یازدهم - فصل ۴ «تنظیم شیمیایی»

https://t.me/Look_Think_and_Learn

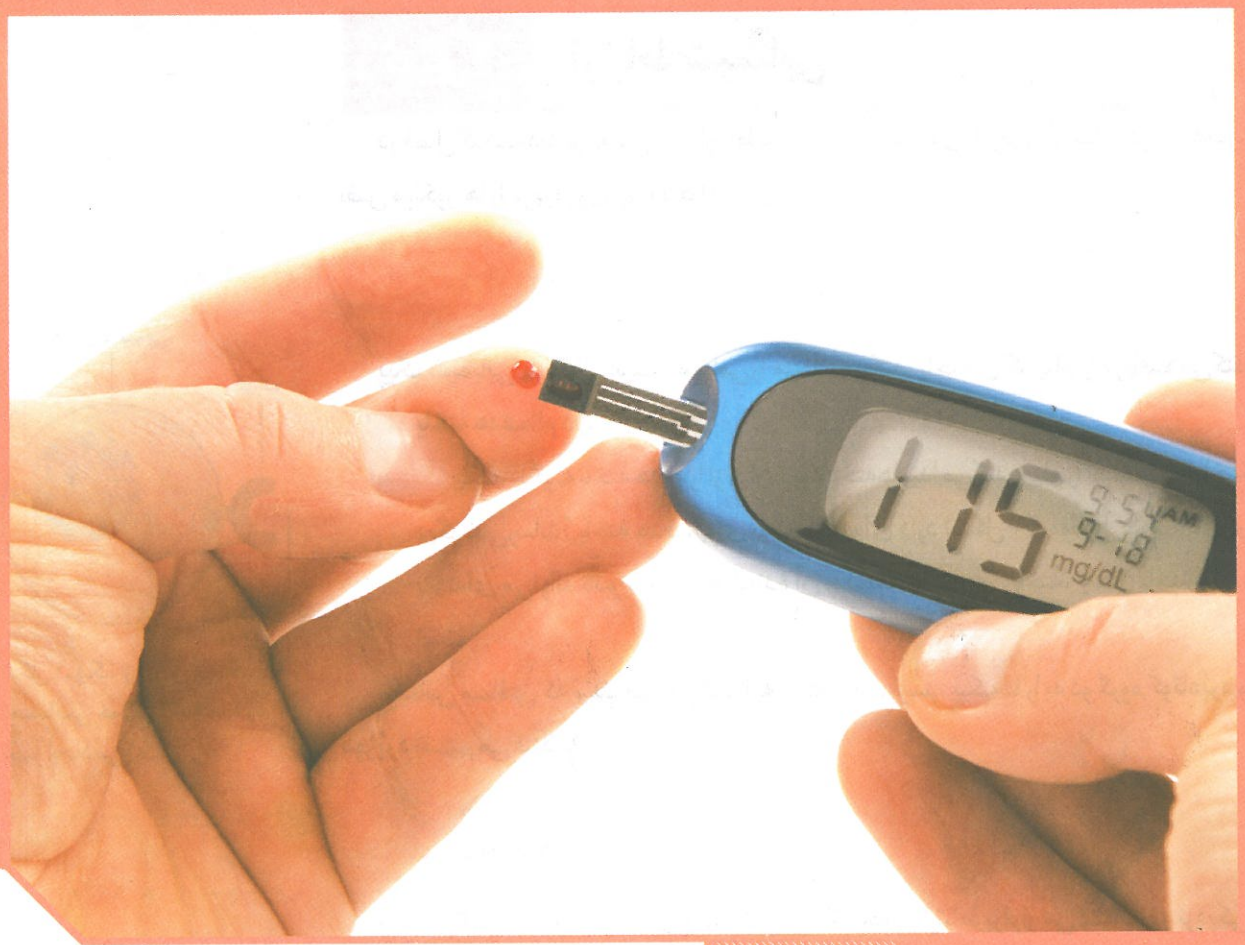
زیست شناسی کنکور

با کتاب جزوه

Look Think and Learn

زیست یازدهم

دکتر امامی



فصل ۴

تنظیم شیمیایی

تصور کنید روزی تمام وسایل ارتباطی مثل تلفن، اینترنت و رادیو در یک شهر قطع شود. آیا اداره کردن آن شهر ممکن خواهد بود؟ آیا می‌توان بخش‌های مختلف شهر را که در فواصل دور یا نزدیک قرار دارند، با یکدیگر هماهنگ کرد؟ آیا می‌توان یک خبر را به اطلاع همهٔ مردم شهر رساند؟

در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند. در فصل گذشته دیدیم که دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است. اما دستگاه عصبی با تک تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. در این فصل، با ارتباطات شیمیایی آشنا می‌شویم و خواهیم دید که چگونه بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط آن انجام می‌شود.

دکتر امامی

- انواع ارتباط بین یاخته ها: ۱- ارتباطات عصبی ۲- ارتباطات شیمیایی
- ارتباطات شیمیایی برخلاف ارتباطات عصبی می تواند با تک تک یاخته های بدن ارتباط باشد. چون پیام آن از طریق خون است و خون به همه جای بدن می تواند برود.
- ارتباطات عصبی از طریق یاخته های عصبی یا نورون صورت می گیرد.
- ارتباطات شیمیایی توسط مولکول هایی به نام پیک شیمیایی صورت می گیرد.

دکتر امامی

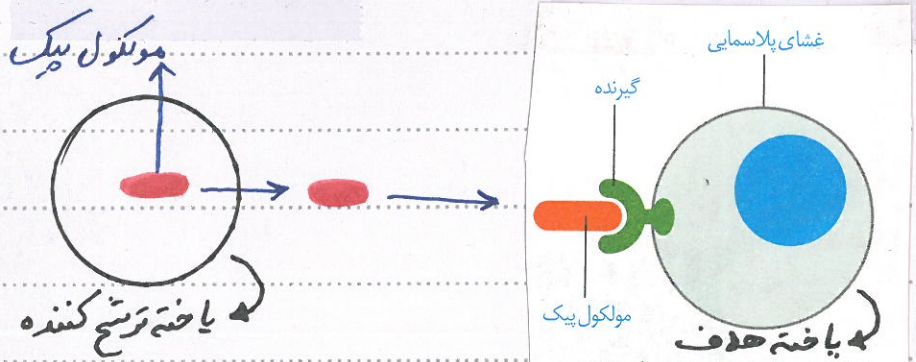
گفتار ۱ ارتباط شیمیایی

در فصل گذشته دیدیم که نورون‌ها ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می‌کنند. در این گفتار، نقش مولکول‌ها را در برقراری ارتباط خواهیم دید.

پیک شیمیایی

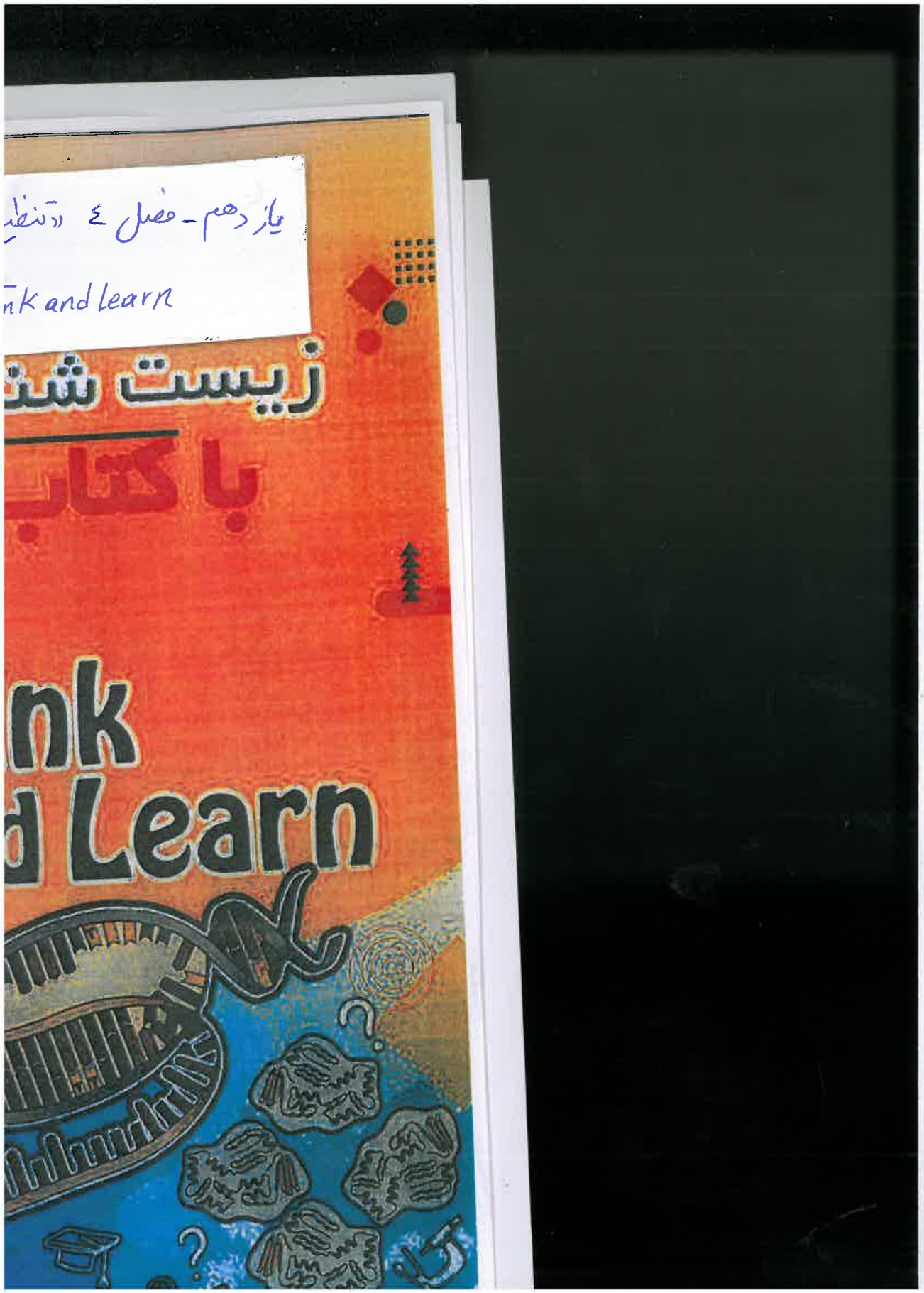
پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی‌را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند **یاختهٔ هدف** نام دارد.

پیک، چگونه یاختهٔ هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاختهٔ دیگر نمی‌رساند؟ یاختهٔ هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد (شکل ۱). مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است.



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

- ساختار یک شیمیایی و گیرنده مکمل هم هستند. (نه مشابه)
- هر یک شیمیایی بعد از ساخته شدن در یاخته ترشح کننده از غشا یاخته عبور و وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود و از آنجا به یاخته هدف می‌رسد و به گیرنده خود می‌چسبد.



انواع پیک های شیمیایی :

براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاختهٔ هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه‌بُرد** و **دوربُرد** تقسیم می‌کنند.

● دقت کنید هر دو پیک، چه کوتاه برد چه دوربرد در سلول هدف گیرنده دارند

پیک‌های کوتاه بُرد ← مثال: ناقل عصبی ، ...

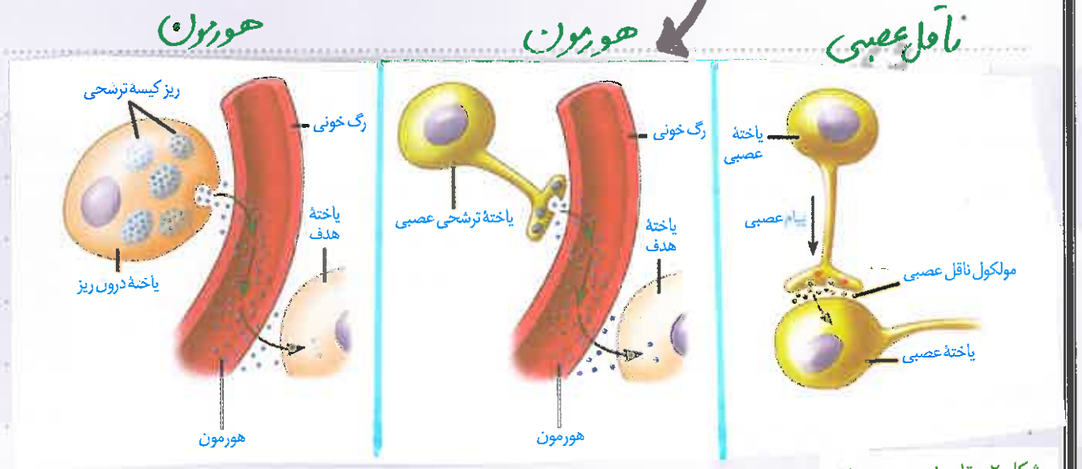
پیک کوتاه‌برد، چنانکه از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک پیک کوتاه برد است. این پیک از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر می‌کند. پیک کوتاه بُرد اصلاً وارد خون نمی‌شود

● دقت کنید که پیک کوتاه برد فقط شامل ناقل عصبی نیست. یعنی ممکنه پیک کوتاه برد از یک یاختهٔ غیر عصبی هم ترشح شود.

پیک‌های دوربرد ← مثال : هورمون ، ...

پیک‌های دوربرد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. **هورمون‌ها** پیک‌های دوربردند (شکل ۲). پیک دوربرد حتماً وارد خون می‌شود

گاهی نورون‌ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.



شکل ۲ـ مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

یازدهم - فصل ۴ «تنظیم شیمیایی»

https://t.me/LookThinkandLearn

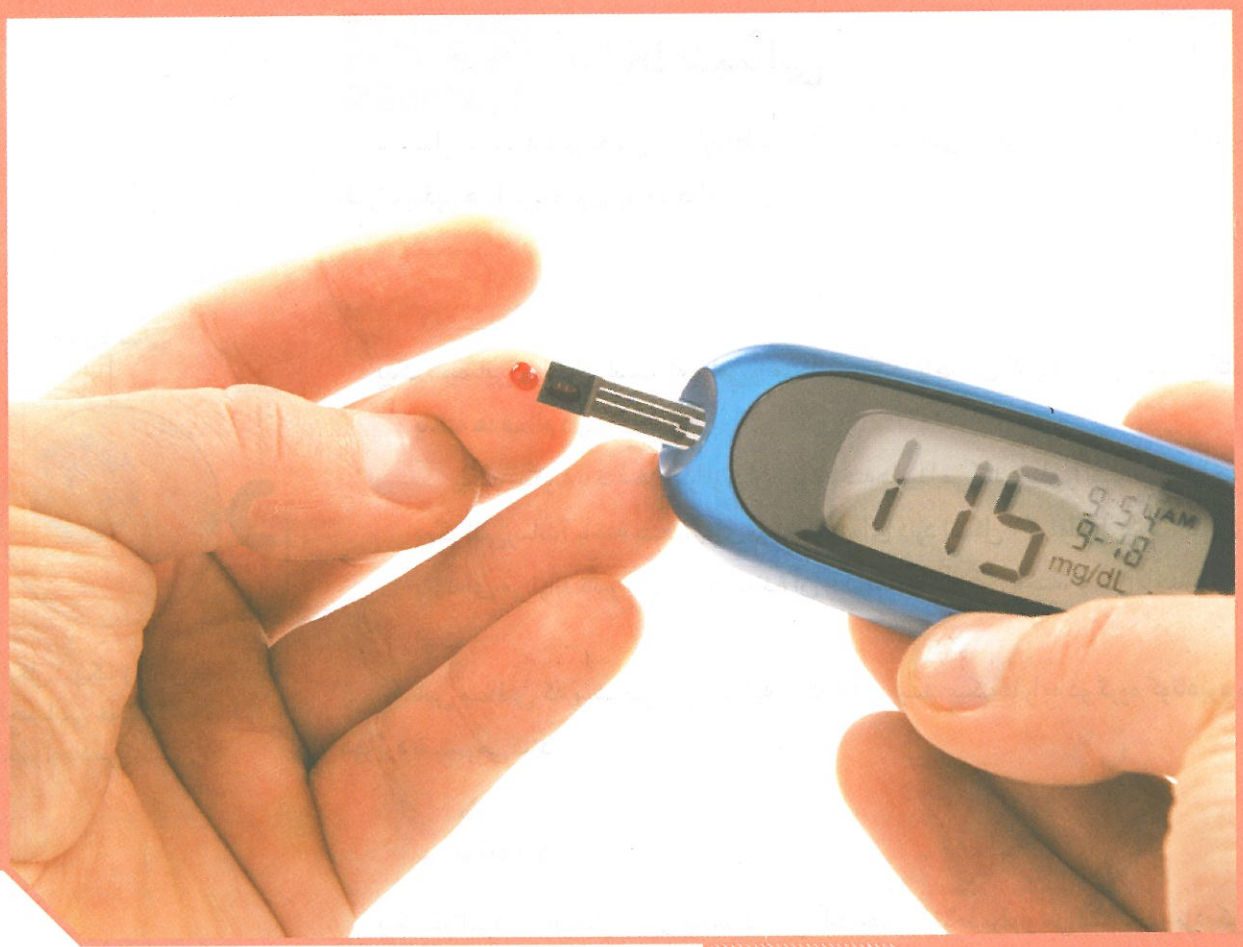
زیست شناسی کنکور

با کتاب جزوه

Look Think and Learn

زیست یازدهم

دکتر امامی



فصل ۴

تنظیم شیمیایی

تصور کنید روزی تمام وسایل ارتباطی مثل تلفن، اینترنت و رادیو در یک شهر قطع شود. آیا اداره کردن آن شهر ممکن خواهد بود؟ آیا می‌توان بخش‌های مختلف شهر را که در فواصل دور یا نزدیک قرار دارند، با یکدیگر هماهنگ کرد؟ آیا می‌توان یک خبر را به اطلاع همهٔ مردم شهر رساند؟

در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند. در فصل گذشته دیدیم که دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است. اما دستگاه عصبی با تک تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. در این فصل، با ارتباطات شیمیایی آشنا می‌شویم و خواهیم دید که چگونه بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط آن انجام می‌شود.

دکتر امامی

- انواع ارتباط بین یاخته ها: ۱- ارتباط عصبی ۲- ارتباط شیمیایی
- ارتباط شیمیایی برخلاف ارتباط عصبی می تواند با تک تک یاخته های بدن ارتباط باشد. چون پیام آن از طریق خون است و خون به همه جای بدن می تواند برود.
- ارتباط عصبی از طریق یاخته های عصبی یا نورون صورت می گیرد.
- ارتباط شیمیایی توسط مولکول هایی به نام پیک شیمیایی صورت می گیرد.

دکتر امامی

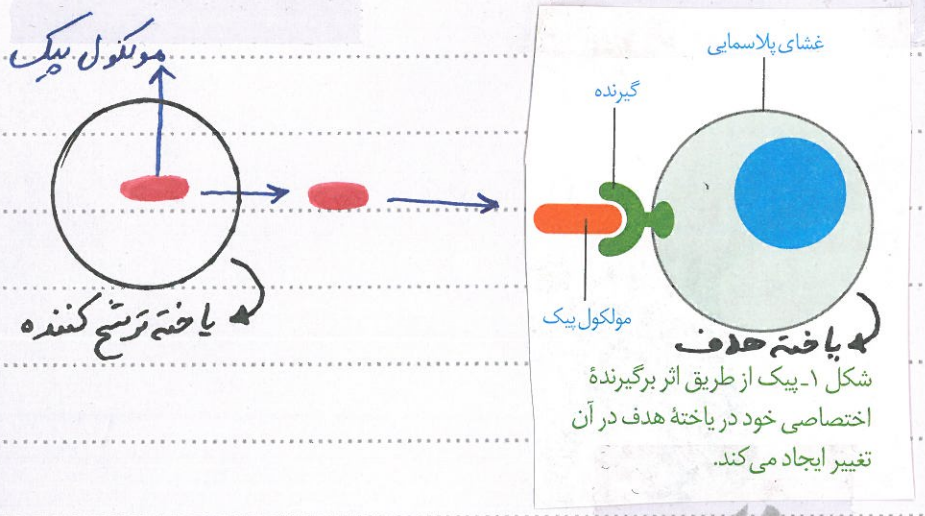
گفتار ۱ ارتباط شیمیایی

در فصل گذشته دیدیم که نورون‌ها ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می‌کنند. در این گفتار، نقش مولکول‌ها را در برقراری ارتباط خواهیم دید.

پیک شیمیایی

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی‌را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند **یاختهٔ هدف** نام دارد.

پیک، چگونه یاختهٔ هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاختهٔ دیگر نمی‌رساند؟ یاختهٔ هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد (شکل ۱). مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرندهٔ آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاختهٔ هدف است.



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

- ساختار یک شیمیایی و گیرنده مکمل هم هستند. (نه مشابه)
- هر یک شیمیایی بعد از ساخته شدن در یاخته ترشح کننده از غشا یاخته عبور و وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شود و از آنجا به یاخته هدف می‌رسد و به گیرنده خود می‌چسبد.

انواع پیک های شیمیایی :

براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاختهٔ هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه‌بُرد** و **دوربُرد** تقسیم می‌کنند.

● دقت کنید هر دو پیک، چه کوتاه برد چه دوربرد در سلول هدف گیرنده دارند.

پیک‌های کوتاه بُرد ← مثال: ناقل عصبی، ...

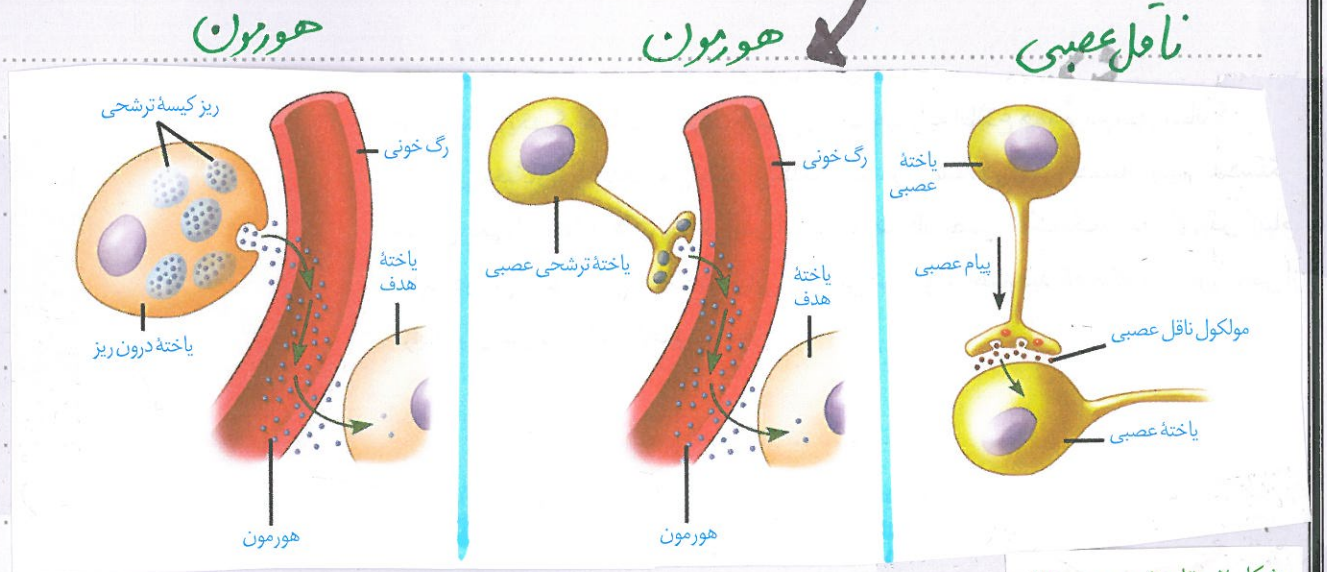
پیک کوتاه‌برد، چنانکه از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک پیک کوتاه برد است. این پیک از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر می‌کند. پیک کوتاه بُرد اصلاً وارد خون نمی‌شود

● دقت کنید که پیک کوتاه برد فقط شامل ناقل عصبی نیست. یعنی ممکنه پیک کوتاه برد از یک یاخته غیر عصبی هم ترشح شود.

پیک‌های دوربرد ← مثال: هورمون، ...

پیک‌های دوربرد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. **هورمون‌ها** پیک‌های دوربردند (شکل ۲). پیک دوربرد حتماً وارد خون می‌شود

گاهی نورون‌ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.



شکل ۲ـ مقایسهٔ هورمون و ناقل عصبی

● چند مثال از پیک های شیمیایی دور برد :

۱- هورمون هایی مثل استوستیرون، پروژسترون، hCG، استروژن

۲- اینترفرون نوع I و II

۳- هیستامین (تولید شده بوسیله بازوفیل یا ماست سل)

٤- موادی که از یاخته های دیواره معیرگ یا بیگانه خوار بافتی ترشح می شود و به خون می رود و گلبول های سفید خون را به موضع آسیب فرا می خوانند.

● دقت کنید که هر ماده ای که از یاخته عصبی ترشح شود ناقل عصبی نیست. اگر ماده آزاد شده از انتهای آکسون وارد خون شود به آن هورمون می گوییم نه ناقل عصبی.
به این نکته در تستها خوب توجه کنید.

● موارد زیر از سلول عصبی ترشح و به خون می روند. پس هورمونند نه ناقل عصبی

① اپی نفرین و نور اپی نفرین ← ترشح شده از : یاخته های عصبی بخش مرکزی غده فوق کلیه

② اکسی توسین و ضد ادراری ← " " " : یاخته های عصبی هیپوتالاموس

③ هورمون آزاد کننده و مهار کننده ← " " " : یاخته های عصبی هیپوتالاموس

④ هورمون ملاتونین ← " " " : یاخته های عصبی غده اپی فیز (روی مغزی)

● پیک های شیمیایی در درون کیسه های ترشحی یاخته سازنده خود ذخیره شده و در موقع لزوم از یاخته آزاد می شوند.

● همه گیرنده های هورمون در سطح غشای یاخته هدف نیستند. برخی گیرنده ها درون یاخته هدف هستند. در این موارد هورمون از غشای یاخته هدف عبور می کند و وارد آن می شود.

● هم پیک های کوتاه برد (مثل ناقل عصبی) و هم دور برد (مثل هورمون) از یاخته ترشح کننده ابتدا وارد مایع بین سلولی می شوند. بعد از آن هورمون وارد خون می شود ولی ناقل عصبی وارد فضای سیناپسی می شود و به سلول پس سیناپسی می رود.

- از این به بعد بحث ما راجع به پیک های دوربرد است و راجع به پیک های کوتاه برد مطلب خیلی زیاد نمی خوانیم.

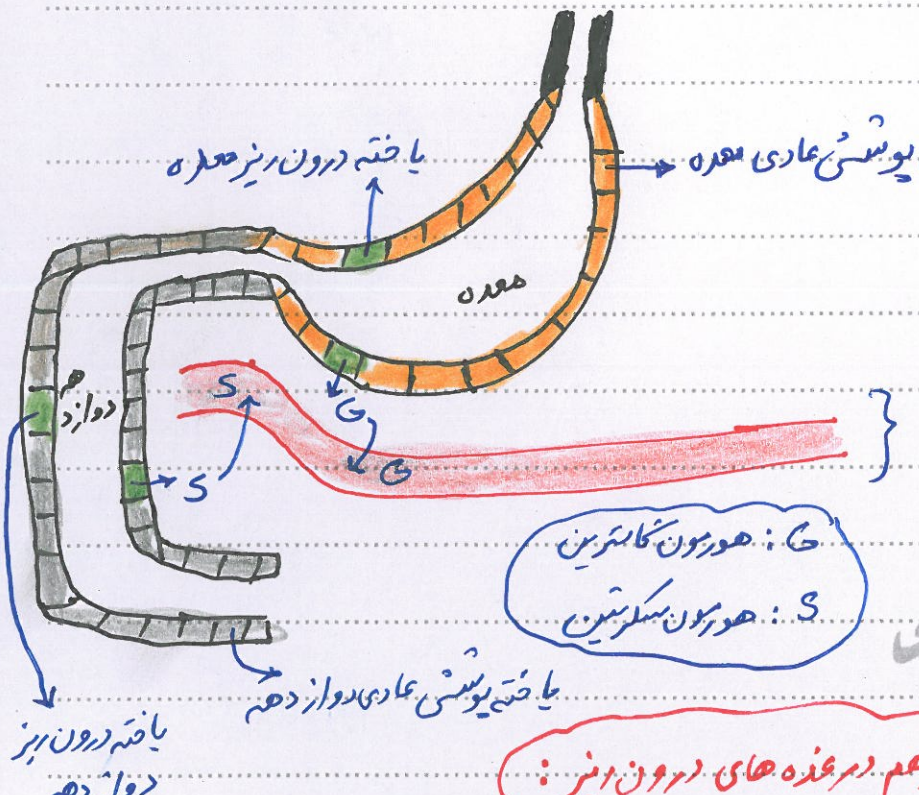
می دانیم یکی از پیک های دوربرد، هورمون ها هستند و باز هم به یاد داریم که پیک های دوربرد حتماً وارد خون می شوند.

- هورمون ها، از یاخته هایی به نام یاخته های درون ریز ترشح می شوند.

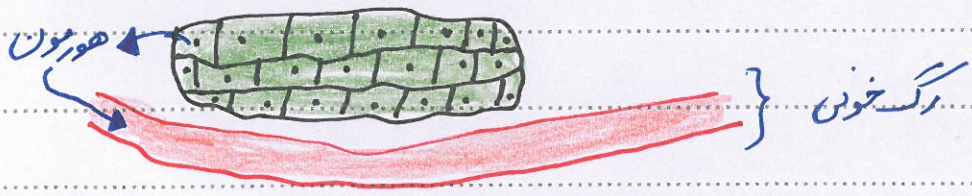
این یاخته های درون ریز در بدن به ۲ صورت وجود دارند: در شکلهای زیر یاخته های درون ریز به رنگ سبز مشخص شده است.

① به صورت پراکنده در دیگر اندام ها:

مثلاً بعضی یاخته های پوششی معده و دوازدهم جزء یاخته های درون ریز هستند



② به صورت مجتمع و کنار هم در غده های درون ریز:

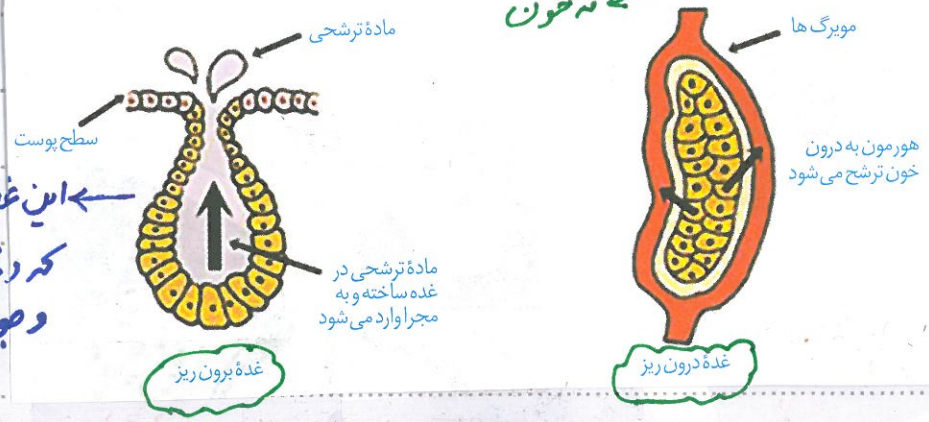


غده‌های بدن

هورمون‌ها از **یاخته‌های درون ریز** ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به‌صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثال این یاخته‌ها را قبلاً دیده‌ایم. مثلاً در سال گذشته خواندیم که یاخته‌های درون‌ریز در معده و دوازدهه به‌ترتیب، هورمون گاسترین و سکرتین را ترشح می‌کنند. همچنین ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت، **غدهٔ درون ریز** را تشکیل می‌دهند. ترشحات غدهٔ درون ریز به خون وارد می‌شود، اما غدّهٔ برون ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد (شکل ۳).

نه مجرا

نه خون



این غده برون ریز، غده عرقی است که در آن آنزیم لیزوزیم و نمک هم وجود دارد و مهم‌ترین خط دفاعی بدن می‌باشد.

شکل ۳ـ غدهٔ درون‌ریز و برون‌ریز

می دانیم که هیچ سیمایی، یاخته هدف دارد. بسیاری از غدد برون ریز هیچ هیچ سیمایی ترشح نمی کنند و صرفاً ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می ریزند. مثل غدد عرق

برخی سلول‌های پوشش معده گاسترین و برخی سلول‌های پوشش دوازدهه، سکرتین ترشح می کنند که این دو هورمون وارد خون می شوند. یاخته‌های ترشح کننده گاسترین نزدیک پیلور هستند.

دقت کنید که گاسترین در روده، معده وجود ندارد.

اصطلاح «یاخته درون ریز» هم برای یاخته‌های ترشح کننده هورمون پراکنده به کار می رود و هم یاخته‌های مجتمع در غدد درون ریز.

دو یاخته ترشح کننده پراکنده دیگر هم می توان مثال زد که در کبد و کلیه وجود دارند و هورمون اریتروپویتین را به خون ترشح می کنند. اریتروپویتین مسئول تنظیم تولید گویچه قرمز در مغز استخوان است.

نکته مهم : دو نوع غده داریم :

غده درون ریز ← حاصل کنار هم قرار گرفتن یاخته های درون ریز بصورت مجتمع که ترشحات را به خون می ریزند

غده برون ریز ← ترشحات خود را توسط مجرای خاص به سطح بدن یا حفرات بدن می ریزند .

مثال غدد برون ریز عبارتند از :

غده های گوارشی (غده بزاقی - کبد - پانکراس - غده دیواره معده - غده دیواره روده)

غده چربی

غده عرق

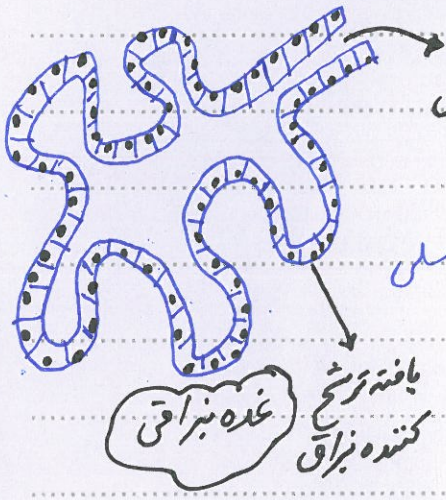
غدد مجرای گوش خارجی

غدد سازنده مخاط در مجاری تنفسی و ادراری تناسلی

غده پروستات

غده پیازی - میزراهی

غده وزیکول سمینال



✓ همه غدد برون ریز از جنس بافت پوششی هستند

✓ اغلب غدد درون ریز از جنس بافت پوششی هستند. استثنا در این موارد عبارتند از :

- هیپوتالاموس (زیر نهنج)
- بخش مرکزی غده فوق کلیه

} یاخته های درون ریز شان از نوع یاخته عصبی است نه جزو بافت پوششی

✓ بافت پوششی دارای انواع مکعبی - سنگفرشی یک لایه - سنگفرشی چند لایه و استوانه ای یک لایه است. علاوه بر اشکال فوق بافت پوششی در برخی از بخش های بدن غده تشکیل می دهند.

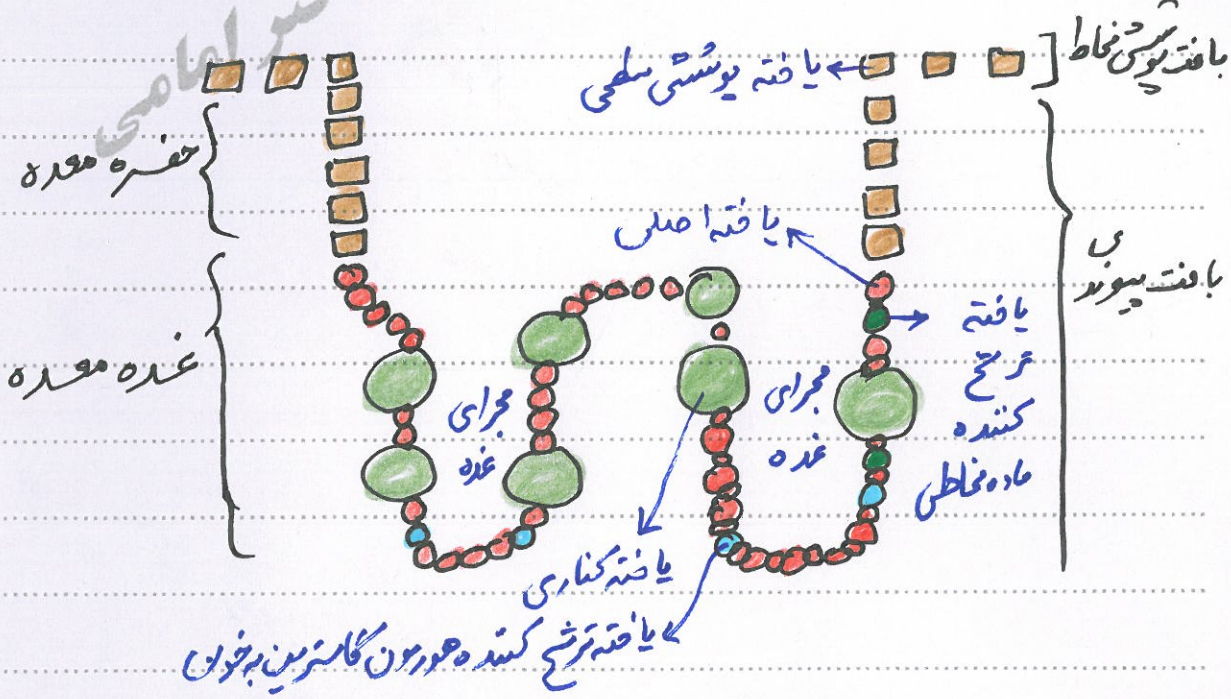
● قبلاً گفتیم که یاخته های درون ریز به ۲ صورت وجود دارند :

① بصورت منفرد در کنار اندام ها مثل معده - روده - کلیه - ...

② بصورت مجتمع تحت عنوان غده درون ریز

ولی به این جمله دقت کنید : « یاخته های درون ریز غده معده هورمون گاسترین می سازند » ←

باید ساختار حفره و غده معده را به یاد بیاوریم:

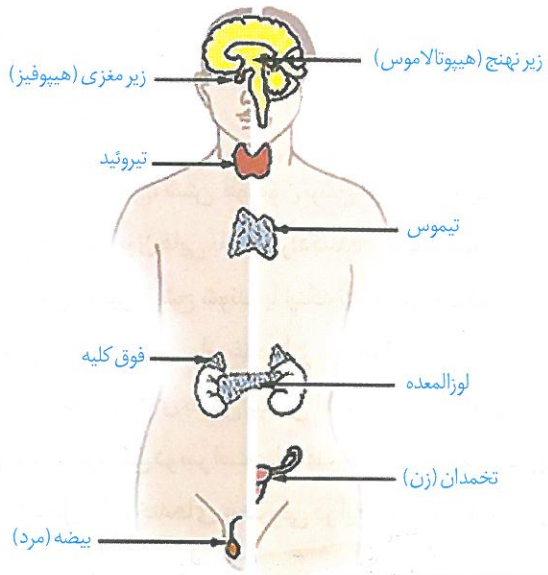


در معده، حفرات و غدد داریم. در واقع بخش زیرین هر فرورفتگی یک غده هست. در غده معده یاخته های متفاوتی وجود دارد. برخی یاخته ها درون ریز هستند که هورمون گاسترین را به خون می ریزند. پس غدد معده در کل غددی برون ریز هستند ولی در بعضی از غدد معده یاخته های درون ریز ترشح کننده گاسترین وجود دارد.

پس از کلمه غده در معده و همچنین روده نباید این تصور را داشته باشیم که فقط حاوی یاخته های درون ریز هستند.

۱ مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آنها را **دستگاه درون‌ریز** می‌نامند. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند. غدد اصلی دستگاه درون ریز را در شکل ۴ می‌بینید.

تنظیم فعالیتهای بدن
پاسخ به محرکهای درونی و بیرونی
بدن: ۱- دستگاه درون ریز ۲- دستگاه عصبی



شکل ۴- غدد درون ریز اصلی

دستگاه درون ریز

① یاخته های درون ریز منفرد و پراکنده:
در معده: گاسترین ترشح می کنند — در دوازدهم: سکرتین ترشح می کنند
در کبد: ارتیروپویتین ″ ″ — در کلیه: ارتیروپویتین ″ ″

② یاخته های درون ریز مجتمع = غدد درون ریز اصلی:
این غده ها از بالا به پائین عبارتند از:
در مغز: ① ابی فیز = روی مغزی ← یک عدد (بالاترین غده درون ریز بدن)
② هیپوتالاموس = زیر نهنج ← یک عدد
③ هیپوفیز = زیر مغزی ← یک عدد
در گردن: ④ تیروئید و یا را تیروئید ← (تیروئید یک عدد / پاراتیروئید ۴ عدد)
در شیب جناغ: ⑤ تیموس ← یک عدد
در ضرر شکمی: ⑥ فوق کلیه ← دو عدد
⑦ پانکراس ← یک عدد
⑧ تخمدان یا بیضه ← هرکدام دو عدد (پائین ترین غدد درون ریز بدن)

- تالاموس جزء غدد اصلی درون ریز محسوب نمی شود.
- در زیر به طور مختصر با غدد درون ریز اصلی و هورمونهای هرکدام آشنا می شویم :

دکتر امامی

غده اپی فیز ← ملاتونین

غده هیپوتالاموس ← هورمون آزاد کننده - مهار کننده - ضد ادراری - اکسی توسین

غده هیپوفیز پیشین ← هورمون رشد - پرولاکتین - محرک تیروئید - محرک فوق کلیه - LH - FSH

غده هیپوفیز پسین ← ضد ادراری - اکسی توسین

غده تیروئید ← هورمونهای تیروئیدی (T3 و T4) - کلسی توسین (جزء هورمونهای تیروئیدی نیست)

غدد پاراتیروئید ← هورمون پاراتیروئیدی

غده تیموس ← تیموسین

غدد فوق کلیه

بخش مرکزی : اپی نفرین - نورا پی نفرین

بخش قشری : کورتیزول - آلدوسترون - هورمون جنسی

دکتر امامی

غده پانکراس ← انسولین - گلوکاگون

تخمدان ← استروژن - پروژسترون

بیضه ← تستوسترون

روشی فوق العاده در یادگیری و به خاطر سپاری زیست شناسی

- با کتاب جزوه‌های look, think and learn روی تمام مطالب، شکل‌ها و فعالیت‌های کتاب مسلط خواهید شد طوری که جواب تشریحی تست‌ها مطلب جدیدی برای شما نخواهد داشت.

- با یک برنامه منظم و روزانه و هوشمند زیست شناسی را از پایه یاد خواهید گرفت و تست خواهید زد.

- به طور منظم و اینتزنتی از شما آزمون به عمل خواهد آمد.

- برنامه علمی منسجم برای یادآوری مطالب خوانده شده خواهید داشت تا مطالب به حافظه درازمدت شما منتقل شود.

- جهت اطمینان از یادگیری و بررسی تست‌ها، هر چند وقت آزمون‌های تستی- تشریحی (به صورت تک‌کلمه و صحیح غلط) از شما به عمل خواهد آمد تا از یادگیری کامل اطمینان حاصل شود.

تماس از طریق پیامک، تلگرام یا واتس اپ به شماره ۰۹۱۲۰۰۴۱۶۱۲

آدرس کانال تلگرام: https://t.me/Lookthinkand learn

گفتار ۲ غدّه‌های درون‌ریز

دستگاه درون‌ریز، که غدّه‌ها بخش مهمی از آن‌اند، فعالیت‌های بدن را به وسیلهٔ هورمون‌ها تنظیم می‌کند. در این گفتار، غدد درون‌ریز و هورمون‌های آنها را در انسان بررسی می‌کنیم.

قبل از بررسی تک تک غدد درون ریز یک سری پیش نیاز ها را باید راجع به هورمونها بدانیم:

گوناگونی پاسخ‌های یاخته‌ها به هورمون‌ها

ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. براساس نوع هورمون و نوع یاختهٔ هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، باز جذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیهٔ استخوان شده و کلسیم را آزاد می‌کند.

- ممکن است یک یاخته برای چند هورمون گیرنده داشته باشد.
مثلاً یاخته ماهیچه ای برای هورمونهای تیروئیدی، هورمون انسولین و ... گیرنده دارد
- ممکن است چند نوع یاخته در بدن برای یک هورمون گیرنده داشته باشند.
مثلاً هورمونهای تیروئیدی روی همه نوع یاخته های بدن گیرنده دارند.
و یا مثلاً هورمون پاراتیروئیدی هم در یاخته استخوانی گیرنده دارد و هم در کلیه.
- یاخته کبدی هم برای انسولین گیرنده دارد و هم برای گلوکاگون
انسولین باعث می شود گلوکز وارد یاخته کبدی شود و در آنجا به گلیکوژن تبدیل شود
گلوکاگون باعث می شود گلیکوژن موجود در یاخته کبدی تجزیه و به گلوکز تبدیل شود.

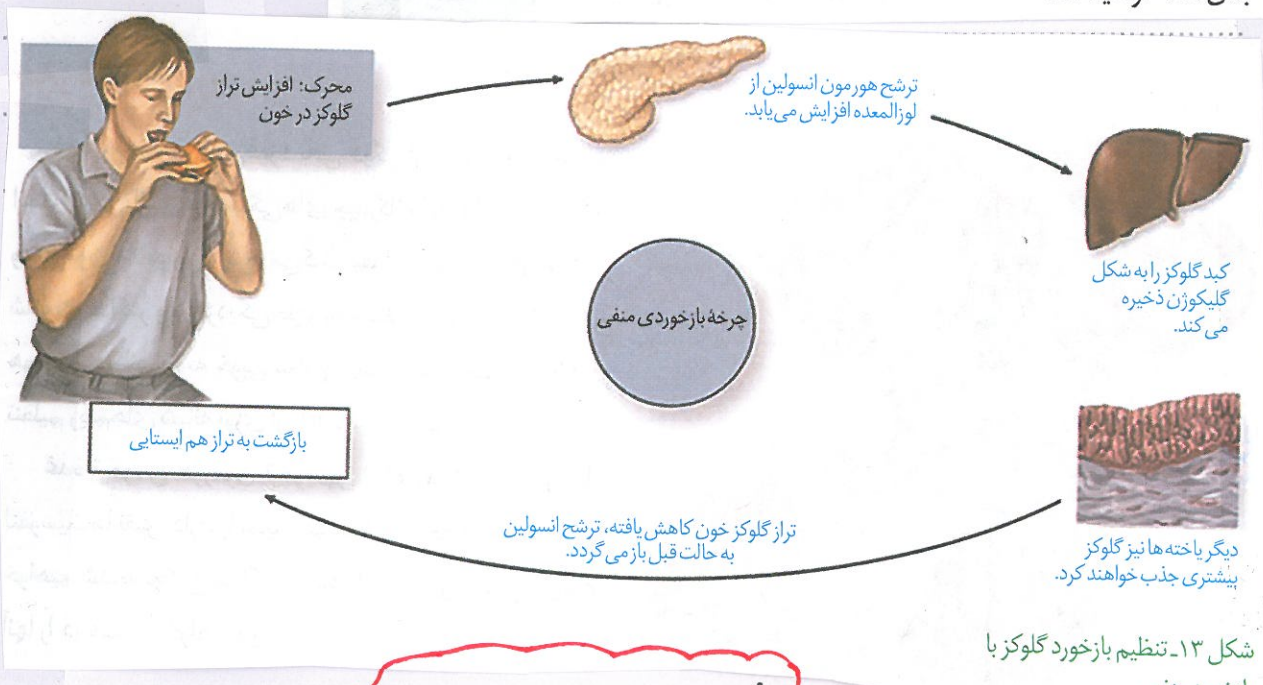
- کار هورمون انسولین: کاهش گلوکز خون
- کار هورمون گلوکاگون: افزایش گلوکز خون

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای درپی خواهد داشت. به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.

چرخهٔ تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. در تنظیم **بازخوردی منفی**، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است (شکل ۱۳).

در تنظیم **بازخوردی مثبت**، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود که در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.



شکل ۱۳ـ تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

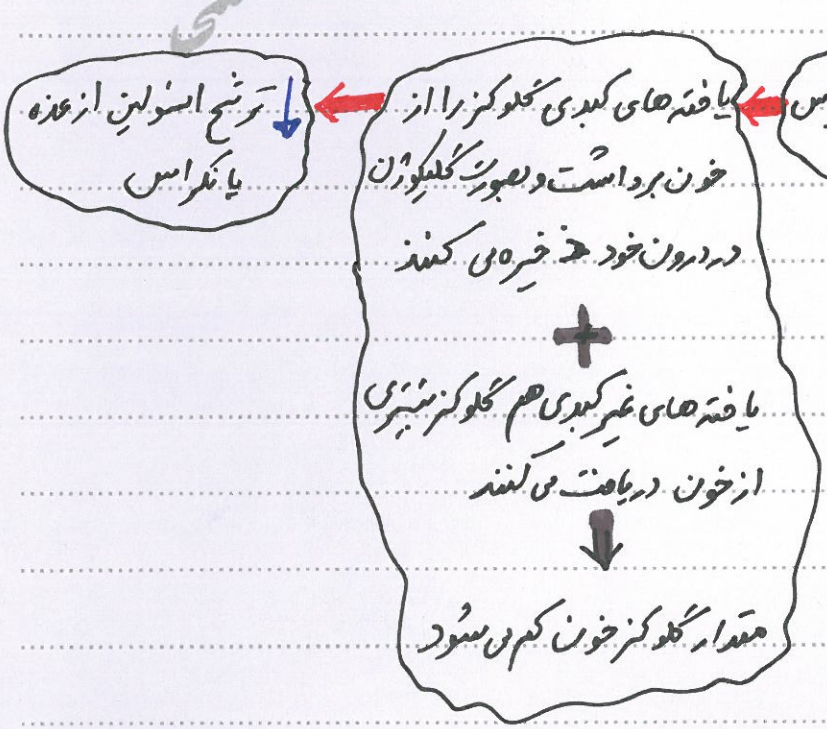
↑: افزایش ↓: کاهش

بازخورد منفی:
↑ مقدار یا تأثیر یک هورمون ⇐ یک سری واکنش‌ها در بدن ⇐ ↓ ترشح آن هورمون
↓ مقدار یا تأثیر یک هورمون ⇐ یک سری واکنش‌ها در بدن ⇐ ↑ ترشح آن هورمون

بازخورد مثبت: ↑ مقدار یا تأثیر یک هورمون ⇐ یک سری واکنش‌ها در بدن ⇐ ↑ ترشح آن هورمون

● خلاصه بازخورد منفی در تنظیم ترشح انسولین :

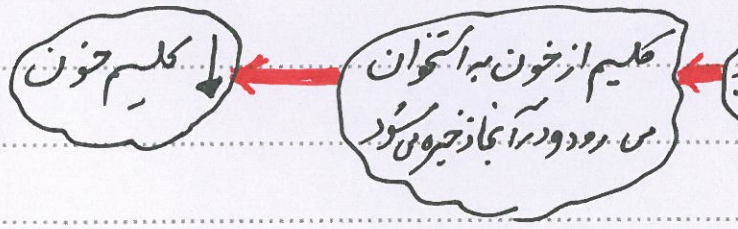
محرک اولیه : افزایش گلوکز خون به دنبال مصرف غذاهای قندی



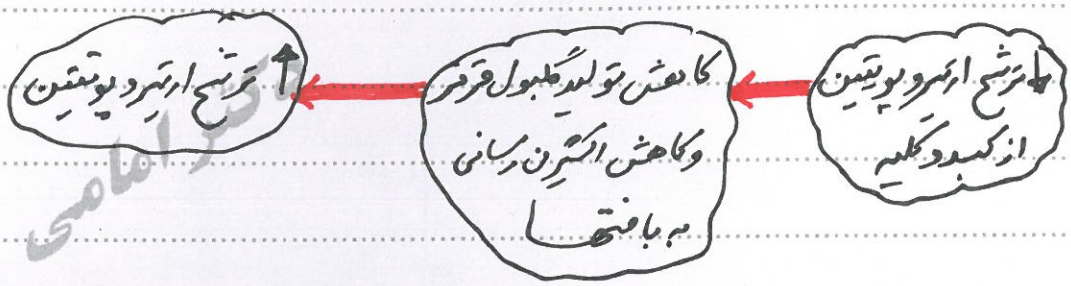
نتیجه روند فوق ⇐ بازگشت به تراز هم ایستایی (متعادل شدن میزان گلوکز خون)

* مثال های از خود تنظیمی منفی : (کلسی توسین ، کاهنده کلسیم خون است)

① محرک اولیه : افزایش کلسیم در خون



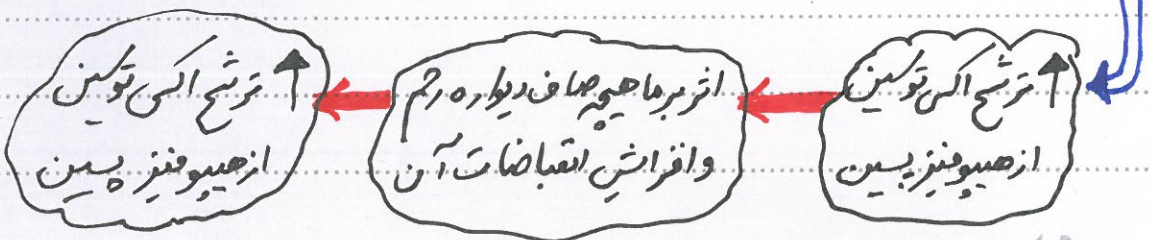
(۲)



همانطور که مشخص است در بازخورد منفی تغییر مقدار هورمون در ابتدا و انتها عکس یکدیگر است.

* مثال هایی از خودتنظیمی مثبت :

① محرک اولیه : انقباض دیواره رحم (هورمون اکسی توسین سبب انقباض دیواره رحم می شود)



همانطور که مشخص است در بازخورد مثبت تغییر میزان هورمون در ابتدا و انتها هم جهت است.

* نکته یادآوری :

به آنزیم های تجزیه کننده پروتئین در معده پپسینوژن می گویند که در اثر HCl به پپسین (فرم فعال آنزیم) تبدیل می شود. خود پپسین هم روند تبدیل پپسینوژن به پپسین را تسریع می کند:
این روند هم در واقع یک بازخورد مثبت است.

اثر HCl در تبدیل پپسینوژن به پپسین ⇐ پپسین ⇐ اثر پپسین بر تبدیل پپسینوژن به پپسین ⇐ پپسین

• در اینجا به بررسی غدد مهم درون ریز می پردازیم :

در ابتدا ۳ غده مهم درون مغز را بررسی می کنیم که عبارتند از :

① زیر نهنج (هیپوتالاموس) ② هیپوفیز (زیر مغزی) ③ دو مغزی (اپی فیز)

هیپوتالاموس = زیر نهنج

این غده در کل ساختار عصبی دارد و در واقع اجتماعی از نورون هاست.

این غده با غده هیپوفیز (زیر مغزی) در ارتباط است.

ارتباط هیپوتالاموس با هیپوفیز پیشین از راه خون و ارتباطش با هیپوفیز پسین از راه نورون می باشد.

هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد و نقش مهمی در تنظیم فعالیت سایر غدد دارد.

فعالیت های زیر توسط هیپوتالاموس تنظیم می شود :

امضاء دقت و خف

- آزاد کننده
- مهار کننده
- خداداری
- اکسی توسین
- دمای بدن
- قلب (تعداد ضربان)
- گرسنگی و تشنگی
- خواب
- فشار خون

این ۷ هورمون توسط نورون های هیپوتالاموس ساخته می شوند

این فعالیت ها را تنظیم می کنند

• یاخته های عصبی موجود در هیپوتالاموس هورمون های آزاد کننده و مهار کننده را می سازند.

این هورمون ها از طریق رگ های خونی به هیپوفیز پیشین می روند. در واقع یاخته هدف این دو هورمون در هیپوفیز پیشین وجود دارد.

هورمون های آزاد کننده ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین را زیاد می کنند.

" مهار کننده " " " " " کم "

- یاخته های عصبی هیپوتالاموس، هورمونهای ضدادراری و اکسی توسین را تولید می سازند. این هورمونها بعد از ساخت، توسط نورونها (نه جریان خون) به هیپوفیز پسین می روند و در آنجا ذخیره می شوند.

دقت کنید که اکسی توسین و ضدادراری در هیپوفیز پسین کاری انجام نمی دهند و فقط ذخیره می شوند پس نمی توان گفت یاخته هدف اکسی توسین و ضدادراری در هیپوفیز پسین قرار دارد.

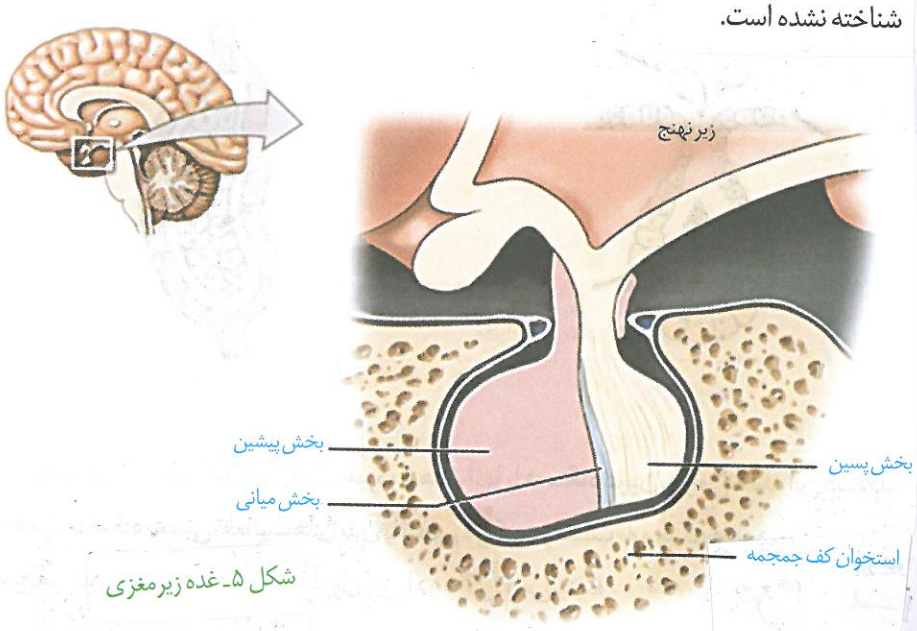
- در هیپوفیز پیشین برای آزاد کننده و مهار کننده گیرنده وجود دارد
- در هیپوفیز پسین برای اکسی توسین و ضدادراری گیرنده وجود ندارد.

دکتر امامی
دکتر امامی

غده زیر مغزی (هیپوفیز)

غده زیر مغزی (هیپوفیز)

غدهٔ زیر مغزی تقریباً به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به زیرنهنج (هیپوتالاموس) متصل است (شکل ۵). این غدّه درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غدهٔ زیر مغزی سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.

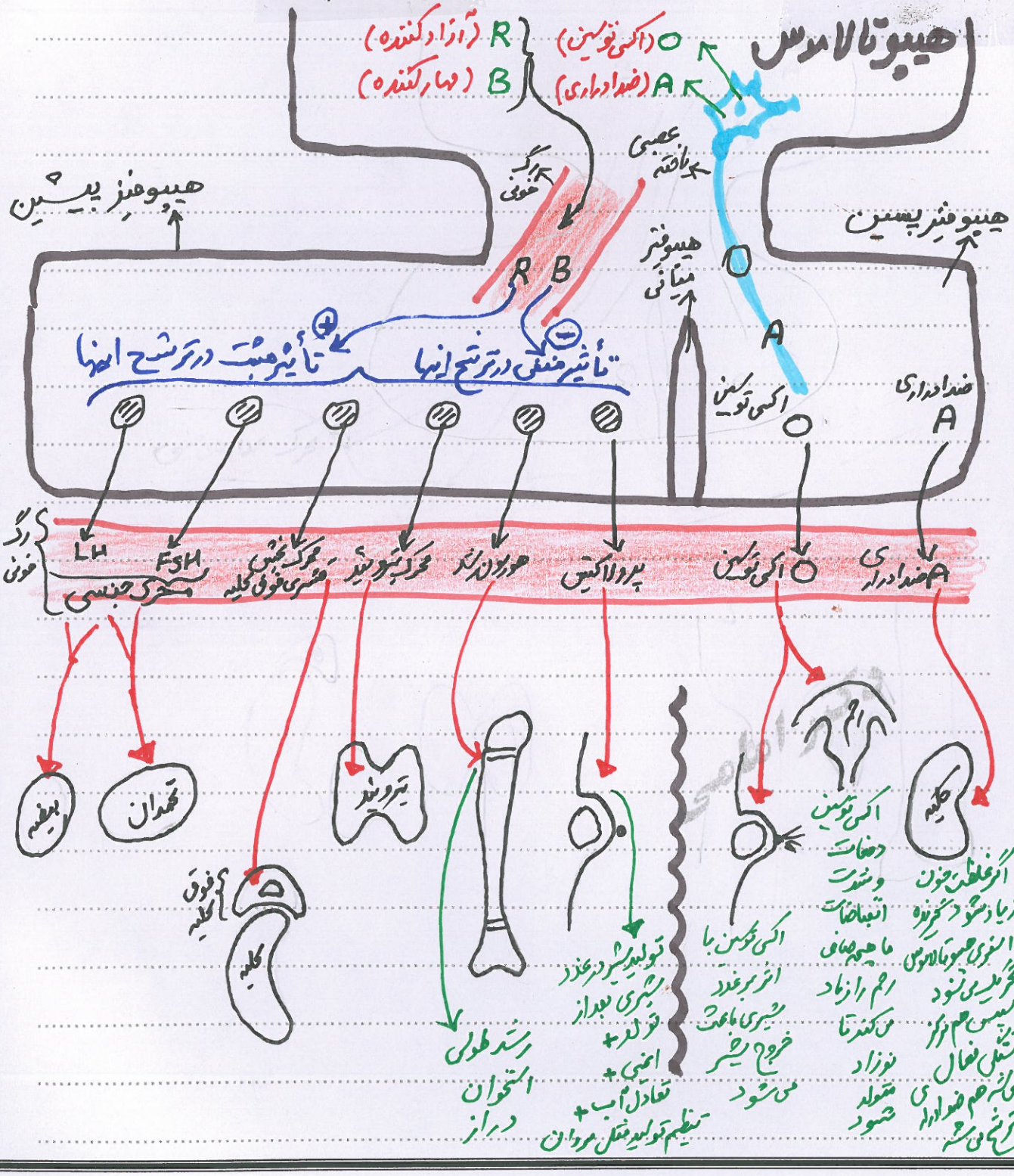


شکل ۵ـ غده زیرمغزی

- غده زیرمغزی از سه طرف با استخوان محصور شده و فقط قسمت بالای آن استخوانی نیست.
- ساختار هیپوفیز پسین مانند هیپوتالاموس است و هر دو بافت عصبی دارند. یعنی دارای یاخته‌های عصبی هستند.
- هیپوفیز پیشین ساختار غده‌ای دارد.

بخش پیشین هیپوفیز

بخش پیشین تحت تنظیم زیرنهنج، شش هورمون ترشح می‌کند. زیرنهنج توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام **آزادکننده** و **مهارکننده** ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غدّهٔ زیر نهنج نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غدّه‌ها بر عهده دارد.

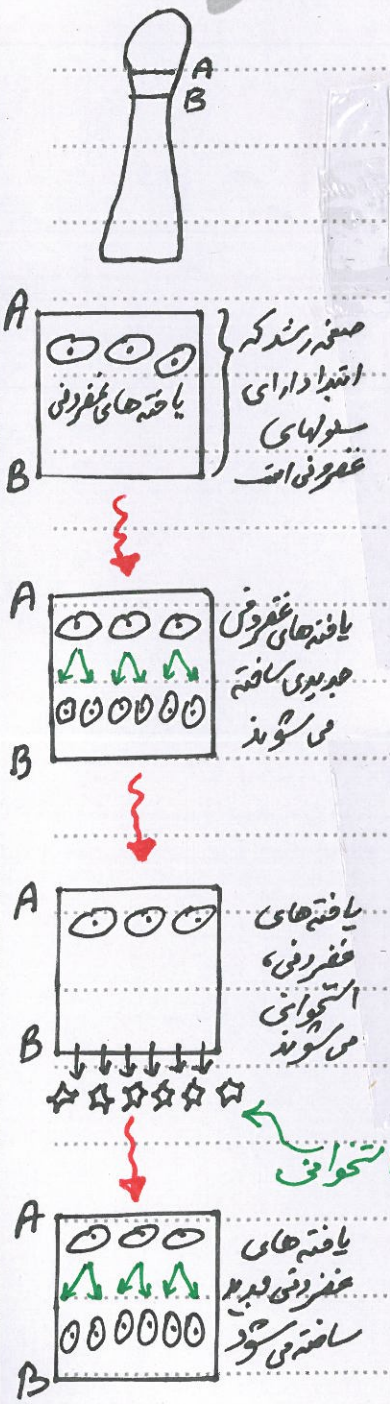


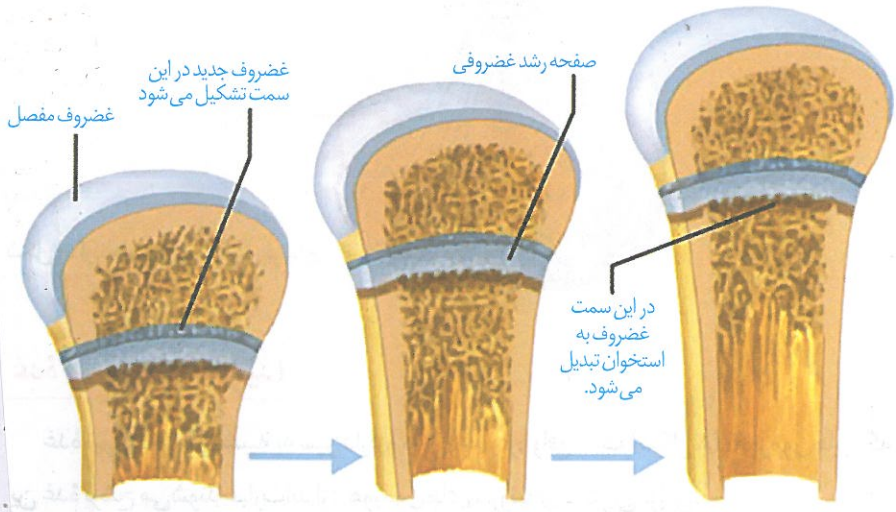
● در اینجا به بررسی ۶ هورمون ترشح شده از هیپوفیز پیشین می پردازیم :

اولاً هورمونهای آزادکننده (R) هیپوتالاموس باعث افزایش ترشح این ۶ هورمون می شوند و هورمونهای مهارکننده (B) هیپوتالاموس باعث کاهش ترشح این ۶ هورمون می شوند

① هورمون رشد :

هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دو سر استخوان های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که **صفحات رشد** نام دارند (شکل ۶) یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می گویند «صفحات رشد بسته شده است». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.





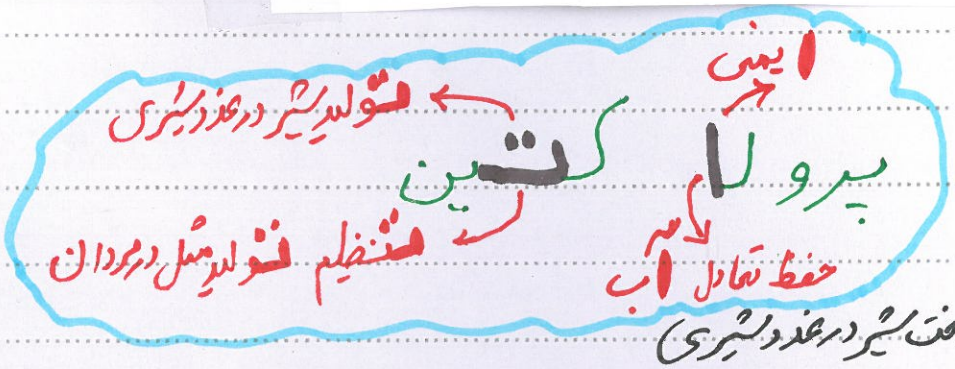
شکل ۶ـ صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان.

● افزایش قد مربوط به رشد طولی استخوانهای دراز است

● هورمون رشد بر صفحات رشد استخوانهای دراز اثر می گذارد

۲) پرولاکتین

پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین است. پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است. اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولید مثل نیز نقش دارد.



- اثر پرولاکتین: ساخت شیر در غدد شیری
- اثر اکسی توسین: خروج شیر از غدد شیری بعد از تولد

۳ و ۴ و ۵ و ۶ هورمون‌های محرک

محرک غده‌های جنسی (تخمدان و بیضه)

LH ، FSH

این هورمون‌ها عبارتند از: محرک تیروئید - محرک فوق کلیه،

هورمون‌های محرک، چهار هورمون باقی‌ماندهٔ بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کنند. هورمون **محرک تیروئید**، فعالیت غدّهٔ سپردیس (تیروئید) را تحریک می‌کند؛ هورمون **محرک فوق کلیه** روی غدّهٔ فوق کلیه تأثیر می‌گذارد و هورمون‌های **محرک غدّه‌های جنسی** که **LH** و **FSH** نام دارند کار غدّه‌های جنسی (تخمدان و بیضه) را تنظیم می‌کند.

هیپوتالاموس:

هورمون آزادکننده	هورمون بازدارنده

افزایش ترشح این هورمون‌ها — کاهش ترشح این هورمون‌ها

هیپوفیز پیشین:

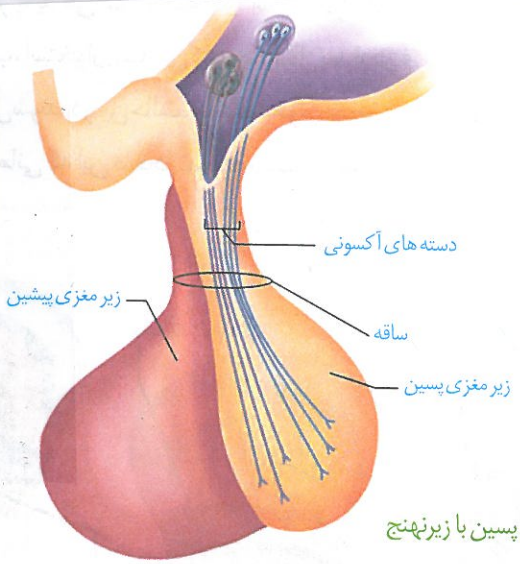
هورمون رشد	پرولاکتین	محرک تیروئید	محرک بخش قشری غدهٔ فوق کلیه	FSH	LH

رشد طولی استخوان — ساخت شیر در غدد شیری و... — ترشح T_3 T_4 ~~کلسی توسین~~ — ترشح آلدوسترون و کورتیزول

بخش پسین هیپوفیز

بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی زیرنهنج تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند (شکل ۷). دو هورمون به‌نام‌های ضدّادراری، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و اُکسی‌توسین، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در زیرنهنج ساخته و در بخش پسین، ذخیره و ترشح می‌شوند.

امامی



شکل ۷ـ ارتباط بخش پسین با زیرنهنج

نکته مهم:
هیپوفیز پسین مانند هیپوتالاموس بافت عصبی دارد ولی هیپوفیز پیشین ساختارش عصبی نیست.

- اگر غلظت خون (یا پلاسما) از حد مشخصی بیشتر شود یا به عبارتی میزان آب درون رگ‌ها کم باشد، اولین اتفاقی که می‌افتد:

تحریک گیرنده های اسمزی در هیپوتالاموس

از یک سو:
مرکز تشنگی هیپوتالاموس فعال می‌شود
شخص آب می‌نوشد

از سوی دیگر:
هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شود
این هورمون به یاخته هدف در کلیه می‌رسد
باز جذب آب در کلیه بالا می‌رود و دفع آب ادراری کم می‌شود

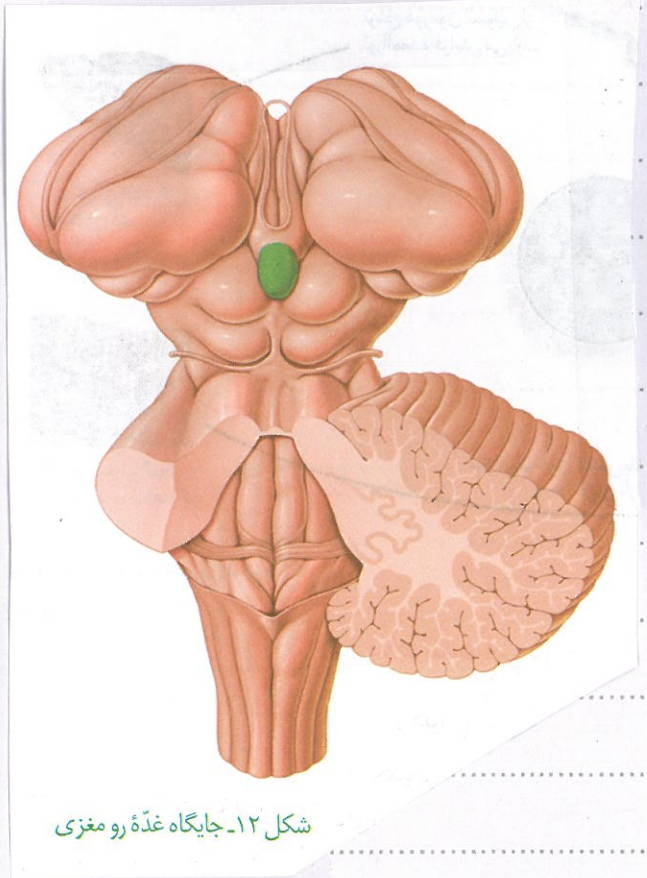
دکتر امامی

● هورمون اکسی توسین ۲ کار انجام می دهد :

① در هنگام زایمان باعث انقباض بیشتر ماهیچه های صاف رحم می شود تا نوزاد از رحم خارج شود

② با تأثیر بر ماهیچه های صاف غدد شیری ، باعث خروج شیر (نه تولید شیر) از پستان می شود .

غده رو مغزی = اپی فیز :



شکل ۱۲ـ جایگاه غدهٔ رو مغزی

غدهٔ رو مغزی (اپی‌فیز) یکی دیگر از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد (شکل ۱۲) و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه روزی ارتباط داشته باشد.

● نام هورمون این غده «ملاتونین» است

نه «ملانین»

دکتر امامی

غده تیروئید

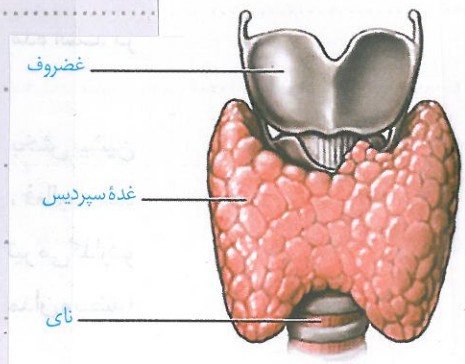
غدهٔ سپردیس (تیروئید)

غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غدهٔ ترشح می‌شوند عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی تونین.

هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون ید دار به نام‌های T_3 و T_4 هستند.

امامی

● دقت کنید که کلسی تونین از تیروئید به خون ترشح می شود ولی جزء هورمونهای تیروئیدی نیست.



نمای جلویی

شکل ۸ـ غدهٔ سپردیس

● نمای جلویی غده تیروئید به شکل پروانه و مجوف است و نای در حفره در پشت آن قرار دارد.

● نمای پشتی تیروئید فرورفته و مقعر است و ۴ غده کوچک پاراتیروئید در این نما مشخص هستند.

کارهای هورمونهای تیروئیدی (T_3 و T_4) :

T_3 و T_4

۱. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

گلوکز + اکسیژن ⟶ CO_2 + آب + ATP

ونه T_4

(۲) در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نموّ دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

دکتر امامی

بیماری گواتر:

اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شوند. در این حالت غدهٔ زیرمغزی با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.

- هورمون محرک تیروئید که از هیپوفیز پیشین (زیرمغزی پیشین) ترشح می‌شود و بر روی تیروئید اثر می‌گذارد:

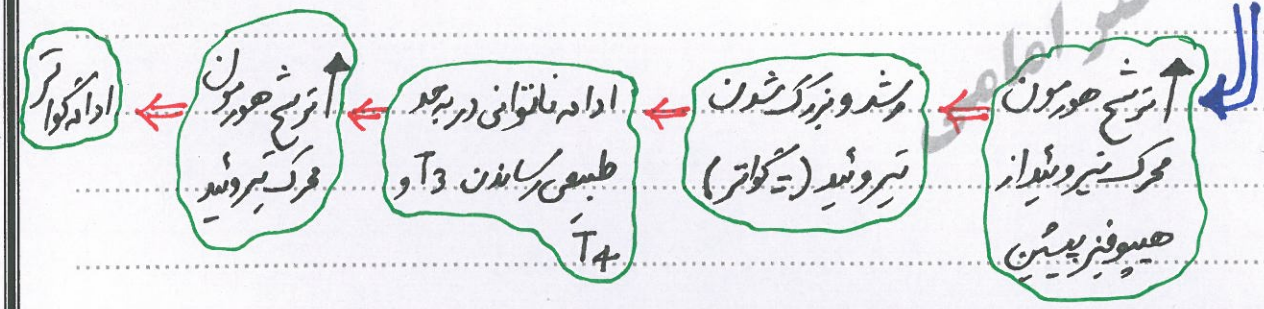
اثر آن شامل ۲ فرایند است

(۱) افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی

(۲) بزرگ شدن خود غده تیروئید

- یک نکته مهم:

محرک: کمبود T_3 و T_4 تعلب کمبود ید



دکتر امامی

- گواتر وقتی درمان می‌شود که مقدار ید در رژیم غذایی به مقدار نرمال برسد.

• منابع ید دار :

ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیر دریایی نمی‌تواند فراهم کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشد.

فعّالیت ۱

استفاده از نمک ید دار می‌تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند. تحقیق کنید که نمک‌های ید دار در چه شرایطی خواص خود را حفظ می کنند و چه غذاهایی مانع جذب ید می‌شوند؟

برای حفظ ید در نمک ید دار باید نمک ید دار را در کمتر از یک ماه مصرف کرد نمک ید دار را باید دور از نور و رطوبت و در ظرفهای در بسته پلاستیکی، چوبی، سفالی و یا شیشه ای تیره نگهداری کرد.
هنگام پخت غذا بهتر است نمک در انتهای پخت و پز به غذا استفاده شود تا در اثر حرارت ید آن از بین نرود.

یک سری غذاها هم مانع جذب ید غذایی میشوند مثل سویا، ذرت و کلم پس این غذاها را تا حد امکان کمتر مصرف کنید.

هورمون کلسی تونین :

هورمون دیگر تیروئید، **کلسی‌تونین** است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است. این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

دکتر امامی

- محرک ترشح کلسی تونین از تیروئید : افزایش میزان کلسیم در خوناب (پلاسما)

- در این شرایط هورمون کلسی تونین اجازه نمی دهد کلسیم از استخوان برداشت و وارد خون شود. از این نظر کار هورمون کلسی تونین برعکس هورمون پاراتیروئیدی است.

- عواملی که مانع رسوب کلسیم در استخوان و باعث پوکی استخوان می‌شوند عبارتند از :
  کمبود ویتامین D غذا کمبود کلسیم غذا دخانیات نوشیدنی الکلی
- در دوران جنینی، استخوانها از بافتهای نرمی تشکیل می شوند و بتدریج با افزوده شدن نمکهای کلسیم، استخوانها سخت می شوند.
- ورود بون کلسیم به خوناب سبب تنگی رگها می شود

- کلسیم از عوامل مهم در انعقاد خون است

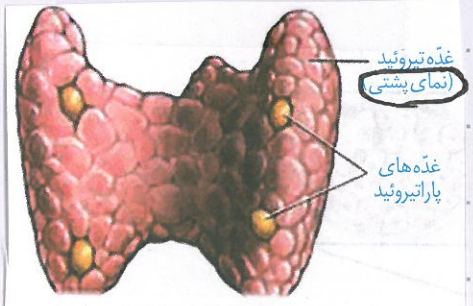
دکتر امامی

غدّه‌های پاراتیروئید

غدّه‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غدد، **هورمون پاراتیروئیدی** ترشح می‌کنند.

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون ۱ کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند ۲ همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

۳ یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



شکل ۹- غدّه‌های پاراتیروئید

- از ۴ غده پاراتیروئید، ۲ تا در چپ و ۲ تا در راست تیروئید هستند.

- چه زمانی هورمون کلسی تونین از تیروئید ترشح می‌شود؟ زمانی که کلسیم خوناب زیاد است.
- چه زمانی هورمونهای غده پاراتیروئید ترشح می‌شوند؟ زمانی که کلسیم خوناب کم است.

- در روده با ریز کلسیم و آهن با انتقال فعال جذب می‌شوند.
- ویتامین D که مثل ویتامینهای A و K و E محلول در چربی است (KEDA) دو فرم فعال و غیر فعال دارد.

هورمون پاراتیروئید مسئول فعال کردن ویتامین D است.

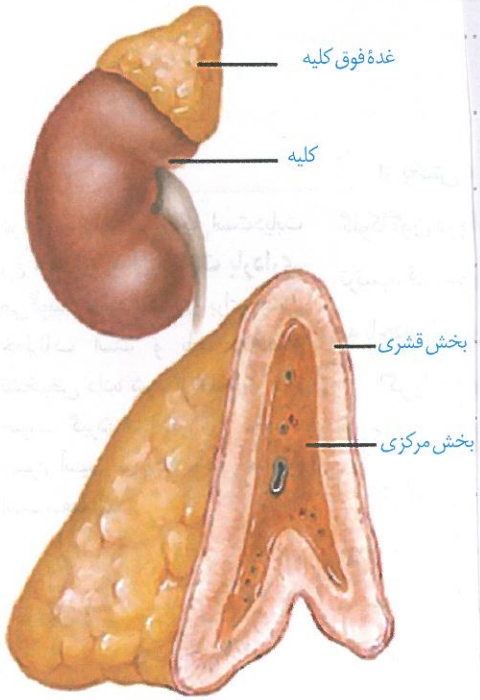
ویتامین D در فرم فعال جذب کلسیم را از روده افزایش می‌دهد

- اختلال در ترشح صفرا و اختلال عملکرد کیسه صفرا باعث کمبود ویتامین D و سایر ویتامینهای محلول در چربی و در کل اختلال در جذب چربی می‌شود.
- به یاد داریم که کلسیم در انقباض ماهیچه نقش دارد.
- در ساختار ماده زمینه‌ای بافت استخوانی هم یون کلسیم نقش دارد.

غدهٔ فوق کلیه

غدهٔ فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از هم‌دیگر مستقل‌اند (شکل ۱۰).

A **بخش مرکزی** ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های **اپی‌نفرین** و **نور اپی‌نفرین** ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند.



شکل ۱۰ـ غدهٔ فوق کلیه

- بخش مرکزی غده فوق کلیه مثل بخش پسین غده هیپوفیز ساختار عصبی دارد.
- اپی نفرین و نوراپی نفرین روی گره ضربان ساز قلب مؤثرند و باعث افزایش تعداد ضربان قلب می‌شوند.
- این نفرین و نوراپی نفرین نایژک‌ها را باز می‌کنند و هوای بیشتری وارد شش می‌شود (دم بیشتری صورت می‌گیرد) اگر شش بیش از حد پر شود ماهیچه‌های دیواره نایژک و نایژه بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است.

در این هنگام از ماهیچه‌ها پیامی توسط دستگاه عصبی به مرکز تنفس موجود در بصل النخاع می‌رود که بلافاصله ادامه دم را متوقف می‌کند.

- در مواقعی که با شرایط تنش زا مواجه هستیم به ترتیب این دستگاه‌های بدن وارد عمل می‌شوند:

در کوتاه مدت:
۱ـ دستگاه عصبی باعث افزایش ضربان قلب و ... می‌شود
۲ـ دستگاه هورمونی از طریق بخش مرکزی غده فوق کلیه وارد عمل می‌شود (مطالب بالا)

در بلند مدت:
۳ـ دستگاه هورمونی از طریق بخش قشری غده فوق کلیه وارد عمل می‌شود (صفحه بعد)

B

بخش قشری به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خون را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.

دکتر امامی

- پس در شرایط تنش زا از نظر پاسخ هورمونی :

ابتدا پاسخ کوتاه مدت داریم توسط : بخش مرکزی فوق کلیه توسط هورمون‌های اپی نفرین و نورا پی نفرین

سپس پاسخ دیرپا داریم توسط : بخش قشری فوق کلیه توسط هورمونها کورتیزول

- کورتیزول اگر درازمدت ترشح شود فعالیت دستگاه ایمنی را کم می کند . مثلاً ترشح پادتن کمتر می‌شود ، پاسخ التهابی ، بیگانه خواری ، فعالیت لنفوسیت T و ... کم می‌شود

- هورمون دیگر بخش قشری **آلدوسترون** است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.
- بخش قشری مقدار کمی از **هورمون جنسی** زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.

دکتر امامی

- یادآوری ۲ نکته مهم :

۱) اگر در اثر کاهش آب موجود در مرگها ، غلظت خون بالا رود در نتیجه گیرنده اسمزی موجود در هیپوتالاموس تحریک می‌شود و ...

افزایش غلظت خون ⟸ ● تحریک گیرنده اسمزی در هیپوتالاموس ⟹

Ⓐ مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود ⟹ فرد آب می‌نوشد

Ⓑ هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود ⟹ دفع آب در کلیه کم می‌شود

(۲) هرگاه در اثر کمبود آب موجود در رگها فشار خون کم شود در نتیجه :

⇓

کاهش فشار خون در رگهای کلیه

⇓

ترشح آنزیم رنین از کلیه به درون خون

⇓

تأثیر رنین بر یکی از پروتئین های خونابه و تغییر دادن آن پروتئین

⇓

به راه افتادن مجموعه ای از واکنشها در خون

⇓

تأثیر یکی از مواد تولید شده در این واکنشها بر بخش قشری غده فوق کلیه
و ترشح آلدوسترون از این غده به درون خون

⇓

تأثیر آلدوسترون ترشح شده از غده **فوق کلیه** بر روی نفروهای موجود
در **کلیه** و افزایش باز جذب سدیم خون

⇓

افزایش میزان آب در خون ⇐ افزایش فشار خون

دکتر امامی

دکتر امامی

● هورمونهای مؤثر در تنظیم آب بدن :

۱ـ هورمون ضد ادراری

۲ـ آلدوسترون

۳ـ پروژسترون

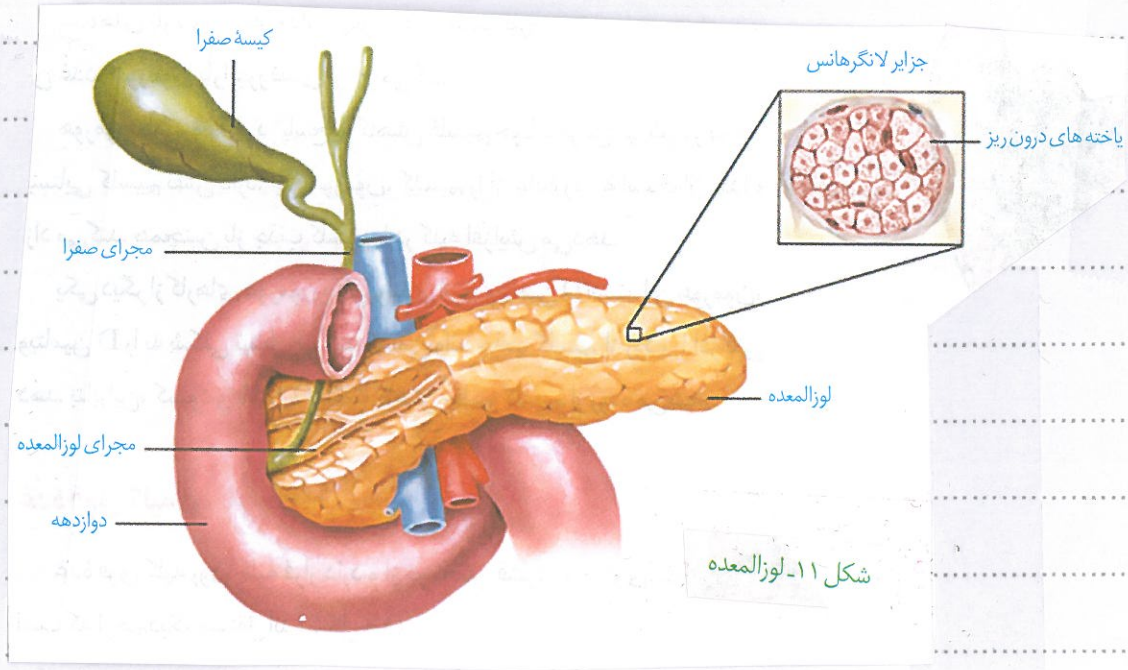
● راجع به غده فوق کلیه:

- فقط بخش قشری تحت کنترل غدد زیر نهمج و زیر مغزی پیتوئین است.
- بخش مرکزی بافت عصبی دارد
بخش قشری دارای یاخته های پوششی درون ریز است.
- هم قشری هم مرکزی فشار خون را بالا می برند ⇐ میزان ترشح بیشتر می شود ⇐ حجم ادرار بالا می رود
- هم قشری هم مرکزی قند خون را بالا می برند (این نفرین - نور این نفرین دکور میزدول)
- هم قشری و هم مرکزی در تنش های روحی فعالند.
مرکزی در پاسخ کوتاه مدت به تنش روحی
قشری در پاسخ طولانی مدت به تنش روحی

دکتر امامی
دکتر امامی

غدهٔ لوزالمعده = پانکراس

غده لوزالمعده از دو قسمت برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل شده است (شکل ۱۱). بخش برون‌ریز، آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات ترشح می‌کند که در سال گذشته با آن آشنا شدیم. بخش درون‌ریز به‌صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز است که **جزایر لانگرهانس** نام دارند.



شکل ۱۱ـ لوزالمعده

- حدجدیده لانگرهانس اجتماعی از یاخته‌های درون ریز است.
- پانکراس در زیر و موازی با معده قرار دارد.
- آنزیم‌های پانکراس و بیکربنات آن توسط مجرایی به دوازدهه می‌ریزند.
- در شیره پانکراس قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی وجود دارند که برای گوارش انواع مواد شیمیایی کاربرد دارند.
- در جزایر لانگرهانس ۳ نوع یاخته وجود دارد که ۳ نوع هورمون می‌سازند که ۲ تای آنها انسولین و گلوکاگون هستند که کارشان تنظیم گلوکز خون است.
- بیشتر یاخته‌های جزایر لانگرهانس انسولین می‌سازند.

● از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شود. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد.

امامی

● وقتی انسولین به گیرنده خود در سطح سلول می‌چسبد، سلول آماده دریافت گلوکز می‌شود. شما این طور فرض کنید که با اتصال انسولین به گیرنده خود، در سطح سلول حفره‌ای برای ورود گلوکز بوجود می‌آید:

● تجزیه گلیکوژن به گلوکز در سلول‌های کبدی و تحت تأثیر گلوکاگون، همان واکنش آبکافت است که طی آن پلیمر گلیکوژن به مونومر گلوکز تبدیل و وارد خون می‌شود.

● کدام هورمون‌ها مصرف گلوکز توسط یاخته را زیاد می‌کنند؟ [این هورمون‌ها در تمام یاخته‌ها گیرنده دارند]

انسولین T_3 T_4 (هورمون‌های تیروئیدی)

این ۳ هورمون در تمام یاخته‌های بدن گیرنده دارند.

● هورمون‌هایی که قند خون را بالا می‌برند:

گلوکاگون کورتیزول اپی‌نفرین نورا‌پی‌نفرین

دکتر امامی

● در افراد دیابتی، علت بالا بودن گلوکز، هیچ‌کدام گلوکاگون یا مکانیسم بازخورد منفی کم می‌شود.

بیماری دیابت شیرین :

اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به **دیابت شیرین** معروف است.

- وقتی غذای کربوهیدراتی می‌خوریم گلوکز موجود در آن در روده جذب خون می‌شود. در این زمان سیاهرگ‌هایی که روده باریک را ترک می‌کنند و به کبد می‌روند حاوی گلوکز فراوان هستند و گلوکز مازاد خون برای بدن بسیار مضر است. این گلوکز اضافی باید در سلول‌های کبدی بصورت گلیکوژن ذخیره شود. همچنین سایر سلول‌های بدن هم نیاز دارند گلوکز دریافت کنند تا از تجزیه آن انرژی بدست آورند.

عمل هدایت گلوکز به درون سلول‌های کبدی و سایر سلول‌ها را هورمون انسولین انجام می‌دهد. حال اگر انسولین در بدن کم باشد و یا به هر دلیل نتواند کار خود را انجام دهد گلوکز وارد سلول‌های کبدی و سایر سلول‌ها نمی‌شود و سلول‌ها برای بدست آوردن گلوکز با مشکل روبرو هستند.

در واقع با اینکه گلوکز در خون بیش از حد نرمال وجود دارد، ولی یاخته‌ها با کمبود گلوکز مواجهند و این یعنی بیماری دیابت شیرین.

- پس تا اینجا آموختیم که در بیماری دیابت شیرین، گلوکز در خون بسیار زیاد ولی در یاخته‌ها بسیار کم است. گلوکز اضافی از طریق ادرار دفع می‌شود. مشکل اصلی این است که یاخته‌ها برای بدست آوردن انرژی با مشکل مواجهند.

- در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش‌از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند.

- پس در دیابت شیرین، یاخته‌ها در مورد گلوکز سراغ تجزیه ۲ ماده دیگر در درون یاخته می‌روند :

① چربی ② پروتئین

● عوارض دیابت شیرین

① ورود گلوکز اضافی به ادرار و افزایش حجم ادرار:

همانطورکه گفتیم در دیابت شیرین، گلوکز خون بالاست. درنتیجه در طی تراوش در کلافکهای کلیه گلوکز بیشتری وارد گردنیزه (نفرون) می شود و حتی باز جذب گلوکز هم در حدی نیست که بتواند همه گلوکزهای وارد شده به گردنیزه را به خون برگرداند. درنتیجه ورود زیاد از حد گلوکز به گردنیزه آب هم وارد گردنیزه می شود (دقیقاً عکس حالتی که هورمون ضدادراری ایجاد می کند)

درنتیجه حجم ادرار فرد زیاد می شود و ادرار فرد بعلت وجود گلوکز شیرین است.

علت ناگهانی ادرار این بیماری به دیابت شیرین، شیرین بودن ادرار فرد است.

② احساس تشنگی زیاد:

بدنبال دفع آب زیاد، غلظت خون ما بالا رفته و گیرنده اسمزی هیپوتالاموس تحریک و بدنبال آن مرکز تشنگی هیپوتالاموس هم تحریک می شود و فرد متقاضی به نوشیدن آب را حس می کند.

پس فرد مبتلا به دیابت شیرین هم زیاد آب می خورد و هم زیاد ادرار می کند.

③ کاهش وزن:

بعلت مصرف چربی توسط بافت ها، فرد دچار کاهش وزن می شود.

بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که از تعداد زیادی یاخته چربی تشکیل شده است. یاخته های چربی، مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارند. این بافت، بزرگترین ذخیره کننده انرژی در بدن است.

در دیابت شیرین ذخیره چربی این یاخته ها کم می شود.

④ اسیدی شدن خون - اغما و مرگ :

در اثر تجزیه چربی در بافت ها، محصولات اسیدی تولید می شود.
این محصولات اسیدی وارد خون می شوند و pH خون کمتر از ۷٫۴ می شود.
این وضعیت را می توان درمان کرد ولی اگر درمان نشود سبب اغما و مرگ می شود.
تغییر pH خون باعث تغییر ساختار و اختلال عملکرد پروتئین های می شود و چون پروتئین ها مسئول بسیاری از فرایندهای بافتهای هستند در نتیجه اختلال گسترده ای در کار بافت ها و بافتها بوجود می آید.
از قبل هم به یاد داریم که افزایش P_{CO_2} خون هم سبب کاهش pH خون می شود.
در مواقع کاهش pH، کلیه ها یون هیدروژن را از طریق ترشح، دفع می کنند.

⑤ کاهش مقاومت و ایمنی بدن

در دیابت شیرین در درون بافت ها، پروتئین هم بمنظور کسب انرژی تجزیه می شود
در نتیجه این افراد دچار کاهش مقاومت بدن می شوند و ایمنی بدن آنها مختل می شوند پس باید بیشتر بهداشت را رعایت کنند و از زخمها و سوختگیهای هرچند کوچک بیشتر مراقبت کنند.

- تغییرات هورمونی زیر باعث کاهش ایمنی بدن می شوند :
  ① افزایش ترشح کورتیزول در تنش های درازمدت
  ② کاهش ترشح استرلین در دیابت شیرین
- در بیماری ایدز هم فعالیت دستگاه ایمنی مختل می شود و مقاومت بدن کم می شود.
- بدنبال تجزیه پروتئین در افراد دیابتی مقدار اوره ادرار هم بالا می رود.

⑥ بهم خوردن هم اسمایی بدن :

بسیاری از بیماریها در نتیجه برهم خوردن هم اسمایی پدید می آید. مثلاً در دیابت شیرین مقدار قند خون افزایش می یابد

⑦ بیماریهای قلبی
⑧ نابینایی
⑨ نارسایی کلیه

● انواع دیابت شیرین :

دیابت بر دو نوع است. در نوع I، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. این بیماری با تزریق انسولین تحت واپایش درخواهد آمد. در دیابت نوع II اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع II انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع II از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند ظاهر می‌شود.

نه اینکه اصلاً ترشح نشود.

- فرق دیابت تیپ I و II :
  - میزان انسولین خون : در تیپ I کم و در تیپ II زیاد است.
  - سن ابتلا : در تیپ I سن کم و در تیپ II از ۴۰ سالگی به بعد است.
  - وجود یا عدم وجود نقص ایمنی : در تیپ I نقص ایمنی وجود دارد

- در هر دو نوع دیابت علت قند بالا، میزان گلوکاگون از طریق مکانیسم بازخورد منفی کم است.

فعالیت ۲ | تحقیق کنید که برای پیشگیری از دیابت نوع II چه باید کرد؟

ورزش - جلوگیری از چاقی - ...

امامی
دکتر امامی

● دیابت بیمزه

اگر بنابه علل، هورمون ضد ادراری ترشح نشود، مقدار زیادی آب از طریق ادرار دفع می‌شود و ادرار رقیق می‌شود.

به این حالت دیابت بیمزه گفته می‌شود.

این بیماران علت دفع آب زیاد، احساس تشنگی می‌کنند و آب زیادی می‌خورند و دفع ادرار زیاد مهم دارند ولی در ادرار آنها برخلاف دیابت شیرین، گلوکز وجود ندارد.

غده تیموس و غدد جنسی:

غدهٔ **تیموس** هورمون **تیموسین** ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. با تمایز لنفوسیت‌ها در فصل ۵ بیشتر آشنا خواهیم شد. همچنین عملکرد **غدّه‌های جنسی** و هورمون‌های آنها را در فصل ۷ خواهید دید. بیضه‌ها و تخمدانها

● در مغز استخوان لنفوسیت B و T بصورت نابالغ ساخته می‌شوند که توانایی شناسایی عوامل غیرخودی را ندارند.

لنفوسیت T نابالغ به تیموس می‌رود و در آنجا بالغ می‌شود.

نکات کلی:

- چند هورمون می توانند یک اثر مشترک ایجاد کنند.
مثلاً هم اپی نفرین و هم کورتیزول، قند خون را بالا می برند.
- هورمون های یک غده درون ریز ممکن است اثرات کاملاً متفاوت داشته باشند:
مثلاً انسولین و گلوکاگون هردو از پانکراس ترشح می شوند ولی انسولین کاهنده و گلوکاگون افزاینده قند خون است.
- یک هورمون می تواند در اندام های مختلف پاسخ های متفاوت ایجاد کند مثلاً
پرولاکتین:
در غدد شیری ← تحریک شیرسازی می کند
در دستگاه تناسلی مرد ← بر فرایندهای تولید مثلی مؤثر است.
- یک اندام می تواند در پاسخ به هورمون های مختلف پاسخ یکسان دهد مثلاً در کلیه:
هم آلدسترون و هم ضد ادراری باعث افزایش بازجذب آب می شوند.

- در افراد دیابتی، یکی از پیروتئین های تجزیه شونده، پیروتئین های انقباضی عضلات هستند، پس در این افراد توان انقباض عضله هم کم می شود.

- در افراد سالم انسولین مانع فعالیت پیروتئاز در ماهیچه می شود
همچنین در افراد سالم انسولین باعث کاهش مصرف اسیدچرب در ماهیچه می شود.

ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. **فرومون‌ها** موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان‌گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند. مثلاً زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. یا مارها قادرند با گیرنده‌هایی شیمیایی زبانشان، فرومون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند و از وجود جانوران در اطراف خود آگاه شوند. گربه‌ها از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

امامی

نام جانور	چه زمانی از فرومون استفاده می‌کند	چه کسی فرومون ترشح می‌کند	چه کسی فرومون را تشخیص می‌دهد
زنبورها	جهت اعلام خطر حضور شکارچی	زنبوری که شکارچی را دید	زنبورهای دیگر که شکارچی را ندیدند.
مارها	برای شناسایی جانوران اطراف خود	جانوران اطراف مار (نه خود مار)	خود مار با گیرنده شیمیایی روی زبان
گربه	جهت تعیین قلمرو	گربه‌ای که صاحب یک قلمرو است	جانداران دیگری که وارد قلمرو او می‌شوند

دکتر امامی

- به خبر گیرنده فرومسرخ در مار رنگی، در اینجا یک گیرنده شیمیایی جدید در مارها یاد گرفتیم