

- الف - عصبی: با تولید، انتقال و تفسیر (واپایش) پیام های عصبی و ارسال پاسخ های مناسب به اندام های بدن
 - ب - هورمونی: با ترشح و انتقال پیام های هورمونی به بافت ها یا اندام های مورد نظر (بافت یا اندام هدف)
- دستگاه های تنظیم بدن

نکته 1: « پیام های عصبی ماهیت الکتریکی و پیام های هورمونی ماهیت شیمیایی دارند. »

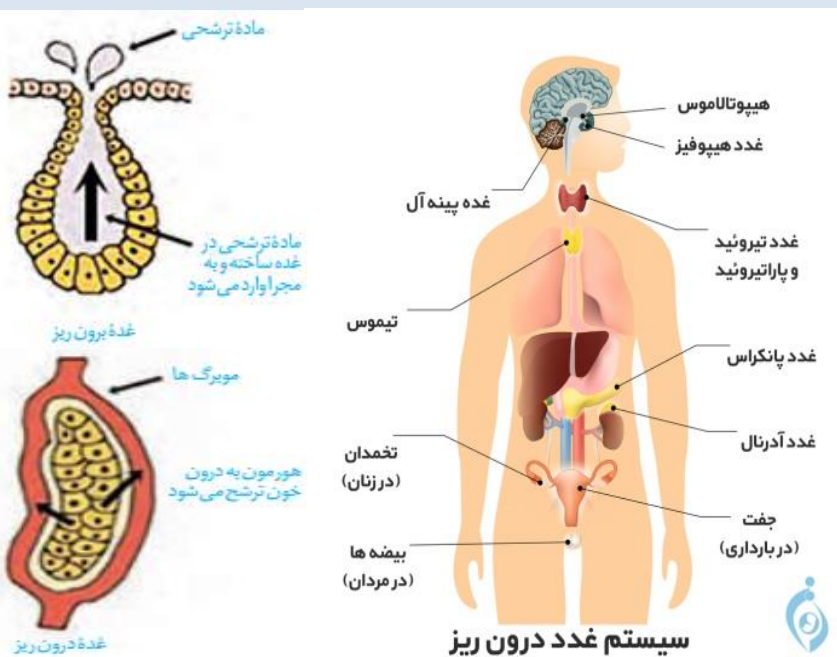
- تعریف: مجموعه ای از غده ها و سلول هایی که هورمون تولید می کنند.
 - تنظیم فرایندهای سلولی مانند: تنظیم سوخت و ساز سلول (تولید و مصرف انرژی)، تنظیم قند و کلسیم خون
 - رشد بدن و تولید مثل: مانند: هورمون های رشد و هورمونهای جنسی
 - مقابله با فشارهای جسمی و روحی: مانند: هورمونهای غده فوق کلیه
 - سلول های تولید کننده هورمون: سلول های دیواره معده و روده
 - غده های تولید کننده هورمون: غده هیپوفیز، تیروئید، و ...
 - هورمون ها: هورمون رشد، انسولین و
- دستگاه هورمونی - نقش
- اجزای دستگاه هورمونی

- تعریف: ترکیبات شیمیایی که از دستگاه هورمونی به مقدار بسیار کم ترشح و وارد خون می شوند.
 - نقش: تنظیم فعالیت بافت یا اندام هدف
 - بافت یا اندام هدف: مجموعه خاصی از سلول های بافت ها یا اندام ها که هورمون بر آن ها اثر می کند.
- هورمون

- غده عرق: ترشح مواد به بیرون بدن
 - غده بزاقی: ترشح بزاق به داخل دهان
 - کبد: تولید صفرا و ورود آن به روده
 - غده ریز: مواد ترشچی آن ها وارد مجراهای خارج یا داخل بدن می شود:
 - غده درون ریز: مواد ترشچی آن ها وارد مویرگ های خونی مجاور آن ها می شود: غده هیپوفیز، غده تیروئید و ...
- انواع غده

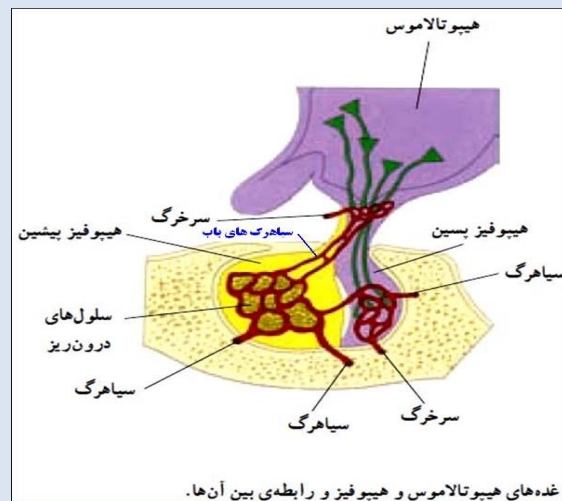
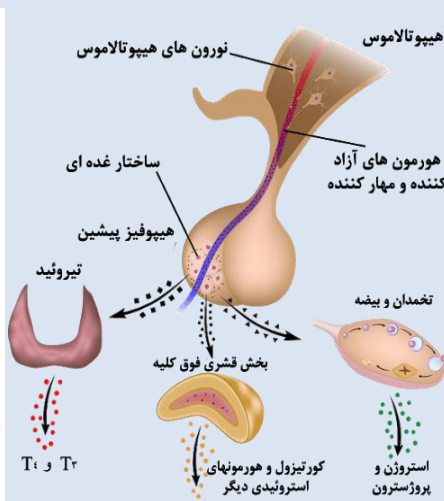
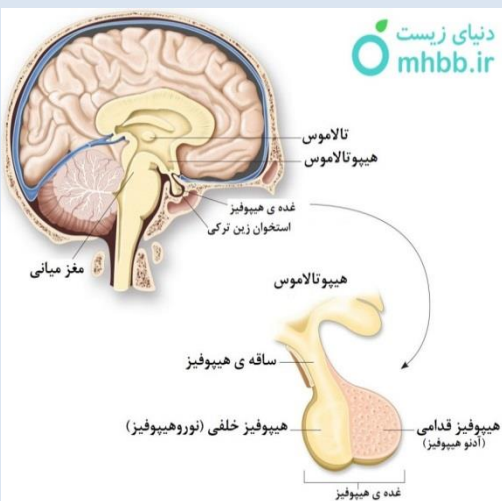
اپی فیز (پینه آل): به اندازه یک نخود در مغز - تولید هورمون ملاتونین - ایجاد ریتم های شبانه روزی (ساعت بیولوژیکی)

- هیپوتالاموس: بالای هیپوفیز
 - هیپوفیز (زیر مغزی): زیر مغز
 - تیروئید: جلوی گلو و زیر حنجره
 - پاراتیروئید: پشت تیروئید و چسبیده به آن
 - تیموس: پشت استخوان جناغ سینه
 - پانکراس (لوزالمعده): زیر و پشت معده
 - فوق کلیه (آدرنال): بر روی کلیه ها
 - بیضه ها (در مردان)
 - تخمدان ها (در زنان)
- انواع غدد درون ریز - غدد جنسی:



سیستم غدد درون ریز

- اندازه و محل قرارگیری: تقریباً اندازه یک نخود و در زیر مغز درون گودی استخوانی از کف جمجمه قرار دارد.
- **بخش جلویی (هیپوفیز پیشین):** تولید و ترشح انواع هورمون ها
- **بخش میانی:** در انسان فعالیت چندانی ندارد.
- **بخش عقبی (هیپوفیز پسین):** محل ذخیره و آزاد سازی برخی هورمون های هیپوتالاموس
- **غده هیپوفیز**
- تنظیم کار غده های تیروئید، فوق کلیه و غدد جنسی با همراهی هیپوتالاموس
- **وظیفه:** ایجاد هماهنگی بین دستگاه عصبی و دستگاه هورمونی
- ترشح هورمون هایی مانند **هورمون رشد (سوماتوتروپین)** و ...



نکته 2: غده هیپوتالاموس در بالای هیپوفیز قرار دارد و با تولید هورمونهای آزادکننده و مهارکننده باعث تحریک یا مهار تولید هورمونهای هیپوفیز پیشین می شود.

همچنین هورمونهای هیپوفیز پسین در هیپوتالاموس ساخته می شوند.



شکل ۱- ناهنجاری های رشدی



- محل ترشح: **هیپوفیز پیشین (جلویی)**
- اندام هدف: تمام بافت های بدن خصوصاً استخوان ها و عضلات بدن
- **هورمون رشد**
- عملکرد:
 - افزایش تولید سلول های خونی
 - افزایش جذب کلسیم در استخوان
 - تحریک ساخت پروتئین ها و رشد ماهیچه ها
- **رشد قد**
- اختلال در ترشح:
 - ترشح کم: **کوتاه قدی غیر عادی یا کوتولگی (نانیسم)**
 - ترشح زیاد: **بلند قدی غیر عادی یا غول پیکری (ژیگانتیسم)**

نکته 3: «هورمون رشد با اثر بر منطقه غضروفی نزدیک دو سر استخوانهای دراز باعث رشد قد می شود. رشد قد تا حدود 20 سالگی ادامه دارد.»

- شکل و جایگاه غده: بصورت سپری شکل در جلوی گلو، زیر حنجره و روی نای

- نام هورمون: **تیروکسین (T4)**

- بافت یا اندام هدف: تمام سلولهای بدن

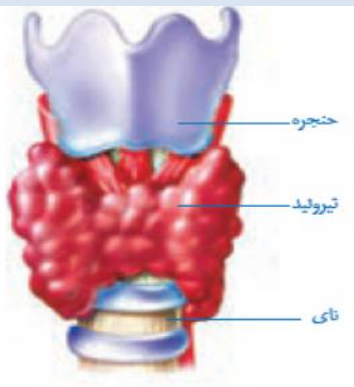
- تولید و ذخیره انرژی در سلول های بدن

- در **کودکی**: رشد بهتر اندام ها به ویژه **مغز**

- در **بزرگسالی**: افزایش سطح هوشیاری

غده تیروئید

- عملکرد هورمون



- **خستگی زود رس**

- **خواب آلودگی**

- **کمبود انرژی**

- **خشکی پوست**

- **صورت پُف آلود و چاقی کاذب**

1- **کم کاری تیروئید** (هیپوتیروئیدیسم) **علائم**

2- **گواتر**: بزرگ شدن غده تیروئید در اثر **کمبود ید**

- اختلال در ترشح

- **بی قراری**

- **اختلال در خواب**

- **کاهش وزن**

- **عرق کردن زیاد**

- **افزایش تعداد ضربان قلب**

3- **پرکاری تیروئید** (هیپر تیروئیدیسم) **علائم**

نکته 4: برای ساخته شدن هورمون تیروئید عنصر مهمی به نام **ید** لازم است. در اثر **کمبود ید** غده تیروئید به اندازه کافی هورمون تولید نمی کند در این حالت غده **هیپوفیز** با ترشح هورمون **محرک تیروئید** باعث رشد بیشتر غده و **بزرگ شدن آن (گواتر)** می شود. ید در **نمک دریایی و غذاهای دریایی** یافت می شود.

مهمترین علائم کم کاری تیروئید کدامند؟

بزرگ شدن غده تیروئید
ضربان قلب آهسته
افزایش یا کاهش بی دلیل وزن
استرس بیش از اندازه
اختلالات اشتها
پر خاشگری و عصبانیت
در اکثر مواقع

بیوست
افسردگی
تغییر در چرخه قاعدگی
ریزش مو
خشکی پوست و مو
حساسیت زیاد
در مقابل سرما

علائم پر کاری تیروئید

بیرون زدگی چشم
بزرگی تیروئید
افزایش ضربان قلب
افزایش اشتها
کاهش میل جنسی
قطع پریود
لرزش دست
موهای شکننده
ریزش مو
افزایش تعرق
بزرگ شدن کبد
تهوع
اسهال

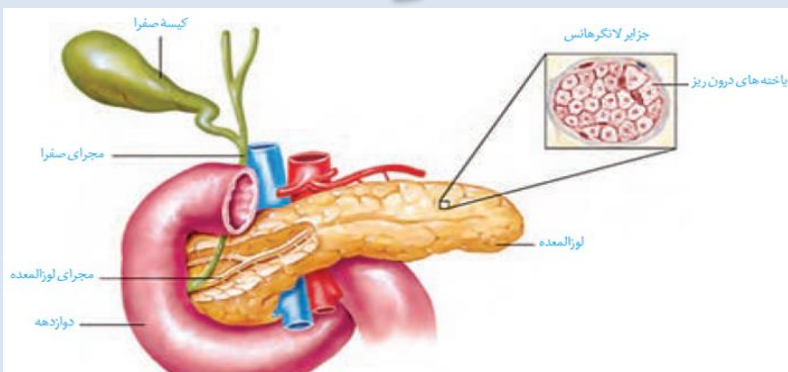
افزایش تولید هورمون های تیروئیدی

تحریک پذیر
پر جنب و جوش
عدم تحمل گرما
افزایش قند خون
کاهش کلسترول خون



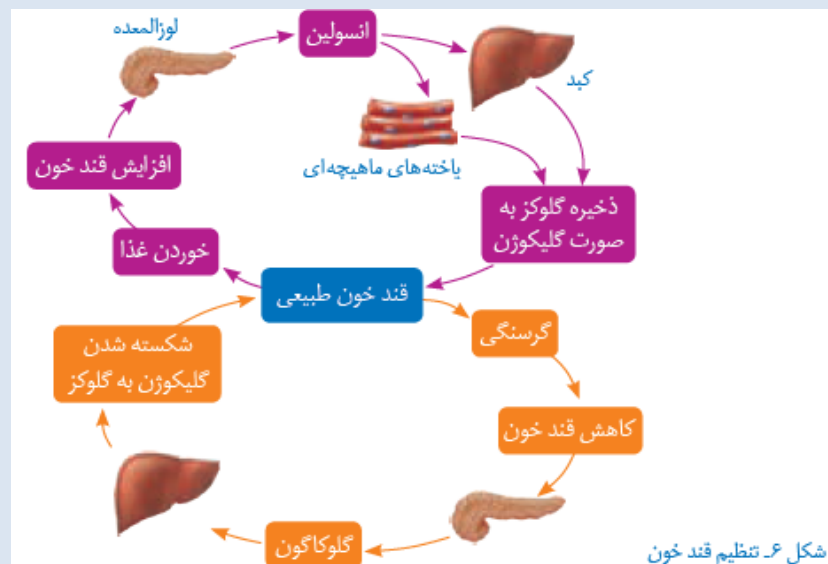
گواتر (بزرگ و متورم شدن غده تیروئید)

- محل غده: در زیر و پشت معده
- بخش برون ریز (گوارشی):
 - تولید انواع آنزیم های گوارشی: برای تجزیه انواع مواد غذایی
 - تولید بیکربنات سدیم: خنثی کردن اثر اسید معده
- بخش ها:
 - بخش درون ریز: مجموعه ای از سلول ها به نام **جزایر لانگرهانس**
 - سلولهای آلفا α : ترشح **گلوکاگون**
 - سلولهای بتا β : ترشح **انسولین**



نکته 1: جزایر لانگرهانس مجموعه ای از سلولهای درون لوزالمعده هستند که مانند جزیره هایی در میان بافت های اطراف خود قرار دارند و در سال 1869 توسط یک دانشجوی پزشکی آلمانی به نام **پاول لانگرهانس** کشف و شناسایی شد. تعداد جزایر لانگرهانس موجود در لوزالمعده یک فرد عادی تقریباً برابر با یک میلیون عدد است.

- نقش: کاهش قند (گلوکز) خون
 - اندام های هدف: کبد (جگر) و عضلات (ماهیچه های) بدن
 - اثر هورمون: تبدیل گلوکز به گلیکوژن و ذخیره آن در کبد و ماهیچه ها
 - زمان ترشح: هنگام بالا رفتن قند خون از حد طبیعی (معمولاً بعد از خوردن غذا)
- 1- انسولین:**
- نقش: افزایش قند (گلوکز) خون
 - اندام هدف: کبد (جگر)
 - اثر هورمون: تجزیه گلیکوژن ذخیره شده به گلوکز و آزاد شدن آن در خون
 - زمان ترشح: پایین بودن قند خون از حد طبیعی (معمولاً هنگام گرسنگی)
- 2- گلوکاگون:**



نکته 2: میزان طبیعی قند خون (قند ناشتا) 75 تا 110 میلی گرم در دسی لیتر (100 سانتی متر مکعب) خون است.

قند خون ناشتا (FBS): Fast Blood Sugar

شکل 6- تنظیم قند خون

- در سنین کودکی و نوجوانی (قبل از بیست سالگی) بروز می کند.

- بیشتر ارثی است تا اکتسابی .

- انسولین تولید نمی شود. (سلول های تولید کننده انسولین از بین می روند)

- با تزریق روزانه انسولین علائم بیماری از بین می رود .

1 - نوع اول (دیابت جوانی)

(وابسته به انسولین)

دیابت

(مرض قند)

- معمولا در سنین بزرگسالی (بالای 40 سال) بروز می کند .

- بیشتر اکتسابی است تا ارثی .

- انسولین تولید می شود ولی گیرنده های انسولین بر روی سلولهای هدف عمل نمی کنند .

- به دنبال چاقی و عدم تحرک و خوردن زیاد مواد قندی و چربی ایجاد می شود .

- با ورزش و رژیم غذایی و با کمک دارو کنترل می شود .

2 - نوع دوم (دیابت بزرگسالی)

(غیر وابسته به انسولین)

علائم دیابت : تکرار ادرار ، تشنگی زیاد و نوشیدن آب ، احساس خستگی ، اختلال در بینایی ، مورمور شدن دست ها و پاها ، اختلال در ترمیم زخم ها به ویژه اندام های تحتانی بدن مانند کف پا . (بالا بودن قند خون سبب آسیب به اعصاب حسی و در نتیجه اختلال حسی در فرد دیابتی می شود ، به همین دلیل فرد بیمار متوجه آسیب و زخم های خود نمی شود و به مرور زمان زخم ها گسترش می یابند) .

نکته 3 : بیماری دیابت یا مرض قند به بیماری دیابت شیرین نیز معروف است ، زیرا گلوکز اضافه خون از طریق کلیه ها و ادرار دفع

می شود و ادرار مزه شیرین می گیرد . چون آب نیز همراه گلوکز دفع می شود بنابراین حجم ادرار شخص افزایش می یابد .

- محل : بالای کلیه ها و چسبیده به آن

- هورمون کورتیزول : تجزیه پروتئین ها و تبدیل آنها به قند : افزایش قند خون

- بخش قشری (خارجی)

- هورمون آلدوسترون : جذب سدیم به داخل خون : افزایش فشار خون

غده فوق کلیه

- بخش ها

- بخش مرکزی (داخلی) : هورمون آدرنالین (اپی نفرین) : افزایش ضربان قلب ، فشارخون

- زمان ترشح هورمون ها : هنگام فشارهای روحی و جسمی مانند : ترس ، مرگ عزیزان ، تصادف ، ناراحتی شدید ، ...

نکته 4 : اثر هورمونهای فوق کلیه در رفتار گاهی به صورت های خشم ، گریه و ... و در بدن به

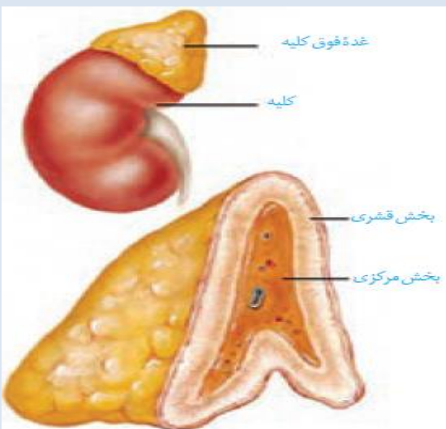
صورت افزایش قند خون ، افزایش فشار خون و افزایش ضربان قلب بروز می کند .

نکته 5 : آلدوسترون با کاهش دفع یون های سدیم از کلیه ها باعث افزایش سدیم خون می شود .

نکته 6 : قرار گرفتن طولانی مدت در وضعیت فشار روحی و ناراحتی های عصبی برای بدن

خطرناک است ، زیرا باعث تجزیه مقدار زیادی از پروتئین های بدن به وسیله هورمون کورتیزول

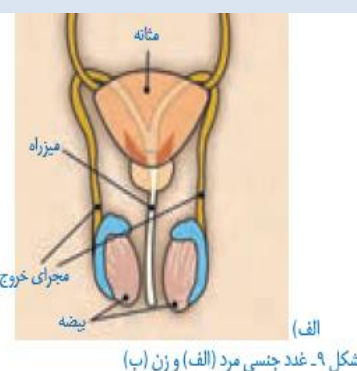
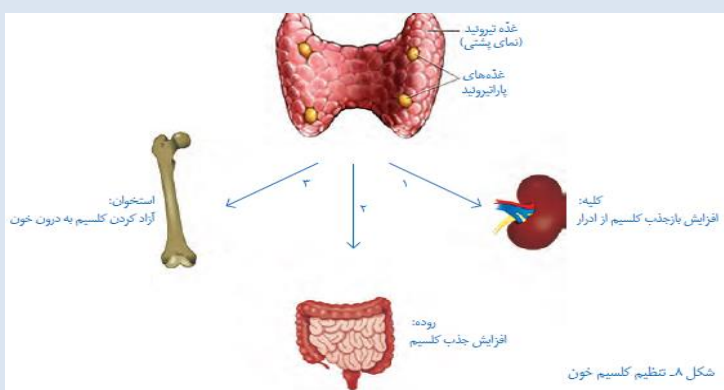
می شود و در نتیجه دستگاه ایمنی بدن ضعیف می شود .



شکل ۱۰-۱- غده فوق کلیه

- تعداد و محل غده: به تعداد 4 عدد در پشت غده تیروئید و چسبیده به آن (در هر لوب 2 عدد)
- نام هورمون: **پاراتیرومون**
- اندام های هدف: کلیه ها، روده ها و استخوان ها
- نقش هورمون: **افزایش مقدار کلسیم خون**
- اثر بر کلیه ها: افزایش باز جذب کلسیم از ادرار
- عملکرد هورمون:
 - اثر بر استخوان ها: آزاد کردن کلسیم از استخوان به درون خون
 - اثر بر روده ها: افزایش جذب کلسیم از روده ها (با کمک ویتامین D)

نقش کلسیم در بدن: استحکام استخوان ها و دندان ها - انقباض عضلات - عملکرد صحیح اعصاب



شکل 9- غدد جنسی مرد (الف) و زن (ب)

- محل غدد: درون کیسه بیضه و خارج از محوطه شکمی (بیرون بدن)

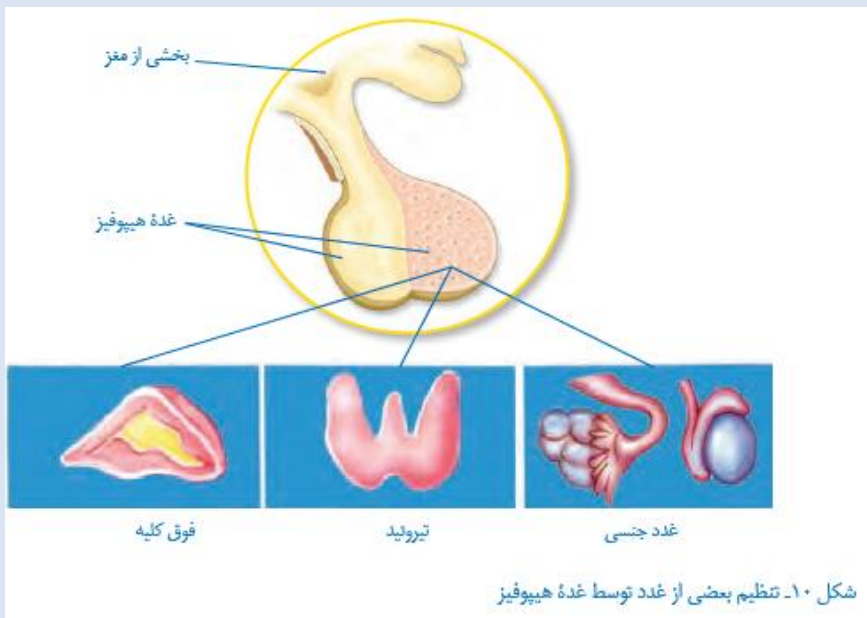
- **بیضه ها** (در مرد)
 - نقش:
 - تولید سلول های جنسی نر (اسپرم) از بلوغ به بعد
 - تحریک تولید سلول جنسی نر
 - تولید هورمون جنسی نر (تستوسترون)
 - صفات ثانویه جنسی:
 - بم شدن صدا
 - روییدن مو در صورت و دیگر نقاط بدن
 - رشد عضلات بدن
- **تخمدان ها** (در زن)
 - نقش:
 - آزاد سازی سلول های جنسی ماده (تخمک) از بلوغ تا سن یائسگی (از کار افتادن تخمدان ها)
 - رشد و پرورش تخمک ها
 - تولید هورمون های جنسی ماده
 - صفات ثانویه جنسی:
 - رشد سینه ها
 - رشد استخوان لگن
 - رویش مو در زیربکم و زیر بغل

نکته 1: اسپرم هر روز و به مقدار زیاد (استروژن و پروژسترون) در هر دو بیضه تولید می شود.

نکته 2: تخمک ها به تعداد زیاد در دوران جنینی در تخمدان ها به صورت نابالغ تولید می شوند. از زمان بلوغ به بعد به طور طبیعی هر ماه یک تخمک به صورت بالغ (آماده برای تشکیل نطفه) در می آید و از یکی از تخمدان ها آزاد می شود.

نکته 3: صفات ثانویه جنسی در جانوران دیگر هم وجود دارد. مانند: شاخ در گوزن، بال در شیر، تاج در خروس، پره های زیبا و رنگارنگ در طاووس

هورمون ها در مقدار خیلی کم ترشح می شوند اما با همین مقدار کم اثرات خود را نشان می دهند. بنابراین تغییر هر چند اندک این هورمونها اثرات قابل ملاحظه ای در پی خواهد داشت. برای همین ترشح هورمونها باید به دقت تنظیم شود.



نکته 4: بیشتر مکانیسم های تنظیمی هورمون ها از نوع خود تنظیمی منفی است و خود تنظیمی مثبت سهم کمتری در تنظیم ترشح هورمونها بر عهده دارد.

جدول: مقایسه عملکرد دستگاه عصبی و هورمونی

نوع تنظیم	سرعت	ماهیت	ماندگاری	مسیر انتقال
عصبی	زیاد	الکتریکی	کم (زودگذر)	عصب
هورمونی	کم	شیمیایی	زیاد (دیرگذر)	خون