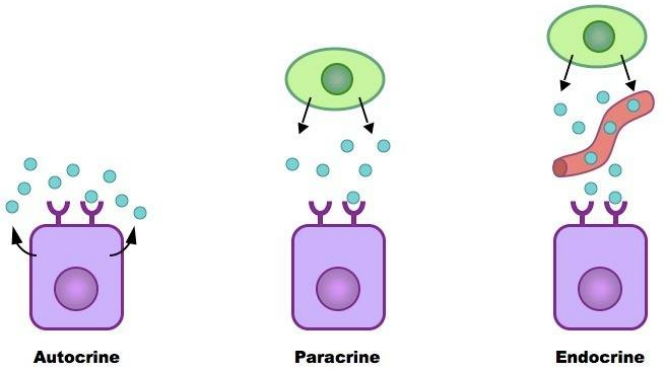
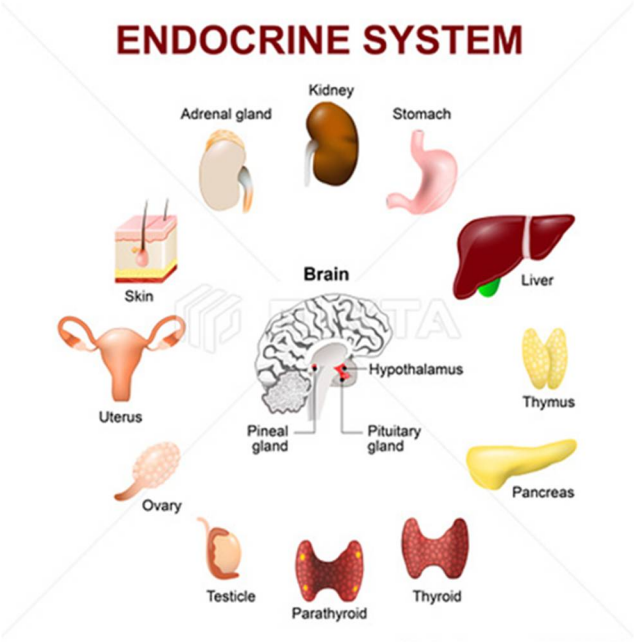


زیست شناسی

پایه یازدهم

فصل چهار

ارتباط شیمیایی



تهیه و تنظیم: زهرا فراهانی

سال تحصیلی: 1400-1399

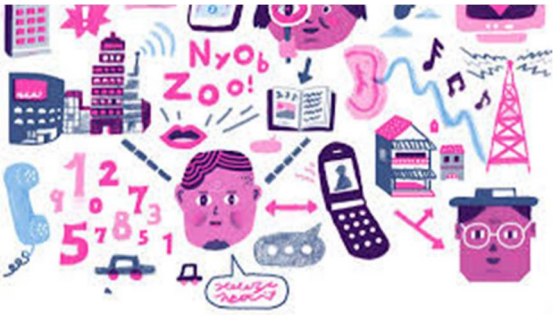
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران

اداره آموزش و پرورش منطقه 13

دبیرستان: فرزانگان 4

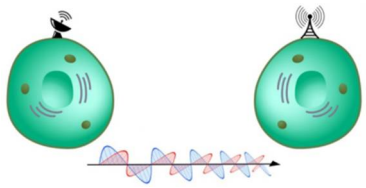
فصل 4- تنظیم شیمیایی

مقدمه

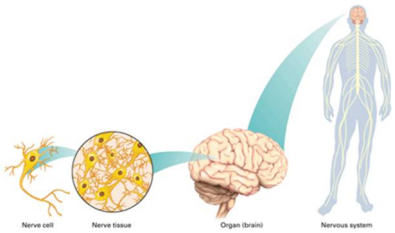


- تصور کنید روزی تمام وسایل ارتباطی مثل تلفن ، اینترنت و رادیو در یک شهر قطع شود .
- آیا اداره کردن آن شهر ممکن خواهدبود؟
- آیا می توان بخش های مختلف شهر را که در فواصل دور یا نزدیک قرار دارند، با یکدیگر هماهنگ کرد؟
- آیا می توان یک خبر را به اطلاع همه مردم شهر رساند؟

در پریاختگان، یاخته ها نمی توانند از یکدیگر مستقل باشند.



دستگاه عصبی ← یکی از دستگاه های ارتباطی بدن است.
- با تک تک یاخته های بدن ارتباط ندارد.
- نورون ها ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می کنند.



ارتباطات شیمیایی ← بخش مهمی از فرآیندهای بدن توسط آن انجام می شود.
- بین یاخته های بدن ارتباطات شیمیایی وجود دارد .

توضیح : در پریاخته ای ها به علت تقسیم کار بین بخش های مختلف بدن ، یاخته ها نمی توانند مستقل از یکدیگر باشند و بین آنها ارتباط وجود دارد تا بین اجزا هماهنگی برقرار شود .

گفتار 1- ارتباط شیمیایی

نقش مولکول ها در برقراری ارتباط

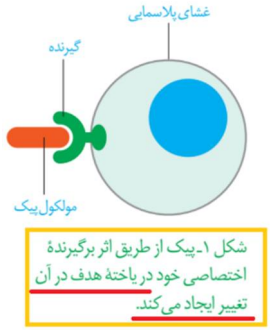
پیک شیمیایی
- مولکولی است که **پیامی** را **منتقل** می کند.
- برقراری ارتباط شیمیایی بین یاخته های مختلف بدن
- از طریق اثر بر **گیرندهٔ اختصاصی** خود در یاختهٔ هدف ،
- در آن **تغییر** ایجاد می کند.

یاخته هدف
- یاخته ای که پیام را دریافت می کند.
- برای پیک گیرنده‌ای **اختصاصی** (گیرنده = مولکول پروتئینی) دارد.

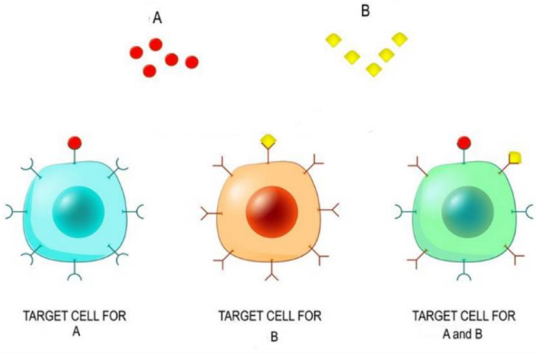
* پیک، چگونه یاخته هدف را از میان انبوه یاخته ها پیدا می کند و پیام را اشتباهی به یاخته دیگر نمی رساند؟

مولکول پیک

- تنها بر یاخته‌ای می تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد .
- از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف در آن تغییر ایجاد می کند.



شکل ۱-پیک از طریق اثر برگیرندهٔ اختصاصی خود در یاختهٔ هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.



انواع پیک **براساس مسافتی** که پیک طی می کند تا به یاخته هدف برسد.(دو گروه)

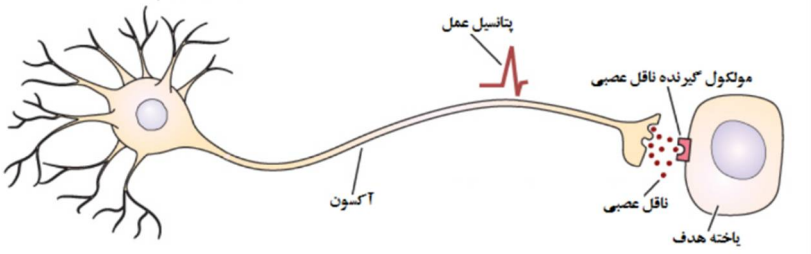
- کوتاه‌بُرد: مثل ناقل عصبی
- دوربُرد: مثل هورمون

پیک **کوتاه برد**، بین یاخته هایی ارتباط برقرار می کند که

- در نزدیکی هم اند.
- حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.

ناقل عصبی

- یک پیک کوتاه برد است.
- از یاخته پیش سیناپسی ترشح می شود
  - به روش برون رانی (اگزوسیتوز)
  - یاختهٔ عصبی یا گیرندهٔ حسی
- بر یاخته **پس سیناپسی** اثر می کند= یاخته هدف
  - برای ناقل عصبی گیرنده دارد.
  - یاخته عصبی، ماهیچه ای یا غده ای
- عمل سریع و عمر کوتاه دارند .



پیک های دوربرد

به جریان خون وارد می شوند

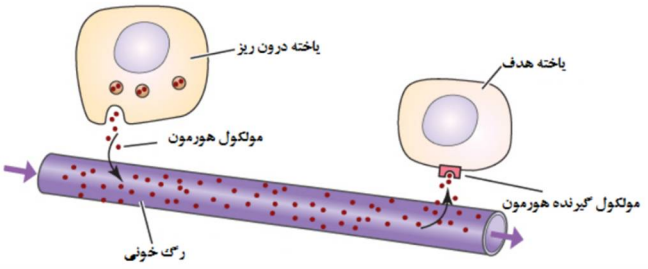
پیام را به فاصله ای دور منتقل می کنند.

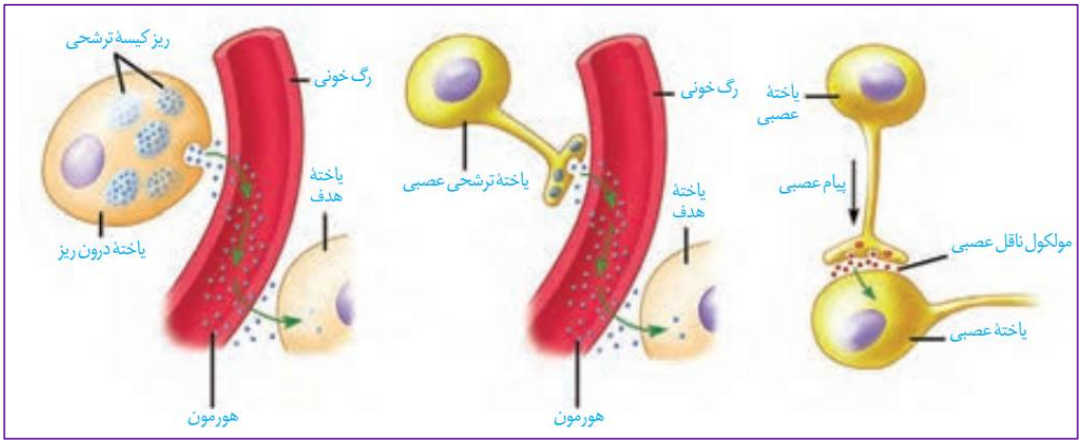
هورمون ها

پیک های دوربردند .

از یاخته درون ریز ترشح می شوند .

یا از یاخته ترشحی عصبی ترشح می شوند .





شکل ۲ـ مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

توضیحات شکل2 – ص 54

یاختهٔ ترشحی درون ریز

دارای ریزکیسه های ترشحی است.

مواد داخل ریزکیسه ها با برون رانی به فضای بین یاخته ای وارد می شوند.

ترشحات (هورمون) پس از طی فضای بین یاخته ای ، وارد رگ خونی می شوند.

ترشحات (هورمون) از طریق خون جابه جا می شوند.

ترشحات برای رسیدن به یاختهٔ هدف از خون خارج شده و ابتدا به فضای بین یاخته ای وارد می شوند.

به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف متصل شده و بر یاختهٔ هدف اثر می کنند.

از نوع بافت پوششی هستند.

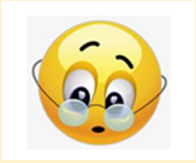
یاختهٔ ترشحی عصبی

- ریزکیسه های حاوی هورمون در پایانهٔ آکسون قرار دارند.
- از پایانهٔ آکسون ، مواد درون ریزکیسه به فضای بین یاخته ای ترشح می شوند.
- از فضای بین یاخته ای وارد رگ خونی می شوند.
- برای رسیدن به یاختهٔ هدف از رگ خونی وارد فضای بین یاخته ای می شوند.
- به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف متصل شده و بر یاختهٔ هدف اثر می کنند.

یاختهٔ عصبی

- ریزکیسه های حاوی ناقل عصبی در پایانهٔ آکسون قرار دارند.
- از پایانهٔ آکسون ، مواد درون ریزکیسه به فضای سیناپسی ترشح می شوند.
- به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف متصل شده و بر یاختهٔ هدف اثر می کنند.

بسته نکته های مربوط به پیک های شیمیایی



1 - مولکول پیک ، تنها بر یاخته ای می تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد.

2- گیرنده ممکن است در سطح غشای یاخته هدف قرار داشته باشد و از انواع پروتئین های سراسری غشا باشد .

3- گیرنده بعضی از پیک ها درون یاخته هدف (میان یاخته= سیتوپلاسم یا هسته) قرار دارد .

4- تغییر گیرنده پس از اتصال پیک به آن ، باعث تغییر فعالیت یاخته هدف می شود.

5- گیرنده ناقل عصبی در غشای یاخته هدف ، نوعی کانال غشایی است که با اتصال ناقل عصبی به آن ، باز می شود و باعث تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی می شود . (گیرندهٔ ناقل عصبی همیشه در سطح یاختهٔ هدف قرار دارد.)

6- ناقل عصبی با برون رانی از یاخته عصبی ترشح می شود و با طی فضای سیناپسی به یاخته هدف می رسد .

7- ناقل عصبی وارد یاختهٔ هدف خود نمی شود ولی بر عملکرد یاختهٔ هدف خود اثر دارد.

8- ناقل های عصبی وارد خون نمی شوند.

9- هورمون ها با مصرف ATP ترشح می شوند و پس از عبور از مایع بین یاخته ای به خون وارد می شوند ..

10- پیک های شیمیایی دستگاه درون ریز در برقراری هم ایستایی نقش دارند .

11- همهٔ هورمون ها وارد خون می شوند.

12- ناقل عصبی پس از جذب توسط یاختهٔ پیش سیناپسی می تواند دوباره مورد استفاده قرار گیرد .

13- همهٔ پیک های شیمیایی (کوتاه برد – دور برد) پس از خروج از یاختهٔ ترشح کننده خود ،وارد فضای بین یاخته ای می شوند.

14- اندام هایی با ساختار عصبی علاوه بر انتقال دهنده عصبی می توانند هورمون بسازند .

15- هر پیک شیمیایی ترشح شده توسط یاخته عصبی ، ناقل عصبی نیست .

پیک شیمیایی	یاخته سازنده	سرعت اثر	مدت اثر	محل گیرنده	یاخته هدف	مسافت طی شده	مسیر طی شده
ناقل عصبی	نورون- یاخته های غیر عصبی گیرنده حسی	سریع تر	کمتر	سطح غشای یاخته پس سیناپسی	یاخته عصبی یاخته ماهیچه ای یاخته غده	کوتاه برد	فضای بین یاخته ای
هورمون	یاخته درون ریز یاخته عصبی ترشحی	کندتر	بیشتر	سطح غشا یا درون یاخته هدف	یاخته های دارای گیرنده اختصاصی	دوربرد	فضای بین یاخته ای خون فضای بین یاخته ای

غده های بدن

هورمون ها از یاخته های درون ریز ترشح می شوند.

یاخته ها ی درون ریز

ممکن است به صورت **پراکنده** در اندام هادیده شوند:

* یاخته های درون ریز در معده و دوازدهه که به ترتیب ؛ گاسترین وسکرتین ترشح می کنند.

* یاخته های درون ریز کبد و کلیه ها که اریتروپویتین ترشح می کنند.

ممکن است به صورت **مجتمع** یافت شوند ⟵ تشکیل غده درون ریز

گاسترین

از کجا: از بعضی از یاخته های غده های دیواره ٔ معده (یاخته های درون ریز)

با گردش خون سیاهرگی از معده خارج شده و پس از عبور از کبد و قلب با گردش خون سرخرگی به معده وارد می شود .

به کجا : معده

چه اثری : باعث افزایش ترشح اسید از یاخته های کناری و ترشح پپسینوژن از یاخته های اصلی می شود.

سکرتین

از کجا : از یاخته های درون ریز موجود در دوازدهه (ابتدای روده ٔ باریک) به خون ترشح می شود .

با گردش خون سیاهرگی از روده خارج شده و پس از عبور از قلب با گردش خون سرخرگی به پانکراس وارد می شود .

به کجا : پانکراس (لوزالمعده)

چه اثری : موجب می شود ترشح بیکربنات افزایش یابد.(سکرتین بر بخش برون ریز پانکراس اثر دارد.)

اریتروپویتین (در بدن ما تنظیم میزان گویچه های قرمز به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد.)

از کجا : توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه ها و کبد (یاخته های درون ریز)

با گردش خون سیاهرگی از کلیه ها و کبد خارج شده و پس از عبور از قلب با گردش خون سرخرگی به اندام هدف وارد می شود .

به کجا : این هورمون روی مغز قرمز استخوان (بافت استخوانی اسفنجی،یاخته های بنیادی-میلوئیدی) اثر می کند.

چه اثری : سرعت تولید گویچه های قرمز را زیاد می کند .

دستگاه درون ریز

- مجموع یاخته ها و غدد درون ریز و هورمون های آنهاست.
- به همراه دستگاه عصبی، فعالیت های بدن را تنظیم می کنند.
- به همراه دستگاه عصبی،**نسبت به محرک های درونی و بیرونی** پاسخ می دهند.
- غدّه ها بخش مهمی از آن اند.
- فعالیت های بدن را به وسیله هورمون ها تنظیم می کند.

انواع غده

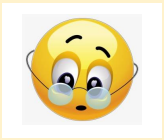
درون ریز
- یاخته های درون ریز به صورت مجتمع یافت می شوند
- ترشحات (هورمون) به خون وارد می شوند.
- در اطراف یاخته های درون ریز مویرگ های خونی قرار دارند.

برون ریز
- مادهٔ ترشحی در یاخته های غده ساخته و به **مجرا** وارد می شود.
- ترشحات آنها از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می ریزد.

غده های عرق در پوست
غده های چربی در پوست
غده های اشکی
غده های شیری

غده های بزاقی
غده های دیوارهٔ معده
غده های دیوارهٔ روده

بسته نکته های مربوط به غده های بدن



1 - یاخته های ترشحی غده های برون ریز از نوع بافت پوششی هستند .

2 – غدهٔ برون ریز هورمون ترشح **نمی کند** . (ترشحات غدهٔ برون ریز ، پیک شیمیایی نیست .)

3 – ترشحات غدهٔ برون ریز وارد خون **نمی شود** .

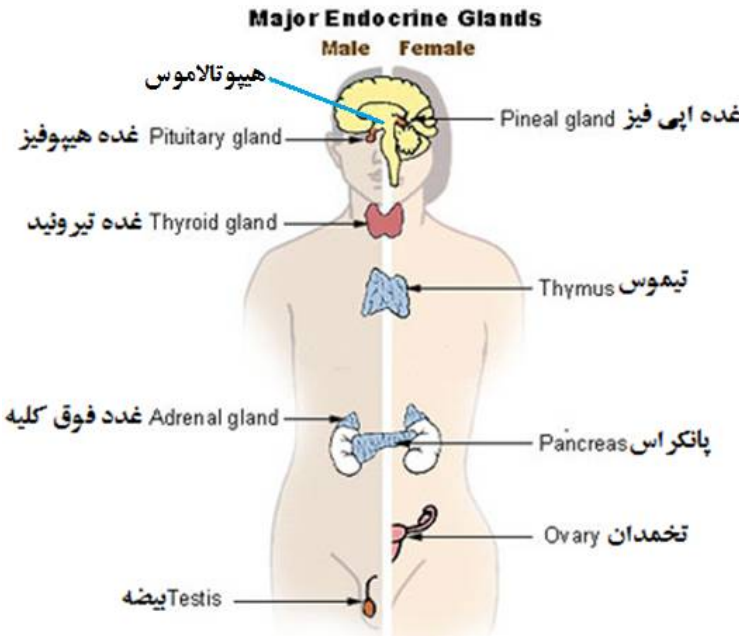
4- هم غده های درون ریز و هم غده های برون ریز موادی به خون وارد می کنند مانند CO_2یا مواد دفعی دیگر و هر دو موادی از خون دریافت می کنند مانند O_2 .

5- **غدهٔ درون ریز** نوعی اندام است و دارای بافت های مختلف مانند بافت پوششی ، پیوندی ، عصبی و ماهیچه ای است .

6- یاختهٔ هدف جزء دستگاه درون ریز **نیست**.

شکل ۳ـ غدهٔ درون ریز و برون ریز

تعدادی از غدّه های درون ریز:



غدد موجود در مغز:

1 - **غده اپی فیز** ؛ بالاترین غده درون ریز

در بالای برجستگی های چهارگانه –

در لبه پایین تالاموس ها

2 – هیپوتالاموس : پایین تر از اپی فیز

3 – **غده هیپوفیز :** در پایین هیپوتالاموس قرار دارد .

غدد موجود در ناحیه گردن :

4 – **غده تیروئید**

پایین حنجره – جلوی نای (و مری)

5 – **غدد پاراتیروئید** (4 عدد)

در سطح پشتی تیروئید

غدد موجود در قفسه سینه :

6 – **غده تیموس**

غدد موجود درحفره شکم :

7 – **غدد فوق کلیه** (2 عدد) در بالای هر یک از کلیه ها

8 – **غدهٔ پانکراس** (لوزالمعده) ، زیر و موازی معده

9 – **تخمدان ها** (غدد جنسی در زنان) (2 عدد)

غدد موجود خارج از حفرهٔ شکم :

10 – **بیضه ها** (غدد جنسی در مردان) (2 عدد)

یادآوری :

دستگاه عصبی / دستگاه درون ریز ← به محرک های درونی (مثل بالا رفتن گلوکز خوناب) و بیرونی (مثل بوی غذا) پاسخ می دهند .

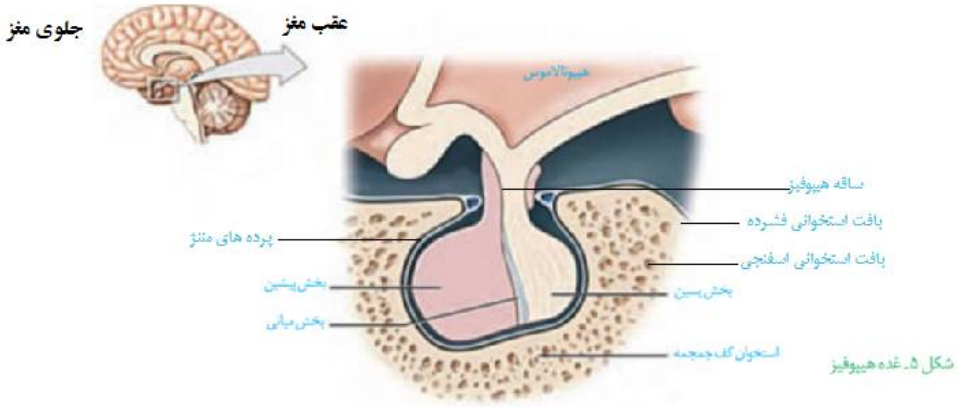
*غده اپی فیز نسبت به هیپوتالاموس به بحش عصبی معز نزدیک تر است .

گفتار 2- غده های درون ریز

دستگاه درون ریز ← غده ها بخش مهمی از آن هستند .

فعالیت های بدن را به وسیلهٔ هورمون ها تنظیم می کند .

غده هیپوفیز



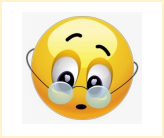
غدهٔ هیپوفیز

- **تقریباً** به اندازه یک **نخود** است
- با ساقه ای به هیپوتالاموس (زیر نهنج) متصل است.
- درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.
- دارای سه بخش
  - پیشین — به سمت جلوی نیم کره های مخ (جلوی مغز) قرار دارد .
  - میانی — عملکرد بخش میانی در انسان **به خوبی** شناخته نشده است.
  - پسین — به سمت عقب مغز قرار دارد .

ساقه هیپوفیز

- پل ارتباطی هیپوتالاموس با غده هیپوفیز
- ارتباط خونی با بخش پیشین هیپوفیز : رگ های خونی موجود در ساقه هیپوفیز ، هورمون های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس را به بخش پیشین هیپوفیز می برند.
- ارتباط عصبی (نورونی) با بخش پسین هیپوفیز : آکسون های ساقه هیپوفیز ، هورمون های اکسی توسین و ضد ادراری را به طرف بخش پسین هیپوفیز می برند .

بسته نکته مربوط به شکل غده هیپوفیز:



1 – غده هیپوفیز درون گودی استخوان کف جمجمه قرار دارد .

استخوان کف جمجمه از نوع استخوان های پهن است و دو نوع بافت استخوانی متراکم (فشرده) و اسفنجی دارد .

2 – در بافت استخوانی اسفنجی استخوان کف جمجمه ، مغز قرمز استخوان وجود دارد و دارای سلول های بنیادی و توانایی تولید سلول های خونی است .

3- در فاصله بین استخوان کف جمجمه و غده هیپوفیز ، پرده های مننژ قرار دارند .

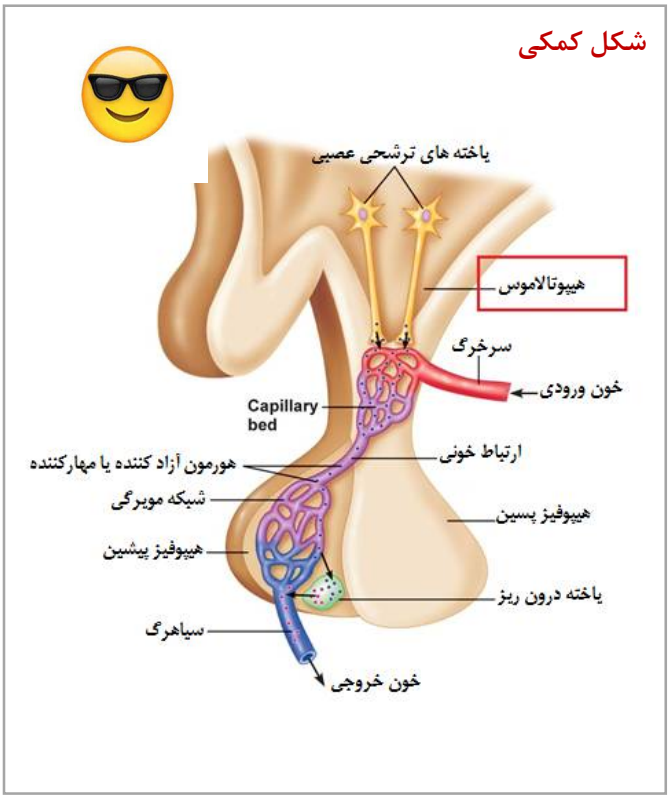
4- هیپوتالاموس مانند هیپوفیز در فضای استخوانی محصور نیست .

5- سه بخش تشکیل دهنده غده هیپوفیز هم اندازه **نیستند** ، هیپوفیز پیشین بزرگترین بخش و هیپوفیز میانی کوچکترین بخش آن می باشند.

هیپوفیز پیشین

- تحت تنظیم هیپوتالاموس
- هیپوتالاموس توسط **رگ های خونی** (سیاهرگ) با بخش پیشین ارتباط دارد= ارتباط خونی
- از طریق رگ های خونی ، هورمون های آزاد کننده و مهار کننده از هیپوتالاموس به بخش پیشین هیپوفیز وارد می شوند.
- بخش پیشین ، شش هورمون ترشح می کند.

شکل کمکی



هورمون های آزاد کننده یا مهار کننده :

از کجا : هیپوتالاموس (سلول های ترشحی عصبی)

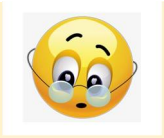
به کجا : هیپوفیز پیشین

چه اثری : هورمون های آزاد کننده باعث می شوند هورمون های بخش پیشین ترشح شوند، هورمون های مهار کننده باعث می شوند ترشح هورمون های بخش پیشین متوقف شود.

غدّهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح **سایر غدّه ها** بر عهده دارد.

هورمون های بخش پیشین هیپوفیز

- هورمون رشد (GH)
- هورمون پرولاکتین (PRL)
- هورمون های محرک
  - محرک تیروئید (TSH)
  - محرک فوق کلیه (ACTH)
  - محرک غدد جنسی
    - محرک فولیکولی (FSH)
    - لوتئینی کننده (LH)



بسته نکته مربوط به هیپوفیز پیشین :

1 – بخش پیشین هیپوفیز از طریق هورمون های محرک ، ترشح 4 غده درون ریز (تیروئید ، فوق کلیه ، تخمدان ها و بیضه ها) را تنظیم می کند .

2 - فعالیت 4 غده درون ریز به طور مستقیم توسط بخش پیشین هیپوفیز و به طور غیر مستقیم توسط هورمون های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس کنترل می شود .

3 - غده هیپوفیز همانند هیپوتالاموس می تواند پیک شیمیایی دور برد تولید کند .

4 - در مغز انسان ، یاختهٔ هدف نوعی هورمون می تواند تولید کنندهٔ پیک شیمیایی دیگری باشد : مثل سلول های هیپوفیز پیشین که یاختهٔ هدف برای هورمون های آزاد کننده یا مهار کننده هیپوتالاموس هستند و خودشان هم هورمون می سازند .

5- هورمون محرک تیروئید روی غده تیروئید اثر می کند و در ترشح هورمون های T_3 و T_4 نقش دارد .

6- هورمون محرک فوق کلیه روی بخش قشری غده فوق کلیه اثر دارد که کورتیزول ، آلدوسترون و هورمون های جنسی ترشح می کند .

7- هورمون های محرک غدد جنسی FSH و LH روی تخمدان ها و بیضه ها اثر دارند .

8- هیپوفیز پیشین فعالیت مهاری ندارد ؛ تیروئید ، فوق کلیه و غدد جنسی را کمتر یا بیشتر تحریک می کند .

بسته نکته های مربوط به هیپوتالاموس

1 – هیپوتالاموس در زیر تالاموس ها قرار دارد .

2 – هیپوتالاموس ؛ دمای بدن ، تعداد ضربان قلب ، فشار خون ، تشنگی ، گرسنگی و خواب را تنظیم می کند .

3 – سامانه کناره ای با هیپوتالاموس ارتباط دارد .

4 – هیپوتالاموس در مغز قرار دارد و بافت آن از نوع بافت عصبی می باشد و دارای سلول های عصبی و سلول های پشتیبان است .

5 – نورون های هیپوتالاموسی که هورمون های آزاد کننده و هورمون های مهار کننده را می سازند به طور کامل درون هیپوتالاموس قرار دارند یعنی دندریت ها ، جسم سلولی ، آکسون و پایانه آکسون آنها درون هیپوتالاموس قرار دارد .

6 – هورمون های آزاد کننده و مهار کننده در جسم سلولی نورون ها در هیپوتالاموس ساخته می شوند و به پایانه آکسون منتقل می شوند .

7 - هورمون های آزاد کننده و مهار کننده از پایانه آکسون نورون ها در هیپوتالاموس به رگ های خونی وارد می شوند .

8 – محل **ساخت** و محل **ترشح** هورمون های آزاد کننده و مهار کننده **هیپوتالاموس** است .

9 - هورمون های آزاد کننده و مهار کننده فقط بر **هیپوفیز پیشین** اثر دارند .

10- ترشح هورمون های آزاد کننده و مهار کننده در هیپوتالاموس با برون رانی و مصرف ATP صورت می گیرد .

11- هیپوتالاموس از طریق هورمون های آزاد کننده و مهار کننده ، بخش پیشین هیپوفیز را کنترل می کند.

12- بیش از یک نوع آزاد کننده و مهار کننده وجود دارد.

13- بیشتر هورمون هایی که در هیپوتالاموس ساخته می شوند در خود هیپوتالاموس وارد جریان خون می شوند .

14- هیپوتالاموس هم پیک دوربرد و هم پیک کوتاه برد دارد .

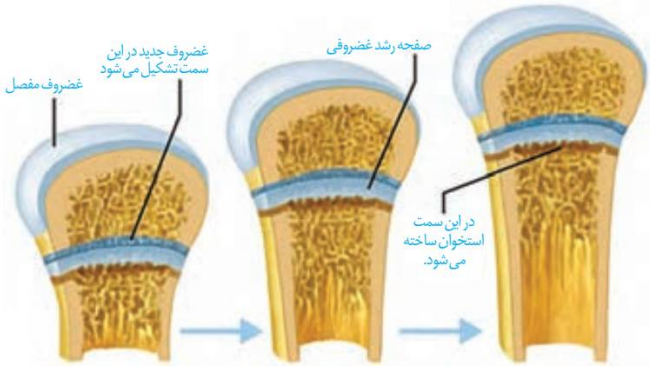
هورمون رشد

- یکی از هورمون های بخش پیشین هیپوفیز است.
- رشد طولی استخوان های دراز ← اندازه قد را افزایش می دهد.
- روی دو صفحهٔ غضروفی (**صفحات رشد**) در نزدیکی دو سر استخوان های دراز اثر دارد .

صفحات رشد

- دو صفحهٔ غضروفی در نزدیکی دو سر استخوان های دراز هستند.
- یاخته های غضروفی در این صفحات تقسیم می شوند ← ایجاد یاخته های غضروفی جدیدتر (رشد استخوان)
- یاخته های استخوانی تقسیم می شوند و جانشین یاخته های غضروفی قدیمی تر می شوند . (رشد استخوان)
- یاخته های غضروفی قدیمی تر از بین می روند .
- چند سال بعد از بلوغ ، از حالت **غضروفی به استخوانی** تبدیل می شوند ← پایان دوران رشد / توقف رشد طولی استخوان

(استخوانی شدن صفحات رشد = بسته شدن صفحات رشد)



شکل ۶ـ صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان

بسته نکته مربوط به هورمون رشد :

1 – هورمون رشد فقط باعث رشد طولی **استخوان های دراز** می شود . (نه همهٔ استخوان ها)

2 – هر استخوان دراز **2** صفحه رشد دارد .

3 - در صفحه غضروفی به سمت **سر استخوان** با تقسیم سلولی ، سلول های غضروفی جدید ساخته می شود .

4 - در صفحه غضروفی به سمت **تنه استخوان** ، سلول های غضروفی قدیمی از بین می روند و سلول های استخوانی تقسیم شده و جانشین آنها می شوند .

5 –رشد طولی استخوان دراز به دلیل ایجاد سلول های غضروفی و استخوانی جدید است .

6 – هورمون رشد باعث تکثیر سلول های غضروفی در یک سطح صفحهٔ رشد می شود .

7 - غضروف مفصلی و سر استخوان در دو سمت به علت استخوان سازی از تنه و مرکز استخوان فاصله می گیرند و دور می شوند.

8 - رشد طولی استخوان دراز باعث جابه جا شدن صفحه رشد می شود .

9 - اندازه و ضخامت صفحه رشد در طول دوران رشد (تقریباً) ثابت می ماند .

10- تنظیم میزان هورمون رشد توسط هورمون آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموسی مخصوص آن صورت می گیرد .

11- ترشح زیاد یا کم هورمون رشد باعث ایجاد ناهنجاریهایی مانند بلندی یا کوتاهی بیش از حد قد می شود .

12- هورمون رشد موجب افزایش ضخامت استخوان دراز **نمی شود** .

هورمون پرولاکتین

- پس از تولد نوزاد ، غدد شیری را به **تولید** شیر وامی دارد ← در زنان
- (تا مدت ها تصور می شد کار پرولاکتین تنها همین است)
- نقش در دستگاه ایمنی
- نقش در حفظ تعادل آب
  در همه افراد
  شواهد روز افزون مبنی بر این نقش ها به دست آمده است .
- تنظیم فرایندهای تولید مثلی ← در مردان

هیپوفیز پسین :

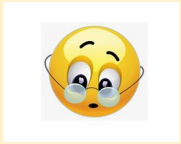
هیپوفیز پسین

- بخش پسین هیچ هورمونی **نمی سازد.**
- هورمون های بخش پسین در یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید می شوند
- هورمون ها در جسم یاخته ای ساخته شده اند و از طریق آسه ها به بخش پسین می رسند .
- دو هورمون به نام های **ضد ادراری واکسی توسین**،در هیپوتالاموس ساخته می شوند
- **ضد ادراری واکسی توسین** در بخش پسین، **ذخیره و ترشح** می شوند.

هورمون هایی که از بخش پسین هیپوفیز آزاد می شوند

- ضد ادراری (ADH)
- اکسی توسین (OxT)

بسته نکته های مربوط به هیپوفیز پسین



1 – هیپوفیز پسین ساختار عصبی دارد .

2 –تولید هورمون در هیپوفیز پسین صورت **نمی گیرد** .

3 – هورمون های ضد ادراری و اکسی توسین در **هیپوفیز پسین** به خون وارد می شوند .

4 - محل **ساخت** و محل **ترشح** هورمون های ضد ادراری و اکسی توسین **دو محل متفاوت** است .

5 - ترشح هورمون های ضد ادراری و اکسی توسین در هیپوفیز پسین با برون رانی و مصرف ATP صورت می گیرد .

هورمون ضد ادراری :

اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک مشخص فراتر رود ، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می شود که نتیجه آن فعال شدن و مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر ترشح هورمون ضد ادراری است . این هورمون با اثر بر کلیه ها ، بازجذب آب را افزایش می دهد و به این ترتیب دفع آب از ادرار کاهش پیدا می کند .

از کجا : هیپوفیز پسین

به کجا : کلیه ها ، نفرون ها

چه اثری : افزایش باز جذب آب

اگر بنا به عللی هورمون ضد ادراری ترشح نشود ، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می شود . چنین حالتی به **دیابت بی مزه** معروف است . مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند . این بیماری به علت بر هم زدن توازن آب و یون ها در بدن ، نیازمند توجه جدی است .

هورمون اکسی توسین :

هورمون ها در زایمان نقش اساسی دارند از جمله اکسی توسین که ماهیچه های صاف دیواره رحم را تحریک می کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه ، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می کند . با افزایش انقباضات ، ترشح اکسی توسین افزایش می یابد . هورمون اکسی توسین ، علاوه بر تأثیر در زایمان ، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود.

از کجا : هیپوفیز پسین

به کجا : ماهیچه های صاف دیواره رحم – ماهیچه های صاف غدد شیری

چه اثری : انقباض ماهیچه های صاف

بسته نکته مربوط به پرولاکتین ، ضد ادراری و اکسی توسین :

1 – تنظیم میزان هورمون پرولاکتین توسط هورمون آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموسی مخصوص آن صورت می گیرد .

2 – هورمون پرولاکتین همیشه در بدن وجود دارد چون در حفظ تعادل آب و دستگاه ایمنی نقش دارد .

3- پرولاکتین بر حفظ تعادل آب و بر میزان فشار خون مؤثر است ، چون حجم خون تغییر می کند .

4- هورمون های ضد ادراری و اکسی توسین فقط در هیپوتالاموس تولید می شوند. ذخیره و ترشح در هیپوفیز پسین صورت می گیرد .

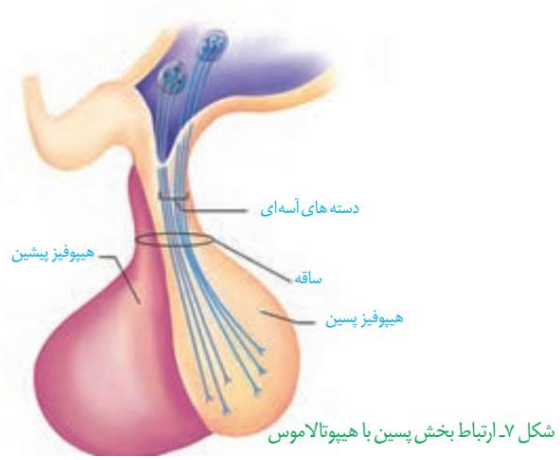
5- یاخته سازنده و ترشح کننده اکسی توسین یکسان است ولی مکان ساخت و ترشح هورمون متفاوت است .

6- هورمون اکسی توسین از جنس پروتئین است .

7- هورمون ضد ادراری همانند پرولاکتین در حفظ تعادل آب نقش دارد .

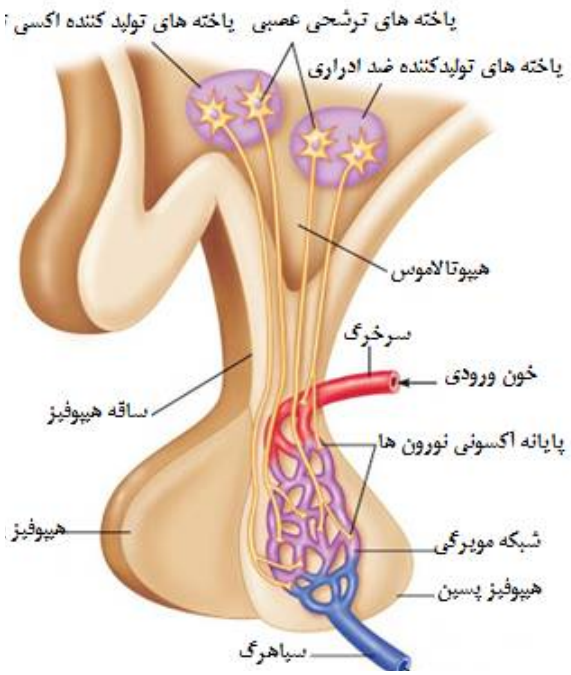
8- هورمون ضد ادراری در نفرون گیرنده دارد .

9- محرک ترشح هورمون ضد ادراری : کاهش آب پلاسما و تحریک گیرنده های هیپوتالاموس می باشد .

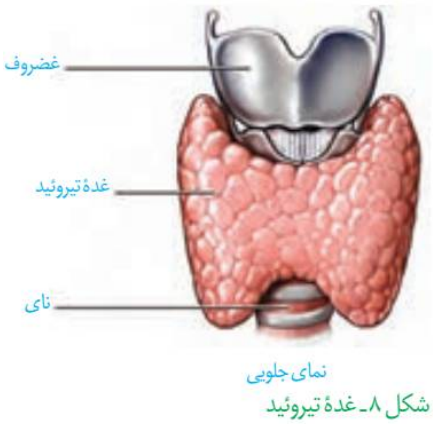


شکل ۷ـ ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس

شکل کمکی



غده (سپردیس) تیروئید



شکل ۸ـ غدهٔ تیروئید

غده تیروئید
- شکلی شبیه به سپر دارد.
- در زیر حنجره واقع است.
- دارای
  - هورمون های تیروئیدی ← دو هورمون یددار: T_3 و T_4
  - هورمون کلسی تونین

هورمون های تیروئیدی T_3 و T_4
- تنظیم میزان تجزیه گلوکز ← تجزیه گلوکز در همه یاخته های بدن رخ می دهد
- تنظیم انرژی در دسترس ← همگی، یاخته هدف این هورمون ها هستند.

هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی
- برای نمودستگاه عصبی مرکزی لازم است
- فقدان آن در این دوران
  - اختلالات نمودستگاه عصبی
  - عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین

اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد
- آنگاه هورمون های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی شوند.
- غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می شود تا ید بیشتری جذب کند.
- فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می شود (گواتر)

منابع ید
- در غذاهای دریایی فراوان است.
- فراورده های کشاورزی و دامی یک منطقه
  - به مقدار ید خاک بستگی دارد.
  - در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، کمبود ید وجود دارد .
- استفاده از نمک یددار می تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند.

* برنامه های غذایی متکی به فراورده های غیر دریایی (مثل محصولات کشاورزی و دامی) **نمی تواند** فراهم کننده ید مورد نیاز بدن باشد.

فعّالیت 1

استفاده از نمک یددار می تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند. تحقیق کنید که نمک های یددار در چه شرایطی خواص خود را حفظ می کنند و چه غذاهایی مانع جذب ید می شوند؟

نمک ید دار را باید دور از نور، هوا و رطوبت نگه داشت .بسته بندی اولیهٔ نمک ید دار دارای چنین شرایطی است .جنس ظرفی که نمک ید دار در آن نگه داری می شود، باید پلاستیکی، چوبی، سفالی یا شیشه های تیره باشد.

زمان اضافه کردن آن به غذا باید در انتهای زمان پخت باشد تا حداکثر مقدار ید در آن حفظ شود.

نمک ید دار را نباید بیش از یک سال نگه داری کرد؛ چون بخشی از ید آن از بین می رود.

غذاهایی که مانع جذب ید می شوند: خانوادهٔ کلم، ذرت و سویا از مهم ترین موادی هستند که مانع جذب ید می شوند.

کلسی تونین
- هورمون دیگر غده تیروئید
- محرک ترشح آن : کلسیم خوناب زیاد باشد .
- اثر : جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان ها (کلسیم جدیدی از ماده زمینه ای استخوان جدا و به خون آزاد نمی شود .)

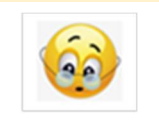
شکل ۹ـ غدّه‌های پاراتیروئید

غدّه های پاراتیروئید

غده های پاراتیروئید
- چهار عدد
- در پشت تیروئید قرار دارند .
- هورمون پاراتیروئیدی ترشح می کنند
  - در هم ایستایی کلسیم نقش دارد .
  - محرک: در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می شود.

اثرات
- کلسیم را از ماده زمینه ای استخوان جدا و آزاد می کند .
- بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می دهد .
- ویتامین D را به شکلی تبدیل می کند که می تواند جذب کلسیم را از روده افزایش دهد .

بسته نکته مربوط به هورمون های تیروئیدی و کلسی تونین:



1 - هورمون های تیروئیدی در همه سلول های بدن گیرنده دارند پس در خون هم می توانند روی سلول های هدف مثل گلبول سفید اثر بگذارند، یعنی قبل از خروج از خون می توانند بر سلول هدف خود اثر کنند .

2 – هورمون محرک تیروئید که از هیپوفیز پیشین ترشح می شود ، فقط ترشح هورمون های T_3 و T_4 را تنظیم می کنند .

3 - مری در پشت نای و حنجره قرار دارد پس می توان گفت غده تیروئید جلوی مری نیز قرار دارد .

4 - حنجره در ابتدای نای قرار دارد وغضروفی است .

5 - کمبود ید باعث کم کاری تیروئید و کم شدن هورمون های تیروئیدی می شود.

6- دلیل کم کاری تیروئید می تواندناشی از کم شدن هورمون محرک یا کم شدن هورمون آزاد کننده باشد ،در این حالت کم کاری تیروئید نمی تواند باعث افزایش ترشح هورمون آزاد کننده از هیپوتالاموس شود .

7- گواتر ناشی از کمبود ید با افزودن ید به نمک خوراکی قابل پیشگیری است .

8- هورمون های غده تیروئید در تنظیم سوخت و ساز گلوکز (ماده آلی) و تنظیم کلسیم خوناب (ماده معدنی) نقش دارند.

9- هورمون های غده تیروئید در تنظیم انقباض ماهیچه نقش دارند ، با تنظیم سوخت و ساز در سلول های ماهیچه ای، ATP مورد نیاز برای انقباض ماهیچه را فراهم می کنند و کلسی تونین ،کلسیم کافی برای انقباض ماهیچه را تأمین می کند .

10- کم کاری تیروئید باعث کاهش سوخت و ساز بدن و ایجاد ضعف و خستگی می شود .

11- ترشح کلسی تونین از کاهش تراکم استخوان جلوگیری می کند .

12- افزایش مواد معدنی استخوان می تواند نتیجه افزایش کلسی تونین در خون باشد .

13- فعالیت تیروئید دو یون ید و کلسیم را در خون کاهش می دهد .

14- کلسی تونین از تجزیه ماده زمینه ای استخوان جلوگیری می کند و جلوی ورود کلسیم از ماده زمینه ای استخوان به خون را می گیرد و به دنبال مصرف کلسیم در بدن توسط بخش هایی که به آن نیاز دارند ، کلسیم خون کاهش می یابد.

15- **کم کاری و پر کاری تیروئید هم می توانند باعث گواتر شوند .**

بسته نکته مربوط به کم کاری تیروئید :

کم کاری : کاهش T_3 و T_4

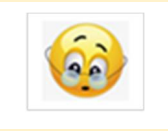
❋کمبود انرژی به دلیل کاهش سوخت و ساز سلول ها

❋خشکی پوست به دلیل کاهش تعرق

❋افزایش وزن به دلیل کاهش متابولیسم و افزایش ذخایر بدن (سلول های چربی با ذخیره چربی بزرگتر می شوند .)

❋کاهش سطح هوشیاری (خواب آلودگی)

بسته نکته مربوط به پرکاری تیروئید :



پرکاری تیروئید : ترشح بیشتر T_3 و T_4

*افزایش سوخت و ساز سلول ها – افزایش انرژی در دسترس سلول ها – افزایش جذب گلوکز – افزایش مصرف O_2 – افزایش تولید CO_2 و در نتیجه افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز گلبول قرمز - افزایش تولید H^+ و بیکربنات .

کاهش وزن و لاغری در نتیجه افزایش سوخت و ساز سلول هاو کاهش نمایه توده بدنی - کاهش ذخایر بدن - سوختن ذخایر چربی (تری گلیسریدها) و کوچک شدن سلول های چربی .

*افزایش تعداد میتوکندری های سلول و افزایش واکنش های مربوط به تنفس سلولی.

*افزایش تعداد ضربان قلب - افزایش تحریک پذیری قلب - افزایش برون ده قلبی - افزایش جریان خون بافتی .

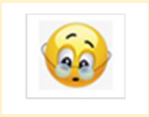
*بی قراری (کاهش آرامش) به علت افزایش تحریک پذیری سلول های عصبی - اختلالات خواب (کم خوابی یا بی خوابی) (افزایش هوشیاری) - افزایش فعالیت پمپ سدیم پتاسیم .

*افزایش تعداد تنفس و حجم تنفس

* افزایش فعالیت گیرنده های هورمون های تیروئیدی

*افزایش تعرق و مرطوب شدن پوست

بسته نکته مربوط به غدد پاراتیروئید:



1 - پشت هر لوب تیروئید **2** غده پاراتیروئید قرار دارد .

2 - غدد پاراتیروئید در طرفین نای قرار دارند .

3 - تیروئید و نای از غدد پاراتیروئید جلوتر هستند .

4 – مقدار هورمون پاراتیروئید با مقدار کلسیم خون تنظیم می شود .

5- تغییرات کلسیم بر سارکومرها اثر دارد.

6- پرکاری پاراتیروئید باعث بالا رفتن کلسیم خوناب می شود .

7- در اثر پرکاری پاراتیروئید کلسیم ماده زمینه ای استخوان کاهش می یابد و استحکام استخوان نیز کاهش می یابد که باعث افزایش احتمال پوکی استخوان می شود .

8- افزایش ترشح هورمون پاراتیروئیدی به ترشح کلسی تونین می انجامد .

9- اگر ویتامین D بدن کاهش یابد باعث کاهش جذب کلسیم از روده می شود در نتیجه افزایش دفع کلسیم با مدفوع صورت می گیرد و کلسیم خوناب کمتر از حد طبیعی می شود و در نتیجه هورمون پاراتیروئیدی افزایش می یابد .

10- اهمیت حفظ هم ایستایی کلسیم به دلیل نقش آن در انعقاد خون ، استحکام استخوان ها و انقباض ماهیچه ها است .

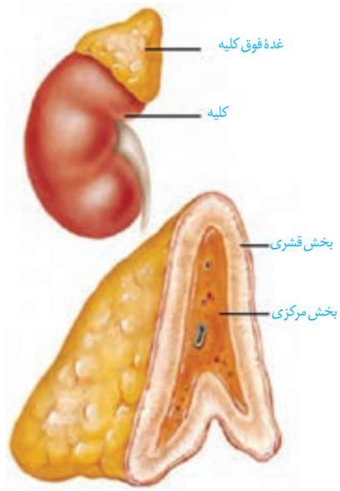
11- ویتامین K به طور مستقیم و ویتامین D به طور غیر مستقیم و با تأثیر بر جذب کلسیم در روند انعقاد خون نقش دارند .

12- **دلایل کاهش شدید کلسیم خون :** کم کاری غدد پاراتیروئید ، اختلال در جذب چربی ها به دلایل مختلف مانند نبود یا کمبود صفرا ، سنگ کیسه صفرا و بسته شدن مجرای خروج صفرا که باعث اختلال در گوارش لیپیدها و به دنبال آن کاهش جذب چربی ها می شود .

13- هورمون غدد پاراتیروئید در یاخته های استخوانی و نفرون گیرنده دارد ولی در یاخته های پوششی روده (استوانه ای یک لایه) گیرنده ندارد .

14- هورمون های تیروئیدی T_3 و T_4 ، هورمون کلسی تونین و هورمون پاراتیروئیدی روی استخوان گیرنده اختصاصی خود را دارند .

غده فوق کلیه



شکل ۱۰ـ غدهٔ فوق کلیه

غدد فوق کلیه

- روی کلیه ها قرار دارند. (کلیه ها در طرفین ستون مهره ها و پشت شکم قرار دارند .)
- دارای دو بخش مستقل از هم
  - قشری
  - مرکزی

بخش مرکزی

- ساختار عصبی دارد.
- در شرایط تنش ، ترشح دو هورمون به نام های **اپی‌نفرین و نوراپی نفرین**
  - افزایش ضربان قلب
  - افزایش فشار خون
  - افزایش گلوکز خوناب
  - بازکردن نایژک ها در شش ها
- تغییراتی جهت آماده کردن بدن برای پاسخ های **کوتاه مدت**

بخش قشری

- به تنش های **طولانی** مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، پاسخ دیرپا می دهد ⟵ با ترشح کورتیزول
- آلدوسترون (هورمون دیگر بخش قشری)
- مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنسی نیز ترشح می کند.

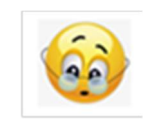
اثرات کورتیزول

- گلوکز خون را افزایش می دهد.
- تضعیف دستگاه ایمنی (اگر تنش ها به مدت زیادی ادامه یابد)

اثرات آلدوسترون

- افزایش بازجذب سدیم از کلیه
- بازجذب آب به دنبال بازجذب سدیم ⟵ بالا رفتن فشار خون

بسته نکته مربوط به غده های فوق کلیه :



1- هورمون های بخش مرکزی غده فوق کلیه ، هورمون های ستیز و گریز نامیده می شوند و پاسخ آنی در مواقع فشارهای روحی و جسمی ایجاد می کند و مثل دستگاه هشدار دهنده عمل می کند .

2- آزاد کردن هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین ، برای آماده کردن بدن برای مواقع اضطراری است و شبیه عملکرد دستگاه عصبی سمپاتیک می باشد .

3- بخش مرکزی فوق کلیه برخلاف بخش قشری تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه که از هیپوفیز پیشین ترشح می شود ، **نیست** .

4- هورمون های بخش قشری در مقایسه با اپی نفرین و نوراپی نفرین ، پاسخ آهسته تر اما دیرپا تر می شود .

5- کورتیزول بر سلول های مختلف اثر دارد .

6- کورتیزول با افزایش گلوکز خوناب باعث افزایش مقدار انرژی در دسترس سلول های بدن می شود .

7- کورتیزول با تضعیف دستگاه ایمنی باعث کاهش فرایندهایی مثل بیگانه خواری و افزایش توده سلول های سرطانی می شود .

8- وجود مقادیر بالای کورتیزول در طولانی مدت باعث افزایش بیش از حد گلوکز خوناب و بروز علائم دیابت شیرین می شود

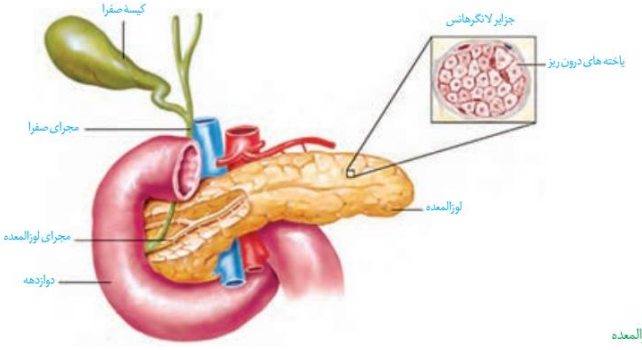
9- هورمون آلدوسترون فقط در هنگام تنش روحی طولانی مدت به خون ترشح نمی شود چون در هم ایستایی سدیم نقش دارد .

10- **اثرات کورتیزول در تضعیف دستگاه ایمنی :** پادتن و سلول های T را سرکوب می کند . (بر مسیر تولید پادتن اثر ندارد بلکه بر تجزیه پادتن اثر دارد .) همچنین باعث کاهش ائوزینوفیل ها و لنفوسیت ها ، کاهش دیاپدز ، کاهش تب و کاهش نفوذپذیری مویرگ ها می شود . کورتیزول اثرات ضد التهابی دارد و از این اثرات در کاهش اثرات بیماری های خود ایمنی ، کاهش پاسخ التهابی و کاهش علائم حساسیت و در پیوند عضو استفاده می شود . کورتیزول در طولانی مدت با سرکوب سلول های T ممکن است زمینه ایجاد سرطان را فراهم کند .

11- در بخش مرکزی غده فوق کلیه ، سیاهرگ ها و سرخرگ هایی دیده می شود .

12- کم کاری بخش قشری غده فوق کلیه باعث کاهش آلدوسترون و در نتیجه کاهش سدیم خوناب می شود .

غده لوزالمعده



شکل ۱۱ـ لوزالمعده

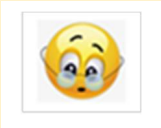
غده لوزالمعده — دو قسمت

- برون ریز ——— آنزیم های گوارشی و بیکربنات ترشح می کند.
- درون ریز ——— به صورت مجموعه ای از یاخته ها در بین بخش برون ریز

جزایر لانگرهانس

در زیر معده و موازی با آن (سمت چپ)

بسته نکته مربوط به شکل 11 :



1 – مجاری صفراوی از کبد به مجرای کیسه صفرا متصل شده و مجرای صفرا (مشترک) را تشکیل می دهند .
2 – کبد و کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارند .
3 – کبد و کیسه صفرا در بالای لوزالمعده قرار دارند .
4 – لوزالمعده در سمت چپ بدن قرار دارد و به سمت راست کشیده شده است . قطر لوزالمعده از سمت چپ به سمت راست بیشتر می شود .
5 – بخش انتهایی لوزالمعده توسط دوازدهه احاطه شده است .
7 – بخشی از سرخرگ آئورت و بخشی از بزرگ سیاهرگ زیرین در پشت لوزالمعده قرار دارند .
8 – بزرگ سیاهرگ زیرین در سمت راست و سرخرگ آئورت در سمت چپ قرار دارند .
9 – مجرای بخش برون ریز لوزالمعده دو شاخه می شود (مجراهای لوزالمعده) مجرای اصلی با مجرای صفرا یکی شده و ترشحات موجود در آنها با هم به دوازدهه وارد می شوند . مجرای اصلی پایین تر قرار دارد . مجرای بالایی به تنهایی به دوازدهه متصل می شود .

بخش درون ریز لوزالمعده (ترشح دو نوع هورمون) (جزایر لانگرهانس)
- گلوکاگون
- انسولین

گلوکاگون
- محرک ترشح : (در پاسخ به) کاهش گلوکز خون
- باعث تجزیه گلیکوژن (موجود در کبد) به گلوکز می شود ← افزایش قند خون

انسولین
- در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح
- باعث ورود گلوکز به یاخته ها می شود ← کاهش قند خون

بسته نکته مربوط به لوزالمعده :

1- لوزالمعده تحت تأثیر هورمون های محرک هیپوفیز پیشین **نیست** .

2- اثرات انسولین بر سلول های مختلف:

انسولین درسلول های کبد و ماهیچه ها : با اتصال انسولین به گیرنده اختصاصی خود ،گلوکز به سلول ها وارد می شود و گلوکز به گلیکوژن تبدیل می شود . در نتیجه در این سلول ها ، انسولین ، ذخایر قندی را افزایش می دهد .(سنتز آبدهی – تبدیل مونومرها به پلیمر)

*گلیکوژن ذخیره ای در سلول های کبدی برای تنظیم قند خون و گلیکوژن موجود در سلول های ماهیچه ای برای تأمین انرژی مورد نیاز سلول های ماهیچه ای به کار می رود .

در سایر سلول ها : با اتصال انسولین به گیرنده اختصاصی خود ،گلوکز وارد می شود و افزایش سوخت و ساز و تجزیه گلوکز صورت می گیرد .

3- در افراد سالم ، گرسنگی مقدار انسولین خون را کاهش می دهد .

4- ترشحات برون ریز (شیره لوزالمعده) توسط دستگاه عصبی محیطی خودمختار تنظیم می شود . ترشح بیکربنات توسط سکرتین نیز کنترل می شود.

دیابت شیرین

- یاخته ها نمی توانند گلوکز را از خون بگیرند.
- غلظت گلوکز خون افزایش می یابد .
- گلوکز اضافی وارد ادرار می شود و به دنبال آن آب وارد ادرار می شود (علت نامگذاری این دیابت)
- یاخته ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی ها یا حتی پروتئین ها به دست آورند: باعث کاهش وزن
  - تولید محصولات اسیدی ← بر اثر تجزیه چربی ها ← اگر این وضعیت درمان نشود : اغما و مرگ
  - کاهش مقاومت بدن ← تجزیه پروتئین ها

افراد مبتلا به دیابت باید

- بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند
- مراقب زخمها و سوختگی های هرچند کوچک باشند.

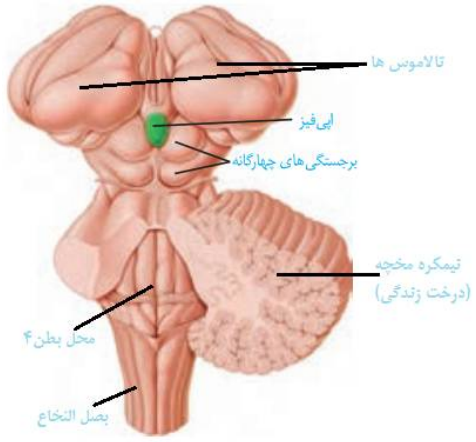
انواع دیابت شیرین

نوع 1
- انسولین ترشح نمی شود یا به اندازه کافی ترشح نمی شود
- بیماری خود ایمنی : دستگاه ایمنی یاخته های ترشح کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می برد.
- با تزریق انسولین تحت کنترل درخواهد آمد.

نوع 2
- اشکال در تولید انسولین نیست.
- انسولین به مقدار کافی وجود دارد،
- گیرنده های انسولین به آن پاسخ نمی دهند.
- از سن حدود چهل سالگی به بعد
- **در نتیجه** : چاقی ، عدم تحرک و در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند.

سایر غدد درون ریز

غدهٔ اپی فیز

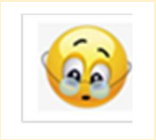


شکل ۱۲ـ جایگاه غدّهٔ اپی‌فیز

غده اپی فیز
- از غدد درون ریز مغز است
- در بالای برجستگی های چهارگانه، عقب تالاموس ها و لبه پایینی بطن سوم قرار دارد.
- هورمون **ملاتونین** ترشح می کند .

ملاتونین
- ترشح در شب به حداکثر می رسد .
- ترشح در نزدیکی ظهر به حداقل می رسد
- عملکرد این هورمون در انسان **به خوبی** معلوم نیست.
- به **نظر می رسد** در تنظیم **ریتم های شبانه روزی ارتباط** داشته باشد.

بسته نکته مربوط به اپی فیز:

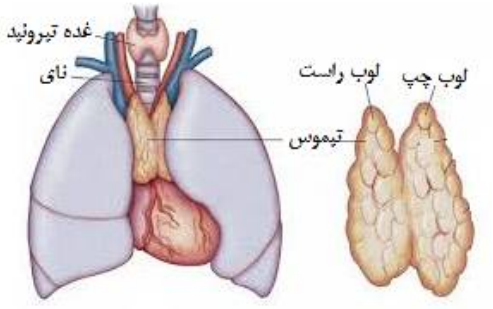


1 - از ظهر تا شب ، افزایش ملاتونین : تحت تأثیر نور محیط تغییر می کند .

2 – برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند .

3 – غده اپی فیز در پایین رابط پینه ای ، رابط سه گوش ، اجسام مخطط و بطن های 1و2 قرار دارد .

غدهٔ تیموس



غده تیموس ← هورمون **تیموسین** ترشح می کند ← در تمایز لنفوسیت ها نقش دارد.

بسته نکته مربوط به تیموس:

1 - در قفسه سینه فقط یک غده درون ریز (تیموس) وجود دارد .

2 – تیموس در جلوی قلب و نای و در پشت جناغ قرار دارد .

3 – تیموس جزو اندام های لنفی است و یکی از مراکز تولید لنفوسیت ها محسوب می شود .

4 - تیموسین درتمایز (بلوغ) لنفوسیت ها نقش دارد نه در تولید آنها.

5 – لنفوسیت های T در تیموس بالغ می شوند .

6 – تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و اندازه آن تحلیل می رود .

غدّه های جنسی

غدّه های جنسی ← بیضه ها ← ترشح تستوسترون ← رشد ماهیچه ها و استخوان ها
ترشح تستوسترون ← بروز صفات ثانویه جنسی در مردان مثل بم شدن صدا و روییدن مودر صورت و قسمت های دیگر بدن
ترشح تستوسترون ← تحریک رشد اندام های جنسی و اسپرم زایی

غدّه های جنسی ← تخمدان ها ← ترشح استروژن و پروژسترون

گوناگونی پاسخ های یاخته ها به هورمون ها

گوناگونی پاسخ های یاخته ها به هورمون ها ← براساس **نوع هورمون** و **نوع یاختهٔ هدف**،
پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می شود
ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند
ممکن است چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند.

مثال : اثر هورمون پاراتیروئیدی به **نوع یاخته هدف** بستگی دارد .

وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می دهد به **کلیه** می رسد، **بازجذب کلسیم** را **زیاد** می کند، اما همان هورمون در **استخوان** باعث **تجزیهٔ استخوان** می شود و کلسیم را آزاد می کند.

مثال : اثر هورمون رشد ، هورمون های تیروئیدی ، کلسی تونین ، هورمون پاراتیروئیدی ، تستوسترون ، کورتیزول و انسولین روی یاخته استخوانی که یاخته هدف همه این هورمون ها هست ، به **نوع هورمون** بستگی دارد .

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون ها

مقدار هورمون ها

- هورمون ها در مقادیر خیلی کم ترشح می شوند.
- با مقدار کم، اثرات خود را برجای می گذارند.
- تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون ها اثرات قابل ملاحظه ای درپی خواهد داشت.
- ترشح هورمون ها باید به دقت تنظیم شود.

روش های تنظیم ترشح مقدار هورمون ها

- تنظیم عصبی
- تنظیم از طریق هورمون های دیگر
- چرخه تنظیم بازخوردی

چرخهٔ تنظیم بازخوردی

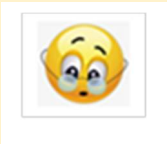
- روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون هاست
- به دو صورت **منفی** و **مثبت** دیده می شود .

تنظیم بازخوردی منفی

- **بیشتر** هورمون ها توسط بازخورد منفی تنظیم می شوند.
- افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می شود و بالعکس .
- تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است

تنظیم بازخوردی مثبت

- افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می شود.
- عملکرد اکسی توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می شود



بسته نکته مربوط به تنظیم ترشح هورمون ها :

1 - تنظیم باز خوردی برای جلوگیری از پرکاری دستگاه درون ریز صورت می گیرد .

2 – بازخورد منفی یعنی یک هورمون نه بیش از حد ترشح شود و نه کمتر.

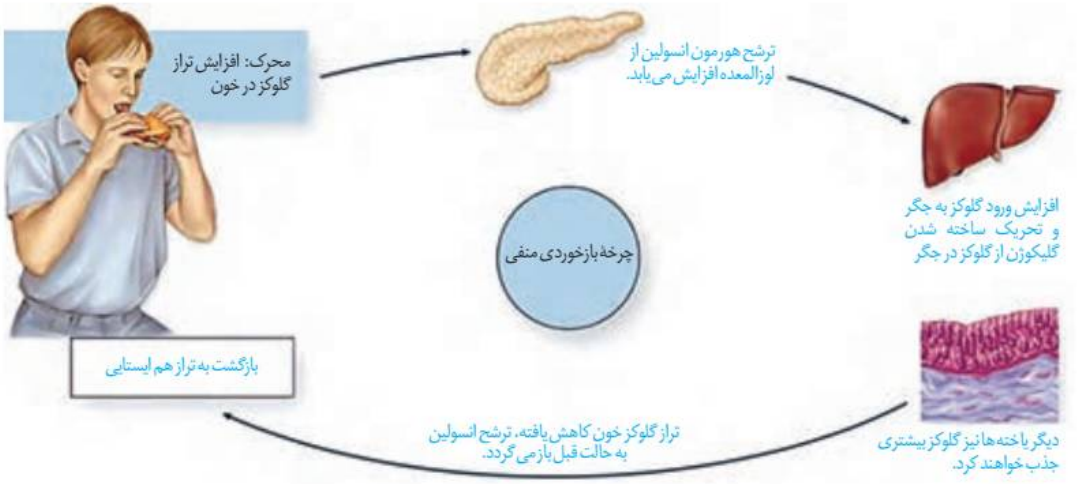
3 – تنظیم ترشح هورمون می تواند به وسیله چرخه بازخوردی ، هورمون های هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس یا دستگاه عصبی صورت گیرد .

4 - ترشح هورمون ها از غدد درون ریز همیشه در اثر ارسال پیام عصبی نیست بلکه برخی هورمون ها با ترشح هورمون های دیگر ترشح می شوند .

5 – تنظیم ترشح هورمون های تیروئیدی از غده تیروئید ، هورمون های بخش قشری فوق کلیه و هورمون های جنسی از غدد جنسی هم توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین و هم چرخه تنظیم باز خوردی انجام می شود .

6 – ترشح هورمون های اپی نفرین و نور اپی نفرین از بخش مرکزی فوق کلیه از طریق تنظیم عصبی صورت می گیرد .

7 – ترشح هورمون کلسی تونین ، هورمون پاراتیروئیدی ، هورمون انسولین و هورمون گلوکاگون فقط از طریق چرخه تنظیم بازخوردی (منفی) انجام می شود .



شکل ۱۳ـ تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

ارتباط شیمیایی در جانوران

ارتباط شیمیایی در جانوران

ارتباط شیمیایی بین یاخته ها ← از طریق پیک های شیمیایی
- کوتاه برد (مثل ناقل عصبی)
- دوربرد (مثل هورمون ها)

ارتباط افراد با یکدیگر ← از طریق فِرومون ها

فرومون ها

- موادی هستند که از یک فرد ترشح می شوند
- در فرد یا افراد **دیگری** از همان **گونه** پاسخ های **رفتاری** ایجاد می کنند.
- زنبور برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می کند.
- مارها برای جفت یابی استفاده می کنند.
- گربه ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می کنند.

بسته نکته مربوط به ارتباط شیمیایی در جانوران :

1 - بین یاخته ها و بین افراد یک گونه در جانوران ، ارتباط شیمیایی وجود دارد . ارتباط درونی : هورمون – ناقل عصبی
ارتباط بیرونی : فرومون

2 – غده سازنده فرومون برون ریز است .

3 – فرومون به درون خون ترشح نمی شود . (در محیط منتشر می شود)

نکات تکمیلی :

1 - در فاصله بین حنجره و قلب ؛ غدد پاراتیروئید ، تیروئید و تیموس قرار دارند .

2 – در دستگاه درون ریز ، بخش هایی که ساختار عصبی دارند شامل هیپوتالاموس ، هیپوفیز پسین ، بخش مرکزی فوق کلیه و اپی فیز می باشند .

3 - تنظیم بخش مرکزی کلیه به وسیله دستگاه عصبی محیطی خودمختار (سمپاتیک) صورت می گیرد .

4 - اندامی که در بدن هورمون ترشح می کند ، غده درون ریز است که اجتماع یاخته های پوششی یا اجتماع یاخته های غیر پوششی (مثل بخش مرکزی فوق کلیه) می باشد .

5 - هورمون برياخته هدف اثر تحریکی یا مهاری دارد .

6- کاهش pH خون باعث تغییر عملکرد پروتئین های موجود در خون و تغییر ساختار پروتئین ها می شود . همچنین باعث کاهش pH ادرار و افزایش ترشح H^+ به ادرار می شود .

7- غده های مجرای گوش خارجی ، غده های سازنده مخاط در مجاری تنفسی و ادراری تناسلی ، غده های پیازی میزراهی ، غده های وزیکول سمینال و غده پروستات در دستگاه تولید مثلی مردان از نوع غدد برون ریز هستند .

8- هورمون های مؤثر بر دستگاه ایمنی شامل پرولاکتین ، تیموسین (تقویت دستگاه ایمنی) و کورتیزول (تضعیف دستگاه ایمنی) می باشند .

9- هورمون های مؤثر بر فرایندهای تولیدمثلی انسان شامل هورمون های جنسی ، FSH ، LH و پرولاکتین هستند .

10- هورمون های مؤثر در تنظیم فرایند تولید مثل در مردان شامل FSH ، LH ، پرولاکتین و تستوسترون هستند .

11- هورمون های مؤثر در حفظ تعادل آب شامل پرولاکتین، ضدادراری و آلدوسترون هستند .

12- بازجذب آب توسط هورمون های ضدادراری و آلدوسترون منجر به افزایش فشار خون می شود .

13- یاخته استخوانی ، یاخته هدف برای هورمون های رشد ،کلسی تونین، پاراتیروئید ، هورمون های تیروئیدی و تستوسترون می باشد .

14- هورمون های افزایش دهنده قند خون شامل گلوکاگون ، اپی نفرین ، نوراپی نفرین و کورتیزول هستند .

15- کلیه ها ، اندام هدف مشترک آلدوسترون و پاراتیروئیدی هستند .

16- هورمون های رشد و کلسی تونین باعث افزایش استحکام استخوان و هورمون پاراتیروئیدی باعث کاهش استحکام استخوان می شوند .

17- تنظیم کلسیم خون توسط هورمون های کلسی تونین و پاراتیروئیدی صورت می گیرد .

18- هورمون های پاراتیروئیدی و آلدوسترون باعث افزایش بازجذب یون ها از کلیه ها (کلسیم و سدیم) می شوند .

19- کم کاری پاراتیروئید یا افزایش کلسی تونین باعث اختلال در انعقاد خون و اختلال در انقباض ماهیچه می شود .

20- اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن باعث سوء جذب ویتامین D می شود .

21- هورمون های کسی توسین ، استروژن و پروژسترون روی ماهیچه رحم اثر دارند .

22- تحریک یاخته های ماهیچه ای فقط با پیام عصبی نیست مثلاً با کربن دی اکسید

23- کمبود هورمون های تیروئیدی با مکانیسم بازخورد منفی سبب افزایش تولید هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین می شود .

24- کم کاری تیروئید شبیه بیماری MS باعث ضعف و خستگی می شود .

25- هورمون های تیروئیدی و انسولین ، مصرف گلوکز را در یاخته ها افزایش می دهند .(انسولین باعث برداشت گلوکز از خون می شود .)

26- سلول های مختلف بدن برای انسولین گیرنده دارند (مثل سلول استخوانی)

27- اندام هدف گاسترین ، سکرتین و پرولاکتین ، بافت پوششی برون ریز است .