

فصل ۶
در یک نگاه



حمیدی
دبیر علوم تجربی
منطقه دلووار

فصل

۶

تنظیم هورمونی

مهمترین غده هورمون ساز (درون ریز) بدن

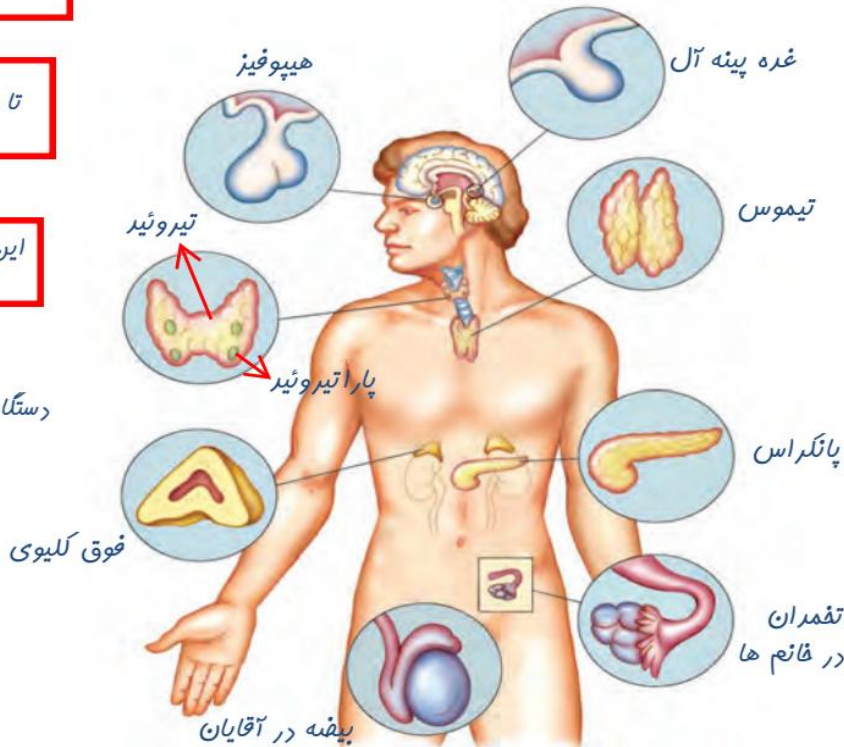
بدن ما همیشه تحت تأثیر عوامل درونی و بیرونی در حال تغییر است

اما دستگاههایی در بدن فعالیت های آن را تنظیم می کنند

تا حالت پایدار بدن حفظ شود

این دستگاههای هماهنگ کننده بدن عبارتند از:

دستگاه هورمونی دستگاه عصبی



دستگاه عصبی با همه توانایی خود و انشعاباتی که در تمام نقاط بدن دارد، تنها دستگاه هماهنگ کننده بدن نیست. بسیاری از رفتارهای بدن به نوع دیگری از ارتباط و هماهنگی بین بخش های مختلف بدن نیاز دارند که ایجاد آن به عهده دستگاه هورمونی است.

شامل غره ها و یافته هایی است که هورمون ترشح می کنند

« دستگاه هورمونی

هورمون ها ترکیبات شیمیایی در بدن هستند که حامل پیام هستند. گروهی از غدد و یاخته هایی که هورمون تولید می کنند، دستگاه هورمونی را تشکیل می دهند.

هورمون ها ترکیبات شیمیایی اند که از دستگاه هورمونی ترشح، و وارد خون می شوند. هورمون ها از طریق خون به اندام یا اندام های هدف خود می رسند و فعالیت آنها را تنظیم (کم یا زیاد) می کنند. اندام هدف شامل مجموعه خاصی از یاخته های حساس به هورمون است.

نمونه عملکرد سیستم هورمونی

ابتدا غده تغییرات داخلی بدن را شناسایی می کند

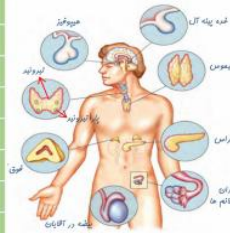
سپس این غده برای کنترل این تغییر، هورمون ترشح کرده و وارد خون می کند

هورمون داخل خون حرکت می کند تا به اندام هدف برسد

اندام هدف شامل مجموعه خاصی از یافته های حساس به یک هورمون است

غده : اندامی است که موادی را از خود به بیرون ترشح می کند
 غده های درون ریز : (هورمون ترشح می کنند و سپس وارد خون می کنند)
 غده های بیرون ریز : (ترشحات خود را وارد خون نمی کنند مثل غده های بزاقی - اشک و عرق)

نام غده	محل غده در بدن
هیپوفیز	زیر مغز
تیروئید	زیر حنجره بالای نای
پارا تیروئید	پشت تیروئید
فوق کلیه	بالای کلیه ها
لوزالمعده	پشت معده
تیموس	جلو نای
پینه آل	در وسط مغز
بیضه	خارج شکم در کیسه بیضه
تخمندان	محوطه شکم دو طرف رحم



اطلاعات جمع آوری کنید

در باره محل دقیق هریک از غدد دستگاه هورمونی اطلاعاتی کلاس ارائه کنید.

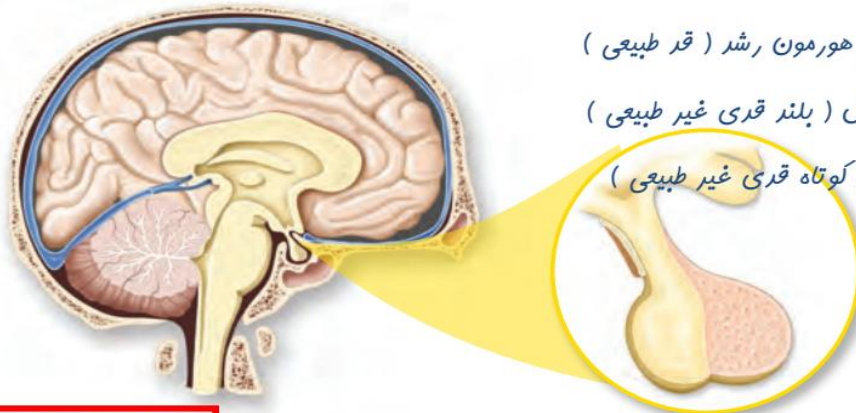
« اعمال هورمون ها

دستگاه هورمونی اعمال مختلفی مانند رشد، تولید مثل و مقابله با فشارهای روحی و جسمی را در بدنمان تنظیم می کند.
تنظیم رشد بدن: به شکل ۱ نگاه کنید. چرا بعضی افراد رشد غیرطبیعی دارند؟ چه عواملی در آن مؤثرند؟
 هورمون رشد یکی از هورمون هایی است که در تنظیم رشد بدن ما دخالت دارد. این هورمون از غده هیپوفیز^۱ ترشح می شود (شکل ۲).



شکل ۱- ناهنجاری های رشدی

هورمون رشد با تأثیر بر استخوان ها باعث رشد قد ما می شود (شکل ۳). این هورمون همچنین با تأثیر بر استخوان ها تولید یاخته های خونی را زیاد می کند و جذب کلسیم را در استخوان افزایش می دهد. رشد قد تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. ترشح کم یا زیاد هورمون رشد در این دوران، باعث ایجاد ناهنجاری هایی مثل کوتاه قدی و بلندی غیرعادی قد می شود.



ناهنجاری های رشدی

شکل ۲- غده هیپوفیز و محل آن

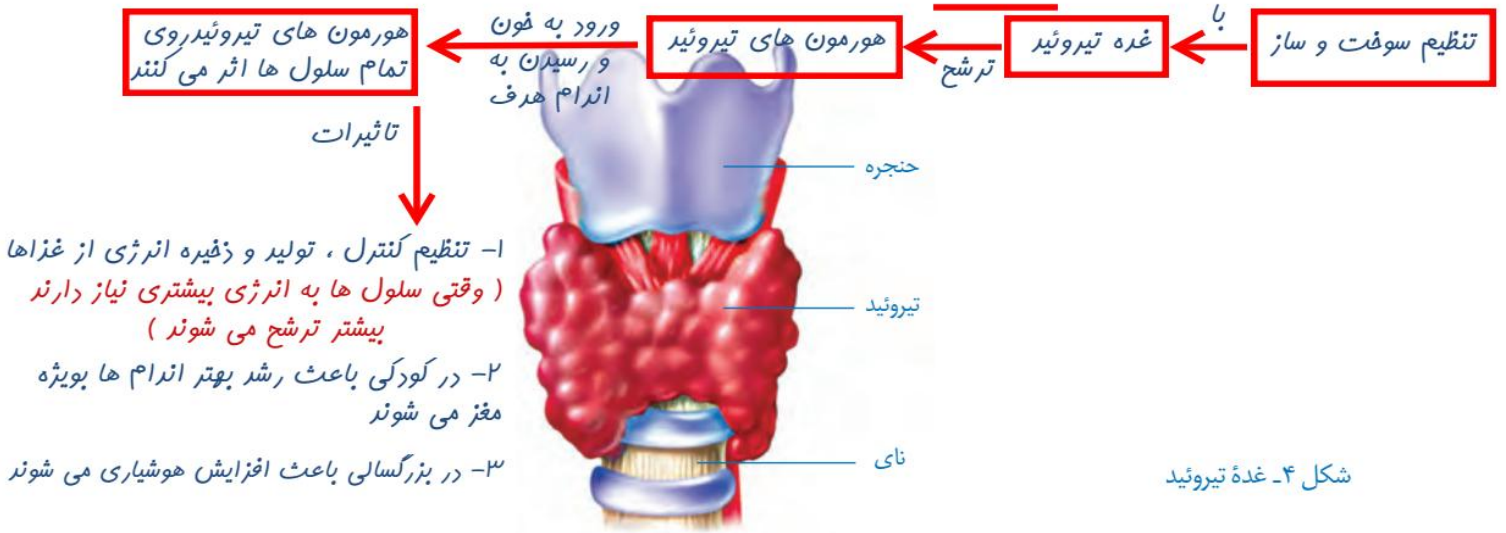
- ۱- افزایش استخوان سازی (با تأثیر بر غضروف اتصال و تبدیل آن به استخوان)
- ۲- استقامت استخوانی (با جذب کلسیم)
- ۳- تولید سلول های فوننی و ایمنی بدن (مهمترین محل تولید سلول های فوننی مغز استخوان است)



شکل ۳- محل تأثیر هورمون رشد



تنظیم سوخت و ساز: هورمون‌های غدهٔ تیروئید در تنظیم فرایندهایی نقش دارند که نتیجهٔ آنها تولید و ذخیرهٔ انرژی در یاخته‌های بدن است. با این عمل، انرژی مورد نیاز یاخته‌ها را در مواقع مختلف تأمین می‌کنند. غدهٔ تیروئید در زیر حنجره قرار دارد (شکل ۴).



شکل ۴- غدهٔ تیروئید

ناهنجاری های تیروئیدی

آیا می‌دانید؟

خستگی، خواب آلودگی و کمبود انرژی می‌تواند از علائم کم کاری تیروئید باشد. همچنین خستگی، اختلال در خواب، کاهش وزن و عرق کردن زیاد می‌تواند از نشانه‌های پرکاری تیروئید باشد.

هورمون‌های این غده در کودکی باعث رشد بهتر اندام‌ها به‌ویژه مغز و در بزرگسالی باعث افزایش هوشیاری می‌شوند. در ساخته شدن هورمون‌های غدهٔ تیروئید، ید به کار می‌رود که تیروئید، آن را از خون جذب می‌کند؛ بنابراین مصرف غذاهای یددار مثل ماهی یا استفاده از نمک یددار به جای نمک معمولی در کارکرد این غده مؤثر است. *فوراکی های سرشار از ید (نمک یددار - ماهی - میگو - ماست - تخم مرغ - سیب زمینی پخته - توت فرنگی - بوقلمون و ...)*

اطلاعات جمع‌آوری کنید

پزشکان سفارش می‌کنند که برای پیشگیری از ناهنجاری‌های تیروئیدی بیشتر از نمک یددار استفاده کنید. ید موجود در نمک، ناپایدار است و به مرور کاهش می‌یابد. بررسی کنید آیا نمک موجود در خانه شما یددار است؟ برای جلوگیری از کاهش ید در نمک یددار چه روش‌هایی را باید اجرا کرد؟

- ۱- بهتر است نمک به صورت تازه تهیه شود
- ۲- در معرض نور مستقیم آفتاب یا رطوبت قرار نگیرد
- ۳- در ظرف تیره، سرپسته، دور از رطوبت نگهداری شده و در انتهای آشپزی به غذا اضافه شود

انسولین (کاهنده قند خون)

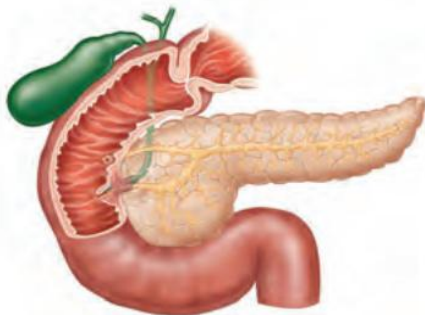
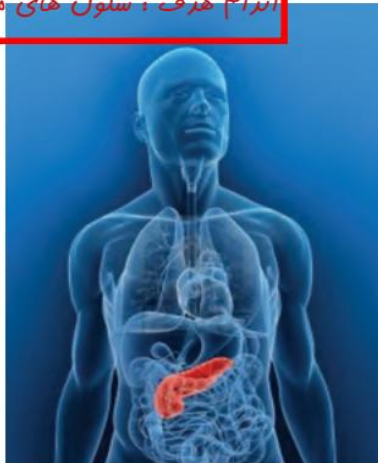
گلوکاگون (افزایش قند خون)

ترشح هورمون های پانکراس

غده پانکراس (لوز المعده)

تنظیم قند خون

اندام هرف : سلول های ماهیچه ای و کبد



شکل ۵- غده لوزالمعده

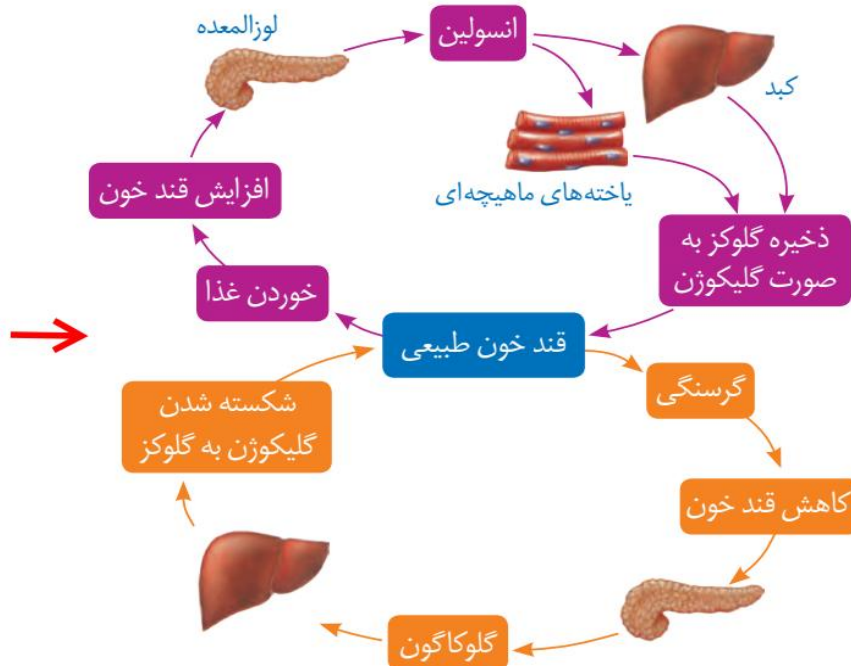
تنظیم قند خون: در سال گذشته با نوعی از بیماری قند (دیابت^۱) به نام بیماری قند بزرگسالی آشنا شدید. چاقی، عدم تحرک و خوردن بیش از حد کربوهیدرات و چربی، احتمال بروز این بیماری را بیشتر می کند. نوع دیگری از بیماری قند، که بیماری قند جوانی یا وابسته به انسولین نامیده می شود به میزان ترشح هورمون انسولین مرتبط است. در این نوع بیماری قند، که بیشتر ارثی است، کاهش انسولین باعث افزایش قند خون و بروز نشانه بیماری قند می شود. همچنین با غده لوزالمعده (پانکراس^۲) و نقش های آن در دستگاه گوارش آشنا شوید. این غده با دو نوع هورمون کاهنده (انسولین) و افزایشنده قند (گلوکاگون) در تنظیم قند خون نیز نقش اساسی دارد (شکل ۵).

وقتی آبمیوه ای را می نوشیم، گلوکز آن جذب می شود و میزان قند خون بدن را افزایش می دهد. بالا رفتن قند خون، لوزالمعده را تحریک می کند تا هورمون انسولین را به داخل خون ترشح کند. انسولین روی یاخته های کبد اثر می گذارد و آنها را به جذب گلوکز از خون وادار می کند. یاخته های کبد، گلوکز را برای استفاده در آینده به صورت گلیکوژن ذخیره می کنند. در مواقعی مانند گرسنگی، که قند خون پایین می آید، لوزالمعده هورمون افزایشنده را وارد خون می کند تا با اثر بر یاخته های کبد و تجزیه گلیکوژن قند خون را افزایش دهد.

در مواقعی مانند گرسنگی، که قند خون پایین می آید، لوزالمعده هورمون افزایشنده را وارد خون می کند تا با اثر بر یاخته های کبد و تجزیه گلیکوژن قند خون را افزایش دهد.

سوال : کراس ۴ هورمون در تبدیل لوز به گلیکوژن نقش دارد ؟
الف) هورمون رشد
ب) انسولین
ج) گلوکاگون
د) تیروئید

نمونه عملکرد هورمون های غده پانکراس



شکل ۶- تنظیم قند خون

۱- Diabetes

۲- Pancreas

۵۰ بیماری قند خون (دیابت) : اگر قند خون ناشتا بالاتر از ۱۱۰ یا ۱۱۵ میلی گرم در دسی لیتر باشد این یعنی افزایش قند خون و دیابت در این بیماری بدن نمی تواند قند اضافی را جذب سلول ها کند در نتیجه قند خون افزایش می یابد

نشانه های دیابت : ادرار زیاد - بی حالی - پرفوری و پر نوشی - افزایش زمان بهبودی زخم - کاهش وزن - تاری دید - بی هسی پاها

برای مطالعه آزاد

دو نوع دیابت

دیابت بزرگسالی (غیر وابسته به انسولین) : (به علت پاقی کم تحرکی و مصرف بیش از حد قند و چربی)
(چربی های اضافه گیرنده های انسولین را غیر فعالی می کنند)
(بنابراین با وجود انسولین فراوان اما نمی توانند روی گیرنده ها بشینند)

دیابت جوانی (وابسته به انسولین) : (پانکراس نمی تواند به اندازه کافی انسولین ترشح کند)
(در سنین پایین (کودکی و جوانی) رخ می دهد و بیشتر جنبه ارثی دارد)

آیا می دانید؟

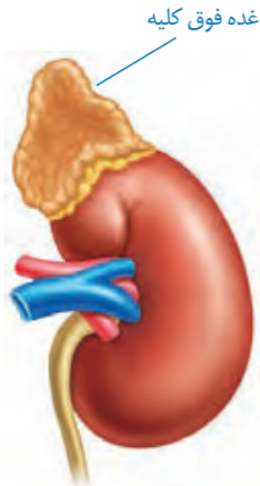
میزان طبیعی قند خون (قند ناشتا: FBS) ۷۵ تا ۱۱۰ میلی گرم در هر دسی لیتر (۱۰۰ سانتی متر مکعب) خون است.

مقابله با فشارهای روحی و جسمی: تا به حال در چه

موقعیت هایی، فشار روحی و جسمی را تجربه کرده اید؟

در این مواقع در رنگ پوست، ضربان قلب و میزان عرق کردن شما

چه تغییراتی رخ می دهد؟



شکل ۷- غده فوق کلیه

وقتی ما در وضعیت ویژه ای مانند ترسیدن، مرگ عزیزان، تصادف،

ناراحت شدن از رفتار دیگران و... قرار می گیریم، تغییراتی در رفتار و بدن

ما رخ می دهد که ابتدا شدت آن بیشتر است ولی بعد از مدتی از شدت آن

کاسته می شود؛ مثلاً فشارخون، ضربان قلب و تنفس زیاد می شود؛ رنگ

چهره تغییر می کند و گاهی با خشم یا حتی گریه کردن همراه می شود.

در این گونه موارد نیز دستگاه های تنظیم کننده عصبی و هورمونی به

کمک بدن می آیند؛ به ویژه بعضی هورمون ها که از غدد فوق کلیه ترشح

می شوند. هورمون های این غده به روش های مختلف در این حالت به

بدن کمک می کنند؛ مثلاً قندخون، فشارخون و ضربان قلب را افزایش

می دهند. چون بالا رفتن این موارد در مدت طولانی خطرناک است، پس

از مدتی ترشح این هورمون ها خود به خود کاهش می یابد.

تنظیم فشار روحی

غده فوق کلیه

هورمون های غده فوق کلیه

اندام هدف: قلب، رگ ها، پوست کبد و ...

تأثیرات: برن در برابر استرس بیشتر شود

قند خون، فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس را بالا می برند تا مقاومت بدن در برابر استرس بیشتر شود

آیا می دانید؟

یکی از هورمون های غده فوق کلیه با تجزیه پروتئین های بدن و تبدیل آنها به

قند باعث افزایش قند خون می شود و یکی دیگر از آنها با جذب سدیم بیشتر به داخل خون فشارخون

را بالا می برد تا نیاز بدن ما در حالت خاص تأمین شود.

مقابله سریع (با دقالت دستگاه عصبی و هورمون های غده فوق کلیه)
با افزایش ضربان قلب، فشار و قند خون نوعی حالت آماده باش در بدن ایجاد می کنند

مقابله با استرس

گفت و گو کنید

مقابله تأخیری (با دقالت گروه دیگری از هورمون های غده فوق کلیه)
با افزایش فشار خون و قند در شرایط شوک های عاطفی، بیماری ها

قرار گرفتن طولانی مدت در وضعیت فشار روحی و ناراحتی های عصبی برای بدن خطرناکتر است و سرما برن

مدیریت می کند

است؛ چرا؟ در این باره با اعضای گروه خود گفت و گو کنید.

یکی از هورمون های غده فوق کلیه، برای تأمین قند بدن، پروتئین ها را می شکند

در نتیجه انرژی در دسترس سلول ها زیاد می شود که در کوتاه مدت فواید اما

اگر استرس طولانی شود آنها حتی پارتن ها (وسیله مبارزه با میکروب ها) را نیز تجزیه می کنند

در نتیجه ایمنی بدن کاهش یافته و بسیاری از بیماری ها بروز می کند

استقام استخوان ها و دندان ها

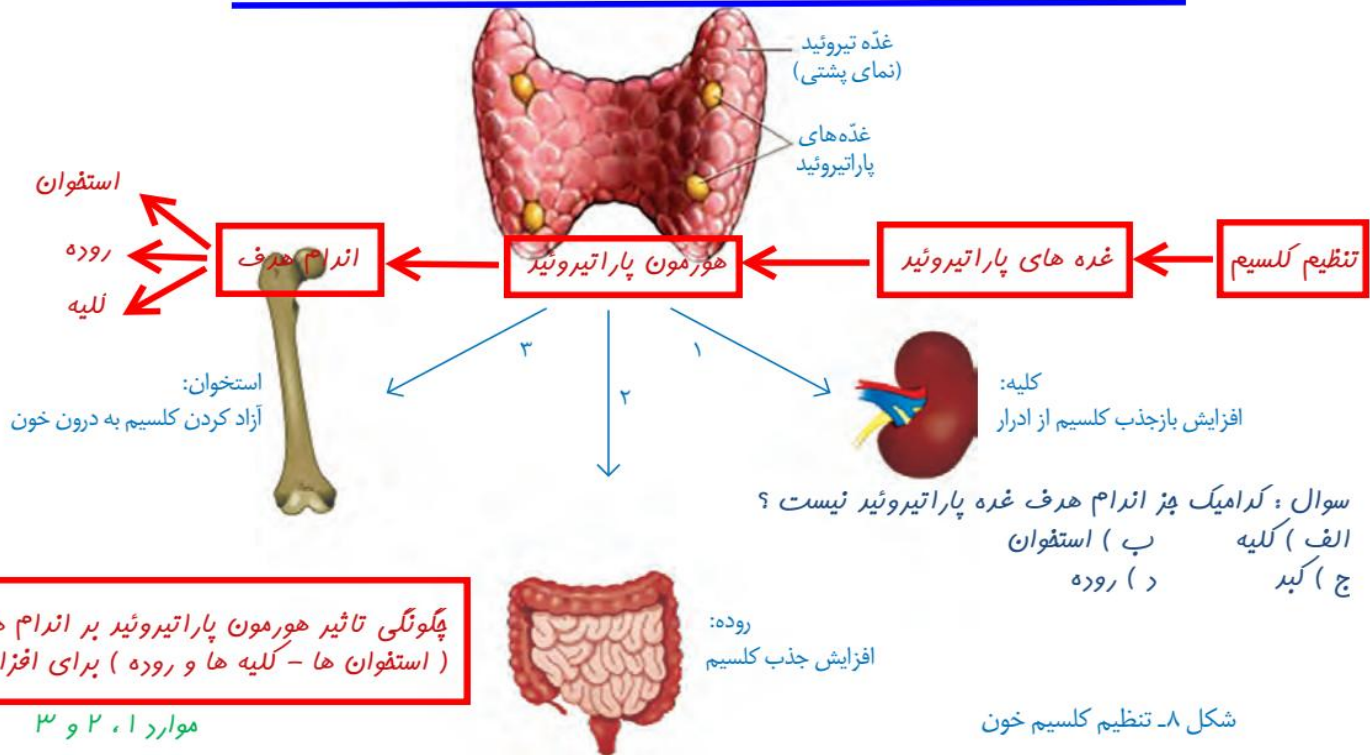
عملکرد صحیح اعصاب بدن

عملکرد صحیح ماهیچه های بدن

اهمیت کلسیم در بدن

تنظیم کلسیم خون: می دانید که کلسیم در استحکام استخوان ها و دندان ها نقش دارد. علاوه بر این کلسیم نقش های دیگری نیز در بدن دارد؛ مثلاً عملکرد صحیح اعصاب و ماهیچه های بدن ما با وجود کلسیم امکان پذیر است؛ بنابراین میزان کلسیم خون باید تنظیم شود که این کار با کمک هورمون ها انجام می شود.

یکی از این هورمون ها از غده هایی که در پشت تیروئید قرار دارند (پاراتیروئید)، ترشح می شود. این هورمون با تأثیر بر کلیه ها، روده و استخوان ها باعث افزایش یون کلسیم در خون می شود (شکل ۸).



شکل ۸- تنظیم کلسیم خون

با صفات اولیه جنسی

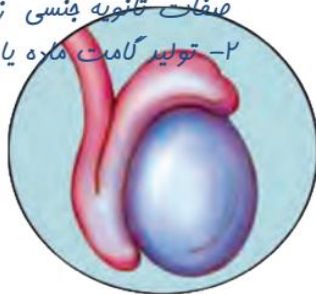
تنظیم تغییرات جنسی (بلوغ): دختر یا پسر بودن انسان از ابتدای تشکیل جنین مشخص شده است؛ ولی اگر به نوزاد پسری، لباس دخترانه بپوشانیم یا برعکس، شناسایی جنسیت آنها دشوار خواهد بود. در دوره بلوغ، که بین کودکی و نوجوانی قرار دارد، تغییراتی در فرد بروز می کند که با وجود آنها تفاوت های ظاهری دو جنس مشخص تر می شود. بروز این صفات، که به صفات ثانویه جنسی معروف اند با دخالت هورمون های جنسی مردانه و زنانه انجام می شود. این هورمون ها را غدد جنسی از دوره بلوغ به بعد، تولید و به خون ترشح می کنند. این غدد، دو بیضه در مردان و دو تخمدان در زنان هستند (شکل ۹). بیضه ها و تخمدان ها گامت^۱ نیز تولید می کنند. بیضه ها از بلوغ به بعد، گامت نر یا اسپرم^۲ تولید و تخمدان ها، گامت ماده یا تخمک آزاد می کنند.

۱- Gamete

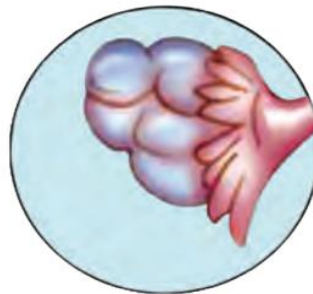
۲- sperm

دو بیضه در مردان (عملگر : ۱- ترشح بیشتر هورمون های جنسی مردانه و ایجاد صفات ثانویه جنسی مردان مثل روییدن موی صورت و
 ۲- تولید گامت نر یا اسپرم بعد از بلوغ

دو تخمدان در زنان (عملگر : ۱- ترشح بیشتر هورمون های جنسی زنانه و ایجاد صفات ثانویه جنسی زنانه مثل رشد سینه ها و
 ۲- تولید گامت ماده یا تخمک بعد از بلوغ



بیضه



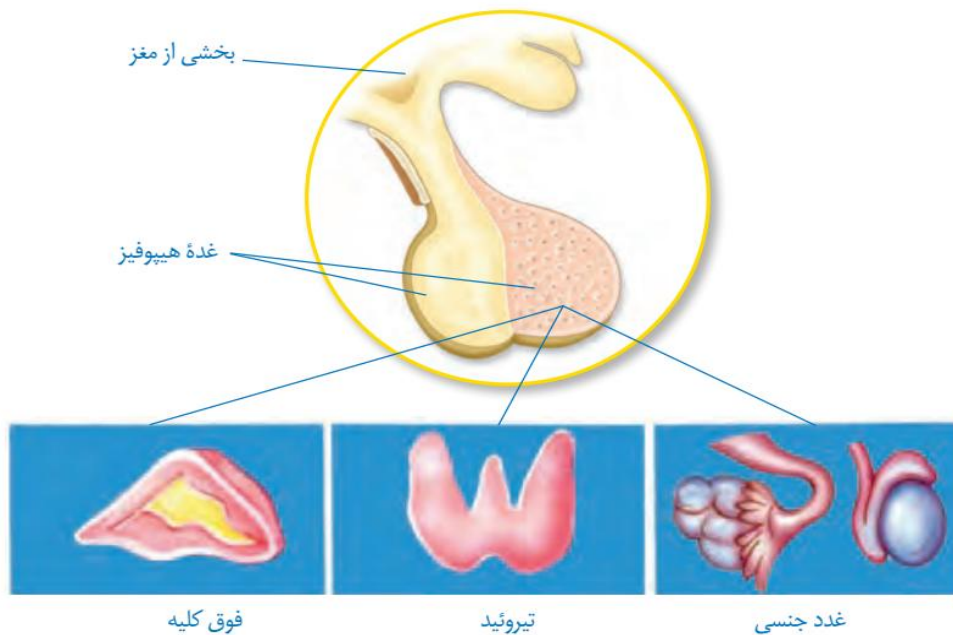
تخمدان

شکل ۹- غدد جنسی انسان.

با غده های جنسی

تنظیم تغییرات جنسی

تنظیم ترشح هورمون ها: مقدار ترشح هورمون ها بسیار کم است؛ ولی همان مقدار هم باید به طور دقیق تنظیم شود؛ زیرا افزایش یا کاهش آن باعث ایجاد بیماری می شود.
 همان گونه که می دانید با خوردن یک ماده غذایی شیرین، قند خون افزایش می یابد. لوزالمعده با ترشح انسولین باعث کاهش قند خون می شود. خونی که قند آن با انسولین تنظیم شده است با عبور از لوزالمعده بر آن تأثیر می گذارد و ترشح انسولین را کاهش می دهد؛ به همین صورت بسیاری از غدد، مقدار هورمون تولیدی خود را براساس تغییر ترکیب خون تنظیم می کنند که به آن خود تنظیمی می گویند.
 غده هیپوفیز نیز با ترشح بعضی از هورمون ها در تنظیم فعالیت غدد دخالت دارد. این غده هم به نوبه خود تحت نظارت مغز قرار دارد.
 بنابراین بعضی از کارها در بدن با هماهنگی هر دو دستگاه عصبی و هورمونی انجام می شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- تنظیم بعضی از غدد توسط غده هیپوفیز

توسط غده هیپوفیز : (زیر نظر مغز با ترشح برخی از هورمون ها در تنظیم فعالیت غده ها دخالت دارد)
 با خود تنظیمی : (تنظیم مقدار هورمون تولیدی پس از تنظیم ترکیب خون توسط همان غده ترشح کننده هورمون)

تنظیم ترشح هورمون ها

با توجه به مطالبی که دربارهٔ تنظیم عصبی و هورمونی آموخته‌اید، جدول زیر را کامل کنید.

مسیر انتقال	ماندگاری	ماهیت	سرعت	نوع تنظیم
عصب	کم	الکتریکی	زیاد	عصبی
فون	زیاد	شیمیایی	کم	هورمونی

سوال : یکی از هورمون های غده فوق کلیه برای کنترل استرس های طولانی مدت با تجزیه پروتئین به گلوکز ، قند خون را افزایش می دهد :
 الف) عملکرد این هورمون با کدام هورمون شباهت دارد (انسولین - گلوکوکون) ؟ چرا ؟
 ب) تفاوت این دو هورمون در چیست ؟

سوال : اگر اعمال انعکاسی با هورمون ها تنظیم می شدند چه مشکلی پیش می آمد ؟

سوال : مادر مریم در اثر بی تحرکی به نوعی دیابت مبتلا شده است .
 الف) این دیابت از کدام نوع است ؟
 ب) دو راه برای پیشگیری از این بیماری را بیان کنید :

سوال : فرض کنید که ناگهان با اتفاق ناگواری مواجه شده و به شدت ناراحت شده اید :
 الف) در این حالت کدام هورمون شما را برای اجرای تصمیم مناسب آماده می کند ؟
 ب) دو مورد از اثرات این هورمون در بدن را بیان کنید :