوق کلیه و هم از بیضه‌ها ترشح می‌شود ولی در زنان فقط از غدهٔ فوق کلیه.
- در زنان هورمون‌های استروژن و پروژسترون هم از تخمدان‌ها و هم از غدهٔ فوق کلیه ترشح می‌شود؛ ولی در مردان فقط از غدهٔ فوق کلیه.

– غدهٔ لوزالمعده –



- بخش درون‌ریز به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز است که جزایر لانگرهانس نام دارند.
- هورمون گلوکاگون با اثر یاخته‌های کبد، باعث واکنش آبکافت گلیکوژن می‌شود. گلوکزهای حاصل از این واکنش از طریق مویرگ‌های ناپیوستهٔ کبد به جریان خون در بدن وارد می‌شوند.
- هورمون انسولین با اثر بر یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای، واکنش سنتز ساخت گلیکوژن را افزایش می‌دهد و ذخایر قندی را در این دو بخش زیاد می‌کند.

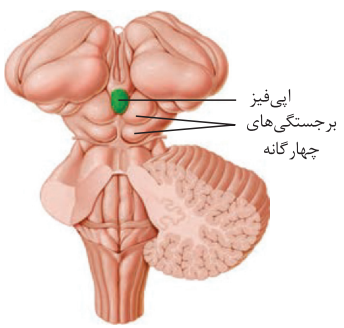


- اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد؛ به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.
- در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از **چربی‌ها** یا حتی **پروتئین‌ها** به دست آورند که به **کاهش وزن** می‌انجامد.
- بر اثر تجزیهٔ **چربی‌ها**، محصولات **اسیدی** تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد.
- تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد؛ بنابراین افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند.

انواع دیابت در بدن:

	دیابت شیرین نوع ۱	دیابت شیرین نوع ۲	دیابت بی‌مزه
دلیل بروز بیماری	از بین رفتن یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در اثر حملهٔ گویچه‌های سفید	عدم پاسخ‌دهی گیرنده‌ها به هورمون انسولین	عدم ترشح هورمون ضدادراری
ادرار رقیق دفع می‌شود.	✗	✗	✓
حجم ادرار نسبت به فرد سالم، بیشتر است.	✓	✓	✓
درون ادرار گلوکز مشاهده می‌شود.	✓	✓	✗
سطح انسولین خون	کم‌تر از حالت طبیعی	حالت طبیعی (البته می‌تواند بیشتر هم شود!)	حالت طبیعی
روش کنترل بیماری	تزریق انسولین	ورزش‌کردن و رژیم غذایی مناسب	—
تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس	✓	✓	✓
کاهش قدرت دفاعی بدن با تجزیهٔ پروتئین‌ها	✓	✓	✗
تولید محصولات اسیدی با تجزیهٔ چربی‌ها	✓	✓	✗
بر هم زدن هم‌ایستایی آب و یون در بدن	✓	✓	✓

– غدهٔ اپی‌فیز –



- از غدد درون‌ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه و پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار دارد.
- اپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد.
- عملکرد این هورمون (نه غدهٔ اپی‌فیز) در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط داشته باشد.
- میزان ترشح هورمون‌های ملاتونین، ضدادراری، اکسی‌توسین، کلسی‌تونین، پاراتیروئیدی، انسولین و گلوکاگون توسط هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس تنظیم نمی‌شود.

– غدهٔ تیموس –

- هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.
- غدهٔ تیموس درون قفسهٔ سینه و جلوی قلب و پشت استخوان جناغ قرار دارد.
- تیموس همانند لوزه‌ها، طحال، آپاندیس و مغز استخوان اندام‌های لنفی است و مانند گره‌های لنفی مراکز تولید لنفوسیت‌ها هستند.
- لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند و به این ترتیب، توانایی شناسایی عامل بیگانه را به دست می‌آورند.
- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.

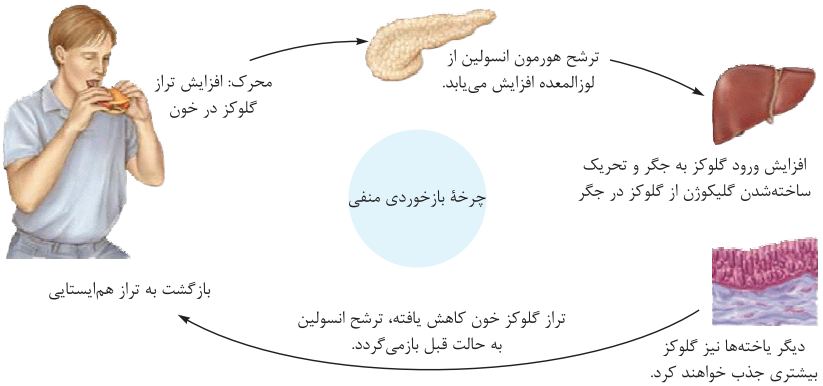
– گوناگونی پاسخ‌های یاخته‌ها به هورمون‌ها –

- 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.
- یک نوع هورمون، فقط روی یک نوع گیرندهٔ خاص اثر می‌گذارد.
- یک نوع گیرنده فقط به یک نوع هورمون خاص متصل می‌شود.
- گیرندهٔ یک هورمون می‌تواند روی انواعی از یاخته‌ها قرار داشته باشد؛ مثلن همهٔ یاخته‌های بدن برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند.

- یک یاخته می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌های مختلف، فعالیت یکسان داشته باشد؛ مثلن یاخته‌های کبدی تحت تأثیر اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و گلوکاگون، میزان گلوکز خوناب را زیاد می‌کنند.

– تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها –

- هـورمون‌ها در مقادیر خیـلی کـم ترشح می‌شوند، امـا با همـین مقـدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند؛ بنابراین، تغییر هرچـند کـم در مقـدار ترشـح هورمون‌ها اثـرات قـابـل ملاحـظه‌ای در پـی خـواهد داشت؛ به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به دقت تنظیم شود.



- چـرخهٔ تنظـیم بازخـوردی روش **رایـجی** در تنـظیم ترشح هورمون‌هاسـت که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود.
- در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است.
- در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.

– ارتباط شیمیایی در جانوران –

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