

فصل چهارم : تنظیم شیمیایی

گفتار ۱ : ارتباط شیمیایی

گفتار ۲ : غده های درون ریز

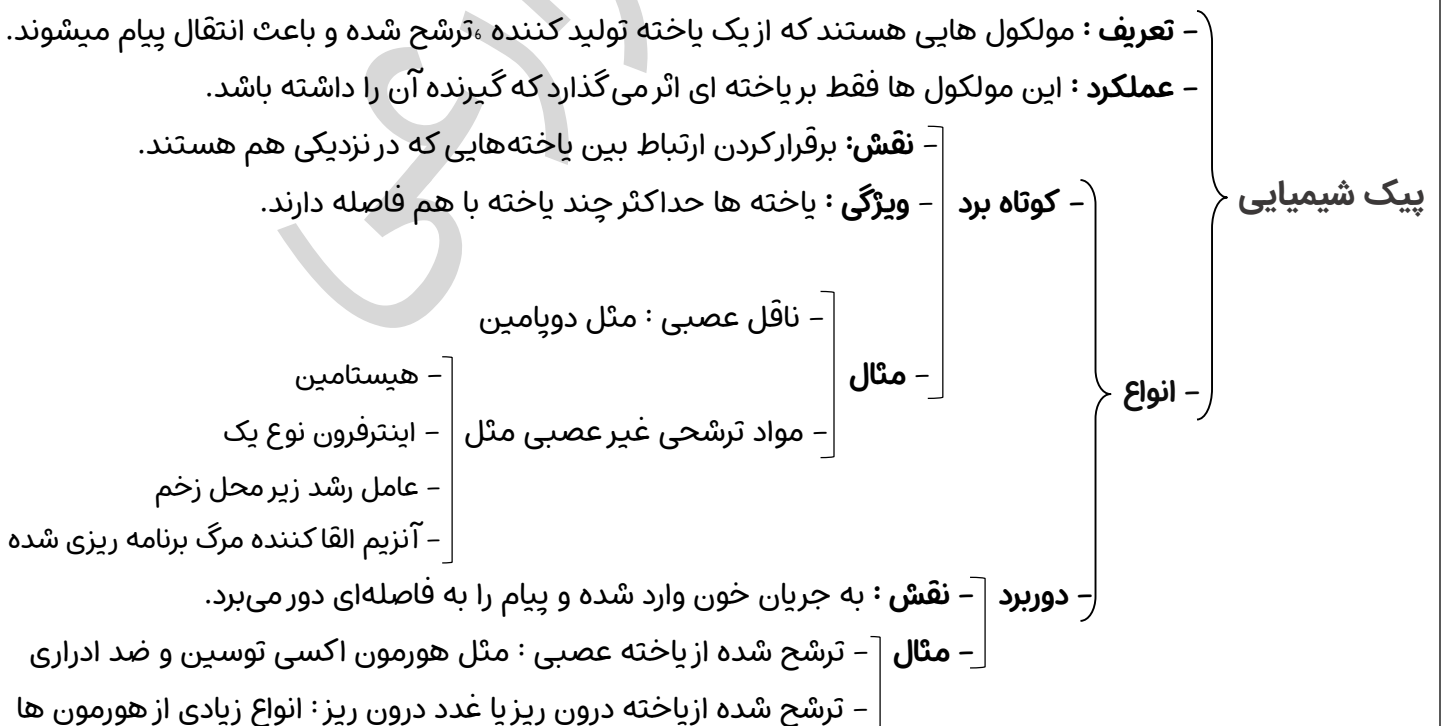
- در بدن جانداران پریاخته ای، یاخته ها نمیتوانند مستقل از یکدیگر باشند و با هم ارتباط دارند
- دستگاه عصبی (بخصوص اعصاب و انشعابات آن) نیز با تک تک یاخته های بدن در ارتباط نیست در نتیجه هورمون ها و سایر پیک های شیمیایی برای ارتباط بین یاخته های بدن به کمک این دستگاه می آید.

✓ نکته ترکیبی با دهم: در فصل گوارش نیز خواندیم فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش های دیگر بدن، دستگاه عصبی و هورمونی تنظیم میکند.



(شکل صفحه ۵۴ زیست یازدهم)

- ▽ دستگاه درون ریز: به مجموع یاخته ها و غدد درون ریز و هورمون های ترشح شده از آنها، دستگاه درون ریز می گویند.
- ▽ دستگاه عصبی و درون ریز از طریق مولکو هایی به نام پیک شیمیایی بین یاخته های بدن ارتباط برقرار میکنند



یاخته هدف

- **تعریف:** یاخته ای که تحت تأثیر پیک های شیمیایی قرار میگیرند .
- **ویژگی** - در سطح یا درون یاخته هدف، پروتئین هایی قرار دارد که گیرنده پیک های شیمیایی اند
- هر مولکول گیرنده، اختصاصی است؛ فقط به یک نوع هورمون خاص متصل میشود

❖ مسیر گردش هورمون از زمان ترشح تا رسیدن به یاخته هدف:

- سلول درون ریز ← برون رانی هورمون ← ورود به مایع بین سلولی ← ورود به رگ (خون) ←
- ← خروج از رگ (خون) ← مایع بین سلولی ← گیرنده سلول هدف ← ایجاد تغییر در سلول هدف

❖ نکات مربوط به پیک های شیمیایی:

- ✓ ناقل های عصبی فقط گروهی از پیک های شیمیایی کوتاه برد را تشکیل میدهند.
- ✓ علاوه بر ناقل های عصبی، پیک های شیمیایی کوتاه برد دیگری (مثل هیستامین) نیز وجود دارد که در فصل های آینده با آن ها آشنا می شوید.
- ✓ پیک شیمیایی ترشح شده از پایانه آکسون نوروں ها، میتواند ناقل عصبی یا هورمون باشد.
- ✓ اگر پیک شیمیایی توسط نوروں ها به خون بریزد این پیک یک هورمون است نه انتقال دهنده عصبی و اگر به خون وارد نشود ناقل عصبی است.
- ✓ مثلا هورمون های اکسی توسین و ضد اداری توسط نوروں های هیپوتالاموس به خون میریزد.
- ✓ ناقل های عصبی و هورمون های ترشح شده از پایانه آکسون نوروں ها هر دو از طریق برون رانی ترشح شده اند
- ✓ ناقل های عصبی و هورمون ها هر دو ابتدا وارد مایع میان یاخته ای میشوند
- ✓ همه هورمون ها پیک دور بردند؛ طی فرایند برون رانی به کمک مصرف انرژی ترشح میشوند؛ قطعا به خون میریزند.
- ✓ گیرنده ناقل های عصبی همواره در سطح غشای یاخته پس سیناپسی قرار دارند اما گیرنده های هورمون هاهم میتواند در سطح غشای یاخته هدف باشد و هم میتواند داخل یاخته باشند.
- ✓ هورمون ها همانند ناقل عصبی میتوانند موجب تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته هدف خود شوند.
- ✓ بعضی مواد شیمیایی هم به عنوان هورمون عمل می کنند و هم به عنوان انتقال دهنده عصبی مثل "اپی نفرین" از غده فوق کلیه به عنوان هورمون به خون می ریزد، اما همین ماده از پایانه آکسون ها نیز به عنوان انتقال دهنده عصبی ترشح می شود.
- ✓ یاخته سازنده پیک و یاخته هدف میتواند متعلق به یک نوع اندام باشد مثل هورمون گاسترین که از یاخته های ترشح کننده هورمون در غدد معده ترشح میشود و بر یاخته های اصلی و کناری در غدد معده اثر می گذارند.
- ✓ در صورتی که یاخته هدف هورمون در نزدیکی آن قرار داشته باشد، میتواند قبل از ورود به خون بر یاخته هدف خود نیز اثر بگذارد اما در هر صورت، هورمون ها به خون میریزند.
- ✓ موادی که از سلول ها ترشح میشوند و وارد خون میشوند، میتواند هورمون نباشد به عنوان مثال آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین از مهمترین پروتئین های خوناب هستند که توسط سلول های سازنده خود به خون ترشح میشوند.
- ✓ توجه داشته باشید که هر پیک شیمیایی کوتاه برد لزوما ناقل عصبی نیست و هر پیک شیمیایی که وارد خون میشود لزوما هورمون نیست.

❖ یاد آوری : هورمون هایی که در سال دهم خواندیم :

- ۱- **هورمون گاسترین** : از بعضی یاخته های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و با اثر بر یاخته های کناری و یاخته های اصلی غدد معده باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن میشوند.
- ۲- **هورمون سکرترین** : از یاخته های درون ریز دوازدهه ترشح و با اثر بر پانکراس موجب افزایش ترشح بیکربنات از آن میشود.
- ۳- **هورمون اریتروپویتین** : توسط گروه ویژه ای از یاخته های کبد و کلیه به درون خون ترشح میشود و با اثر بر مغز استخوان ، سرعت تولید گلبول های قرمز را زیاد میکند.
- ۴- **هورمون ضد ادراری و هورمون های غدد فوق کلیه** که درگفتار بعد با آن ها آشنایی کامل پیدا میکنیم.

- غده - انواع -
- **تعریف** : اندامی است که سلول های آن ماده ای خاص را به درون مجرا یا مجراهایی ترشح میکند.
 - درون ریز : ترشح مواد به درون خون (فاقد مجرای ترشحی) مانند : هیپوتالاموس ، هیپوفیز ، فوق کلیه و ...
 - برون ریز : ترشح مواد به درون مجرا و ریختن به سطح یا حفرات بدن مانند غدد بزاقی ، عرقی ، اشکی ...

- ✓ یاخته های برون ریز پیک شیمیایی ترشح نمی کنند بلکه مواد خاصی را به درون مجراهایی میریزند.
 - ✓ برخی از غدد برون ریز، مانند غدد مجاور پیلور در معده و غدد دوازدهه ، به صورت پراکنده حاوی یاخته درون ریز هستند؛ ترشحات یاخته های درون ریز آن ها به خون وارد می شود.
 - ✓ **نکته ترکیبی با دهم** : بعضی غدد هم بخش درون ریز و هم بخش برون ریز دارند ؛ مثل معده ، روده کبد ، پانکراس.
- مثال پانکراس -
- بخش برون ریز : ترشح آنزیم های مختلف گوارشی و یون بیکربنات
 - بخش درون ریز : ترشح هورمون انسولین و هورمون گلوکاگون
- مثال کبد : بخش درون ریز آن هورمون اریتروپویتین ترشح میکند و بخش برون ریز آن صفرا را میسازد.

- ✓ غدد برون ریزی که تا به حال خوانده ایم : غدد بزاقی ، غدد معده و روده ، کبد ، غدد ترشح کننده صفرا ، غدد ترشح کننده ماده مخاطی و اشک و عرق ، غدد ترشح کننده ماده موم مانند درگوش و ...
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم** : غده های بدن نیز میتوانند تحت تاثیر ناقل های عصبی قرار گیرند .
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم** : بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی فعالیت غده ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم میکند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۴ دهم** : غدد درون ریز دارای مویرگ های منفذ دار هستند.

(شکل صفحه ۵۶ زیست یازدهم)

- هیپوتالاموس**
- غده ای است در مغز (زیر تالاموس و بالای هیپوفیز)
 - جنس: هیپوتالاموس یک مرکز عصبی است و از بافت عصبی تشکیل شده است.
 - نقش: ترشح دو نوع هورمون مهارکننده و آزادکننده برای تنظیم تولید هورمون های هیپوفیز پیشین
 - تولید دو نوع هورمون ضد ادراری و اکسی توسین و ذخیره آن در هیپوفیز پسین
- هورمون های آزادکننده** ← باعث ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین میشود.
- هورمون های مهارکننده** ← باعث توقف ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین میشود.
- هورمون ها**
- ساختن شده توسط نورون های هیپوتالاموس
 - بافت هدف: ماهیچه صاف رحم و پستان
 - انقباض ماهیچه های صاف رحم ← زایمان راحت تر
 - انقباض ماهیچه های صاف غدد شیری ← کمک به خروج شیر
 - تنظیم بازخوردی: مثبت
- هورمون ضد ادراری**
- ساختن شده توسط نورون های هیپوتالاموس
 - اندام هدف: کلیه ها
 - نقش: افزایش بازجذب آب از نفرون
 - افزایش غلظت ادرار
 - حفظ آب بدن
 - عدم ترشح یا کاهش ترشح آن موجب دیابت بی مزه میشود.
 - تنظیم بازخوردی: منفی

- ویژگی: تقریباً به اندازه یک نخود است و توسط ساقه ای به هیپوتالاموس متصل است.
- جایگاه: درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه

- پسین: متشکل از اجتماع آکسون یاخته های عصبی هیپوتالاموس (فاقد یاخته درون ریز)
- نقش: ذخیره و ترشح هورمون های اکسی توسین و ضد اداری

(شکل صفحه ۵۷ زیست یازدهم)

- بافت هدف: بسیاری از اندام های بدن بویژه استخوان و ماهیچه
- نقش: رشد اندام ها مانند رشد استخوان های دراز
- محل اثر: صفحات غضروفی رشد در نزدیکی دوسراستخوان دراز

- هورمون
رشد

- ۱- باعث تقسیم یاخته های غضروفی در صفحات رشد میشود
- ۲- یاخته های غضروفی جدید به وجود می آید
- ۳- یاخته های استخوانی به جای یاخته های غضروفی قدیم جانشین می شود
- ۴- صفحات رشد چندسال بعد از بلوغ از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل میشود
- ۵- در نهایت صفحات رشد بسته میشوند

- عملکرد

- پیشین

- تحریک تولید شیر در غدد شیری در زنان (پس از تولد نوزاد)
- تنظیم فرآیندهای دستگاه تولیدمثل در مردان
- حفظ تعادل آب (با اثر بر کلیه)
- موثر در دستگاه ایمنی
- تنظیم بازخوردی: مثبت

- هورمون پرولاکتین

- محرک تیروئید: تحریک فعالیت غده سپردیس (تیروئید)
- محرک فوق کلیه: تأثیر بر روی غده فوق کلیه

- هورمون های محرک

- محرک غده های جنسی (LH): تنظیم کار غده های جنسی (بیضه و تخمدان)
- محرک غده های جنسی (FSH): تنظیم کار غده های جنسی (بیضه و تخمدان)

○ لطفا این نمودار رو خوب یاد بگیرید، بخصوص دقیقاً ببینید هورمون های محرک با کدام غدد سروکار دارند

(شکل صفحه ۵۸ زیست یازدهم)

❖ نکات مربوط به هیپوتالاموس و هیپوفیز :

- ✓ همه هورمون های هیپوتالاموس از پایانه آکسونی نورون های عصبی ، برون رانی میشوند.
- ✓ ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پسین از طریق یاخته های عصبی است اما هورمون های هیپوتالاموس از طریق رگ های خونی به هیپوفیز پیشین میرسند.
- ✓ هورمون های اکسی توسین و ضدادراری توسط یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید شده و از طریق آکسون ها به بخش پسین هیپوفیز می رسد و در آن ذخیره می شود ، سپس در مواقع نیاز به خون می ریزد.
- ✓ بخش پسین هیپوفیز فاقد یاخته درون ریز است و فقط ذخیره و ترشح کننده هورمون های ساخته شده توسط نورون های هیپوتالاموس است. اما بخش پیشین دارای انواع یاخته های درون ریز است که ۶ هورمون ترشح میکنند.
- ✓ هورمون های آزاد کننده و مهار کننده فقط بر بخش پیشین هیپوفیز اثر گذارند.
- ✓ هورمون های آزاد کننده و مهار کننده به طور اختصاصی عمل میکنند؛ مثلا نوعی هورمون آزاد کننده سبب افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین میشود ؛ در نتیجه فعالیت غده تیروئید افزایش میابد.
- ✓ هورمون های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس با اثر بر هیپوفیز پیشین در تغییر فعالیت سر استخوان های دراز و یاخته های غضروفی ، غدد شیری ، یاخته های دستگاه ایمنی ، کلیه ، غده تیروئید ، غده فوق کلیه و غدد جنسی مردانه و زنانه نقش دارند.
- ✓ غده هیپوتالاموس و هیپوفیز روی فعالیت غدد پاراتیروئیدی ، پانکراس ، تیموس ، اپی فیز، یاخته های درون ریز روده و معده و حتی اریتروپویتین اثری ندارد.
- ✓ هورمون های اکسی توسین و هورمون رشد و پرولاکتین در تنظیم فعالیت سایر غدد نقشی ندارند.
- ✓ هورمون های محرک در تنظیم فعالیت ۳ نوع غده تیروئید ، فوق کلیه ، و جنسی دخالت دارد.
- ✓ هورمون های محرک هیپوفیز پیشین در تنظیم ۵ عدد غده (۲ غده فوق کلیه + ۲ غده جنسی + ۱ تیروئید) دخالت دارند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم :** هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن ، تعداد ضربان قلب ، فشار خون ، تشنگی و گرسنگی و خواب نقش دارد.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم:** هیپوتالاموس هم به طور مستقیم (چون مرکز تشنگی است) و هم به طور غیر مستقیم (با ترشح هورمون ضد ادراری) در تنظیم آب بدن مؤثر است. علاوه بر این هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزاد کننده و اثر بر هیپوفیز پیشین سبب تولید هورمون محرک بخش قشری غده ی فوق کلیه برای تنظیم آب بدن میشود (هورمون آلدوسترون مترشحه از غده فوق کلیه در تنظیم آب بدن نقش دارد)
- ✓ **نکته ترکیبی با دهم :** مویرگ های خونی هیپوتالاموس از نوع پیوسته است چون جزو دستگاه عصبی مرکزی محسوب میشود.
- ✓ هورمون رشد بر یاخته های استخوانی اثری ندارد و نمیتواند سبب رشد این یاخته ها شود بلکه بر بافت غضروفی اثر دارد.

- ✓ صفحات رشد غضروفی در نزدیکی دوسر استخوان های دراز قرار دارند. در دوسر استخوان های دراز به مقدار کمتری بافت فشرده و به مقدار بیشتر بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد. (صفحات رشد بیشتر با بافت اسفنجی در تماسند)
- ✓ صفحات رشد در استخوان های کوتاه و پهن مشاهده نمیشود و این استخوان ها در افزایش قد نقش ندارند
- ✓ در سن رشد صفحات رشد باز هستند و تحت تأثیر هورمون رشد به سمت تنه استخوان دراز بافت استخوانی (فشرده و اسفنجی) و به سمت سر استخوان یاخته های غضروفی جدید را میسازند .
- ✓ چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل میشود؛ در این حالت رشد طولی استخوان متوقف میشود. و میگویند صفحات رشد بسته شده است.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ یازدهم :** چند سال بعد از بلوغ صفحات رشد به بافت فشرده استخوانی تبدیل میشود.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ یازدهم :** غضروف مفصلی بر خلاف صفحات رشد فقط در تماس با بافت فشرده استخوان است.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ یازدهم:** پس از بسته شدن صفحات رشد نیز ممکن است تقسیم و تولید یاخته های استخوانی انجام شود مثلاً در شکستگی های غیر میکروسکوپی نیز، یاخته های نزدیک محل شکستگی، یاخته های استخوانی میسازند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ یازدهم :** استخوان ها در اثر فعالیت بدنی یا اضافه وزن، متراکم تر و ضخیم تر میشود؛ بنابراین پس از بسته شدن صفحات رشد اگرچه رشد طولی ندارند اما قطر آن ها میتواند افزایش یا کاهش یابد.

❖ مقایسه هورمون پرولاکتین و اکسی توسین :

- الف)** هورمون پرولاکتین از هیپوفیز پیشین و هورمون اکسی توسین از هیپوفیز پسین ترشح میشود.
- ب)** غدد شیری پستان هدف مشترک دو هورمون پرولاکتین و اکسی توسین است.
- ج)** هورمون پرولاکتین بر روی یاخته های درون ریز غدد شیری اثر میگذارد و هیچ نقشی در خروج شیر از غدد پستانی ندارد. اما هورمون اکسی توسین بر یاخته های ماهیچه ای صاف غدد شیری قرار دارد اثر میکند و به خروج شیر کمک میکند.
- د)** هورمون پرولاکتین بعد از تولد نوزاد سبب تولید شیر در غدد شیری میشود اما هورمون اکسی توسین حین زایمان باعث افزایش انقباضات رحمی و زایمان طبیعی میشود و بعد از تولد نوزاد سبب خروج شیر میشود.
- ه)** هورمون پرولاکتین در مردان در تنظیم فرآیند های دستگاه تولید مثل نقش دارند اما نقشی در تولید شیر ندارد.

(شکل صفحه ۵۸ زیست یازدهم)

❖ تیروئید:

- یک غده سپری شکل است که در جلوی نای و زیر حنجره قرار دارد و دونوع هورمون ترشح میکند.
- تنظیم بازخوردی منفی دارد.

- الف) هورمون‌های تیروئیدی (T4 و T3)**
- اندام هدف: همه یاخته های بدن
 - نقش:
 - تنظیم سوخت و ساز بدن
 - تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته ها
 - نقش T3 در دوران جنینی و کودکی: نمو دستگاه عصبی مرکزی
 - ساختار: آمینواسید تیروزین + ید
 - تنظیم توسط محرک تیروئید

- ب) هورمون کلسی تونین**
- زمان ترشح: هنگامی که کلسیم خوناب زیاد است.
 - نقش: جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان ← افزایش رسوب کلسیم در استخوان
 - فایده: این هورمون در استحکام بافت استخوانی و جلوگیری از پوکی استخوان نقش دارد.
 - کاهش یا فقدان آن باعث پوکی استخوان میشود.
 - تنظیم: توسط میزان کلسیم خوناب

(شکل بالای صفحه ۵۹ زیست یازدهم)

❖ غده های پاراتیروئیدی:

- متشکل از غده کوچک در پشت غده تیروئید هستند
- نقش غدد پاراتیروئیدی: هورمون پاراتیروئیدی ترشح میکنند
- نقش هورمون های پاراتیروئیدی: در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح شده و با افزایش کلسیم خوناب در هم ایستایی کلسیم نقش دارد
- بافت های هدف هورمون پاراتیروئیدی:
- ۱. بافت استخوانی: هورمون پاراتیروئیدی موجب جدا شدن کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان میشود
- ۲. ویتامین D: هورمون پاراتیروئیدی ویتامین D را به شکلی تبدیل میکند که جذب کلسیم در روده را افزایش دهد
- ۳. کلیه: هورمون پاراتیروئیدی موجب افزایش بازجذب کلسیم در کلیه میشود
- تنظیم میزان هورمون های پاراتیروئیدی براساس میزان کلسیم خوناب است

❖ نکات مربوط به غده تیروئید و پاراتیروئید :

- ✓ اگر گفتن همه هورمون های غده تیروئید منظور کلسی تونین و T3 و T4 است اگر گفتن هورمون های تیروئیدی منظور فقط T3 و T4 است. (با اینکه کلسی تونین هم از تیروئید ترشح میشود اما منظور از هورمونی های تیروئیدی فقط T3 و T4 است)
- ✓ هورمون محرک تیروئیدی فقط بر هورمون های تیروئیدی مؤثر است و بر کلسی تونین اثر ندارد.
- ✓ چون همه یاخته های بدن ، یاخته هدف هورمون های تیروئیدی هستند ، افزایش یا کاهش آن ها بر همه یاخته های بدن حتی یاخته های عصبی اثرگذار است. (بچه ها این نکته واقعا مهم هست و تو تستا خیلی ازش استفاده میشه)
- ✓ محرک ترشح کلسی تونین ، افزایش کلسیم خوناب است و محرک ترشح هورمون پاراتیروئیدی کاهش کلسیم خوناب است.
- ✓ هورمون کلسی تونین و پاراتیروئیدی هر دو فقط تحت تأثیر میزان کلسیم خوناب هستند.
- ✓ افزایش یا کاهش کلسیم خوناب اثری بر هورمون های تیروئیدی ندارد.
- ✓ هورمون کلسی تونین برخلاف هورمون های تیروئیدی فاقد ید در ساختار خود است.
- ✓ فقدان هورمون T3 در دوران جنینی و کودکی موجب عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین میشود.
- ✓ تیروئید باعث افزایش قند خون نمیشود بلکه موجب افزایش مصرف و تولید گلوکز (از تجزیه گلیکوژن) میشود.
- ✓ یاخته های استخوانی ، تنها بافتی از بدن هستند که برای همه هورمون های غده تیروئید گیرنده دارند (هورمون های T3 و T4 برای تنظیم سوخت و ساز یاخته های این بافت و هورمون کلسی تونین ، برای تنظیم میزان کلسیم موجود در این بافت لازم است)
- ✓ ترشحات تیروئید برخلاف پاراتیروئید تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیزی قرار دارد.
- ✓ نکته ترکیبی فوق مهم : پرکاری غده تیروئید در بزرگسالی باعث میشود که میزان ترشح هورمون های تیروئیدی افزایش میابد و در نتیجه سوخت و ساز و تولید ATP و تولید کربن دی اکسید (وحتی فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک) افزایش یافته ، ضربان قلب برای دفع کربن دی اکسید افزایش یافته و همچنین فرآیند های نیازمند به انرژی مثل انقباض ماهیچه ها نیز افزایش میابد.
- ✓ در اثر کم کاری تیروئید و کاهش ترشح هورمون های آن ، مقدار ذخیره گلیکوژن بدن و مقدار بافت چربی افزایش میابد.
- ✓ در پی کم کاری پاراتیروئید میزان کلسیم خوناب کاهش میابد در نتیجه هر بیماری که به کلسیم مرتبط است (مثل انعقاد خون یا پوکی استخوان یا اختلالاتی در انقباض ماهیچه ها) میتواند ایجاد شود.
- ✓ برداشتن غده های پاراتیروئیدی باعث انقباض مداوم و خودبخودی عضلات و تحریک پذیری بیش از حد یاخته های عصبی می شود.
- ✓ هورمون پاراتیروئیدی در کلیه و استخوان دارای گیرنده و در روده فاقد گیرنده است (چون هورمون پاراتیروئیدی با اثر برویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم در روده باریک میشود)

❖ همه چیز در مورد بیماری گواتر :

- هورمون های تیروئیدی ید دار هستند بنابراین غده تیروئید برای ساخت این هورمون ها نیاز به ید دارند.
- ید مورد نیاز بدن از طریق مواد غذایی (بخصوص غذاهای دریایی) تامین میشوند.
- ید فرآورده های کشاورزی و دامی به ید خاک بستگی دارد که ید خاک ایران کم است پس غذاهای دریایی بیشتری نیاز داریم.
- غذاهای خانواده کلم ، سویا ، ذرت از مهمترین موادی هستند که مانع جذب ید میشوند.
- اگر ید در غذا کافی نباشد هورمون های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمیشوند.
- در پی کاهش هورمون های تیروئیدی ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین افزایش میابد.
- افزایش هورمون محرک تیروئید باعث تقسیم یاخته های غده تیروئید و رشد بیشتر غده برای جذب ید بیشتر میشود.
- فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگتر شدن آن میشود که به آن گواتر میگویند.
- ✓ کلسی تونین برخلاف هورمون های تیروئیدی فاقد ید در ساختار خود است و تحت تاثیر کمبود ید قرار نمیگیرد.

▽ اثر سرما بر متابولیسم بدن برای گرم نگه داشتن خود :

گیرنده سرما در پوست ← هیپوتالاموس ← هورمون آزاد کننده ← هیپوفیز پیشین ← هورمون تحریک کننده تیروئید ← تیروئید ← افزایش T3 و T4 ← افزایش متابولیسم ← تولید گرما



سوال: اثر کمبود ویتامین D بر هریک از موارد زیر را بنویسید؟

۱. جذب کلسیم از روده
۲. کلسیم خون
۳. ترشح کلسی تونین
۴. ترشح هورمون پاراتیروئیدی
۵. استحکام استخوانها
۶. باز جذب کلسیم از نفرونها
۷. مقدار کلسیم دفع شده در ادرار
۸. مقدار کلسیم دفع شده در مدفوع

❖ غدد فوق کلیه :

- دو عدد هستند که هرکدام روی یک کلیه قرار دارند.
- تنظیم بازخوردی همه هورمون هایش منفی است.



❖ نکات مربوط به غدد فوق کلیه :

- ✓ هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه هم قند خون و هم فشار خون را بالا می‌برد اما در بین هورمون‌های بخش قشری، آلدوسترون فقط فشار خون را بالا می‌برد و کورتیزول فقط قند خون را بالا می‌برد.
- ✓ اپی نفرین و نوراپی نفرین و کورتیزول باعث افزایش ادرار و آلدوسترون باعث کاهش حجم ادرار میشوند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۴ دهم :** هورمون کورتیزول باعث تجزیه پروتئین‌ها و حتی چربی‌ها میشود. با تجزیه پروتئین‌ها و بخصوص پروتئین‌های دفاعی سیستم ایمنی تضعیف میگردد. کمبود پروتئین‌های خون میتواند باعث خیز نیز شود.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۵ یازدهم :** در بیماری‌های خود ایمنی که دستگاه ایمنی به یاخته‌های بدن حمله میکنند. مثل دیابت نوع یک یا ام اس، کورتیزول میتواند روند این بیماری‌ها را کاهش دهد چون موجب تضعیف و سرکوب دستگاه ایمنی میشود.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ دهم :** نایزک‌ها انشعابی از نایزه‌ها هستند که دیگر غضروف ندارند، به همین علت توانایی تنگ و گشاد شدن دارند. نایزک‌ها تحت تاثیر اپی نفرین و نوراپی نفرین گشاد میشوند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم :** بخش مرکزی غدد فوق کلیه ساختار عصبی دارد و تحت تاثیر محرک فوق کلیه نمیباشد بلکه تحت تاثیر اعصاب خود مختار است.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۵ دهم :** هورمون آلدوسترون در پی کاهش فشار خون ترشح میشود و با بازجذب سدیم و در پی آن بازجذب آب باعث افزایش فشار خون میشود. (این عمل در تنظیم آب بدن موثر است)
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم :** عملکرد اپی نفرین و نوراپی نفرین شبیه عملکرد اعصاب سمپاتیک است.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۷ یازدهم :** در زنان هورمون تستوسترون توسط غدد فوق کلیه ساخته میشود.
- ✓ تنظیم هورمون‌های جنسی ترشح شده از غده فوق کلیه توسط محرک فوق کلیه نیست بلکه توسط دو هورمون LH و FSH انجام میشود
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۷ یازدهم :** مقدار ترشح هورمون‌های جنسی بخش قشری فوق کلیه بسیار کمتر از غدد جنسی بیضه و تخمدان است اما توجه داشته باشید غدد فوق کلیه هم در جنس زن و هم مرد هردو هورمون تستوسترون (مردانه) و استروژن و پروژسترون (زنانه) را ترشح میکنند.
- ✓ کدام هورمون‌ها توسط یاخته‌های عصبی آزاد میشود :
- ✓ هورمون آزادکننده و مهارکننده (هیپوتالاموس)، هورمون ضد ادراری و اکسی توسین (تولیدی توسط هیپوفیز پیشین)، هورمون ملاتونین (اپی فیز)، هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین (بخش مرکزی غدد فوق کلیه) از یاخته‌های عصبی آزاد میشوند.
- ✓ توجه داشته باشید که هورمون نوعی پیک شیمیایی دوربرد است که از طریق خون به یاخته یا بافت هدف میرسد.

(شکل صفحه ۶۰ زیست یازدهم)

❖ غده لوزالمعده (پانکراس):

- دارای دو بخش درون ریز و برون ریز است.

۱- بخش برون ریز: آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات ترشح میکند به ابتدای دوازدهه میریزد.

- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۱ دهم: منشا یاخته های برون ریز بافت پوششی است که فضای بین یاخته ای اندکی دارند.
- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۲ دهم: هورمون سکرترین از دوازدهه ترشح میشود و بخش برون ریز پانکراس را تحریک میکند تا بیرکربنات بیشتری تولید کند.
- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم: دستگاه عصبی خود مختار نیز بر بخش برون ریز پانکراس موثر است.

۲- بخش درون ریز: مجموعه ای از یاخته های درون ریز به نام **جزایر لانگرهانس** است.

- | | | |
|--|---|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - اندام هدف : اندام های مختلف بویژه کبد و ماهیچه - زمان ترشح : هنگام افزایش گلوکز خون - نقش : افزایش ورود گلوکز به یاخته ها - نتیجه عمل : کاهش گلوکز (قند) خون - اندام هدف : کبد | } | ۱- انسولین |
| <ul style="list-style-type: none"> - زمان ترشح : هنگام کاهش گلوکز خون - نقش : افزایش خروج گلوکز از یاخته ها - نتیجه عمل : افزایش گلوکز (قند) خون | } | ۲- گلوکاگون |
- هورمون های بخش درون ریز**

- ✓ هر دو هورمون انسولین و گلوکاگون تنظیم بازخوردی منفی دارند.
- ✓ انسولین و گلوکاگون هر دو دارای گیرنده هایی در یاخته های کبدی هستند.
- ✓ انسولین قند خون را کاهش ولی قند ذخیره ای در بافت های بدن را افزایش میدهد.
- ✓ یاخته های بخش درون ریز لوزالمعده تک هسته ای هستند و به صورت مجموعه ای کنار یک دیگر قرار دارند.
- ✓ مجموعه یاخته های بخش درون ریز لوزالمعده در بین بخش برون ریز قرار دارد.
- ✓ دقت کنید که هورمون های انسولین و گلوکاگون، تحت تأثیر هورمون های محرک هیپوفیزی قرار ندارند.
- ✓ غده هیپوفیز فاقد هورمون محرک برای هورمون های لوزالمعده، هورمون پاراتیروئیدی و کلسی تونین است.
- ✓ هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین، گلوکاگون و کورتیزول افزایش دهنده قند خون و هورمون انسولین کاهش دهنده قند خون است.
- ✓ هورمون های آلدوسترون، اپی نفرین، نوراپی نفرین افزایش دهنده فشار خون هستند.

❖ **دیابت:**

- تعریف: بیماری شایعی است که در آن حجم ادرار بشدت زیاد میشود و فرد احساس تشنگی زیادی میکند

<ul style="list-style-type: none"> - علت: کاهش یا عدم ترشح هورمون ضد ادراری - نتیجه: افزایش حجم ادرار و تشنگی - دلیل بی مزه نامیده شدن این نوع دیابت: گلوکز در ادرار وجود ندارد - عوارض: باعث برهم زدن توازن آب و یون ها در بدن میشود. 	}	- دیابت بی مزه	}	انواع
<ul style="list-style-type: none"> - علت: عدم توانایی یاخته ها در گرفتن گلوکز از خون - نتیجه: افزایش قند خون ← دفع گلوکز (و به همراه آن آب) از ادرار - سلول ها از چربی ها و حتی پروتئین ها برای ایجاد انرژی استفاده می کند - کاهش وزن بدن (به دلیل تجزیه چربی ها و پروتئین ها) - عوارض: ایجاد محصولات اسیدی (برای تجزیه چربی ها) که میتواند موجب اغما و مرگ شود. - کاهش مقاومت بدن (به دلیل تجزیه پروتئین ها) 	}	- دیابت شیرین		
<ul style="list-style-type: none"> - دیابت نوع ۱: انسولین ترشح نمیشود یا به اندازه کافی ترشح نمیشود - دیابت نوع ۲: انسولین به مقدار کافی وجود دارد اما گیرنده های انسولین به آن پاسخ نمی دهند. 	}	- انواع		

❖ **جدول مقایسه انواع دیابت:**

دیابت نوع II	دیابت نوع I
درصد افراد مبتلا زیاد	درصد افراد مبتلا کم
در اثر چاقی و عدم تحرک (ایجاد در افرادی با زمینه ارثی چاقی)	نوعی بیماری ارثی خودایمنی (حمله دستگاه ایمنی به جزایر لانگرهانس)
انسولین در خون در حد طبیعی	انسولین در خون کمتر از حد طبیعی
با ورزش و رژیم غذایی و دارو کنترل میشود.	باترزیق روزانه انسولین علائم آن از بین میرود.
حدود ۴۰ سالگی به بالا	در همه سنین اما بیشتر قبل از ۲۰ سالگی
تعداد گیرنده های انسولین در سطح سلول کم	تعداد گیرنده های انسولین در سطح سلول طبیعی
مقدار گلوکز در خون و ادرار زیاد	مقدار گلوکز در خون و ادرار زیاد

❖ نکات ترکیبی مربوط به دیابت:

- ✓ در بیماری دیابت شیرین چون مقدار گلوکز خون زیاد است ترشح هورمون گلوکاگون افزایش میابد و چون دفع آب هم افزایش میابد ترشح هورمون ضد ادراری نیز افزایش میابد.
- ✓ هورمون ضد ادراری با اثر بر کلیه‌ها باز جذب آب را افزایش میدهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار کاهش میابد. در اثر کاهش این هورمون دفع آب زیاد شده و احساس تشنگی افزایش میابد در چنین حالتی فرد به بیماری دیابت بی مزه دچار است.
- ✓ در دیابت بی مزه به دلیل کاهش باز جذب آب، حجم خون کاهش یافته اما فشار اسمزی آن افزایش میابد.
- ✓ تشنگی سبب تحریک گیرنده‌های تشنگی در هیپوتالاموس میشود و فعالیت این غده را افزایش میدهد.
- ✓ در دیابت شیرین، میزان قند خون افزایش یافته، فشار اسمزی خون افزایش میابد و میتواند گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس را تحریک کند.
- ✓ در ادرار فرد سالم گلوکز یافت نمیشود اما در بیماری دیابت شیرین گلوکز در ادرار پدیدار میشود.
- ✓ دقت کنید که در بیماری دیابت بی مزه نیز گلوکز در ادرار یافت نمیشود.
- ✓ در دیابت شیرین بدلیل تجزیه چربی‌ها ایجاد محصولات اسیدی کلیه‌ها باید میزان یون هیدروژن بیشتری ترشح کنند و همچنین باز جذب یون بیکربنات را افزایش دهند (هر دو فرآیند باز جذب و ترشح معمولاً فعال انجام میشود)
- ✓ دیابت شیرین عوارض جدی چون بیماری قلبی، نابینایی و نارسایی کلیه را در بر دارد.
- ✓ تجزیه پروتئین‌های موثر در ایمنی منجر به کاهش مقاومت بدن (تضعیف سیستم ایمنی) میشود.
- ✓ فرد مبتلا به دیابت شیرین باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشد.

❖ هورمون‌های موثر بر افزایش باز جذب مواد از کلیه :

- هورمون ضد ادراری ← افزایش باز جذب آب از کلیه
- هورمون پاراتیروئیدی ← افزایش باز جذب کلسیم از کلیه
- هورمون آلدوسترون ← افزایش باز جذب سدیم و به دنبال آن افزایش باز جذب آب از کلیه

(شکل صفحه ۶۱ زیست یازدهم)

❖ سایر غده ها :

غده اپی فیز } - در بالای برجستگی های ۴ گانه
 - نقش : ترشح هورمون ملاتونین }
 - در شب حداکثر مقدار
 - در ظهر حداقل مقدار خود

- ✓ عملکرد هورمون ملاتونین هنوز به خوبی مشخص نیست ، بنظر میرسد در تنظیم ریتم های شبانه روزی ارتباط دارد
- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم : برجستگی های ۴ گانه بخشی از مغز میانی بودند که در بینایی و شنوایی و حرکت نقش داشتند.
- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم : برجستگی های ۴ گانه زیر اپی فیز قرار دارند.
- ✓ نکته ترکیبی با فصل ۱ یازدهم : هنگام بررسی ساختارهای درونی مغزگوسفند ؛ در لبه پائینی بطن سوم غده اپی فیز دیده میشود.

غده تیموس } - نقش : هورمون تیموسین ترشح می کند که در تمایز لنفوسیت های T در تیموس نقش دارند.
 - فقدان مادرزادی تیموس موجب نقص ایمنی میگردد.
 - جایگاه : در پشت استخوان جناغ و جلوی نای و شش ها

- ✓ تیموس یک اندام لنفی است که در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج فعالیت آن کم میشود و اندازه آن نیز تحلیل میرود.
- ✓ برخی از لنفوسیت ها در تیموس بالغ میشوند و توانایی شناسایی عامل بیگانه را بدست می آورند.

❖ گوناگونی پاسخ های یاخته ها به هورمون ها :

- ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند
- ممکن است چند یاخته ، یک هورمون را دریافت کنند.
- تفسیر پیام پیک به عملکردی خاص در یاخته ، بر اساس نوع هورمون و نوع یاخته هدف است این جمله یعنی : پاسخ یک یاخته به هورمون ، هم به نوع یاخته و هم به نوع هورمون بستگی دارد.

برای مثال : هورمون پاراتیروئیدی } - با اثر بر کلیه : باز جذب کلسیم از نفرون ها
 - با اثر بر استخوان : تجزیه استخوان و برداشت کلسیم

❖ جدول مربوط به هورمون ها و بافت های هدفشان :

هورمون	بافت یا یاخته هدف
هورمون های تیروئیدی ، اپی نفرین و نور اپی نفرین	قلب
هورمون های تیروئیدی ، اپی نفرین و نور اپی نفرین	نایزک ها
هورمون های تیروئیدی ، انسولین و گلوکاگون	کبد
هورمون های تیروئیدی ، هورمون پاراتیروئیدی ، آلدوسترون	کلیه
هورمون های تیروئیدی ، تیموسین	لنفوسیت ها
هورمون های تیروئیدی ، کلسی تونین ، پاراتیروئیدی ، انسولین ، تستوسترون	استخوان
هورمون های تیروئیدی ، اریتروپویتین	مغز استخوان
هورمون های تیروئیدی ، تستوسترون	ماهیچه ها
هورمون های تیروئیدی ، آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس	هیپوفیز پیشین
هورمون های تیروئیدی ، محرک تیروئید	تیروئید
هورمون های تیروئیدی ، پرولاکتین ، اکسی توسین	غدد شیری
هورمون های تیروئیدی ، محرک فوق کلیه	فوق کلیه
هورمون های تیروئیدی ، پرولاکتین ، و هورمون های محرک غدد جنسی	غدد جنسی

- ✓ دقت کنید که هورمون رشد بر یاخته های غضروفی اثر میگذارد (نه یاخته های غضروفی)
- ✓ هورمون اریتروپویتین نیز بر یاخته های بنیادی مغز استخوان اثر میگذارد (نه یاخته های استخوانی)

❖ حالا نوبت به تمرین برای شما راجب هورمون‌هاست؛ جاهای خالی رو همانند نمونه ها تکمیل کنید.

نام هورمون	غده ترشح کننده	محرک ترشح	اثر
تیروئیدی	تیروئید	کاهش انرژی	تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس
کلسی‌توسین	.....	.....کلسیم خوناب	.....
.....	فوق کلیه	شرایط تنش کوتاه مدت	.....
کورتیزول	فوق کلیه	.....	افزایش گلوکز خون تضعیف دستگاه ایمنی
.....	.....	.....سدیم خون	.....
گلوکاگون	.....	.....گلوکز خون	.....
.....	پانکراس	.....گلوکز خون	.....
.....	.....	تغییرات روشنایی و تاریکی	.....
.....	تیموس	.....	تمایز لنفوسیت ها

- ✓ با غدد جنسی که ترشح کننده هورمون های جنسی زنانه و مردانه هستند در فصل ۷ آشنایی کامل پیدا میکنید.
- ✓ یادتون باشه علاوه بر غدد جنسی، بخش قشری غدد فوق کلیه نیز هورمون های جنسی زنانه و مردانه می سازند.

(شکل صفحه ۶۱ زیست یازدهم)

❖ تنظیم ترشح هورمون ها :

- علت نیاز به تنظیم ترشح هورمون ها : تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون ها، اثرات زیادی بر یاخته ها دربرخواهد داشت.

- ترشح برخی هورمون ها توسط دستگاه عصبی تنظیم می شود (مثلا ترشح هورمون های بخش مرکزی غده فوق کلیه توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی تنظیم میگردد)

- روش رایج تر تنظیم ترشح هورمون ها ، چرخه تنظیم بازخوردی است

- افزایش مقدار یا تأثیرات یک هورمون موجب کاهش ترشح همان هورمون میشود
- کاهش مقدار یا تأثیرات یک هورمون موجب افزایش ترشح همان هورمون میشود
- بیشتر هورمون ها توسط تنظیم بازخوردی منفی تنظیم میشوند.

۱- تنظیم بازخوردی منفی

- در کبد موجب کاهش تجمع گلوکز میشود
- در پانکراس موجب کاهش ترشح هورمون گلوکاگون میشود

- مثال: افزایش گلوکاگون در خون

چرخه تنظیم بازخوردی

- افزایش مقدار یا تأثیرات یک هورمون موجب افزایش ترشح همان هورمون میشود
- کاهش مقدار یا تأثیرات یک هورمون موجب کاهش ترشح همان هورمون میشود

۲- تنظیم بازخوردی مثبت

- مثال : افزایش کم استروژن در خون ← رشد فولیکول ← افزایش بیشتر ترشح استروژن

?

سوال: مکانیسم خودتنظیمی منفی را برای انسولین بنویسید؟

جذب غذا ← افزایش گلوکز خون ← افزایش ترشح انسولین ← اثر بر یاخته های کبد و ماهیچه ← افزایش ورود گلوکز به این یاخته ها ← کاهش گلوکز خون ← کاهش ترشح انسولین

سوال: مکانیسم خودتنظیمی مثبت را برای اکسی توسین بنویسید؟

ساخت هورمون اکسی توسین توسط هیپوتالاموس ← ذخیره در هیپوفیز پسین ← ترشح اکسی توسین توسط بخش پسین ← انقباض ماهیچه های صاف رحم ← تحریک نورو حسی ماهیچه ها ← تحریک هیپوتالاموس ← تکرار چرخه

سوال: مکانیسم خودتنظیمی مثبت را برای هورمون استروژن در فرایند تخمک گذاری بنویسید؟

افزایش استروژن در خون ← رشد فولیکول ← افزایش ترشح استروژن ← رشد بیشتر فولیکول ← افزایش استروژن



- ✓ نکته ترکیبی: در چرخه جنسی زنان هورمون استروژن بازخورد منفی و مثبت را دارد:
- این هورمون در غلظت کم از آزاد شدن FSH و LH ممانعت میکند (بازخورد منفی)
 - حدود روز ۱۴ چرخه جنسی، افزایش یکباره آن محرکی برای آزاد شدن FSH و LH از هیپوفیز پیشین است (بازخورد مثبت)
- ✓ این قسمت صرفاً برای اطلاع آورده شده چون این هورمون ها را باید در فصل تولید مثل کاملاً مفهومی آموزش ببینید.

▽ مثال هایی از هورمون هایی که با تنظیم بازخوردی منفی تنظیم میشوند :

- گاسترین ، سکرترین ، اریتروپویتین ، ضد ادراری ، محرک تیروئید ، هورمون های تیروئیدی (T_3 و T_4) ، کلسی تونین ، هورمون های پاراتیروئیدی ، محرک فوق کلیه ، کورتیزول و آلدوسترون ، تستوسترون و استروژن (در مقادیر کم) و پروژسترون و اپی نفرین و نور اپی نفرین ، گلوکاکون و انسولین.
- ✓ توجه داشته باشید که چرخه بازخوردی مثبت و منفی هیچ ارتباطی با تنظیم هورمون ها توسط محرک های هیپوفیز پیشین ندارد و این دو مقوله را با هم قاطی نکنید.

▽ مثال هایی از هورمون هایی که با تنظیم بازخوردی مثبت تنظیم میشوند :

- هورمون های پرولاکتین ، اکسی توسین ، استروژن (در مقادیر زیاد)

❖ جدول جمع بندی تنظیم ترشح هورمون ها :

✓ این جدول نشان میدهد تنظیم هورمون های مختلف به روش های متفاوتی صورت میگیرد

تنظیم ترشح هورمون	کدام هورمون ها
توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز	هورمون رشد ، پرولاکتین ، هورمون های تیروئیدی کورتیزول و آلدوسترون ، هورمون های جنسی مردانه و زنانه
توسط دستگاه عصبی	اکسی توسین ، ضد ادراری ، اپی نفرین و نور اپی نفرین
تنظیم بازخوردی مثبت	هورمون های پرولاکتین ، اکسی توسین ، استروژن
تنظیم بازخوردی منفی	محرک تیروئید ، محرک فوق کلیه هورمون های تیروئیدی (T_3 و T_4) ، کلسی تونین ، هورمون پاراتیروئیدی انسولین و گلوکاکون اپی نفرین و نور اپی نفرین کورتیزول و آلدوسترون تستوسترون و استروژن و پروژسترون

❖ ارتباط شیمیایی جانوران :

- در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته ها ، بلکه برای ارتباط بین افراد با یکدیگر نیز استفاده میشود.

فرومون

- **تعریف:** موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ های رفتاری ایجاد میکند.

- **مثال هایی از نقش فرومون**

- زنبور (ترشح فرومون) ← برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران
- مارها ← برای جفت یابی
- گربه ها (ترشح فرومون) ← برای تعیین قلمرو خود.

- ✓ نوع گیرنده فرومون در فرد دریافت کننده در هر سه جانور، شیمیایی است.
- ✓ توجه داشته باشید که فرومون فقط بر روی افراد هم گونه اثرگذار است.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۱ دهم :** فرومون بین افراد یک جمعیت نیز میتواند اثرگذار باشد چون جمعیت به مجموعه افراد یک گونه گفته میشود که در زمان و مکانی خاص زندگی میکنند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۳ یازدهم :** زنبورها علاوه بر دارا بودن چشم مرکب، دارای گیرنده های پرتو فرابنفش و همچنین گیرنده های فرومون نیز هستند.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۸ دوازدهم :** نوعی پرنده با آواز خواندن (نه ترشح فرومون) رفتار قلمروخواهی را انجام میدهد و مانع از ورود پرنده مزاحم به قلمرو خود میشود.
- ✓ **نکته ترکیبی با فصل ۸ دوازدهم :** در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، افراد نگهبانی وجود دارد که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند.

❖ شناسنامه فصل ۴ :

تعریف	واژه
مولکول هایی هستند که از یک یاخته تولید کننده، ترشح شده و باعث انتقال پیام میشوند.	پیک شیمیایی
یاخته هایی که تحت تاثیر پیک های شیمیایی قرار میگیرند.	یاخته هدف
پیک هایی هستند که به جریان خون وارد میشوند و پیام را به فاصله ای دور میبرند.	پیک دور برد
مجموع یاخته ها و غدد درون ریز و هورمون های آن ها را دستگاه درون ریز مینامند	دستگاه درون ریز
غده ای که به اندازه یک نخود است و با ساقه ای به هیپوتالاموس متصل است دارای سه بخش پسین، میانی و پیشین است که عملکرد بخش میانی به خوبی مشخص نیست	غده هیپوفیز
یکی از هورمون های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان های دراز اندازه قد را افزایش میدهد	هورمون رشد
در نزدیکی دو سر استخوان های دراز دو صفحه غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند	صفحات رشد
۴ هورمونی که از هیپوفیز پیشین ترشح میشوند و بخش پیشین با ترشح این هورمون ها فعالیت سایر غدد را تنظیم میکند	هورمون محرک
دو هورمون پد دار به نام های T3 و T4 هستند که میزان تجربه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم میکنند.	هورمون های تیروئیدی
فعالیت زیاد غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن میشود به این بیماری گواتر میگویند	گواتر
هورمون هایی هستند که در شرایط تنش های کوتاه مدت از بخش مرکزی غده فوق کلیه ترشح میشوند. این دو هورمون مکمل یکدیگرند بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده میکنند.	اپی نفرین و نوراپی نفرین
هورمونی که در شرایط تنش های طولانی مدت از بخش قشری فوق کلیه ترشح میشوند و باعث افزایش گلوکز خوناب میشوند.	کورتیزول
بخش درون ریز پانکراس است که به صورت مجموعه ای از یاخته ها در بین بخش برون ریز است	جزایر لانگرهانس
اگر یاخته ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش میابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار میشود. چنین وضعیتی دیابت شیرین نام دارد	دیابت شیرین
هورمونی است که از غده اپی فیز ترشح میشود. مقدار این هورمون در شب حداکثر است.	ملاتونین
غده ای است که هورمون تیموسین ترشح میکند و در تمایز لنفوسیت ها نقش دارد.	تیموس
روشی رایج در تنظیم ترشح هورمون هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده میشود.	چرخه تنظیم بازخوردی
موادی هستند که از یک فرد ترشح میشوند و بر فرد یا افرادی دیگری از همان گونه پاسخ های رفتاری ایجاد میکنند.	فرمون ها

