



دستگاه عصبی با همه توانایی خود و انشعابات 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.

« دستگاه هورمونی

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.



درباره محل دقیق هریک از غدد دستگاه هورمونی اطلاعاتی را جمع‌آوری، و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

« اعمال هورمون‌ها

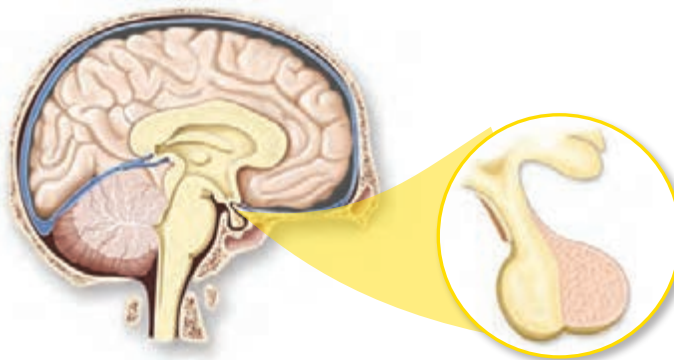
دستگاه هورمونی اعمال مختلفی مانند رشد، تولید مثل و مقابله با فشارهای روحی و جسمی را در بدنمان تنظیم می‌کند.
تنظیم رشد بدن: به شکل ۱ نگاه کنید. چرا بعضی افراد رشد غیرطبیعی دارند؟ چه عواملی در آن مؤثرند؟

هورمون رشد یکی از هورمون‌هایی است که در تنظیم رشد بدن ما دخالت دارد. این هورمون از غده هیپوفیز ترشح می‌شود (شکل ۲).



شکل ۱- ناهنجاری‌های رشدی

هورمون رشد با تأثیر بر استخوان‌ها باعث رشد قد می‌شود (شکل ۳). این هورمون همچنین با تأثیر بر استخوان‌ها تولید یاخته‌های خونی را زیاد می‌کند و جذب کلسیم را در استخوان افزایش می‌دهد. رشد قد تا حدود ۲۰ سالگی ادامه دارد. ترشح کم یا زیاد هورمون رشد در این دوران، باعث ایجاد ناهنجاری‌هایی مثل کوتاه قدی و بلندی غیرعادی قد می‌شود.



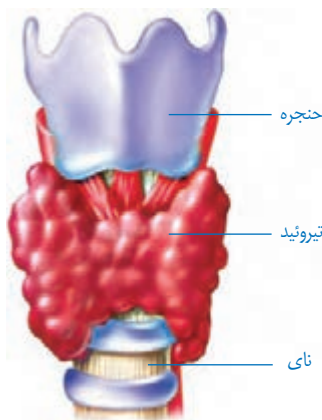
شکل ۲- غده هیپوفیز و محل آن

صفحه رشد



شکل ۳- محل تأثیر هورمون رشد

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



شکل ۴- غده تیروئید

آیا می‌دانید؟

خستگی، خواب‌آلودگی 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 غده 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. کمبود ید: بیماری کوتاه

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؟

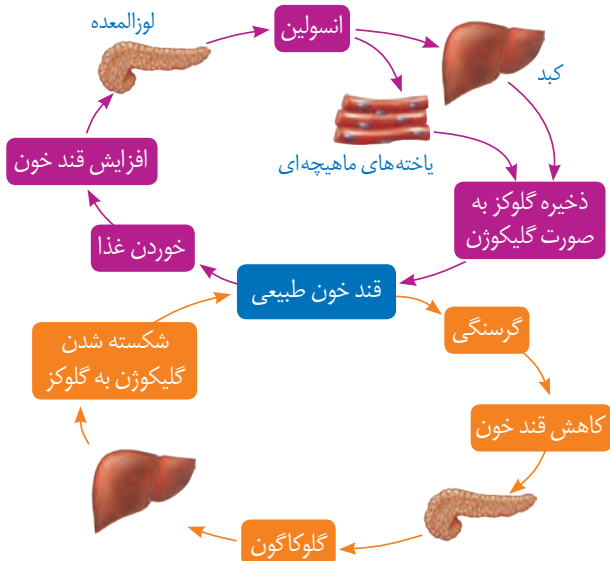


شکل ۵- غده لوزالمعده

تنظیم قند خون: در سال گذشته بانوعی از بیماری قند (دیابت)

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 آشنايید. این غده با دو نوع هورمون کاهنده (انسولین) و افزایشنده قند (گلوکاگون) در تنظیم قند خون نیز نقش اساسی دارد (شکل ۵).

وقتی آب میوه 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 قندخون را افزایش دهد.



شکل ۶- تنظیم قند خون

آیا می‌دانید؟

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

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

موقعیت‌هایی، فشار روحی و جسمی را تجربه کرده‌اید؟

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

چه تغییراتی رخ می‌دهد؟

وقتی ما در وضعیت ویژه‌ای مانند ترسیدن، مرگ عزیزان، تصادف، ناراحت شدن از رفتار دیگران و... قرار می‌گیریم، تغییراتی در رفتار و بدن ما رخ می‌دهد که ابتدا شدت آن بیشتر است ولی بعد از مدتی از شدت آن کاسته می‌شود؛ مثلاً فشارخون، ضربان قلب و تنفس زیاد می‌شود؛ رنگ چهره تغییر می‌کند و گاهی با خشم یا حتی گریه کردن همراه می‌شود. در این گونه موارد نیز دستگاه‌های تنظیم کننده عصبی و هورمونی به کمک بدن می‌آیند؛ به ویژه بعضی هورمون‌ها که از غدد فوق کلیه ترشح می‌شوند. هورمون‌های این غده به روش‌های مختلف در این حالت به بدن کمک می‌کنند؛ مثلاً قندخون، فشارخون و ضربان قلب را افزایش می‌دهند. چون بالا رفتن این موارد در مدت طولانی خطرناک است، پس از مدتی ترشح این هورمون‌ها خود به خود کاهش می‌یابد.

غده فوق کلیه



شکل ۷- غده فوق کلیه

کورتیزول

آیا می‌دانید؟

یکی از هورمون‌های غده فوق کلیه با تجزیه پروتئین‌های بدن و تبدیل آنها به قند باعث افزایش قند خون می‌شود و یکی دیگر از آنها با جذب سدیم بیشتر به داخل خون فشارخون را بالا می‌برد تا نیاز بدن ما در حالت تأمین شود.

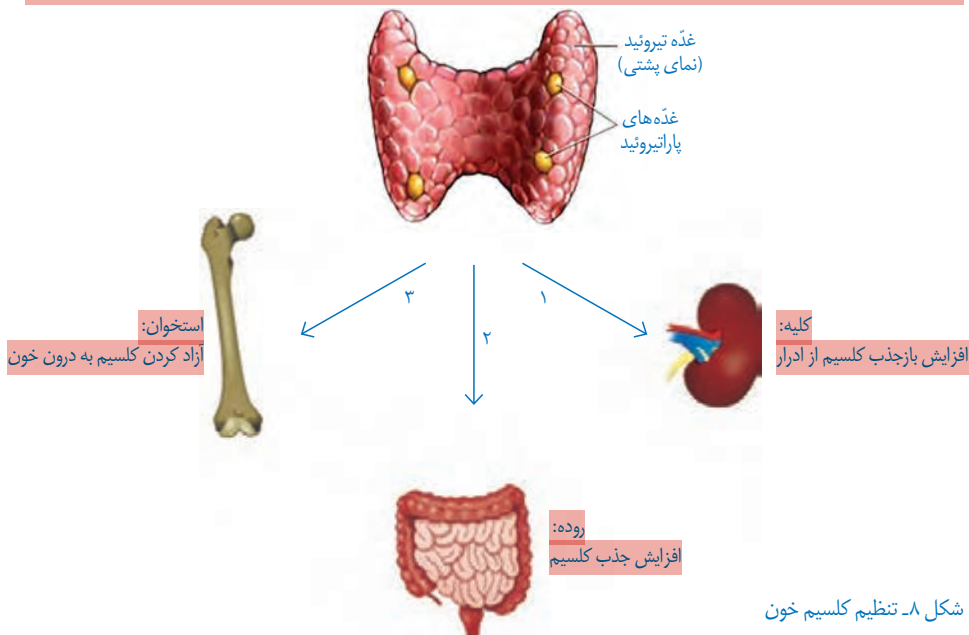
آلدسترون

گفت‌وگو کنید

قرار گرفتن طولانی مدت در وضعیت فشار روحی و ناراحتی‌های عصبی برای بدن خطرناک است؛ چرا؟ در این باره با اعضای گروه خود گفت‌وگو کنید.

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).

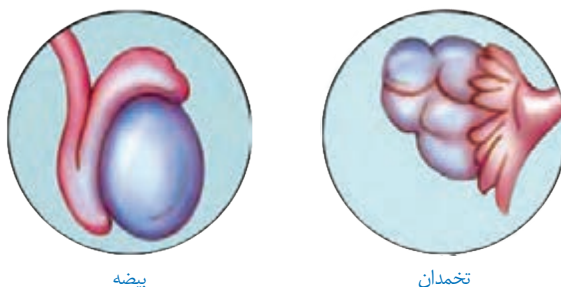


شکل ۸- تنظیم کلسیم خون

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



بیضه

تخم‌دان

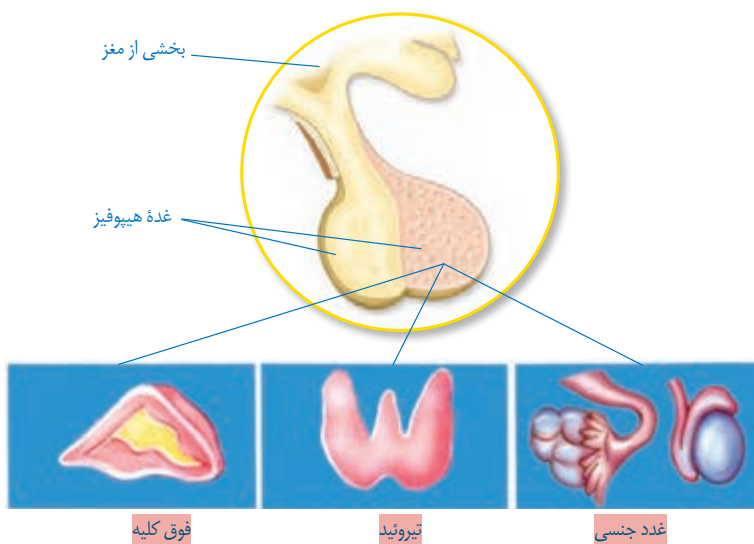
شکل ۹- غدد جنسی انسان.

تنظیم ترشح هورمون‌ها: مقدار ترشح هورمون‌ها بسیار کم است؛ ولی همان مقدار هم باید به طور دقیق تنظیم شود؛ زیرا افزایش یا کاهش آن باعث ایجاد بیماری می‌شود.

همان‌گونه که می‌دانید با خوردن یک ماده غذایی شیرین، قند خون افزایش می‌یابد. لوزالمعده با ترشح انسولین باعث کاهش قند خون می‌شود. خونی که قند آن با انسولین تنظیم شده است با عبور از لوزالمعده بر آن تأثیر می‌گذارد و ترشح انسولین را کاهش می‌دهد؛ به همین صورت بسیاری از غدد، مقدار هورمون تولیدی خود را براساس تغییر ترکیب خون تنظیم می‌کنند که به آن خود تنظیمی می‌گویند.

غده هیپوفیز نیز با ترشح بعضی از هورمون‌ها 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 می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- تنظیم بعضی از غدد توسط غده هیپوفیز

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

ماندگاری	ماهیت	سرعت	نوع تنظیم
کم	الکتریکی	زیاد	عصبی
زیاد	شیمیایی	کم	هورمونی



فصل

۶

تنظیم هورمونی



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

هورمون‌های بدن انسان

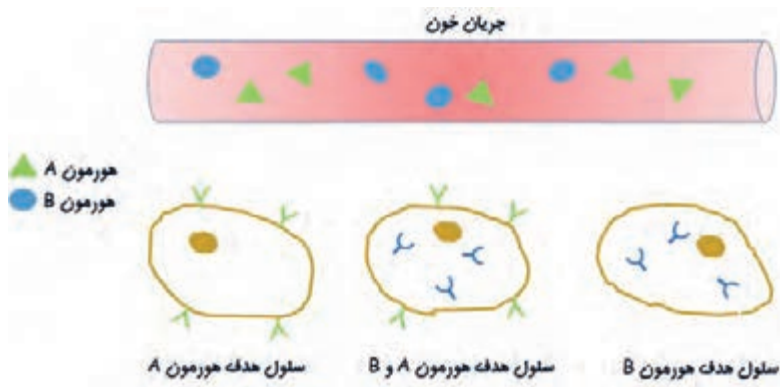
در این فصل با مهم‌ترین هورمون‌هایی که در تنظیم اعمال مختلف بدن نقش دارند آشنا شدید. در مرور مطالبی که یاد گرفته‌اید، آیا می‌توانید در جدول زیر با رسم خط هریک از هورمون‌های نام برده شده را به غده‌ای که مسئول ترشح آن هورمون است و نیز بافت یا بافت‌های هدف آن هورمون مرتبط سازید؟

غده	هورمون	بافت هدف
تیروئید	هورمون رشد	استخوان‌ها
هیپوفیز	پاراتورمون	کبد
پارا تیروئید	انسولین	روده
پانکراس	تستوسترون	ماهیچه‌ها
بیضه	تیروکسین	تارهای صوتی
		کلیه
		مغز

غده تیروئید : ترشح هورمون تیروکسین ، تاثیر بر اکثریت سلول های بدن از جمله استخوانها ، ماهیچه ها و مغز
 غده هیپوفیز : ترشح هورمون رشد ، تاثیر بر بافت های هدف : استخوان ها ، ماهیچه ها
 غده پاراتیروئید : ترشح پاراتورمون ، تاثیر بر بافت هدف : روده ، کلیه و استخوان
 غده پانکراس : ترشح انسولین ، تاثیر بر بافت هدف : کبد و ماهیچه
 غده بیضه : ترشح تستوسترون ، تاثیر بر بافت هدف : تار های صوتی ، ماهیچه ها، استخوان

هورمون‌ها چگونه اثر می‌کنند؟

هورمون‌ها پس از ترشح به داخل خون به بافت هدف رسیده و اثر خود را بر روی سلول‌های آن بافت می‌گذارند.



خون هورمون‌ها را به سلول هدفشان می‌رساند

شکل بالا مثال کوچکی از سیستم پیچیده و در عین حال دقیق عملکرد هورمون‌ها در بدن می‌باشد. از این شکل نتایج زیر را می‌توان به دست آورد:

(۱) محل تولید هورمون‌ها در اغلب موارد از جایگاه اثر آنها فاصله زیادی دارد. سیستم گردش خون در رسیدن هورمون‌ها به جایگاه اثرشان نقش کلیدی ایفا می‌کند.

(۲) هر هورمون ممکن است بر یک یا چند بافت اثر بگذارد. به عنوان مثال هورمون رشد و هورمون تیروئید تقریباً بر تمام سلول‌های بدن اثر می‌کنند. اما برخی از هورمون‌ها تنها بر روی تعداد محدودی بافت اثر می‌گذارند.

(۳) یک بافت ممکن است تحت تأثیر هورمون‌های مختلف قرار بگیرد.

با توجه به اینکه هورمون‌ها به گردش خون وارد می‌شوند، آیا می‌توانید حدس بزنید که هر هورمون چگونه بافت یا سلول هدف خود را پیدا کرده و اثرات خاص خود را اعمال می‌کند؟

پاسخ این سؤال این است که هر هورمون دارای یک یا چند نوع گیرنده اختصاصی است. گیرنده‌های هورمونی ماهیت پروتئینی دارند و در سطح غشاء و یا داخل سلول‌های بافت هدف وجود دارند. اتصال هورمون به گیرنده سبب به راه افتادن یک سری واکنش‌های پشت سر هم در سلول می‌شود. نتیجه این واکنش‌ها همان «اثر هورمون» خواهد بود.

من یک چاقم

اغلب مادرها برای بچه‌های لاغرشان غصه می‌خورند و به بچه‌های تپل، مپلشان می‌نازند؛ اما واقعیت این است که چاقی یک بیماری است. چاقی باعث افزایش احتمال ابتلا به فشارخون بالا، چربی بالا، دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی، عروقی و بسیاری از مشکلات دیگر می‌شود.

این دو دانش‌آموز که خود را برای ورزش کردن آماده کرده‌اند، ببینید. به نظر شما ویژگی‌های زیر مربوط به کدام یک از این دو نفر است؟



- علاقمند به غذاهای سالم و خانگی است.
- اغلب اوقات در حال فعالیت و ورزش است.
- تا دیروقت بیدار مانده، فوتبال می‌بیند و فیلم تماشا می‌کند.
- برنامه خواب منظم دارد.
- دائم پای کامپیوتر می‌نشیند و بازی می‌کند.
- عاشق سوسیس، کالباس و سیب‌زمینی سرخ‌کرده است.



اشتها یکی از مکانیزم‌های پیچیده بدن است که توسط دستگاه گوارش، دستگاه عصبی و هورمون‌ها تنظیم می‌شود. اگر فردی بدون توجه به نیاز بدن غذا بخورد و یا تنظیم اشتها در بدن او دچار مشکل شود، مستعد ابتلا به چاقی خواهد بود. انجام فعالیت‌های ورزشی و اصلاح شیوه‌های تغذیه می‌تواند به درمان چاقی کمک کند. رژیم‌های غذایی سخت و سرخود که بدون مشورت با پزشک انجام می‌شوند، نه تنها باعث درمان درست چاقی نمی‌شوند، بلکه ممکن است آسیب‌های جبران ناپذیری هم به بدن وارد کنند.

هورمون درمانی

با توجه به اعمال مهم و حیاتی هورمون‌ها در بدن، هرگونه اختلال در تولید و در نتیجه کم یا زیاد شدن فعالیت هورمون‌ها علائم و عوارض متعددی را در بدن به وجود می‌آورد.

در بیماری‌هایی مانند کم کاری غده تیروئید و دیابت نوع یک، که به ترتیب در اثر نقص در تولید هورمون تیروئید و انسولین به وجود می‌آیند، بهترین راه درمان تجویز هورمون به صورت دارو می‌باشد. به این روش هورمون درمانی گفته می‌شود.

تاریخچه مختصری از هورمون درمانی

بیماران مبتلا به کم کاری غده تیروئید از اواخر قرن نوزده میلادی با تجویز پودر خشک به دست آمده از تیروئید گوسفند درمان می‌شدند. در نیمه قرن بیستم محققان موفق به سنتز مولکول لووتیروکسین در آزمایشگاه شده و از آن پس این هورمون به شکل قرص برای درمان کم کاری تیروئید به کار می‌رود.

برای تولید انسولین نیز تا سال‌های زیادی از پانکراس خوک یا گاو استفاده می‌شد. در دهه ۱۹۸۰ میلادی و با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک، امکان تولید هورمون انسولین انسانی در آزمایشگاه فراهم گردید. کشف انسولین و استفاده از آن برای درمان مبتلایان به دیابت تاکنون جان تعداد بی شماری انسان را نجات داده است.

فعالیت:

در رابطه با چگونگی درمان بیماری‌های ناشی از تولید بیش از اندازه هورمون‌ها در بدن، گفتگو و بحث کنید.

حس و حرکت

۱- کم کاری تیروئید بر رشد جنین چه تأثیری می‌گذارد؟ صفحه ۴۹ وزارت

۲- هورمون‌های مؤثر بر قند خون را شرح داده و تأثیر هر کدام را بیان کنید. انسولین و گلوکاگون، صفحه ۵۰ وزارت

۳- عوامل تنش‌زای محیطی کدام یک از هورمون‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟ این موضوع چگونه انجام می‌شود؟ صفحه ۵۱ وزارت

۴- ارتباط و همکاری بین سیستم عصبی و تنظیم هورمونی را شرح دهید. صفحه ۵۳ وزارت