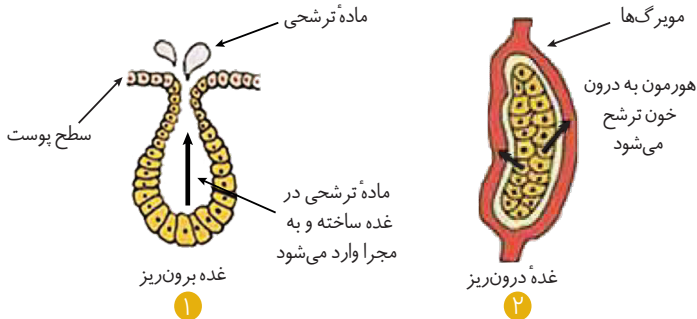


**غده‌های درون‌ریز:** ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت غده درون‌ریز را تشکیل می‌دهند. ترشحات غده درون‌ریز به خون وارد می‌شوند.

### نکات تصاویر



- هرچه به سطح غده برون‌ریز نزدیک‌تر می‌شویم اندازه یاخته‌ها کوچک‌تر شده و ظاهر آن‌ها تغییر می‌کند.
- ترشحات غدد درون‌ریز بدن به مویرگ‌های خونی وارد می‌شوند، به همین دلیل اطراف غدد درون‌ریز مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد.
- تصویر غده برون‌ریز (شکل ۱)، مربوط به غده عرق است که ترشحات خود را به سطح پوست می‌ریزد.

### موشکافی

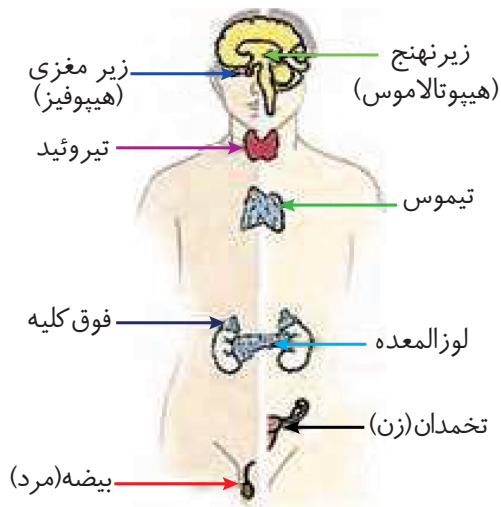
○ **غدد درون‌ریز چه تفاوتی با غدد برون‌ریز دارند؟** غدد برون‌ریز ترشحات خود را از طریق مجرا (های) خاصی به سطح بدن یا حفرات بدن می‌ریزند اما غدد درون‌ریز ترشحات خود را به خون می‌ریزند.

### ترکیب‌ها

**ترکیب با فصل ۲ دهم:** بافت پوششی در برخی از بخش‌های بدن تشکیل غده می‌دهد. مثلاً یاخته‌های پوششی در غده بزاقی با ترشح بزاق به مجراهایی که به دهان راه دارند، در تسهیل فرایند بلع غذا نقش مهمی ایفا می‌کنند.

**دستگاه درون‌ریز:** به مجموع ۱ یاخته‌های درون‌ریز ۲ غدد درون‌ریز ۳ هورمون‌های آن‌ها، دستگاه درون‌ریز گفته می‌شود. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهد.

### نکات تصاویر



- ترتیب قرارگیری غدد درون‌ریز از بالا به پایین: ۱ اپی‌فیز ۲ هیپوتالاموس ۳ هیپوفیز ۴ تیروئید و پاراتیروئید ۵ تیموس ۶ فوق کلیه پانکراس ۷ بیضه (در مردان) و تخمدان (در زنان).
- پانکراس بین دو کلیه و در حفره شکمی قرار دارد. بخش درون‌ریز آن دو هورمون انسولین و گلوکاگون را به خون ترشح می‌کند.
- اپی‌فیز (یک عدد) در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. غده تیموس همانند تیروئید در جلوی نای قرار دارد.
- غده‌های پاراتیروئید (چهار عدد) در پشت تیروئید و چسبیده به آن می‌باشند.
- غده تیروئید در زیر حنجره، جلو و بالای نای و مری قرار دارد.
- غده فوق کلیه چپ نسبت به غده فوق کلیه راست در موقعیت بالاتری قرار دارد (همانند کلیه‌ها).
- بیضه‌ها (به تعداد دو عدد) در خارج از حفره شکمی درون کیسه بیضه قرار دارند.
- تیموس در جلوی محل دو شاخه شدن نای به نایژه‌ها و در پشت استخوان جناغ قرار دارد.

### ترکیب‌ها

**ترکیب با فصل ۴ دهم:** ۱ مویرگ موجود در اطراف غده درون‌ریز از نوع منفذدار است. در این غده‌ها، یاخته‌های مویرگ‌ها غشا پایه ضخیم و کاملی دارند. ۲ هنگامی که هورمونی وارد جریان خون می‌شود از طریق آن به تمامی اندام‌های بدن می‌رود. در صورتی که این هورمون در یاخته‌های موجود در آن اندام گیرنده داشته باشد، بر روی آن اثر می‌کند و در غیر این صورت از اندام می‌گذرد. بر اساس همین ویژگی هورمون‌ها در آزمایشگاه از رگی خاص خون می‌گیرند و میزان هورمون‌های موجود در آن را اندازه‌گیری می‌کنند.

مادهٔ صفرا باعث تسهیل روند هضم و جذب ویتامین D به عنوان نوعی مادهٔ آلی محلول در چربی می‌شود. ۵ اگر به هر دلیلی بدن دچار اختلالات کبدی و یا اختلالاتی در کیسهٔ صفرا شود تولید یا ترشح آن دچار مشکل می‌گردد، ایجاد مشکل در جذب ویتامین D در نهایت باعث کاهش جذب کلسیم و بالا رفتن هورمون پاراتیروئیدی می‌شود. در این صورت حتی ممکن است فرد دچار پوکی استخوان شده و همراه آن میزان کلسی تونین بدن کاهش یابد.

### 📖 موشکافی

- **اختلال در ترشح کدام هورمون‌ها در نهایت باعث اختلال در حرکت بدن، انعقاد خون و اختلالات قلبی می‌شود؟!** هورمون‌های پاراتیروئیدی و کلسی تونین در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارند، بنابراین اختلال در ترشح این هورمون‌ها باعث اختلال در انقباض ماهیچه‌ها حرکات بدن، قلب و مسیر انعقاد خون می‌شود.
- **در صورت بالا بودن بیش از حد هورمون پاراتیروئیدی مثلاً در صورت ایجاد نوعی تومور بدخیم در غدهٔ پاراتیروئیدی در بدن چه اتفاقاتی ممکن است رخ دهد؟** ۱ تجزیهٔ بیش از حد مادهٔ زمینه‌ای استخوان ۲ کاهش استحکام استخوان‌ها و افزایش احتمال ابتلا به پوکی استخوان ۳ افزایش غلظت کلسیم خون ۴ افزایش بازجذب کلسیم از ادرار و کم بودن میزان آن در ادرار ۵ افزایش میزان ویتامین D تغییر شکل یافته در بدن ۶ افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک نسبت به حالت طبیعی ۷ کاهش دفع کلسیم و کمبود آن در مدفوع ۸ افزایش میزان هورمون کلسی تونین به منظور جبران وضعیت به وجود آمده ۹ تنگ شدن رگ‌ها و افزایش احتمال سکتهٔ قلبی و مغزی.

### 👉 غدهٔ فوق کلیه

غدهٔ فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از یکدیگر مستقل‌اند. مساحت بخش مرکزی بیشتر از بخش قشری است. قسمت قشری از جنس بافت پوششی، اما بخش مرکزی از جنس بافت عصبی می‌باشد. در واقع بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه از آکسون‌های یاخته‌های عصبی تشکیل شده است که جزئی از اعصاب سمپاتیک بدن هستند. توجه کنید که این بخش به تولید هورمون و ناقل‌های عصبی می‌پردازد. هر دو بخش مرکزی و قشری دارای سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و رگ‌های لنفی هستند. از لحاظ اندازه، رگ‌های موجود در بخش مرکزی بزرگتر از بخش قشری هستند. همانطور که می‌دانید در صورت ایجاد برشی در کلیه می‌توان در آن بخش مرکزی و قشری را مشاهده کرد. کمی قبل در رابطه با این موضوع صحبت کردیم که هیپوفیز پیشین به تولید و ترشح هورمون محرک فوق کلیه می‌پردازد. بدانید که این هورمون محرک بر روی بخش عصبی غدهٔ فوق کلیه که قسمت مرکزی آن است تأثیر نمی‌گذارد و قسمت قشری تحت تأثیر این هورمون می‌باشد، البته نه تمامی هورمون‌های آن بلکه تنها کورتیزول و آلدوسترون همچنین با توجه به شکل کتاب درسی می‌توان گفت غدهٔ فوق کلیه راست از غدهٔ فوق کلیه چپ به دلیل محل قرارگیری کبد و فشاری که به کلیه راست وارد می‌کند پایین‌تر است، همچنین این دو غده نسبت به پانکراس در سطح بالاتری قرار می‌گیرند آخرین دنده‌های قفسهٔ سینه در حفاظت از این غده‌های درون ریز نقش دارند (دنده‌های یازده و دوازده).

**بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه:** بخش مرکزی، ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش را 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 نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند که به بررسی تک تک آن‌ها می‌پردازیم:

**(A) افزایش ضربان قلب:** در شرایط تنش زا به دلیل افزایش فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن، نیاز آن‌ها به اکسیژن و مواد مغذی برای انجام فرآیند تنفس یاخته‌ای بالا می‌رود، به همین دلیل افزایش ضربان قلب کمک می‌کند تا فرایند خون‌رسانی به ماهیچه‌ها با سرعت بیشتری انجام شود. در واقع بخش سمپاتیک دستگاه عصبی محیطی با تأثیر بر بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه تعداد ضربان قلب در یک دقیقه را افزایش می‌دهد. این تأثیر بر روی گرهٔ پیشاهنگ قلب است که می‌تواند تعداد ضربان قلب را کاهش یا افزایش دهد. توجه کنید که در این صورت به دلیل بالا رفتن تعداد ضربان قلب در دقیقه میزان حجم ضربه‌ای در دقیقه نیز افزایش پیدا می‌کند. همانطور که می‌دانید اگر حجم خون خروجی از هر بطن (حجم ضربه‌ای) را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنید به برون ده قلبی در دقیقه خواهید رسید.

$$\text{تعداد ضربان قلب در دقیقه} \times \text{حجم ضربه‌ای} = \text{برون ده قلبی} \leftarrow 75 \text{ عدد در دقیقه} \times 66 \text{ میلی لیتر} = 5000 \text{ میلی لیتر}$$

**(B) افزایش میزان گلوکز خون:** باز هم می‌توان گفت در شرایط تنش زا نیاز به گلوکز در ماهیچه‌های بدن افزایش پیدا می‌کند، بنابراین بدن برای تأمین این نیاز دست به دامن هورمون گلوکاگون شده تا با تجزیهٔ گلیکوژن‌های ذخیره‌ای کبد میزان قند خون را افزایش دهد. البته بدانید که دستگاه سمپاتیک نیز به همراه بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه برای تجزیهٔ گلیکوژن بر روی کبد تأثیر مستقیمی می‌گذارد.

**(C) افزایش تعداد تنفس:** در این شرایط به دلیل افزایش نیاز به اکسیژن تعداد تنفس افزایش پیدا می‌کند تا در حد امکان بدن وارد تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی و ورود به مسیرهای تخمیری نشود.

**(D) گشاد شدن نایزک‌های تنفسی:** نایزک‌ها به عنوان بخشی از شش‌های انسان در دیوارهٔ خود ماهیچه‌های صافی دارند که توانایی تنگ و گشاد شدن را به آن‌ها می‌دهد. در شرایط تنش زا به دلیل افزایش نیاز به هوای دارای اکسیژن ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها در حالت استراحت در آمده و در نتیجه گشاد می‌شوند. توجه کنید که در این صورت قطر نای و نایزه‌ها تغییر نمی‌کند (به دلیل داشتن غضروف در دیواره)، همچنین می‌توان گفت در این صورت حجم هوای مرده و ظرفیت تنفسی شش‌ها افزایش پیدا می‌کند.

**(E) افزایش میزان فشار خون و جریان خون:** همانطور که می‌دانید فشار خون در واقع فشار وارده از طرف خون به دیوارهٔ رگ یا مقاومت نسبت به حجم خون می‌باشد. این فشار در مویرگ‌ها باعث خروج مواد از آنان به درون بافت می‌شود که به آن فشار تراوشی