گوارش در روده

کیموس به تدریج وارد روده باریک می شود تا مراحل پایانی گوارش در آن و به ویژه در ابتدای آن که به دوازدهه نام دارد ، انجام شود. مواد شیره روده ، لوزالمعده و صفرا که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده ، در گوارش نهایی کیموس ، نقش دارند.

✓لایه شناسی روده باریک

از آن جا که در روده باریک باید کیموس به گوارش نهایی برسد و مواد قابل آن توسط سلول های پوششی لایه مخاطی جذب شوند لذا چین خوردگی هایی و موارد زیر در روده ایجاد می شود تا سطح جذب و تماس روده را با مواد به حداکثر برساند.

الف) مخاط چین خورده ب) پرز (سلول های پوششی لایه مخاطی روده باریک)

ج) غشاء چین خورده سلول های پوششی لایه مخاطی روده باریک

د) انقباض یاخته های ماهیچه ای مخاط روده موجب حرکت پرزها و در نتیجه جذب بیشتر می شود.

✓ساختار دیواره روده باریک

۱- دارای چین های حلقوی در دیواره : در طرف داخلی روده باریک چین خوردگی های فراوانی دیده می شود(مانند کوهان شتر هستند) این چین خوردگی ها با چشم غیرمسلح دیده می شوند. این چین خوردگی ها شامل لایه مخاطی و زیرمخاطی است. روی هر چین حلقوی (کوهان شتر) تعداد زیادی پرز وجود دارد.

۲- پرز : تعداد زیادی از سلول های پوششی بر روی چین های حلقوی به نحوی کنار هم قرار گرفته اند که یک حالت دندانه دار به سطح چین ها داده اند. (به سطح کوهان حالت دندانه دار داده اند.) یادمان باشد پرز فقط لایه مخاطی است. در ساختار پرز مویرگ های خونی و لنفی (ته بسته) دیده می شود این مویرگ ها در آستر پیوندی لایه مخاطی هستند. نکته مهم آن است که عصب دهی لایه مخاطی توسط لایه زیرمخاط انجام می شود.

ترکیب : مویرگ های منفذ دار در روده وجود دارند. (فصل ۴ گفتار ۲)

نکته : انقباض ماهیچه های لایه مخاطی روده باعث حرکت پرزها و جذب بیشتر مواد می شود. تنظیم انقباض ماهیچه مخاطی توسط دستگاه عصبی روده ای انجام می شود.

۳- ریزپرز : سلول های پوششی لایه مخاطی روده دارای غشاء بسیار چین خورده هستند به این غشاء چین خورده ریزپرز می گویند.

ترکیب : یاخته های پوششی مکعبی یک لایه لوله پیچ خورده نزدیک در گردیزه (نفرون) نیز دارای ریز پرز هستند. این ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می دهند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ خورده نزدیک مقدار بازجذب مواد در این قسمت نفرون (گردیزه) بیش از سایر قسمت ها هست. در بیشتر موارد بازجذب فعال است و با صرف انرژی زیستی صورت می گیرد. (فصل۵گفتار۲) گرچه بازجذب ممکن است غیرفعال باشد.

ترکیب : در بیماری سلیاک یا حساسیت به پروتئین گلوتن (نوعی پروتئین که در پروتئوپلاست سلول گندم یا جو یافت می شود) یاخته های روده تخریب می شود و پرزها و حتی ریزپرزها از بین می روند. در نتیجه سطح جذب مواد ، کاهش شدیدی پیدا می کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی شود. (فصل۲گفتار۳)

✓بررسی دقیق تر چین های حلقوی ، پرز و ریز پرز

یادآوری: در برش عرضی روده از خارج به داخل لایه‌های زیر وجود دارد:

۱- دیواره‌ی داخلی روده‌ی باریک چین خوردگی‌های زیادی دارد که روی آن‌ها پرزهای متعدد دیده می‌شود این پرزها و چین خوردگی‌ها سطح تماس روده را با مواد غذایی افزایش می‌دهند.

۲- وجود چین‌ها و پرزهای **درشت و ریز** در مخاط روده سطح جذب را ***چندین برابر*** افزایش می‌دهد.

تذکر: اندازه‌ی پرزهای روده یکسان نبوده و ***بعضی*** درشت و ***بعضی دیگر*** ریز هستند.

۳- هر سلول پوششی مخاط روده‌ی باریک ***صدها*** **ریز پرز** دارد به طوری که مساحت جذب در روده را افزایش می‌دهد. جذب مواد در روده با پدیده‌های **انتشار و اسمز و انتقال فعال** صورت می‌گیرد.

۴-**باید مطالب زیر را بدانیم:**

a. در سطح داخلی روده‌ی باریک **چین‌های حلقوی** وجود دارد.

تذکر: ماهیچه‌های روده **فاقد** چین‌های حلقوی هستند.

نکته: چین‌های حلقوی روده‌ی باریک شامل **لایه‌های مخاطی و زیر مخاطی** است پس در تشکیل پرز و چین‌های حلقوی روده‌ی باریک ۲ لایه‌ی لوله‌ی گوارش و ۴ نوع بافت اصلی نقش دارند.

b. در دیواره‌ی داخلی روده تعداد زیادی پرز وجود دارد.

در هر پرز تعداد زیادی سلول‌های استوانه‌ای، سیاهرگ، سرخرگ، شبکه‌ی مویرگی (با بخش سرخرگی و سیاهرگی) و یک مویرگ لنفی وجود دارد.

نکته: مویرگ لنفی در وسط پرز و شبکه‌ی مویرگی خونی قرار داشته و ابتدای آن بسته است.

نکته: در هر پرز لایه‌ی مخاطی و آستر پیوندی آن (مویرگ و بافت پیوندی) یافت می‌شود.

نکته: چین خوردگی لایه‌های داخلی روده‌ی باریک یعنی لایه‌ی مخاطی و زیرمخاطی چین خورده اند.

c. در هر پرز تعداد زیادی سلول‌های پوششی استوانه‌ای وجود دارد که توسط مایع مخاطی احاطه شده است (لایه‌ی مخاطی).

d. هر سلول پوششی روده‌ی باریک استوانه‌ای شکل و *تک* لایه (ساده) بوده که دارای *صدها* ریز پرز است.

نکته: ریز پرز چین خوردگی غشای پلاسمایی است که دارای *مقدار کمی* سیتوپلاسم می‌باشد.

نکته: ریز پرز سبب افزایش سطح (و نسبت سطح به حجم) سلول استوانه‌ای روده شده و سطح تماس را افزایش می‌دهد.

نکته: ریز پرز فقط در یکی از سطوح سلول استوانه‌ای که رو به فضای داخلی روده می‌باشد وجود داشته و توسط مایع مخاطی احاطه شده است.

تذکر: ریز پرز تاژک یا مژک نیست. این تو کنکور هم اومده !!!

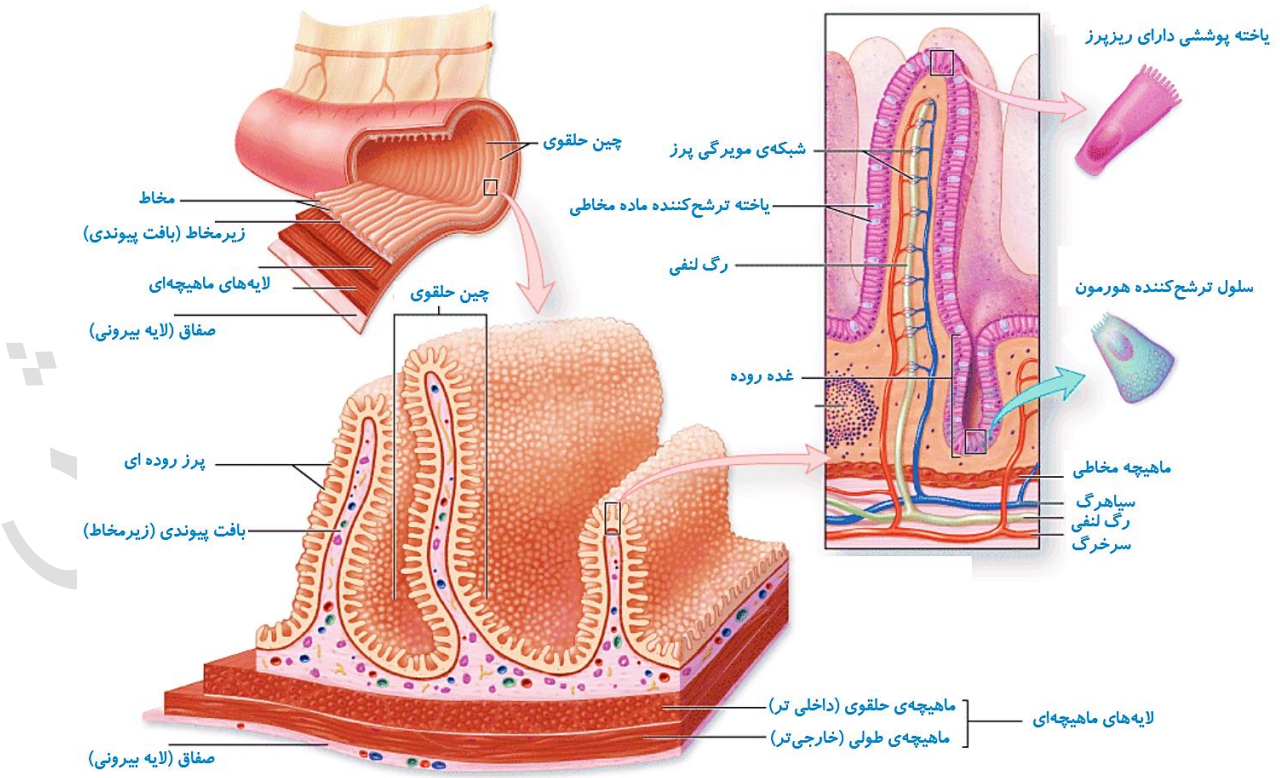
e. در هر سلول استوانه‌ای روده‌ی باریک **تعداد فراوانی میتوکندری** وجود دارد که انرژی لازم برای جذب فعال مواد را فراهم می‌کند.

f. **در سطح سلول‌های استوانه‌ای که ریز پرز وجود دارد فضای بین سلولی کم و در سطح پایینی این سلول‌ها فضای بین سلولی بیش‌تر می‌شود.**

g. سرخرگ‌های روده وظیفه‌ی خون‌رسانی به لایه‌های پیوندی و ماهیچه‌ایی و زیر مخاطی را بر عهده دارند.

نکته: در بافت پوششی مویرگ و رگ وجود ندارد.

h. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های روده در امتداد و موازی یکدیگر قرار دارند.



روده با چه اندام هایی ارتباط دارد ؟ دلیل این ارتباط چیست ؟

روده با کبد و پانکراس در ارتباط است زیرا کبد صفرا می سازد و وارد کیسه صفرا می کند و از آنجا وارد روده باریک می شود و بخش برون ریز پانکراس بیکربنات سدیم و قوی ترین آنزیم های گوارشی لوله گوارش را وارد روده باریک می کند.

✓پانکراس

۱ ـ آناتومی و ساختار پانکراس

پانکراس غده‌های بزرگی است که **زیر** و **موازی** با **معده** قرار گرفته است. سر پانکراس در مجاورت دوازدهه قرار گرفته است. یک مجرا از پانکراس خارج می‌شود و یک مجرای دیگر نیز از کبد و کیسه‌ی صفرا خارج می‌گردد. مجرای خارج شده از پانکراس و کبد در نهایت به یکدیگر متصل می‌شود و مجرایی را ایجاد می‌کنند که به **ابتدای دوازدهه متصل می‌شود و مواد ترشحی از بخش‌های برون‌ریز پانکراس و کبد به دوازدهه می‌ریزند.**

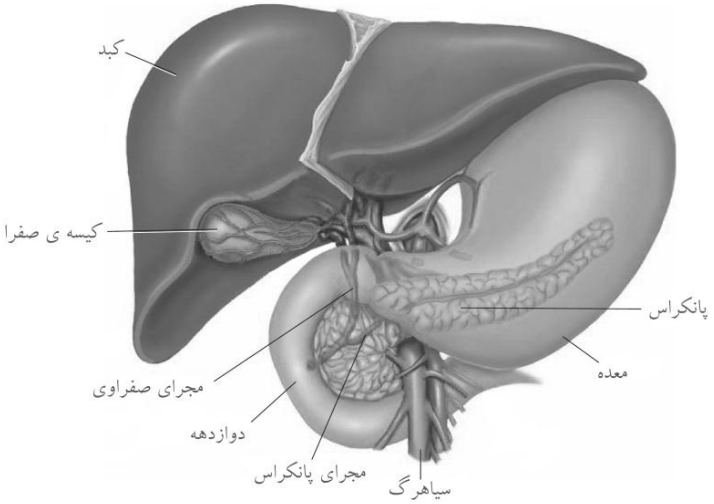
۲ ـ ترشحات پانکراس

پانکراس به طور عمده از دو بخش **درون‌ریز** و **برون‌ریز** تشکیل شده است. قسمت **برون‌ریز پانکراس آنزیم‌های گوارشی** را می‌سازد و از طریق **مجراهای** خاصی آن‌ها را به **ابتدای روده‌ی باریک** (دوازدهه) می‌رساند. قسمت **درون‌ریزپانکراس** دو هورمون به نام **انسولین** و **گلوکاگون** می‌سازد که در **تنظیم مقدار قند خون دخالت دارند.**

۱. آنچه را که باید درباره‌ی بخش برون‌ریز پانکراس بدانیم:

a) وظیفه‌ی بخش **برون‌ریزپانکراس** سنتز و **ترشح آنزیم‌های گوارشی** است. **پانکراس** برای هیدرولیز **همه‌ی** مواد، آنزیم‌های گوارشی سنتز می‌کند. در شیره‌ی پانکراس برای هیدرولیز **پروتئین‌ها**، **کربوهیدرات‌ها**، **چربی‌ها** و **اسیدهای نوکلئیک**، آنزیم‌های گوارشی وجود دارد.

b) **همه‌ی** آنزیم‌های گوارشی شیره‌ی پانکراس از جنس **پروتئین** هستند .



☒**نکته**: آنزیم‌های گوارشی شیره‌ی پانکراس بعد از ورود به روده و هضم مواد غذایی در طول روده به وسیله‌ی پروتئازها هیدرولیز و به اسید آمینه تبدیل می‌شوند. اسیدهای آمینه در طول روده طی انتقال فعال (مصرف ATP) جذب سلول‌های استوانه‌ای روده می‌شوند وجود سدیم در روده برای انتقال برخی از آن‌ها لازم است.

c) **پروتئازهای** شیره‌ی پانکراس در پانکراس به صورت **غیرفعال** هستند و پس از ورود به روده فعال می‌شوند. به راستی چرا پروتئازها در پانکراس و مجاری آن باید غیرفعال باشند؟اگر پروتئازهای شیره‌ی پانکراس در پانکراس فعال شوند در عرض چند ساعت تمام پانکراس را هضم می‌کنند

☒**نکته** : آمیلاز پانکراس و بزاق قادر است نشاسته را به مالتوز، و مولکول های سه تا نه گلوکز تبدیل نماید.

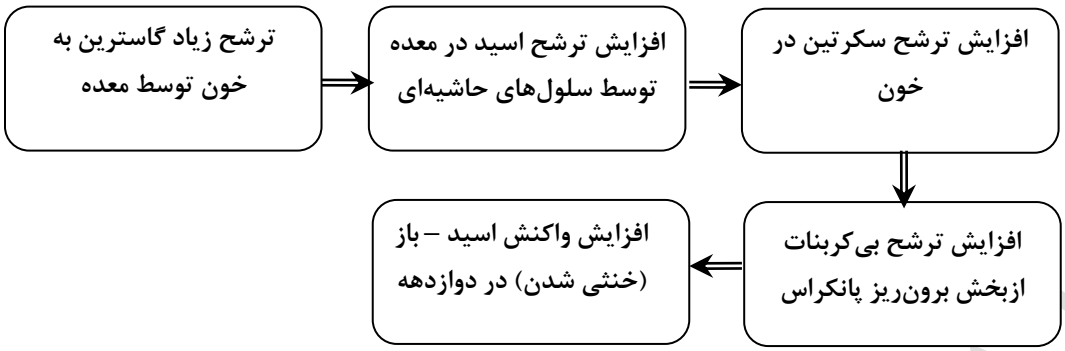
d) در **شیره‌ی پانکراس**، علاوه بر **آنزیم‌ها** مقدار زیادی **بی‌کربنات سدیم** برای از بین بردن اثر کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد که **بیشترین قسمت آن در روده دوباره جذب** می‌شود.

e) وظیفه‌ی بی‌کربنات شیره‌ی پانکراس خنثی کردن کیموس اسیدی معده، در دوازدهه است. بنابراین هر چقدر کیموس معده اسیدی‌تر باشد، بی‌کربنات بیشتری توسط پانکراس به درون روده آزاد می‌شود.

* **هورمون سکرتین محرک ترشح بی‌کربنات پانکراس است**. بنابراین هر چقدر کیموسی که وارد روده می‌شود اسیدی‌تر باشد هورمون سکرتین بیشتری سنتز و به **جریان خون** ترشح می‌شود.

☒**نکته**: **سلول‌های هدف هورمون سکرتین** در بخش **برون‌ریز پانکراس** قرار دارد.

f) **گاسترین** به وسیله‌ی **غده‌های مجاور پیلور** سنتز و در مواقع نیاز به **خون** می‌ریزد، این هورمون محرک ترشح **اسیدکلریدریک** و تا حدی **آنزیم‌های شیره‌ی معده** است.



☒**نکته** : اثر هورمون‌های گاسترین، سکرتین و اکسی‌توسین بر **غده‌های برون‌ریز** است.

a) کیموس اسیدی دارای مقادیر زیادی HCl می‌باشد و همان‌طور که در جریان هستید HCl توسط بی‌کربنات سدیم در روده خنثی می‌شود. واکنش این فرآیند به صورت زیر است :

$$HCl + NaHCO_3 \xrightarrow[\text{در دوازدهه}]{} NaCl + H_2CO_3$$

☒**نکته**: **عوامل عصبی** و **هورمونی** ترشح شیره‌ی پانکراس را تنظیم می‌کنند.

✓صفرا

۱ـ محل ساخته شدن و ذخیره‌ی صفرا

۱- صفرا یک **ماده‌ی قلیایی** است و **جگر** آن را می‌سازد و ترشح می‌کند.

✵**تذکر:** صفرا توسط کیسه‌ی صفرا ساخته نمی‌شود.

۲- صفرا ابتدا به کیسه‌ی صفرا می‌رود و در آن‌جا ***غلیظ‌تر*** **(صفرا ابتدا در کبد و سپس در کیسه صفرا غلیظ)** می‌شود.

☒**نکته**: در کیسه‌ی صفرا آب طی اسمز از صفرا خارج شده و وارد مویرگ‌های کیسه‌ی صفرا می‌شود.

۳- **درباره‌ی کبد (محل ساخته شدن صفرا) باید مطالب زیر را بدانیم:**

a. غده‌ی بزرگی می‌باشد که ***بخش اعظم*** **آن** در سمت راست بدن قرار دارد.
b. دارای مویرگ‌هایی باریکی می‌باشد که وقتی گلبول‌های قرمز پیر از درون آن‌ها در حال عبور است آسیب می‌بینند و از بین می‌روند.
c. جزء سلول‌های درون ریز می‌باشد و مانند کلیه هورمون **اریتروپویتین** سنتز به جریان خون ترشح می‌کند.
d. **بخش برون ریز کبد** صفرا می‌سازد و به درون مجراهایی ترشح می‌کند.
e. محل تولید ***برخی*** **از** استروئیدها (کلسترول) است.
f. برای انسولین و گلوکاگون دارای گیرنده است و محل ذخیره‌ی گلیکوژن می‌باشد و آنزیم‌هایی برای تنظیم قند خون دارد.
g. در دوران جنینی محل تولید گلبول قرمز می‌باشد.
h. دارای تنفس سلولی، گلیکولیز، چرخه‌ی کربس، $FADH_2$, NADH پیرووات و ... است.
i. کبد و کلیه هورمون اریتروپویتین سنتز و به جریان خون ترشح می‌کنند. این هورمون سبب افزایش هماتوکریت می‌شود.

۴- **درباره‌ی کیسه‌ی صفرا باید مطالب زیر را بدانیم:**

a. درست زیر کبد (سمت راست بدن) قرار گرفته است.
b. صفرا در کیسه‌ی صفرا غلیظ می‌شود. این یعنی در کیسه‌ی صفرا فشار اسمزی صفرا افزایش می‌یابد.
c. محل ذخیره‌ی صفرا می‌باشد.

۲ـ ترکیبات صفرا

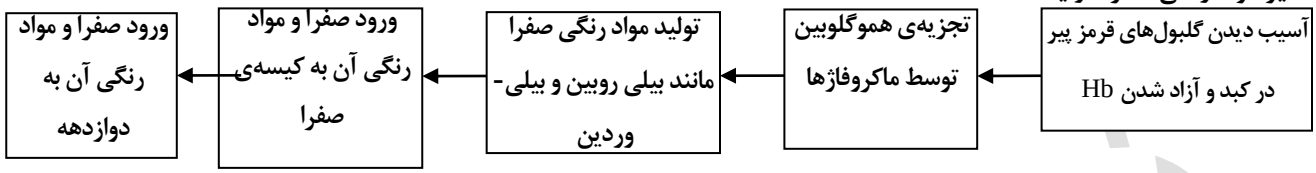
۱- در ترکیب صفرا، **رنگ‌ها، املاح، کلسترول و فسفولیپید لیستین و نمک های صفراوی** وجود دارد.

۲- در صفرا دو ماده‌ی رنگی به نام‌های **بیلی‌وردین و بیلی‌روبین** وجود دارد که از تجزیه هموگلوبین گویچه‌های قرمز مرده به وجود می‌آیند.

✎**ترکیب:** در **کبد**، بیلی‌روبین که ماده‌ی اصلی صفراست **به وسیله‌ی ماکروفاژها از تجزیه‌ی هموگلوبین به وجود می‌آید**.

۳- ***بخشی از*** مواد رنگی صفرا در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می‌شود. رنگ زرد ادرار به همین علت است بخشی دیگر از این مواد رنگی صفرا بر اثر آنزیم‌های گوارشی تغییر می‌کند و رنگ قهوه‌ای مدفوع را می‌سازد.

۴- مسیر مواد رنگی صفرا در یک نگاه:



پس از ورود مواد رنگی مذکور به دوازدهه اتفاقات زیر رخ می‌دهد:

a- ***بخشی*** در اثر آنزیم‌های گوارشی تغییر یافته و رنگ قهوه‌ای مدفوع را می‌سازد

b- ***بخشی*** جذب خون شده از راه ادرار دفع می‌شود و رنگ زرد ادرار را نیز می‌سازد.

۵- کلسترول نوعی استروئید است که از ۳ حلقه‌ی *۶ ضلعی* و یک حلقه‌ی *۵ ضلعی* ساخته شده است.

کلسترول پیش‌ساز **همه‌ی** استروئیدهاست. هورمون‌های استروژن، پروژسترون، تستوسترون و ... استروئیدی هستند.

۳ ـ عمل صفرا

۱- صفرا پس از ورود به روده باعث پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می‌شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آن‌ها آسان‌تر می‌کند.

☒ **نکته:** در صفرا هیچ نوع آنزیم گوارشی (لیپاز، پروتئاز، کربوهیدراز، ریبونوکلئاز و ...) وجود ندارد. **بنابراین صفرا نمی‌تواند پروتئین را به آمینواسید، تری گلیسرید را به گلسیرول و اسید چرب و ... تبدیل کند.**

۲- صفرا برای جذب لیپیدها و ویتامین‌های محلول در چربی (D, A, K, E) نیاز است اگر صفرا به هر دلیلی نتواند وارد دوازدهه شود در جذب موارد مذکور اختلال رخ می‌دهد.

✎**توجه: بیماری‌های مربوط به این فصل را در آخر فصل در بخش کلینیک پزشکی آوردیم.**

۳- **صفرا و شیره‌ی پانکراس** قلیایی هستند و کیموس موجود در دوازدهه و محیط روده را خنثی می‌کنند.

✍**سوال :درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را تعیین کنید:**

الف) محرک ترشح بی‌کربنات در انسان توسط مجرا به پانکراس می‌ریزد.

ب) بخش سنتز کننده‌ی قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی واجد گیرنده برای دستگاه درون ریز می‌باشد.

ج) همه‌ی بی‌کربنات ترشح شده به درون روده در نهایت با مصرف انرژی جذب خون می‌شود.

د) لیپازهای موجود در صفرا پس از ورود به روده فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

ه) مواد رنگی صفرا پس از ورود به روده همگی وارد روده‌ی بزرگ می‌شوند.

و) سکرتین مانند گاسترین از سلول‌های سازنده‌ی خود وارد جریان می‌شوند.

ز) گروهی از ترکیبات موجود در صفرا سبب افزایش فعالیت ماهیچه‌های روده می‌شوند.

ح) در انسان فعالیت ترشحی بخش درون‌ریز پانکراس توسط عوامل عصبی و هورمونی صورت می‌گیرد.

ت) شیره‌ی پانکراس برخلاف صفرا باعث قلیایی شدن کیموس موجود در دوازدهه می‌شود.

ی) پروتئازهای شیره‌ی معده برخلاف پروتئازهای شیره پانکراس در محیط اسیدی فعالیت می‌کنند.

ک) ساختاری که سلول هدف سکرتین می‌باشد محل سنتز اریتروپویتین است.

ل) محل مرگ گلبول قرمز در انسان ممکن نیست در سمت راست بدن قرار داشته باشد.

م) ماده‌ی شیمیایی ایجاد کننده‌ی رنگ زرد در ادرار توسط سلول‌های کیسه‌ی صفرا ساخته می‌شود.

ن) مجرای خارج شده از کبد و کیسه‌ی صفرا پس از عبور از روی دوازدهه به مجرای پانکراس اتصال می‌یابد.

☑**پاسخ :** درست: ب (پانکراس برای سکرتین)- و (هر دو هورموناند و وارد جریان خون می‌شوند.)- ز (املاح صفرا)- ی (پروتئاز شیره‌ی پانکراس در محیط قلیایی فعال می‌شود.)

نادرست: الف (سکرتین توسط خون به پانکراس می‌رود)- ج (بیش‌تر بی‌کربنات درون روده جذب خون می‌شود.)- د (صفرا آنزیم ندارد.)- ه (بخشی وارد خون شده و بخشی از طریق مدفوع دفع می‌شود.)- ح (بخش برون‌ریز)- ت (هر دو باعث قلیایی شدن دوازدهه می‌شوند.)- ک (پانکراس محل سنتز اریتروپویتین نیست.)- ل (کبد (راست) و طحال (چپ) محل مرگ گلبول قرمز هستند.)- م (بیلی‌روبین و بیلی‌وردین توسط کبد ساخته می‌شود.)

ـ مقایسه‌ی بلع، استفراغ، سرفه و عطسه

	بلع	استفراغ	ابتدای سرفه و عطسه	در حین سرفه	در حین عطسه
حنجره	بسته- بالا	بسته- بالا	بسته- بالا	باز- پایین	باز- پایین
اپی‌گلوت	پایین	پایین	پایین	بالا	بالا
زبان کوچک	بالا	بالا	-	بالا	پایین
نای	بسته	بسته	بسته	باز	باز

تنظیم تنفس :

دم، با انقباض ماهیچه‌های **دیافراگم** (میان بند) و **بین دنده‌ای خارجی** آغاز می‌شود.

نکته : فرآیند دم فعال است یعنی به فعالیت دستگاه عصبی و ماهیچه‌ها احتیاج دارد.

ترکیب : فرآیند انقباض : با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه (سیناپس) ویژ های از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانهٔ یاختهٔ عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته های اکتین متصل می‌شوند.

با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، دو خط Z سارکومر به هم نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها می‌شوند و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.

انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف **مرکز تنفس** در **بصل النخاع** صادر شده است.

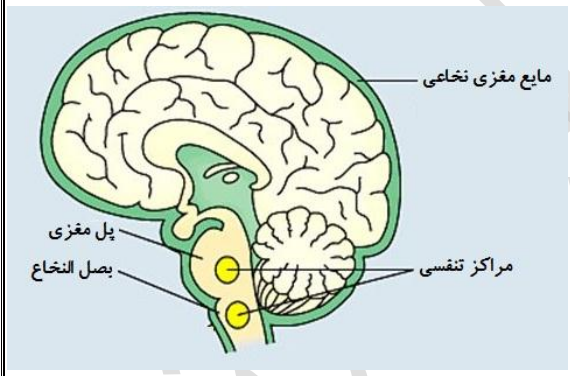
با پایان یافتن دم، بازدم **بدون نیاز به پیام عصبی**، با بازگشت ماهیچه ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

نکته : در فرآیند بازدم ما مصرف انرژی نداریم و انتقال دهنده عصبی از پایانه عصبی آزاد نمی‌شود و از طرفی شش‌ها از بافت کشسان هستند و مثل بادکنکی که باد می‌شود و پس از خالی شدن هوا، دوباره به حالت اول برمی‌گردد، شش‌ها نیز پس از دم، بر اثر خاصیت کشسانی خود به حالت اول برمی‌گردند.

◄ **چه چیزی مدت زمان دم و لحظهٔ توقف آن را تعیین می‌کند؟**

تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می دهد.

مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.



نکته : پس ما دوتا مرکز در ساقه مغز برای عمل تنفس داریم، یکی از مراکز در بصل‌النخاع قرار دارد که از لحاظ جایگاه پایین‌تر از مرکز قبلی است، بصل‌النخاع انجام دهنده است به این معنی که باعث عمل دم می‌شود. چطوری؟ با ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی

امااا بصل النخاع نمی‌تونه دم (نه بازدم) رو کی متوقف کنه!! بنابراین مرکزی دیگر در پل مغزی (در بالاتر از بصل‌النخاع) قرار دارد که با اثر بر بصل‌النخاع باعث قطع پیام انقباضی میشه و دم خاتمه پیدا می‌کنه!

■ آیا این مراکز بر فرآیند بازدم تاثیری دارند؟ خیرا! مرکز تنفسی برای بازدم نداره و بازدم به صورت غیرفعال پس از پایان یافتن دم خودش خود به خود صورت می‌گیره!

چه عواملی دیگری بر فرآیند دم و بازدم تاثیرگذارند :

الف) عامل دیگری که در پایان دم مؤثر است، **پیامی است که از شش‌ها ارسال می‌شود.** اگر شش‌ها *بیش از حد پر شوند*، آنگاه **ماهیچه‌های صاف** دیوارهٔ نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است.

در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط عصب به **مرکز تنفس در بصل النخاع** ارسال می‌شود که بلافاصله ادامهٔ **دم را متوقف** می‌کند.

ترکیب: در ماهیچه‌های اسکلتی، **گیرنده‌های مکانیکی** حساس به تغییرات طول ماهیچه قرار دارند، که **گیرنده‌های حس وضعیت** نامیده می‌شوند. این گیرنده‌ها وضعیت قسمت‌های مختلف بدن را به دستگاه عصبی مرکزی اطلاع می‌دهند.

ترکیب: در دیواره‌ی مثانه (ماهیچه‌ی صاف) گیرنده‌هایی وجود دارد که به **کشش دیواره‌ی مثانه** حساس هستند. وقتی که کشیدگی دیواره‌ی مثانه به حد خاصی برسد این گیرنده‌ها تحریک شده و سبب می شوند که انعکاس تخلیه مثانه صورت گیرد.

نکته: گیرنده‌های مکانیکی هم در عضله‌ی اسکلتی (مخطط و ارادی) و عضله‌ی صاف (دیواره‌ی مثانه و نایژه و نایژک‌ها و دیواره‌ی برخی از رگ‌های خونی) وجود دارند.

a. در دیواره‌ی **برخی** از سرخرگ‌های گردش خون عمومی گیرنده‌های مکانیکی وجود دارند، که به فشار خون حساس‌اند. برای مثال با فعال شدن اعصاب سمپاتیک در قلب، برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت افزایش می‌یابد. حال اگر افزایش فشار خون در آئورت بیش از حد باشد گیرنده‌های مکانیکی در دیواره‌ی آئورت تحریک شده و پیام‌هایی به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند. حال با فعال شدن اعصاب پاراسمپاتیک در قلب از میزان برون‌ده قلب و میزان فشار خون در آئورت کاسته می‌شود.

ب) افزایش کربن دی اکسید و **کاهش اکسیژن خون**، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند. در بصل النخاع گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی اکسید وجود دارد که با تحریک آن‌ها **آهنگ تنفس افزایش** می‌یابد.

نکته : با افزایش آهنگ تنفس، مقدار تبادل گازها و مصرف انرژی در ماهیچه‌های دمی افزایش یافته ولی مقدار هوای ورودی به شش‌ها و حجم هوای مرده و هوای باقی‌مانده ثابت می‌ماند.

ترکیب : کربن دی اکسید، از جمله مواد **گشادکنندهٔ رگی** است که با تأثیر بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک را گشاد و بَندارهای مویرگی را باز می‌کند تا میزان جریان خون در آن‌ها افزایش یابد.

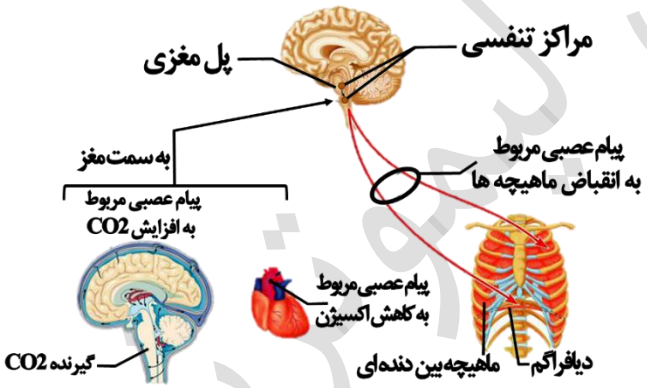
ج) در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به **کاهش اکسیژن** حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ **آئورت** و **سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن** که خون رسانی به **سر و مغز** را بر عهده دارند، واقع‌اند.

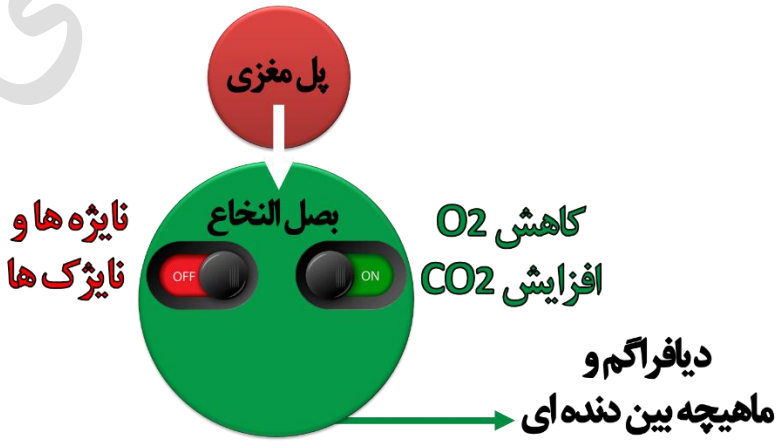
چنانچه اکسیژن خون **کاهش** یابد، این گیرنده‌ها به **بصل النخاع** پیام عصبی ارسال می‌کنند.

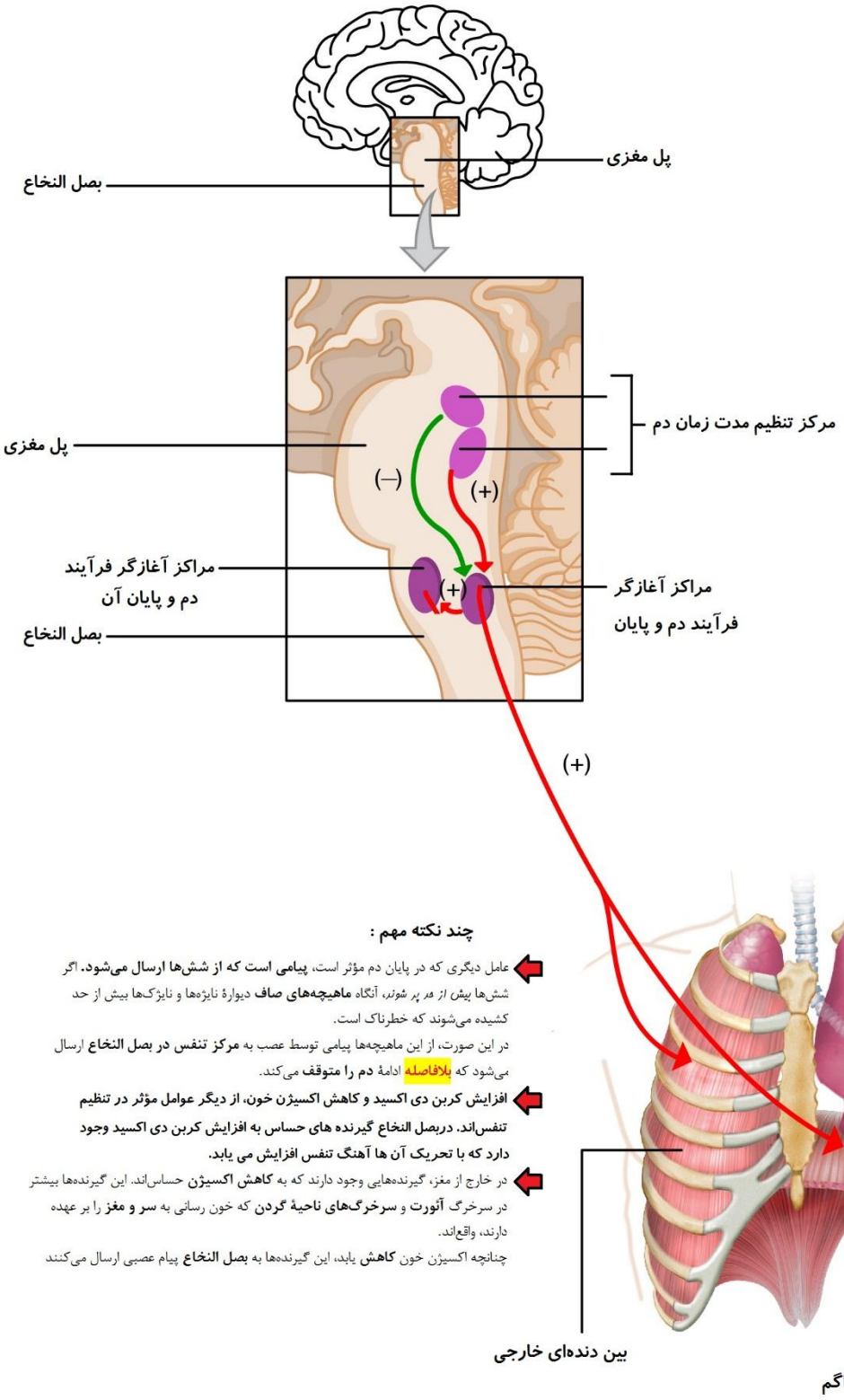
ترکیب : گیرنده‌های فشاری که در دیوارهٔ سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند؛ همچنین گیرنده‌های **حساس به کمبود اکسیژن** و گیرنده‌های حساس به **افزایش کربن دی اکسید** و **یون هیدروژن** که گیرنده‌های شیمیایی نام دارند.

پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود.

یه جمع بندی باهم بریم :



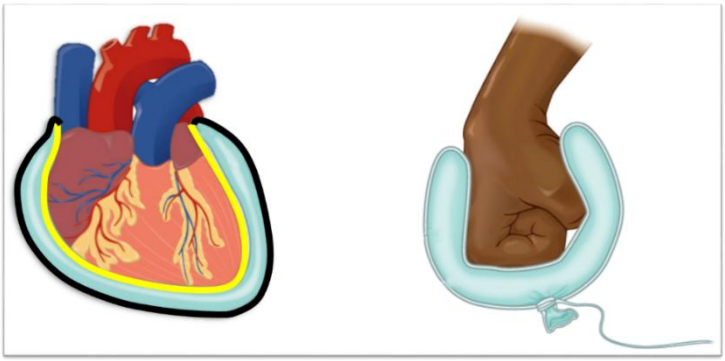




چند نکته مهم :

- عامل دیگری که در پایان دم مؤثر است، **پیامی است که از شش‌ها ارسال می‌شود.** اگر شش‌ها *بیش از حد پر شوند*، آنگاه **ماهیچه‌های صاف** دیوارهٔ نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است.
  در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط عصب به **مرکز تنفس در بصل النخاع** ارسال می‌شود که بلافاصله ادامهٔ **دم را متوقف** می‌کند.
- **افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن خون، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند. دربصل النخاع گیرنده های حساس به افزایش کربن دی اکسید وجود دارد که با تحریک آن ها آهنگ تنفس افزایش می یابد.**
- در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به **کاهش اکسیژن** حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ **آئورت** و **سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن** که خون رسانی به **سر و مغز** را بر عهده دارند، واقع‌اند.
  چنانچه اکسیژن خون **کاهش** یابد، این گیرنده‌ها به **بصل النخاع** پیام عصبی ارسال می‌کنند

✓ لایه های قلب و کیسه اطراف آن



قلب اندامی ماهیچه‌ای همراه با کیسه‌ای محافظت کننده است.
این کیسه از دو لایه به نام پیراشامه (پریکارد) و برون‌شامه (اپی‌کارد) تشکیل شده است. در هر دو لایه بافت پوششی سنگ فرشی و بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که ممکن است در آن‌ها بافت چربی نیز جمع شود.

هر آنچه که باید راجب پیراشامه (پریکارد) بدانید :

a) از جنس بافت پیوندی رشته‌ای و سنگ فرشی است.
b) در تماس با با مایع آبشامه‌ای قلب قرار دارد.
c) در تماس با دیافراگم و فضای درونی قفسه سینه و شش‌ها قرار دارد.

یادآوری : بافت پیوندی رشته‌ای نوعی بافت پیوندی متراکم است که دارای رشته‌های پروتئینی زیاد (کلاژن) و رشته‌های الاستیک (کشسان) است.

d) ممکن است در آن بافت چربی تجمع یابد.

یادآوری : بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که بزرگترین ذخیره بدن را دارد و نقش عایق و محافظ و ضربه‌گیر را دارد.

نکته : بیرونی‌ترین بخش در لایه خارجی قلب، پیراشامه است.

نکته : با توجه به شکل کتاب درسی، بخش پیوندی رشته‌ای نسبت به بخش پوششی در ساختار پیراشامه، در سمت بیرونی‌تر قرار گرفته است.

هر آنچه که باید راجب برون‌شامه (اپی‌کارد) بدانید :

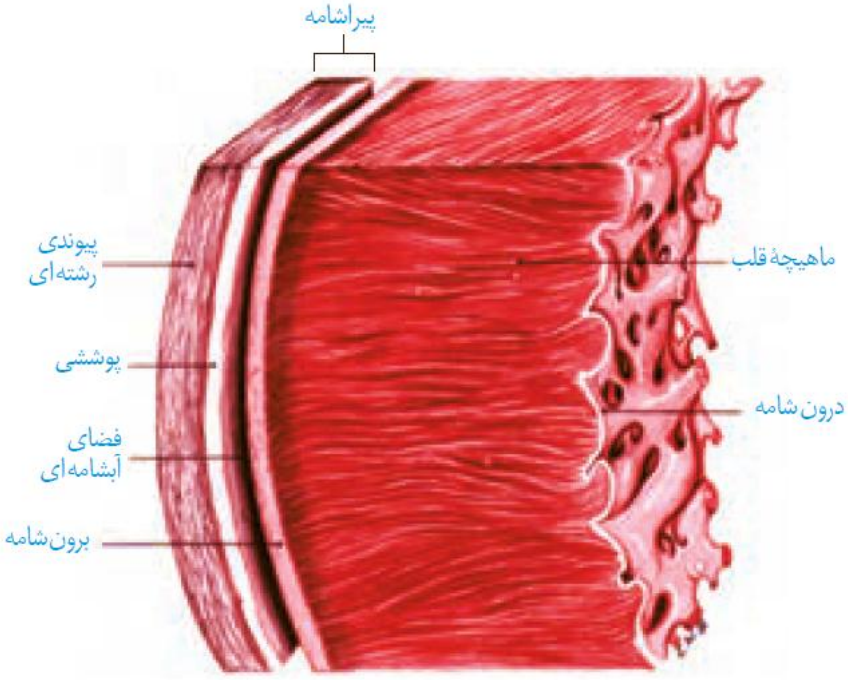
a) از جنس بافت پیوندی رشته‌ای و سنگ فرشی است.
b) در تماس با با مایع آبشامه‌ای قلب قرار دارد.
c) درتماس با لایه میوکارد (ماهیچه‌ای) قلب قرار گرفته است.
d) ممکن است در آن بافت چربی تجمع یابد.

نکته : در برون‌شامه (اپی‌کارد) رگ‌ها (اکلیلی) و اعصاب قلبی حضور دارند.

نکته : بافت چربی احاطه کننده قلب در این ناحیه تجمع پیدا می‌کند.

بین پیراشامه و برون شامه فضایی هست که با مایعی آبکی (مایع آبشامه‌ای) پر شده است.

این مایع نیز ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان قلب کمک می‌کند.



ساختار بافتی قلب

ترکیب : درون پردهٔ جنب، فضای اندکی است که از مایعی به نام **مایع جنب**، پر شده است. فشار این مایع از فشار جو **کمتر** است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم هم نیمه باز باشند.

نکته مهم : اگر به شکل کتاب نگاه کنید لایه بافت پوششی در برون‌شامه و پیراشامه در مجاورت فضای آب‌شامه‌ای است و پس از آن لایه پیوندی رشته‌ای قرار گرفته است.

ضخیم ترین لایهٔ دیوارهٔ قلب، **ماهیچهٔ قلب** (**میوکارد**) است که بیشتر از **یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای قلبی** تشکیل شده است.

هر آنچه که باید راجب ماهیچه قلب (میوکارد) بدانید :

a) ماهیچهٔ قلبی، ترکیبی از ویژگی‌های ماهیچهٔ **اسکلتی** و **صاف** دارد.

b) همانند ماهیچهٔ اسکلتی، دارای **ظاهری مخطط** است.

ترکیب : یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و میوکارد قلب دارای خطوط تیره و روشن، تارچه و سارکومر و خط Z هستند.

c) همانند یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، به طور **غیرارادی** منقبض می‌شوند.

ترکیب : انقباض ماهیچه‌های صاف در اغلب مواد وابسته به حضور ناقل عصبی که از پایانه آکسونی اعصاب خودمختار آزاد شده است، می‌باشد ولی انقباض ماهیچه قلب بر اثر تحریکات ایجاد شده توسط گره سینوسی-دهلیزی صورت می‌گیرد.

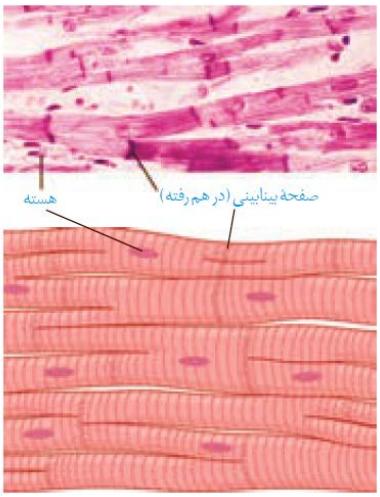
d) یاخته‌های آن بیشتر یک هسته‌ای و بعضی دو هسته‌ای اند.

ترکیب : یاخته‌ها از نظر تعداد هسته اینگونه دسته بندی می‌شوند.

	فاقد هسته	تک هسته ای	دوهسته ای	چند هسته ای	یک هسته چند بخشی
انواع سلول‌ها از نظر تعداد هسته	باکتری‌ها، گویچه قرمز، یاخته آوند آبکش	اغلب سلول‌های یوکاریوتی	سلول دوهسته‌ای درون کیسه‌رویانی نهاندانگان و برخی یاخته‌های قلبی	سلول ماهیچه‌ای اسکلتی (میون یا تار ماهیچه ای)	نوتروفیل (۳ قسمتی) ائوزینوفیل (۲ قسمتی)

یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب ارتباط آن‌ها از طریق **صفحات بینابینی** (درهم رفته) است.

e) نوع ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچهٔ قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک تودهٔ یاخته‌ای واحد عمل کند.



ساختار ماهیچهٔ قلب و ارتباط‌های یاخته‌ای آن

نکته : با تحریک یک نقطه از قلب این تحریکات در سراسر قلب پخش می‌شود و قلب طبق قانون همه یا هیچ، با هم همگی منقبض میشن، یا هیچکدوم منقبض نمیشن! البته توجه کنید که چون بین میوکارد دهلیز و بطن بافت عایق وجود داره میوکارد قلب هرگز به صورت همزمان منقبض نمیشه بلکه اول کل میوکارد دهلیزها و سپس کل میوکارد بطن‌ها منقبض میشن!!

f) در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن ها، بافت پیوندی عایقی وجود دارد (از جنس پیوندی رشته‌ای) به طوری که انتشار تحریک از دهلیزها به بطن ها از طریق شبکهٔ هادی قلب انجام می‌شود.

g) لایه میوکارد قلب از سمت درون درتماس با لایه آندوکارد و از سمت بیرون در تماس با لایه برون‌شامه (اپی-کارد) است.

h) لایه میوکارد قلب توسط خون عبوری از داخل حفرات قلب تغذیه نمی‌شود بلکه از طریق رگ‌های اکلیلی چپ و راست که از بالای دریچه‌های سینی از سرخرگ آئورت جدا می‌شوند، توسط خون روشن (غنی از اکسیژن) تغذیه می‌گردند.

ترکیب : یاخته‌های قلبی تقسیم نمی‌شوند در G_0 به سر می‌برند بنابراین در صورت سکته قلبی (انفارکتوس) و از مرگ یاخته‌های قلبی، امکان ترمیم و جایگزینی یاخته‌ها وجود ندارد.

i) بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب، مقداری بافت پیوندی رشته ای متراکم به نام اسکلت فیبری قرار دارد.

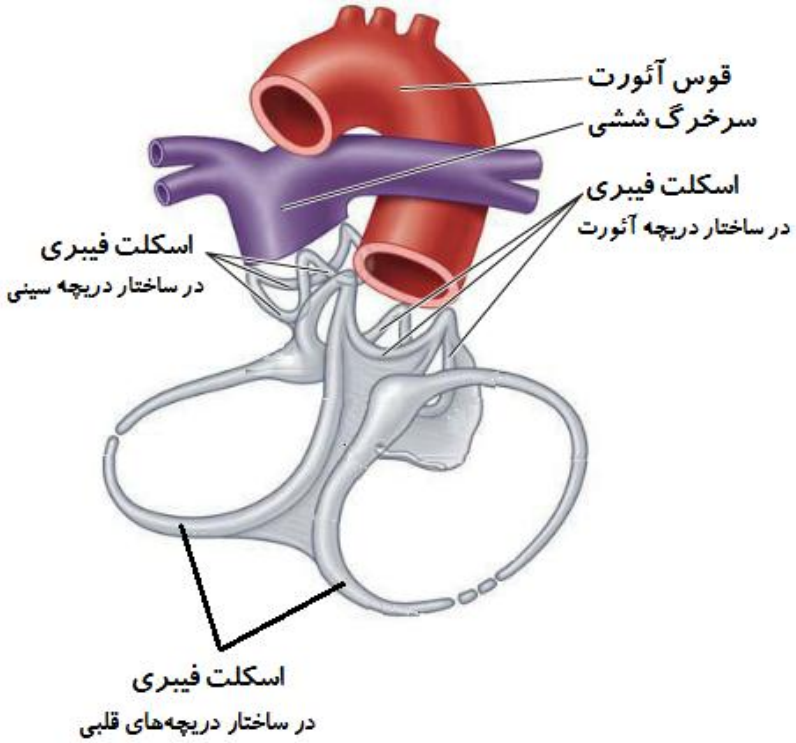
j) نیروی انقباضی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به اسکلت فیبری منتقل می‌شود.

توجه : در ساختار لایه درونی (آندوکارد) و خارجی (اپی‌کارد و پریکارد) قلب بافت پوششی حضور دارد ولی در لایه میانی (میوکارد) بافت پوششی مشاهده نمی-شود.

نکته مهم : دریچه‌های قلبی از جنس ماهیچه نیستند و از لایه ماهیچه قلب (میوکارد) منشاء نمی‌گیرند.

هر آنچه که باید راجب اسکلت فیبری قلب **بدانید :**

این بافت، رشته‌های کلاژن ضخیمی دارد که در جهات مختلف قرار گرفته و بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای به آن‌ها چسبیده‌اند.



نکته : اسکلت فیبری در اینجا نقش همان استخوانی را بازی می‌کند که ماهیچه‌های
اسکلتی موقع انقباض به ان اتصال دارند. (یه جور تکیه‌گاه)

a) اسکلت فیبری باعث استحکام دریچه‌های قلبی می‌شود.

نکته : دریچه‌های قلبی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای و پوششی هستند که این بافت
پیوندی رشته‌ای از اسکلت فیبری قلب تامین می‌شود.

b) رشته‌های عصبی نیز در بین این یاخته‌ها پخش شده‌اند.

c) در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن‌ها، بافت پیوندی عایقی (اسکلت فیبری) وجود دارد که مانع عبور تحریکات از میوکارد دهلیز به بطن می‌شود.

نکته : وجود اسکلت فیبری و عایق بودن آن در محل ارتباط ماهیچهٔ دهلیزها به ماهیچهٔ بطن‌ها، سبب می‌شود که انتشار تحریکات از دهلیزها به بطن‌ها فقط توسط شبکه گرهی صورت بگیرد.

سطح داخلی حفره‌های قلبی توسط لایه‌ای نازک از **بافت پوششی سنگ فرشی ساده**؛ به نام **درون شامه (آندوکارد)** پوشیده شده است.

هر آنچه که باید راجب درون‌شامه (آندوکارد) قلب **بدانید :**

a) سطح داخلی حفره‌های قلبی را پوشانده است.

b) در تماس با خون درون حفرات قلبی قرار می‌گیرد.

c) از جنس با پوششی سنگ فرشی ساده است.

ترکیب : یادمون هست که بافت پوششی دارای دو ویژگی مهم بود : **۱) فاصله بین یاخته‌ای اندک در بین یاخته‌ها ۲) قرار گرفتن بر روی غشای پایه**

d) درونی‌ترین و نازیک‌ترین لایه قلبی (ضخیم‌ترین میوکارد)

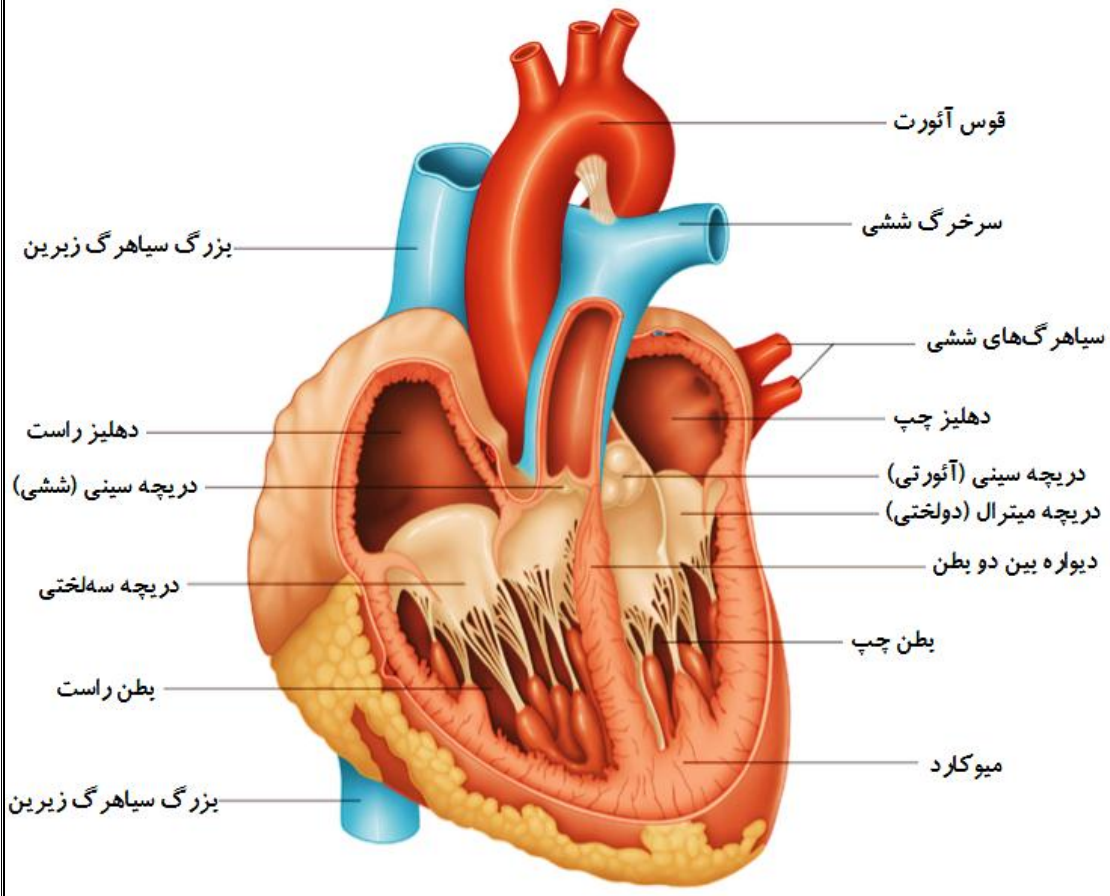
e) این لایه در تشکیل دریچه‌های قلب نیز شرکت می‌کند.

توجه توجه : اگر گفته شد در ساختمان قلب کجا بافت پوششی با مایع در تماس است، ما دو بخش داریم :

۱) لایه **آندوکارد** (درون‌شامه) که با **مایع خون** در تماس است

۲) لایه **پری‌کارد** و **اپی‌کارد** که از طریق لایه پوششی خودشون با **فضای آبشامه‌ای** و **مایع** درون اون در تماس هستند.

ساختار و عملکرد قلب :



- هر کی، کجاست ؟

عنوان	توضیح
دهلیز چپ	پایین تر از قوس آئورت و سرخرگ ششی است.
دهلیز راست	در سمت چپ دهلیز راست قرار گرفته است.
بطن راست	پایین تر از قوس آئورت است.
بطن چپ	در سطح چپ و تحتانی قلب قرار دارد. از بطن راست ضخیم تر است.
سرخرگ ششی	از بطن راست شروع می شود تنه این رگ در سمت چپ آئورت واقع شده است پس از صعود تا زیر قوس آئورت به دو شاخه راست و چپ تقسیم می شود و به ریه ها می رسد. البته به قوس آئورت متصل است.
آئورت	خون سرخرگ را از بطن چپ خارج می کند. قطر آن حدود ۳ سانتی متر است پس از خروج از بطن چپ به طرف بالا صعود می کند که به آن آئورت صعودی می گویند. در طرف چپ ستون مهره ها ، قوس آئورت به پایین ادامه می یابد و آئورت نزولی نام می گیرد. در کل می توان گفت از قوس آئورت ۳ رگ خارج می شود.
سیاهرگ های ششی	به دهلیز چپ وارد شده اند و پایین تر از قوس آئورت ، سرخرگ ششی و بزرگ سیاهرگ زبرین هستند.
بزرگ سیاهرگ زیرین	در قسمت تحتانی قلب قرار گرفته است.
بزرگ سیاهرگ زبرین	در قسمت فوقانی قلب قرار گرفته است.

- کی از کی خون می گیره ... ؟

ردیف	دهنده خون	گیرنده خون	ردیف	دهنده خون	گیرنده خون
۱	بزرگ سیاهرگ زیرین و زبرین	دهلیز راست	۵	مویرگ های ششی	سیاهرگ های ششی
۲	دهلیز راست	بطن راست	۶	سیاهرگ های ششی	دهلیز چپ
۳	بطن راست	سرخرگ ششی	۷	دهلیز چپ	بطن چپ
۴	سرخرگ ششی	مویرگ های ششی	۸	بطن چپ	سرخرگ آئورت

شش ها اندامی هستند که از گردش خون کوچک و بزرگ خون می گیرند ... !!! در گردش خون بزرگ خون به شش می رود تا غذا و ... برای سلول های آن ببرد و در گردش خون کوچک خون به شش می رود تا روشن شود.

تنظیم آب :

تنظیم آب تحت تنظیم ***عوامل مختلفی*** مثل (نه فقط) هورمون‌ها قرار دارد.

باز هم یادآوری : هورمون ضد ادراری و هیپوتالاموس

☒**نکته** : اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حدّ مشخص فراتر رود، گیرنده‌های اسمزی (حسی هستند) در زیرنهنج (هیپوتالاموس) تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌کنند.

☒**نکته** : در نتیجهٔ تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس از یک سو، مرکز تشنگی در زیر نهنج فعّال می‌شود و از سوی دیگر، هورمون ضدادراری از غدهٔ زیر مغزی پسین (هیپوفیز پسین) ترشح (نه سنتز) می‌شود. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها (هر دو کلیه)، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار کاهش می‌دهد. و حجم ادرار کاهش اما حجم خون افزایش می‌یابد.

☒**نکته** : در غیاب هورمون ضد ادراری، مقدار زیادی ادرارّ رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است (در ادرار گلوکز وجود ندارد). مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند. این بیماری به علت برهم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن نیازمند توجه جدّی است.

☒**نکته‌ی مهم** : در غیاب هورمون ضدادراری ادرار رقیق شده، حجم ادرار افزایش می‌یابد، دفعات دفع ادرار زیاد می‌شود، حجم خوناب کاهش می‌یابد، گیرنده‌ی اسمزی هیپوتالاموس بیشتر تحریک می‌شود، مقدار زیادی یون دفع می‌شود، توازن آب و یون‌ها برهم زده می‌شود.

✓هورمون آلدوسترون

سازوکار دیگری نیز در تنظیم آب نقش دارد و مراحل رخ دادن آن :

۱- در نتیجهٔ کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم خوناب و خون، جریان خون یا فشار خون در سرخرگ آوران کاهش می‌یابد.

۲- در این وضعیت، از دیوارهٔ سرخرگ آوران آنزیمی (یک آنزیم) به نام رنین به خون ترشح می‌شود.

۳- رنین با اثر بر ***یکی از*** (یکی نه چندتا) پروتئین‌های خوناب به نام آنژیوتانسین و راه اندازه‌ی *مجموعه‌ای* (نه یکی) از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غدهٔ فوق کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود.

۴- هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها باز جذب سدیم را باعث می‌شود. در نتیجهٔ بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

☒**نکته** : رنین از کلیه و الدوسترون از غدد فوق کلیه و هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین ترشح شده و وارد خون می‌شوند.

☒**نکته** : گروهی از پروتئین‌های موجود درخون نقش انزیمی دارند. مثال : رنین

ترکیب : هورمون اریتروپویتین از کلیه و کبد به جریان خون ترشح شده و بر سلول‌های بنیادی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند و باعث تولید گلبول قرمز از یاخته‌های ملوئیدی می‌شود با افزایش تولید گلبول قرمز، مقدار هماتوکریت ($\frac{\text{تعداد سلول‌های خونی}}{\text{حجم خون}}$) و میزان مصرف آهن، اسید فولیک و ویتامین B_{12} افزایش می‌یابد.

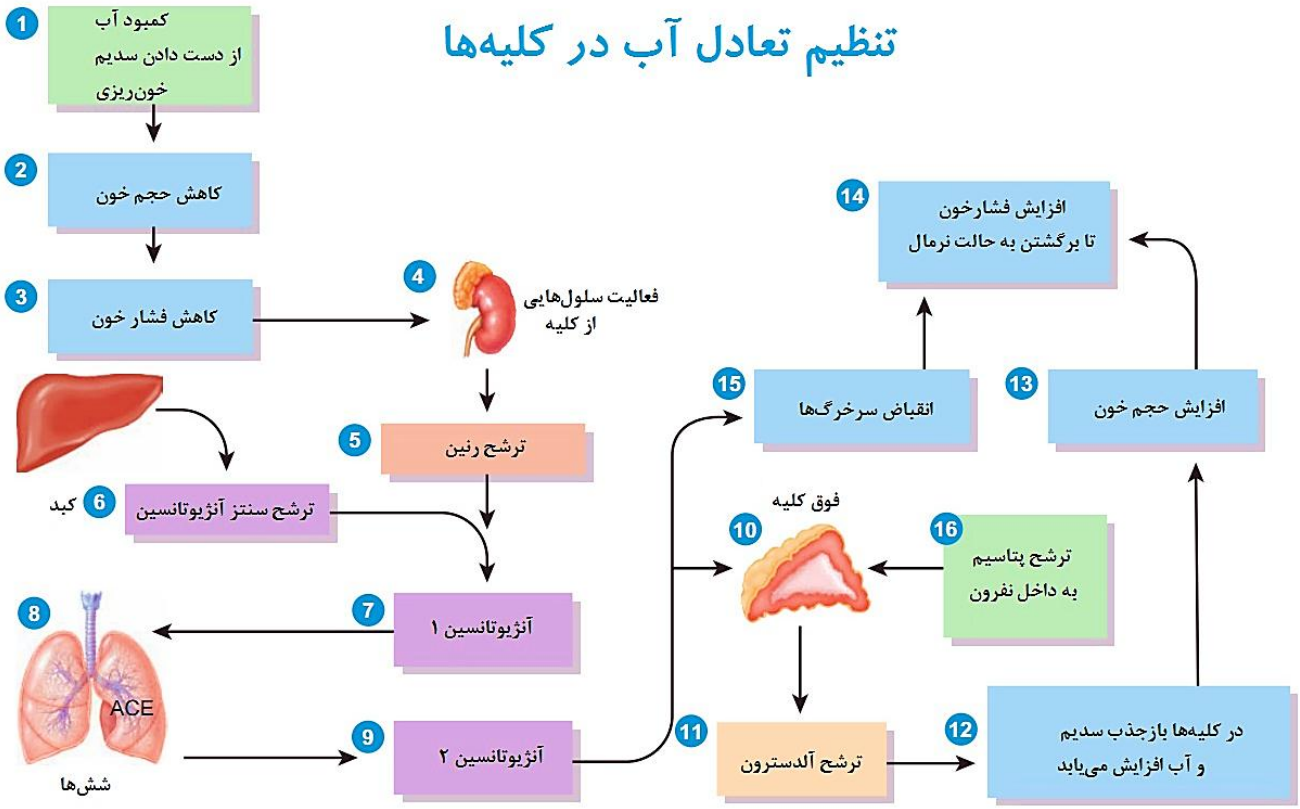
نکته : سلول‌های هدف هورمون‌های ضد ادراری، پاراتیروئیدی و آلدوسترون سلول‌های مکعبی نفرون می‌باشد.

هورمون ضد ادراری: پروتئینی بوده- و توسط هیپوفیز پسین ترشح می‌شود- گیرنده‌ی آن در غشای پلاسمایی مکعبی نفرون قرار دارد- سبب افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود- حجم ادرار را کاهش می‌دهد- خون را رقیق می‌کند. درضمن سبب تنگ شدن رگ‌های خونی می‌شود.

هورمون پاراتیروئیدی: پروتئینی بوده- گیرنده‌ی آن درغشای پلاسمایی سلول هدف قرار دارد- سبب افزایش باز جذب کلسیم در نفرون‌ها می‌شود- کلسیم خون را افزایش می‌دهد.

نکته: با فعالیت این هورمون در کلیه میزان کلسیم در شبکه‌ی دوم مویرگی افزایش می‌یابد.

هورمون آلدوسترون: توسط بخش قشری غدد فوق کلیه ترشح می‌شود- وارد یاخته‌ی هدف می‌شود- سبب افزایش بازجذب سدیم و افزایش ترشح پتاسیم می‌شود- مقدار سدیم در شبکه‌ی دوم مویرگی را افزایش می‌دهد- مقدار پتاسیم ادرار را نیز زیاد می‌کند- سبب افزایش بازجذب آب می‌شود- سبب کاهش حجم ادرار می‌شود- ***غلظت*** سدیم در خون را تغییر نمی‌دهد- ***مقدار*** سدیم خون را افزایش می‌دهد.



نکته: هورمون‌های تیروئیدی (تیروکسین و T_3) در سلول‌های مکعبی نفرون و سایر سلول‌های زنده بدن دارای گیرنده هستند.

نکات متفرقه اما مهم :

نکته: گلبول‌های قرمز (آنزیم انیدرازکربنیک)، هموگلوبین، فاکتورهای انعقادی، آلبومین، فیبرین، فیبرینوژن، پروترومبین، هورمون‌های پروتئینی و پلی‌پپتیدی، کلسترول، لیستین، ویتامین‌های محلول در چربی (D,A,K,E) و ... نمی‌توانند از دیواره‌ی گلومرول و کپسول بومن عبور کنند و وارد نفرون شوند

نکته: مقدار ادراری که در هوای گرم تولید می‌شود کم‌تر از مقدار ادراری است که در هوای سرد تولید می‌شود.

نکته: فشار خون کلیوی نتیجه‌ی فشار خون سیستولی دیواره‌ی بطن چپ است می‌دانید که فعالیت سیستولی قلب همراه با مصرف ATP و به کمک یون کلسیم می‌باشد.

یادآوری کنیم ، ترکیب کنیم ، نکته باحال بگیم و جمع بندی کنیم :

نکته: عوامل زیر کاهنده‌ی مقدار پلاسمای تراوش شده به درون کپسول بومن هستند:

a. افزایش پروتئین‌های خون
b. کاهش فشار خون در کلیه
c. تنگ شدن سرخرگ آوران

نکته: عوامل زیر افزاینده‌ی مقدار پلاسمای تراوش شده به درون کپسول بومن هستند:

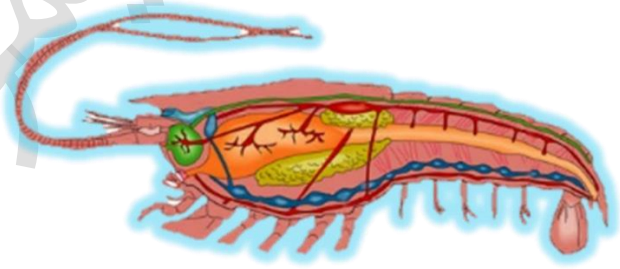
a. اهش پروتئین‌های خون
b. افزایش فشار خون در کلیه
c. تنگ شدن سرخرگ وابران

نکته : عوامل افزایش دهنده‌ی حجم ادرار:

a. عدم ترشح هورمون ضد ادراری
b. عدم ترشح انسولین
c. غیر فعال شدن آنزیم تولید کننده‌ی ATP در نفرون
d. آسیب دیدن دیواره‌ی گلومرول و نشت مواد درشت به درون نفرون
e. وجود گلوکز در ادرار

نکته : بخش‌های زیر هم ماهیچه‌ی صاف دارند و هم اسکلتی پس هم تحت کنترل اعصاب پیکری اند هم خود مختار:

a. میزراه
b. راست روده
c. حلق



غدد شاخکی : در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده (در جهت شیب غلظت- بدون صرف انرژی زیستی)، از آبشش‌ها دفع می‌شوند. ***برخی*** از سخت پوستان (مثل میگوها و خرچنگ‌ها) غدد شاخکی دارند. مایعات دفعی، از حفرهٔ عمومی به این غده تراوش و از منفذ دفعی نزدیک شاخک، دفع می‌شوند.

نکته : در سخت پوستان از آبشش‌ها تبادل گازهای تنفسی و دفع مواد زائد نیتروژن‌دار صورت می‌گیرد.

تذکر : ***برخی*** از سخت پوستان غدد شاخکی دارند نه همه‌ی انها

نکته : منفذ دفعی غدد شاخکی در نزدیکی شاخک است.

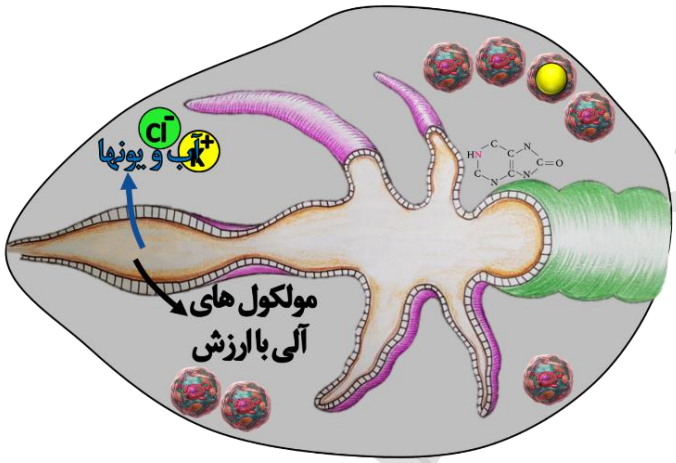
نکته : سخت پوستان اسکلت خارجی دارند که از اندام‌های درونی بدن محافظت می‌کند. مانند حشرات.

نکات مربوط به میگو : سخت پوست- اسکلت خارجی- دارای دو شاخک هم اندازه و بلند- مجرای غدد شاخکی در سطح پشتی- غدد شاخکی درون سر در نزدیکی محل ایجاد شاخک و زیر مغز – قلب پشتی منفذدار با خون روشن- گردش خون باز- دارای همولنف- دارای طناب عصبی شکمی- دارای لوله‌ی گوارش و گوارش برون سلولی- دهان جانور پایین‌تر از غدد شاخکی و منفذ دفعی

تذکر : توسط غدد شاخکی مایعات دفعی، دفع می‌شود نه لزوما ***فقط*** مواد زائد نیتروژن‌دار.

ترکیب : سخت پوستان، جانوران خشکی‌زی (پرندگان، پستانداران، خزندگان و ...) و ***بعضی*** از ماهیان لقاح داخلی دارند.

نکته : غدد شاخکی برون‌ریز بوده وترشحات خود را به مجرا می‌ریزند.



لوله‌های مالپیگی: حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند یون‌های پتانسیم وکلر از همولنف (نه مویرگ) به لوله‌های مالپیگی ترشح (همراه با صرف انرژی زیستی)، و در پی آن آب از طریق اسمز وارد این لوله می‌شود. سپس اوریک اسید به لوله‌ها ترشح (صرف انرژی زیستی) می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون باز جذب (نه جذب) می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

نکته : بازجذب یون‌هایی که از طریق لوله‌های مالپیگی وارد لوله‌ی گوارش شده است در روده صورت می‌گیرد نه راست روده.

ترکیب : جذب (نه بازجذب) یون‌های موجود در غذا درون راست روده‌ی ملخ صورت می‌گیرد.

نکته : هر جانوری که لوله‌های مالپیگی دارد قطعا حشره بوده و دارای لوله‌ی گوارش- تنفس نایدیسی- گردش خون باز- همولنف- دفع اوریک اسید با اب اندک و صرف انرژی- مغز متشکل از چند گره به هم جوش خورده- طناب عصبی شکمی محتوی چندین گره- چشم مرکب- تصویر موزائیکی- اسکلت خارجی- ۶ پا- یاخته‌ی بیگانه‌خوار- میتوز- میوز- سانتریول دوک تقسیم- چرخه‌ی سلولی- هیستون- نوکلئوزوم- لقاح داخلی است و دفاع اختصاصی –پادتن- لنفوسیت- پرفورین- استخوان- سیستم هاورس- مویرگ- خون تیره- خون روشن- انیدرازکربنیک- گویچه‌ی قرمز- کلیه- غدد شاخکی- سامانه‌ی نفریدی- شش- دیافراگم و ... ندارد.

نکته : طبق شکل کتاب درسی : لوله‌ی مالپیگی به مرز بین روده و معده متصل می‌باشد.- هر لوله یک سوی آن بسته و سوی دیگر (به سمت لوله‌ی گوارش) باز می‌باشد.- دیواره‌ی هر لوله متشکل از یک ردیف سلول است.- محل اتصال لوله‌های مالپیگی در بخش‌های مختلفی از لوله‌ی گوارش است- اندازه‌ی سلول‌های دیواره‌ی راست روده بزرگتر از روده است و هم اندازه نیستند- دو پای عقبی نسبت به ۴ پای جلویی بلندتر می‌باشد.

در مهره‌داران

انواعی از راهکارهای در مهره‌داران برای مقابله با مسائل تنظیم اسمزی وجود دارد و ***بیشتر*** آنها سازگارهایی در دستگاه ادراری است.

نکته : ***همهٔ*** مهرداران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آنها دارد.

توجه : نکته‌ی بالا خیلی مهمه خیلیییییییی.

نکته : مهره‌داران همچنین سیستم گردش خون بسته دارند که خون در آن تحت فشار است. این فشار، خون را از غشاها به کلیه‌ها تراوش می‌کند.

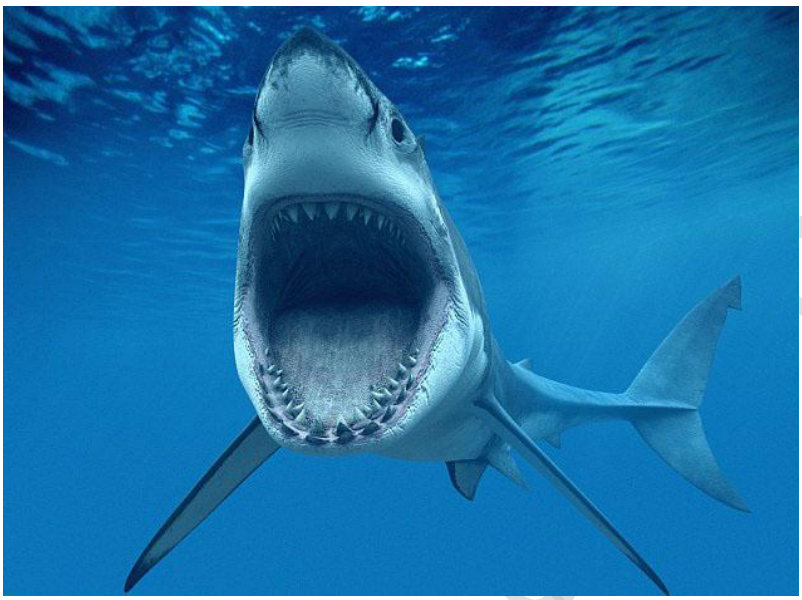
نکته : ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده (نه راست روده) ترشح (انتقال فعال- صرف انرژی زیستی) می‌کنند.

نکته : در کوسه ماهی و سفره ماهی، استخوان سیستم هاورس، مغز قرمز استخوان وجود ندارد و منشا یاخته‌های خونی ان استخوان نیست. حفاظت از مغز و نخاع و اندام‌ها توسط استخوان رخ نمی‌دهد.

◄ هرآنچه که باید در ارتبا با کوسه ماهی‌ها (ماهیان غضروفی) بدانیم :

■ **دستگاه گوارش در کوسه ماهی‌ها:**

همانند سایر مهره‌داران دارای لوله گوارشی از دهان تا مخرج است.



■ **دستگاه تنفس در کوسه ماهی‌ها:**

ماهیان بالغ (**کوسه ماهی**) و نوزاد دوزیستان **آبشش** دارند. تبادل گاز از طریق **سطوح آبشش**، بسیار کارآمد است. جهتِ حرکتِ خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، **برخلاف یکدیگر** است.

■ **گردش خون در کوسه ماهی‌ها :**

در **گردش خون ساده** مثل **ماهی‌ها** و **نوزاد دوزیستان**، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، **یک بار** از قلب دو حفرهٔ آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال **یکبارهٔ** خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

■ **اسکلت بدن در کوسه ماهی‌ها :**

جنس این اسکلت از نوع **غضروفی** است

■ **دستگاه ایمنی در کوسه ماهی‌ها :**

همانند همه مهره‌داران دارای هر دو نوع دفاع **اختصاصی** و **غیراختصاصی** هستند.

■ **دستگاه تولیدمثلی در کوسه ماهی‌ها :**

در **بعضی** ماهی‌ها مثل **کوسه** لقاح داخلی دیده می‌شود. اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌گردد و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود.

■ **گیرنده‌های حسی در کوسه ماهی‌ها :**

در دو سوی بدن همه ماهی‌ها (از جمله کوسه ماهی) ساختاری به نام **خط جانبی** وجود دارد. این ساختار، کانالی در **زیر پوست** جانور است که از راه سوراخ هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال، **یاخته‌های مژک‌داری** قرار دارند که به **ارتعاش آب** حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها با ماده‌ای ژلاتینی در تماس‌اند.

✓ ماهیان آب شیرین :

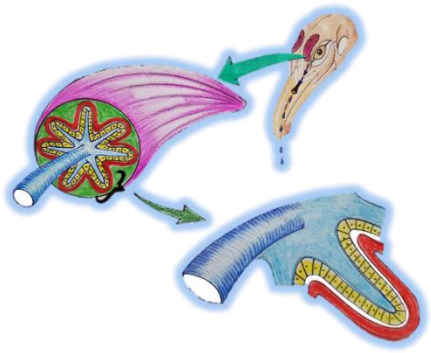
در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از آب بیشتر است بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین **معمولاً** آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی قرمز تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست). همچنین بدن آنها با مادهٔ مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود. جذب نمک و یون‌ها با انتقال فعّال از آبشش‌هاست. این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

✓ماهیان دریایی :

در ماهیان دریایی فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از آب دریاست. آب، تمایل به خروج از بدن دارد. برای جبران، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می‌نوشند. در این ماهیان ***برخی*** از یون‌ها از طریق یاخته‌های آبشش و برخی، توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شوند.

☒**نکته** : کلیهٔ دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است. مثانهٔ این جانوران محل ذخیرهٔ آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم، و مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس باز جذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

منظور طراح : هر جانوری که از مثانه‌ی آن آب بازجذب می‌شود : دوزیستان و ماهیان آب شیرین



☒**نکته** : خزندگان، پرندگان و پستانداران، ***پیچیده‌ترین*** شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعان بدن آنهاست.

☒**نکته** : ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.

برخی ار خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک دار مصرف می‌کنند می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم ***یا*** زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند

☒**نکته** : غدد نمکی برون ریز بوده دارای مجرا هستند و در سطح بالایی سر و بالاتر از چشم قرار گرفته‌اند.