باسمه تعالی

"با کمال امتنان، پیشنهادها و نظرهای علمی و ادبی عزیزان را پذیرا خواهم بود."

فصل ۵

تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

واژه، اسامی و یا دسته بندی
تعریف
جملهٔ کلیدی یا نکته
پرسش تشریحی
&پرسش تکمیلی ویا ص□ غ□
&بیشتر بدانیم

گرچه ما انسان‌ها در خشکی زندگی می کنیم اما یاخته‌های ما با محیط مایع در ارتباط اند.* آنچه دربارهٔ این محیط مایع حائز اهمیت است، مشابه بودن غلظت آن با غلظت درون یاخته‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه بودن فشار اسمزی آنهاست. اگر غلظت مایع اطراف یاخته‌ها رقیق‌تر یا غلیظتر از یاخته‌ها باشد، تهدیدی جدی برای ادامهٔ حیات ما خواهد بود؛ چون ممکن است به ورود بیش از حد آب به یاخته یا خروج آب از آن منجر شود. بدن ما چگونه فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها را تنظیم می کند؟ چگونه ترکیب شیمیایی آن را ثابت نگه می‌دارد؟ آیا روش‌هایی که بدن انسان به‌کار می گیرد، در سایر جانوران هم دیده می‌شوند؟ ادرار چگونه تشکیل می شود؟ ترکیب شیمیایی ادرار چه اطلاعاتی را دربارهٔ وضعیت درونی بدن فراهم می کند؟ اینها نمونه پرسش‌هایی است که پاسخ آنها را در این فصل خواهیم یافت.

توجه به ص۱۳

*البته نه دائم و نه همه یاخته ها برای نمونه یاخته های پوست.

باسمه تعالی

سیمای فصل ۵ ـ تنظیم اسمزی و دفع مواد زاید

هم ایستایی و کلیه‌ها

- جایگاه کلیه‌ها
- ساختار بیرونی کلیه
  - کپسول (پوشینه)
  - ناف
  - رگ‌ها
- ساختار درونی کلیه
  - قشری
  - مرکزی
  - لگنچه
- ساختار گُردیزه
  - کپسول بومن
  - لولهٔ پیچ خورده نزدیک
  - قوس هنله
  - لولهٔ پیچ خورده دور
- انواع
  - قشری
  - مجاور مرکزی
- گردش خون
  - کلافک
  - دور لوله‌ای

@BioSalar_Ch

گفتار ۱ هم‌ایستایی و کلیه‌ها

اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، عرق می‌کنید و احتمالاً متوجه خواهید شد که از مقدار ادرار شما کاسته خواهد شد. می‌دانید چرا؟ (چون بدن شما در نتیجهٔ عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند.)

[۱]کمبود آب،[۲]اکسیژن و[۳]مواد مغذی یا[۴]انباشته شدن مواد دفعی یاخته‌ها مثل کربن دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن دار از جمله مواردی‌اند که ادامهٔ حیات را تهدید می‌کنند. حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت (هم‌ایستایی)، برای تداوم حیات، ضرورت دارد. توجه به ص ۷

اگر وضعیت درونی بدن از تعادل خارج شود، بعضی مواد، بیش از حدِ لازم یا کمتر از حدِ لازم به یاخته‌ها می‌رسند. بسیاری از بیماری‌ها درنتیجهٔ برهم خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. برای نمونه شامل بیماری های وراثت نمی شود.

کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ[۱]تعادل آب،[۲]اسید ـ باز،[۳]یون‌ها و نیز دفع[۴]مواد سمی و[۵]مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند.

محافظت از کلیه ها:
- ۱.دنده ها: محافظت از بخشی از کلیه ها- از کلیه چپ بیشتر از راست محافظت می شود.
- ۲.کپسول کلیه: پرده ای از جنس بافت پیوندی.
- ۳.چربی: الف-محافظت در برابر ضربه ب-حفظ جایگاه کلیه ها- تحلیل بیش از حد این چربی ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای شود. ← نارسایی کلیه ها

واژه شناسی

هم‌ایستایی (Homeostasis/ هومئوستازی)

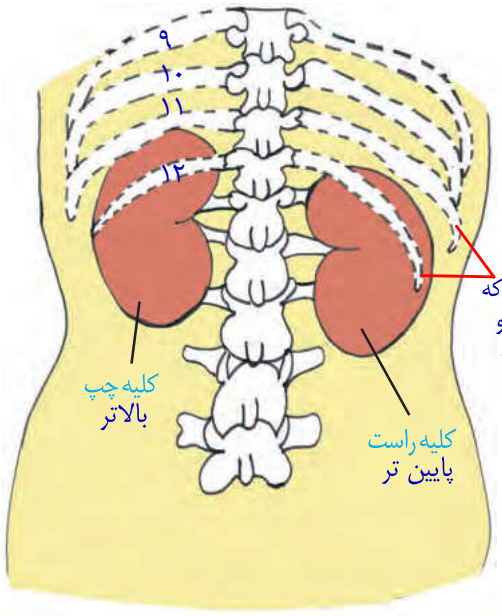
هومئو به معنای هم یا همان و ستازی به معنی وضعیت ثابت و ایستا است و برای حفظ تعادل و پایداری وضعیت طبیعی بدن به کار می‌رود. هم‌ایستایی کلمه‌ای است که از ترکیب هم با صفت فاعلی ایستا به معنی ایستادن تشکیل شده است.

کلیه‌ها

ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن: کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت محوطهٔ شکمی قرار دارند. اندازهٔ کلیه در فرد بالغ، تقریباً به اندازهٔ مشت بستهٔ اوست. به علت[۱]موقعیت قرارگیری و[۲]شکل کبد، کلیهٔ راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است (شکل ۱). پیوست های ۱، ۲ و ۳.

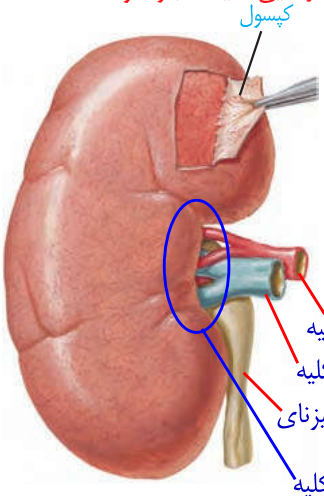
[۱]دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند. علاوه بر این،[۲]پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام **کپسول کلیه**، هر کلیه را در بر گرفته است (شکل ۲).[۳]چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از[۱]ضربه محافظت می‌کند در[۲]حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد. تحلیل بیش از حد این چربی در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به‌کار می‌گیرند ممکن است سبب[۱]افتادگی کلیه و[۲]تاخوردگی میزنای شود. در این صورت، فرد با خطر بسته شدن میزنای و عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید.

چگونه کاهش وزن سریع و شدید می تواند به نارسایی کلیه منجر شود؟



شکل ۱ــ موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت

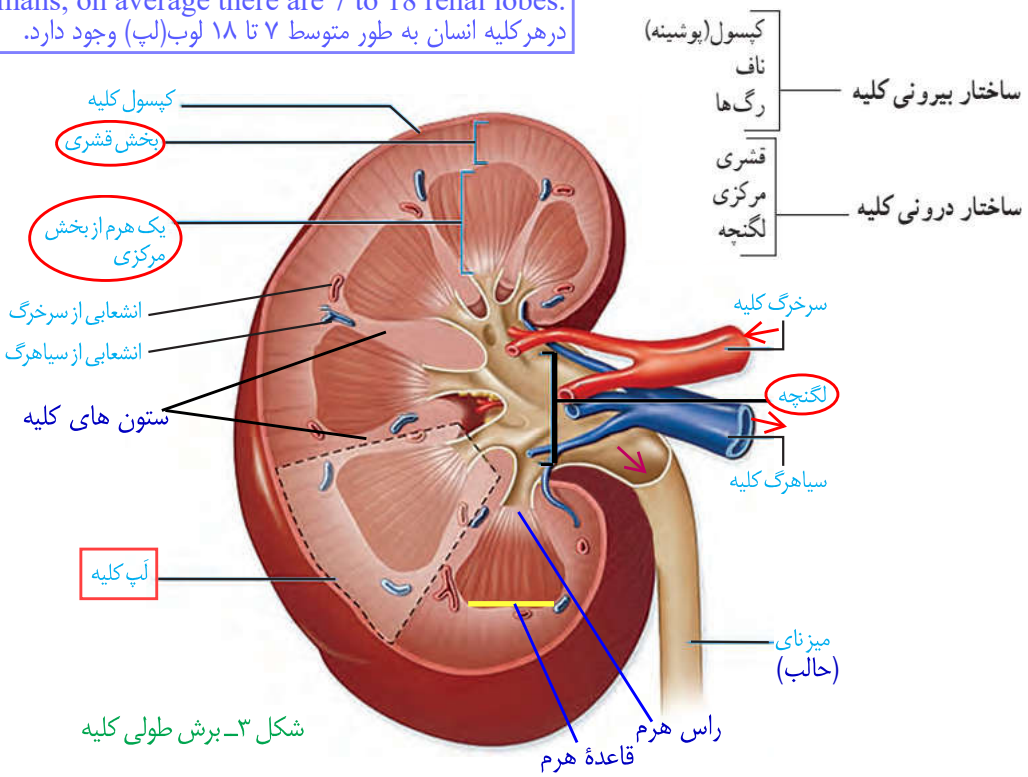
*تغییر در موقعیت اندام‌ها می‌تواند به از بین رفتن هم ایستایی منجر شود.



شکل ۲ــ کپسول کلیه

*رگ ها، اعصاب و میزنای با گذر از ناف کلیه، با کلیه ارتباط برقرار می کنند.

In humans, on average there are 7 to 18 renal lobes.
درهرکلیه انسان به طور متوسط ۷ تا ۱۸ لوب(لپ) وجود دارد.



شکل ۳ـ برش طولی کلیه

واژه شناسی

لپ (Lobe/ لوب)

لوب به هریک از بخش‌های متمایز اندام‌هایی نظیر مغز و شش و کبد+تیموس+کلیه ها گفته می‌شود و معادل آن لَپ است که همان معنی بخش یا قطعه را در زبان فارسی دارد.

*لوب های کلیه داخلی می باشد اما سایر موارد در سطح بیرونی دیده می شود.

بیشتر بدانید

از کلیه‌های خود چگونه مراقبت کنیم؟

- فعالیت بدنی داشته باشید.
- قند و فشار خون را کنترل کنید.
- از غذاهای آماده کمتر استفاده کنید.
- وزن خود را کنترل کنید.
- آب کافی بنوشید.
- سیگار نکشید.
- هیچ داروئی را خودسرانه مصرف نکنید.

ساختار درونی کلیه: در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از بخش[1] **قشری**، بخش[2] **مرکزی** و **لگنچه**[3] (شکل ۳).

در بخش مرکزی، تعدادی ساختار هرمی‌شکل دیده می‌شود که **هرم‌های کلیه** نام دارند. قاعدهٔ هرم‌ها به سمت بخش قشری و رأس آنها به سمت لگنچه است. هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن را، یک **لَپ کلیه** می‌نامند.

لگنچه، ساختاری شبیه به قیف دارد. ادرار تولید شده، به آن وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.
محل تجمع ادرار است نه تولید.

فعالیت ۱

تشریح کلیهٔ گوسفند

وسایل لازم: کلیهٔ گوسفند، قیچی، چاقوی جراحی، گمانه

۱ـ یک عدد کلیهٔ گوسفند تهیه کنید. اگر چربی های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است. چرا؟

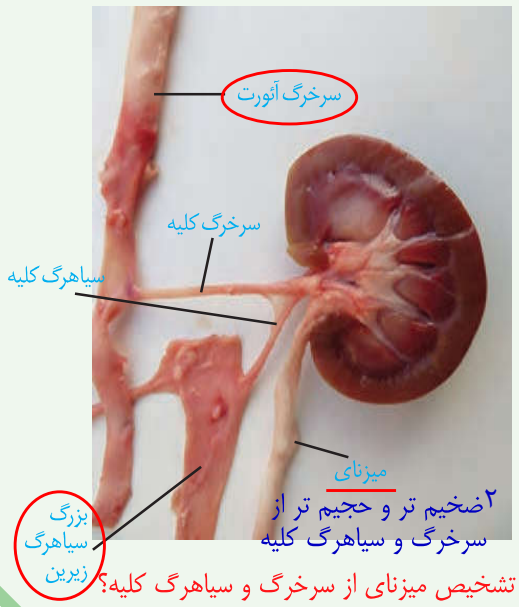
۲ـ در بین چربی‌ها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

۳ـ کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می‌شود.

۴ـ با یک برش طولی در سطح محدّب کلیه، آن را باز کنید و مطابق شکل بخش های مختلف آن را تشخیص دهید.

۵ـ[1] در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با وارد کردن گمانه (سوند) و جلو بردن آن درون میزنای، می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید.

*سرخرگ و سیاهرگ کلیه در لگنچه منفذ ندارند.



[2] ضخیم تر و حجیم تر از سرخرگ و سیاهرگ کلیه

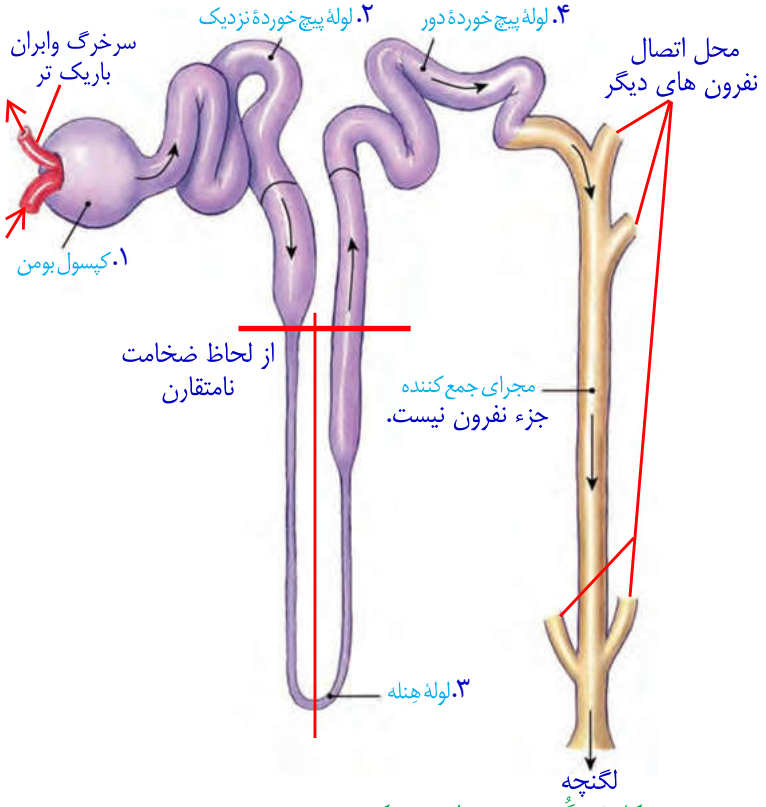
دو روش تشخیص میزنای از سرخرگ و سیاهرگ کلیه؟

*در بیشتر کلیه ها که چربی های اطراف آن جدا شده است میزنای کنده شده و فقط سرخرگ از کلیه آویزان است.
*میزنای از بقیه ضخیم تر است و حالت توپری را از بیرون نشان می دهد و بافتهای تشکیل دهنده آن نرم هستند.
*سرخرگ دیواره ضخیمی دارد که با فشار دادن آن دوباره به حالت اول بر می گردد.
*سیاهرگ دیواره نازک تر و روی هم افتاده ای دارند و درون آن گاهی خون دیده می شود.

*توبول کلیوی یک دسته از لوله‌هایی است که ازکپسول بومن شروع شده و به مجراهای جمع کننده ادرار ختم می شوند. شامل لوله‌های پیچ خوردهٔ نزدیک، هنله و پیچ خوردهٔ دور می‌باشد.

گُردیزه (نفرون)ها

هر کلیه از حدود یک میلیون گُردیزه (نفرون) تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آنها انجام می‌شود. ابتدای گُردیزه شبیه قیف است و کپسول بومن[1] نام دارد. ادامهٔ گُردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مختلفی نام‌گذاری می‌شود (شکل ۴). این قسمت‌ها به ترتیب عبارت‌اند از لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک[2]، قوس هنله[3] که U شکل است و لولهٔ پیچ خوردهٔ دور[4] که گُردیزه را به مجرای جمع کننده متصل می‌کند.

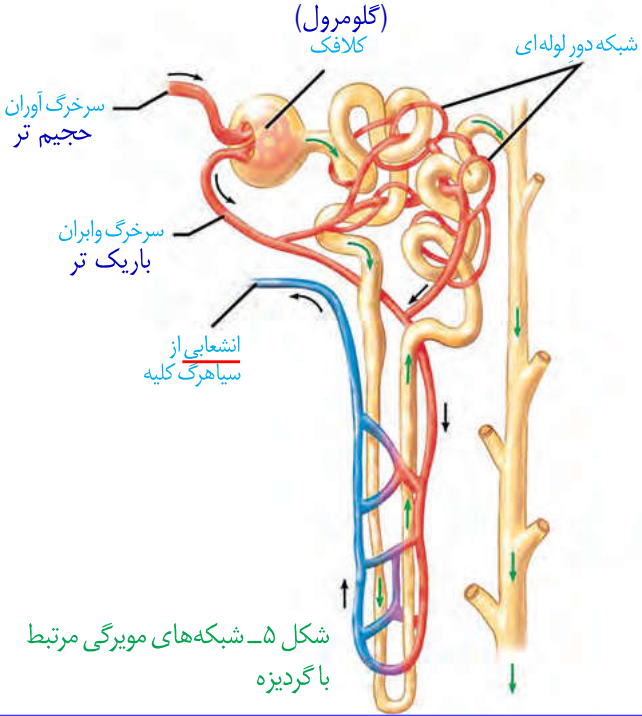


شکل ۴ــ گُردیزه و مجرای جمع کننده

گردش خون در کلیه

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین گُردیزه و رگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با توجه به اینکه تبادل مواد از طریق مویرگ‌ها رخ می‌دهد در اینجا نیز شبکه‌های مویرگی را می‌بینیم. دو شبکهٔ مویرگی در ارتباط با گُردیزه مشاهده می‌شود. اوّلی به‌نام کلافک (گلومرول)[1] که درون کپسول بومن قرار دارد و دومی به نام دورِ لوله‌ای[2] که اطراف قسمت‌های دیگر گُردیزه را فراگرفته است.

به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها (بین هرمی یا ستون) عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعاب انتهایی این سرخرگ‌ها، سرخرگ آوران نامیده می‌شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ وابران آن را ترک می‌کند. سرخرگ وابران در اطراف لوله های پیچ خورده و قوس هنله، شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای را می‌سازد. این مویرگ‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که پس از عبور از فواصل بین هرم‌ها سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند. این سیاهرگ، خون را از کلیه بیرون می‌برد (شکل ۵). پیوست ۴



شکل ۵ــ شبکه‌های مویرگی مرتبط با گردیزه

واژه شناسی

گردیزه (Nephron / نفرون)

نفرون به معنی واحد ساختاری و کارکردی کلیه در مهره‌داران است و معادل آن گردیزه انتخاب شده است که از اسم گُرده و پسوند ایزه تشکیل شده است. گُرده در فرهنگ دهخدا به معنی کلیه و قلوه و ایزه پسوند تصغیر است و همان معنی کوچک‌ترین واحد ساختاری کلیه را دارد.

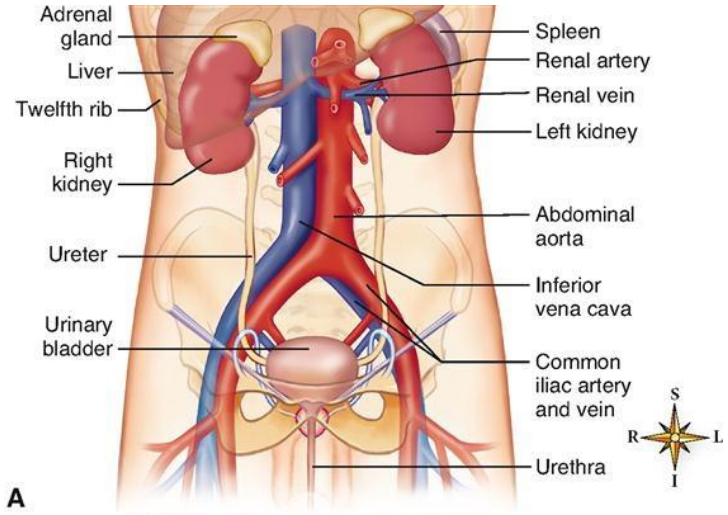
کلافک (Glomerulus / گلومرول)

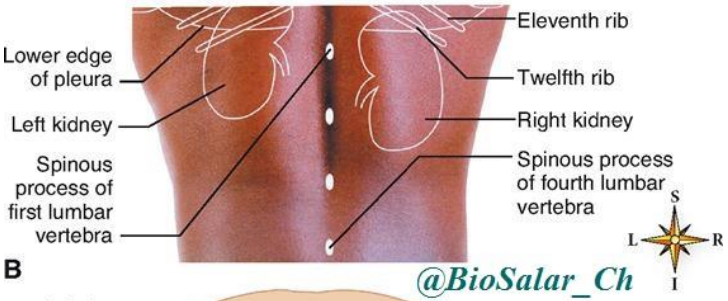
گلومرول به شبکه مویرگی اول واقع در کپسول بومن در کلیه مهره‌داران گفته می‌شود. به‌دلیل درهم پیچیده بودن مویرگ‌ها به‌صورت کلاف کوچکی دیده می‌شود که واژه کلافک برای آن مناسب است.

گردش خون در کلیه ها: سرخرگ آئورت ← سرخرگ کلیه ← سرخرگ بین هرمی ← سرخرگ قشری ← سرخرگ آوران ← کلافک(گلومرول)مالپیگی ← سرخرگ وابران ← شبکه مویرگی دور لوله ای ← سیاهرگ های کوچک ← سیاهرگ قشری ← سیاهرگ بین هرمی ← سیاهرگ کلیه ← بزرگ سیاهرگ زیرین.

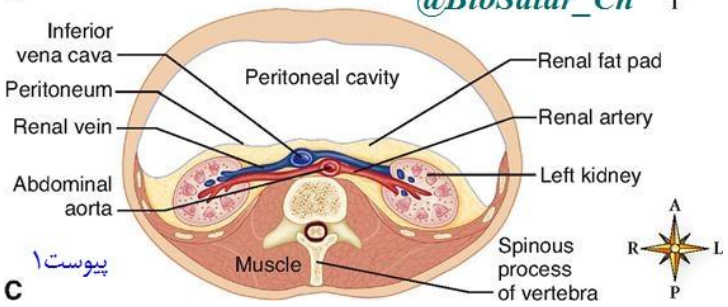
باسمه تعالی

شکل‌های تکمیلی ف۵-گ۱

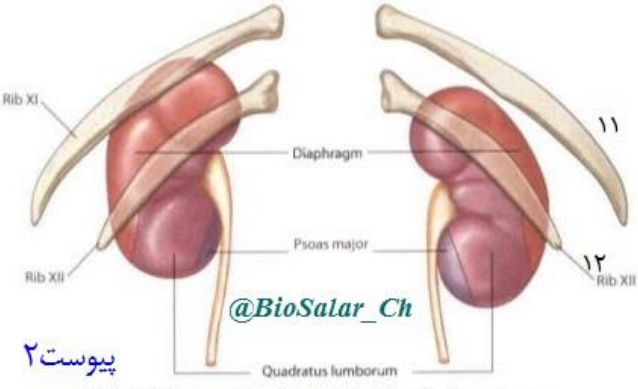




@BioSalar_Ch



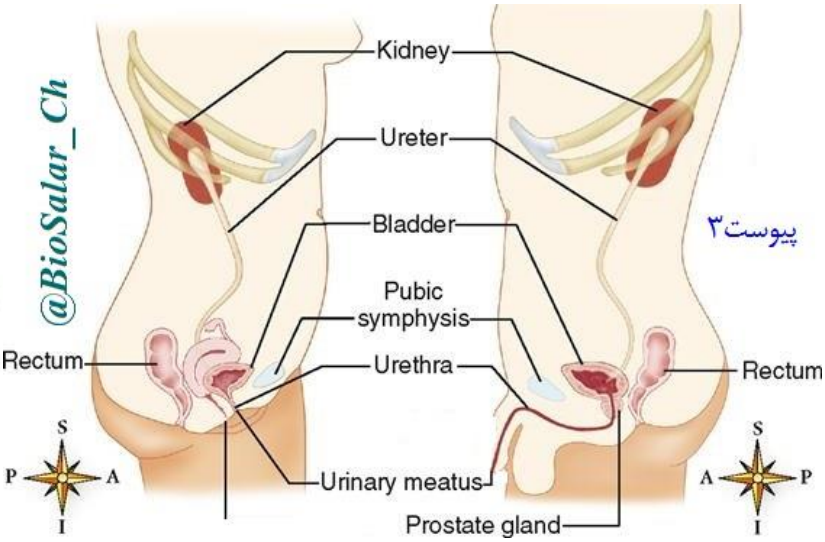
پیوست۱



@BioSalar_Ch

پیوست۲

وضعیت دنده ها و کلیه ها نسبت بهم-نما از پشت



@BioSalar_Ch

پیوست۳

@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل۵-گفتار۱

الف-درست یا نادرست؟

۱-حفظ وضعیت درونی بدن درمحدوده‌ای ثابت(هم‌ایستایی)، برای تداوم حیات، ضرورت دارد.( )

۲-کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند.( )

۳-کلیهٔ چپ قدری پایین تر از کلیه راست واقع است.( )

۴-در وسط لگنچه، منافذ میزنای، سرخرگ و سیاهرگ مشخص است.( )

ب-انتخابی و یا تکمیلی؟

۱-قاعدهٔ هرم های کلیه به سمت (لگنچه-بخش قشری) و رأس آنها به سمت (لگنچه-بخش قشری) است.

۲-لگنچه، ساختاری شبیه به(قیف-کیسه) دارد. ادرار تولید شده، به آن وارد و به (میزنای-میزراه) هدایت می شود.

۳-ابتدای گُردیزه شبیه ..... است. ادامهٔ گُردیزه، ..... شکل است.

۴- ..... واحد ساختاری و کارکردی کلیه در مهره داران است.

۵-هر هرم و ناحیهٔ قشری مربوط به آن را ..... می‌نامند.

پ-پرسش تشریحی؟

۱-هر کلیه در سطح خارجی و داخلی شامل چه بخش‌هایی می‌باشد؟

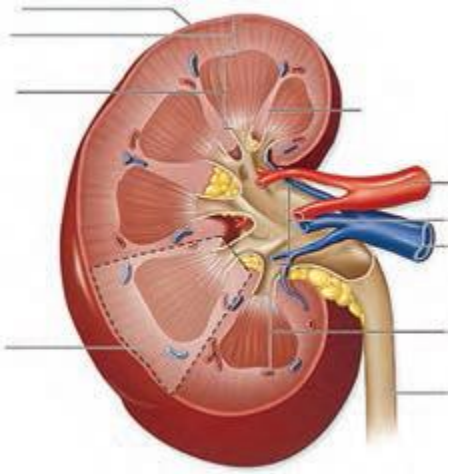
۲-هر کلیه توسط چه اجزایی محافظت می‌شود؟

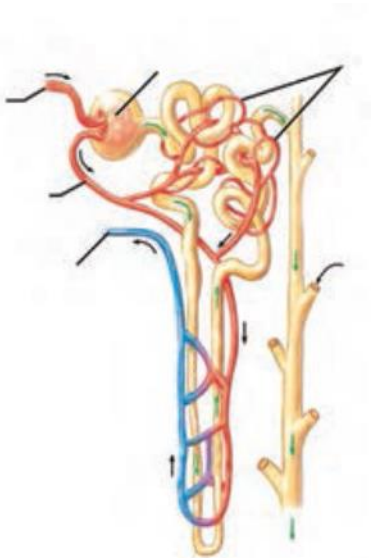
۳-شکل ساده‌ای از یک نفرون(گردیزه) را با نام گذاری بخش‌های آن ترسیم کنید.

۴-شکل، اندازه و جایگاه کلیه‌های انسان را مشخص کنید.

۵-مسیر گردش خون در کلیه را پس از انشعاب سرخرگ کلیه از آئورت تا اتصال به بزرگ سیاهرگ زیرین را به ترتیب بنویسید.

۶-نام گذاری شکل‌ها؟

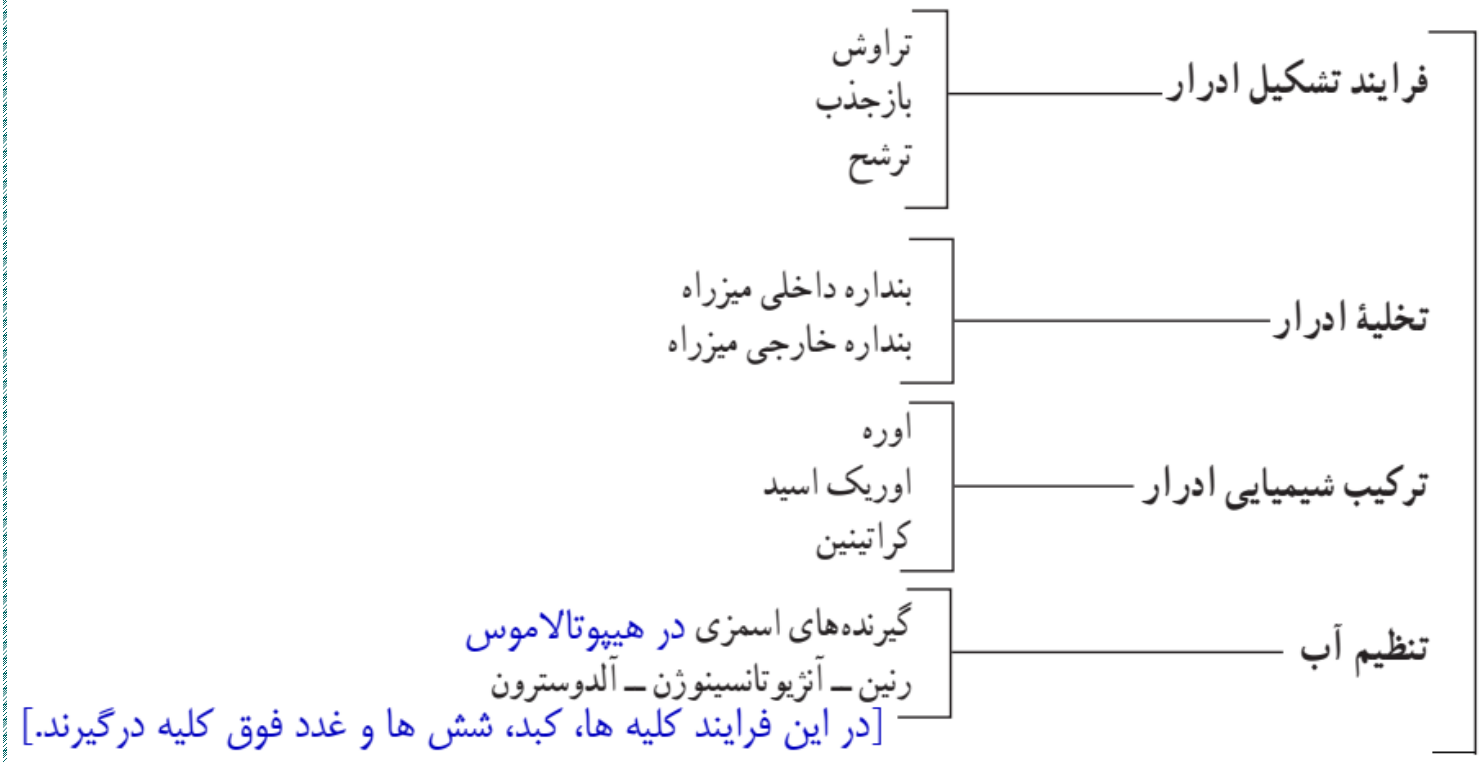




@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

نقشهٔ مفهومی فصل۵-گفتار۲



[در این فرایند کلیه ها، کبد، شش ها و غدد فوق کلیه درگیرند.]

@BioSalar_Ch

گفتار ۲ تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن

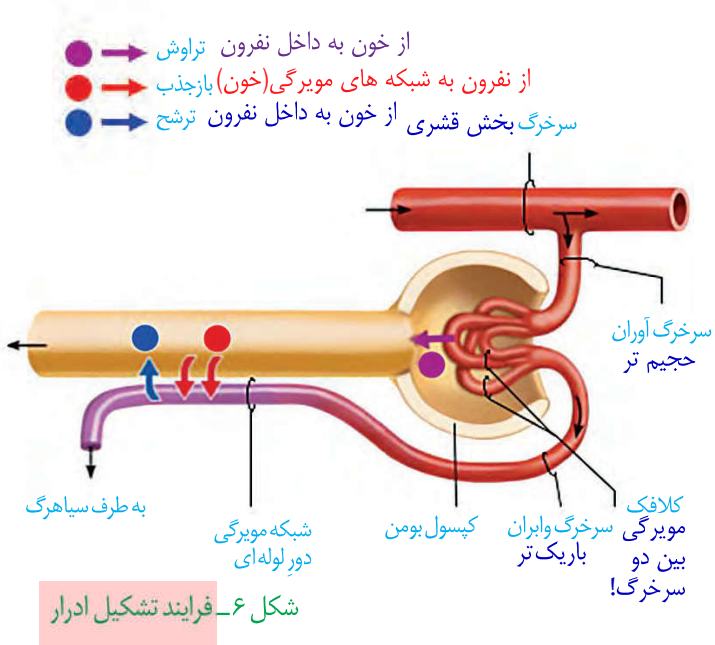
فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله **تراوش**[1]، **بازجذب**[2] و **ترشح**[3] است (شکل ۶).

۱- تراوش: تراوش، نخستین مرحلهٔ تشکیل ادرار است. در این مرحله بخشی از خوناب در نتیجهٔ فشار خون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را **تراوش** می‌نامند. هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است. مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند و بنابراین امکان خروج مواد از آنها به خوبی فراهم است. مولکول‌های بزرگ نمی‌توانند وارد کپسول بومن شوند.

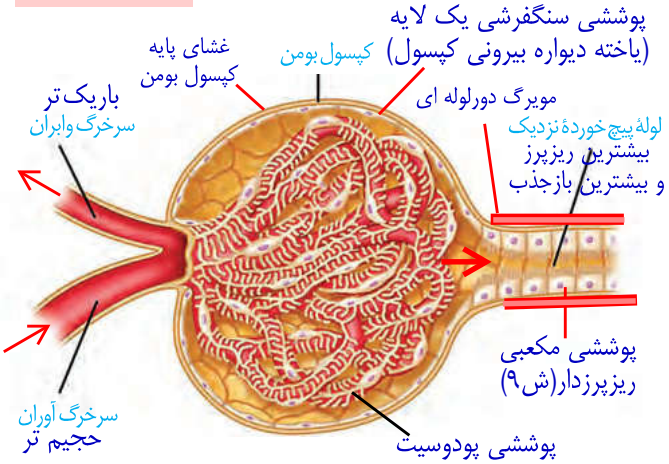
برای اینکه فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد سازوکار ویژه‌ای در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ وابران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد (شکل ۷).

اطراف کلافک را کپسول بومن احاطه کرده است. کپسول بومن شامل دو دیواره است؛ یکی بیرونی و دیگری درونی. دیوارهٔ بیرونی از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده و دیوارهٔ درونی که با کلافک در تماس است، از یاخته‌هایی به نام **پودوسیت** تشکیل شده است (شکل ۸). هریک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پا مانند فراوانی دارد. پودوسیت‌ها با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند.

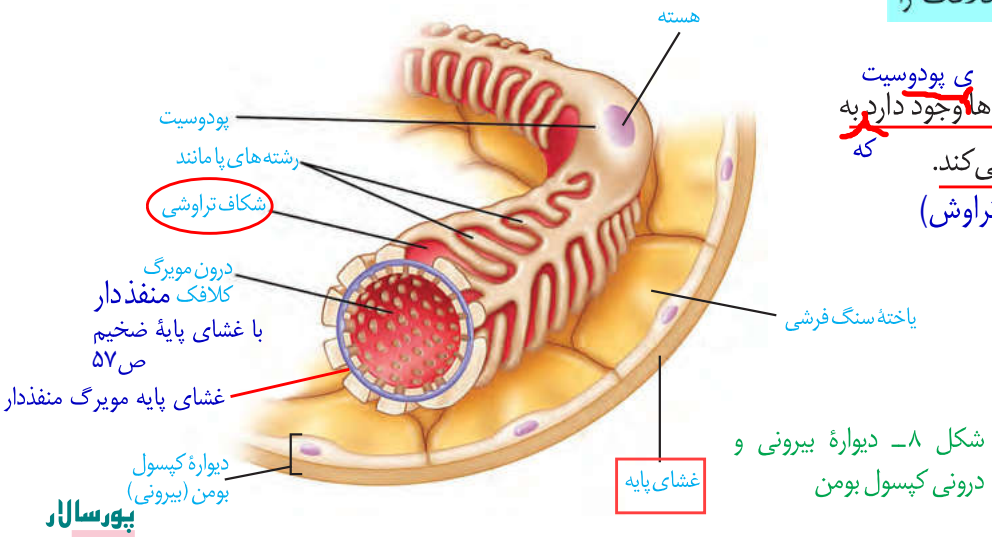
شکاف تراوشی؟
شکاف‌های باریک متعددی در فواصل بین پاهای پودوسیت وجود دارد که به خوبی امکان نفوذ مواد از مویرگ کلافکی به دیوارهٔ درونی را فراهم می‌کند. (عمل تراوش)



شکل ۶ـ فرایند تشکیل ادرار

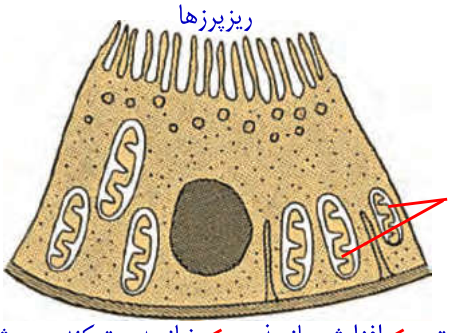


شکل ۷ـ کلافک درون کپسول بومن



شکل ۸ـ دیوارهٔ بیرونی و درونی کپسول بومن

یادآوری: ریزپرزها از چین خوردن غشای یاخته شکل می گیرند.



ریزپرز بیشتر ← افزایش بازجذب ← نیاز به میتوکندری بیشتر

شکل ۹ــ یاخته های ریزپرز دار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک

۲- باز جذب: در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد. بنابراین، هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این مواد از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. این فرایند را **بازجذب** می‌نامند.

به محض ورود مواد تراوش شده به لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. دیوارهٔ لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرز دارند. ریزپرزها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند. به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، مقدار مواد بازجذب شده در این قسمت از گردیزه، بیش از سایر قسمت‌هاست (شکل ۹).

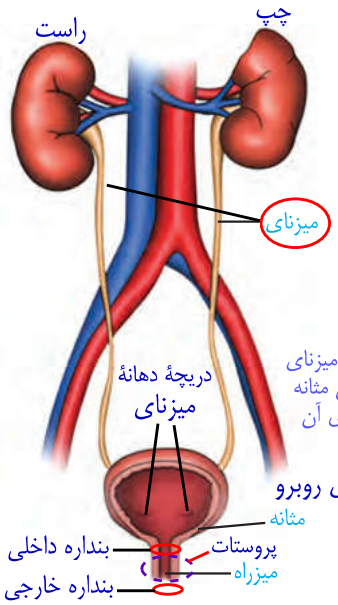
[نیاز به میتوکندری]

در بیشتر موارد، بازجذب فعّال است و با صرف انرژی انجام می‌گیرد؛ گرچه بازجذب ممکن است غیرفعّال باشد مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

۳- ترشح: ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند[1] از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا[2] خودِ یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. این فرایند را **ترشح** می‌نامند. ترشح در بیشتر موارد به روش فعّال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

نقش کلیه در تنظیم PH؟

ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. چگونه؟ اگر pH خون (اسیدی) کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون (قلیایی) افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری دفع می‌کند و به این ترتیب pH خون را در محدودهٔ ثابتی نگه می‌دارد. بعضی سموم و داروها به وسیلهٔ ترشح دفع می‌شوند.



چالش؟!
چرا ورودی های میزنای در قسمت زیرین مثانه است؟ چرا بالای آن نیست؟

*از نمای روبرو

تخلیهٔ ادرار

[نفرون ها]

ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود (شکل ۱۰). حرکت کرمی‌دیوارهٔ میزنای، که نتیجهٔ انقباضات ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است، مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

مثانه، کیسه‌ای است ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند. چنانچه حجم ادرار جمع‌شده در آن از حدِّ مشخصی فراتر رود، کشیدگی دیوارهٔ مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود. در محلِّ اتصال مثانه به میزراه، بندارهٔ ای قرار دارد که به هنگام ورود ادرار باز می‌شود. این بندارهٔ، که **بندارهٔ داخلی میزراه** نام دارد، از نوع ماهیچهٔ صاف و غیرارادی است. بعد از این بندارهٔ، بندارهٔ دیگری به نام **بندارهٔ خارجی میزراه** وجود دارد که از نوع ماهیچهٔ مخطط و ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاعِ آنان به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیهٔ مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

با توجه به تصویر ص ۷۱ نام گذاری فرمایید.

شکل ۱۰ــ دستگاه دفع ادرار- آیا می‌توانید اجزای شکل را نام‌گذاری کنید؟

تذکر: قابل توجه مولفین گرامی، شکل ۱۰ با تصویر ترسیمی بالای آن همخوانی ندارد! سرخرگ آئورتی به کلیه چپ نزدیک‌تر است یا راست؟ بزرگ سیاهرگ زیرین چطور؟!

ترکیب شیمیایی ادرار: دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

چگونگی نقش کلیه در تنظیم مقدار آب بدن و یونها؟

حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد. دفع آب از طریق ادرار، راهی است برای تنظیم مقدار آب بدن. یون‌ها نیز بخش مهمی از ادرار را تشکیل می‌دهند که دفع آنها برای حفظ تعادل یون‌ها صورت می‌گیرد.

فراوان‌ترین مادهٔ دفعی آلی (نیتروژن‌دار) در ادرار، **اوره** است. اوره چرا و چگونه تشکیل می‌شود؟ در نتیجهٔ تجزیهٔ موادی مانند آمینو اسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمّی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمی‌بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است و بنابراین، امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند.

دیگر مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار در ادرار **اوریک اسید** است. اوریک اسید انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است. رسوب بلورهای اوریک اسید در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک‌شدن مفاصل و التهاب آنها همراه است.

مکانیسم تنظیم آب توسط کلیه؟

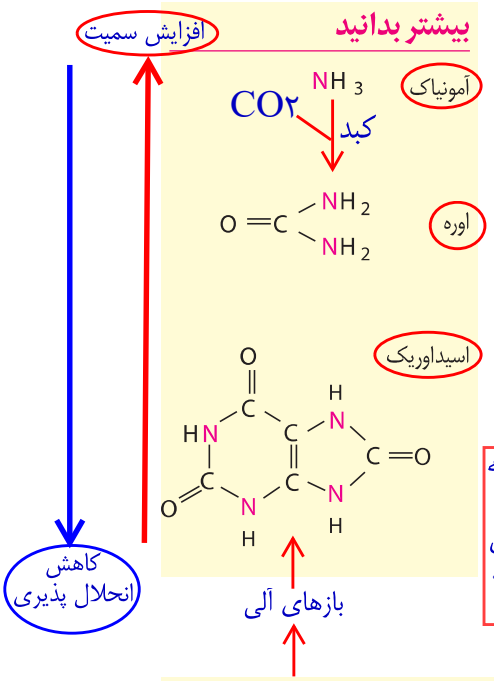
تنظیم آب: تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد. یکی از سازوکارها به غلظت مواد حل شده در خوناب ارتباط دارد. اگر غلظت این مواد از حدِّ مشخصی فراتر رود،[۱] مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود که نتیجه آن فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب و از طرف دیگر[۲] ترشح هورمون **ضد ادراری** (هیپوفیز پسین) است. این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند.

اگر بنا به عللی هورمون ضد ادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به **دیابت بی‌مزه** معروف است. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند. این بیماری به علت برهم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن، نیازمند توجه جدّی است.

سازوکار دیگری نیز در تنظیم آب نقش دارد. درنتیجهٔ کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، فشار خون در کلیه کاهش می یابد. در این وضعیت، از کلیه آنزیمی به نام **رنین** به خون ترشح می شود.
رنین با اثر بر یکی از پروتئین های خوناب و راه اندازی مجموعه ای از واکنش ها، باعث می شود از غدهٔ فوق کلیه، هورمون **آلدوسترون** ترشح شود. هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه ها بازجذب سدیم را باعث می شود. در نتیجهٔ بازجذب سدیم، بازجذب آب هم در کلیه ها افزایش می یابد.

پیوست۵

بیشتر بدانید



بیشتر بدانید

دیابت و کلیه‌ها

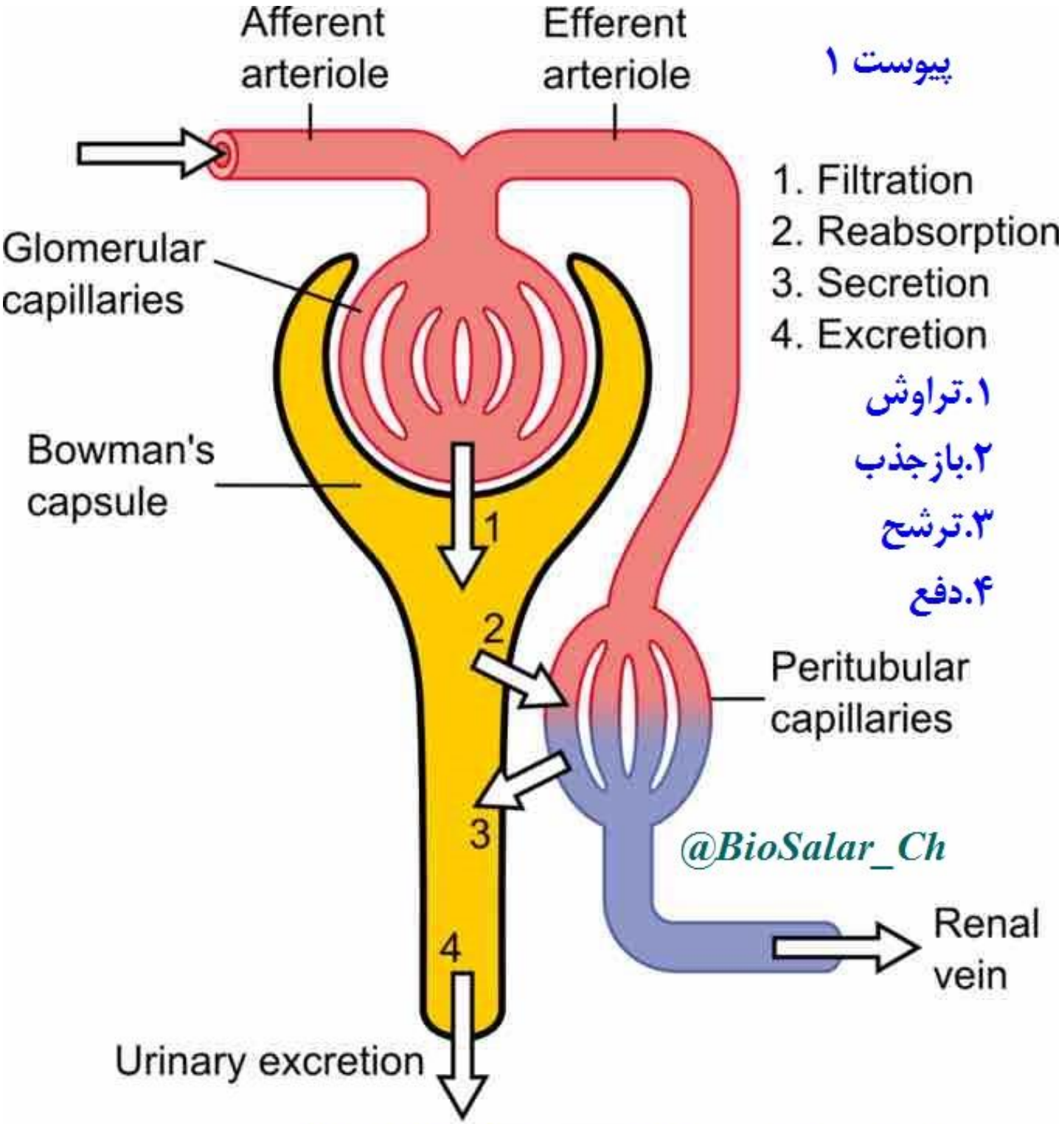
دیابت به رگ‌های کلیه آسیب می‌رساند. در نتیجه کلیه‌ها نمی‌توانند خون را به درستی تصفیه کنند. نمک و آب بیشتری در بدن می‌ماند که در نهایت به افزایش وزن و تجمع مواد دفعی در خون می‌انجامد.

دیابت همچنین باعث آسیب دیدن اعصاب مثانه و ایجاد مشکلاتی در تخلیه ادرار می‌شود. اگر مثانه به موقع تخلیه نشود کلیه‌ها آسیب می‌بینند. علاوه بر این، از آنجا که در دیابت، ادرار حاوی قند است تجمع طولانی مدت ادرار در مثانه امکان رشد باکتری‌ها و عفونت مثانه را فراهم می‌آورد.

باسمه تعالی

شکل‌های تکمیلی فصل۵-گفتار۲

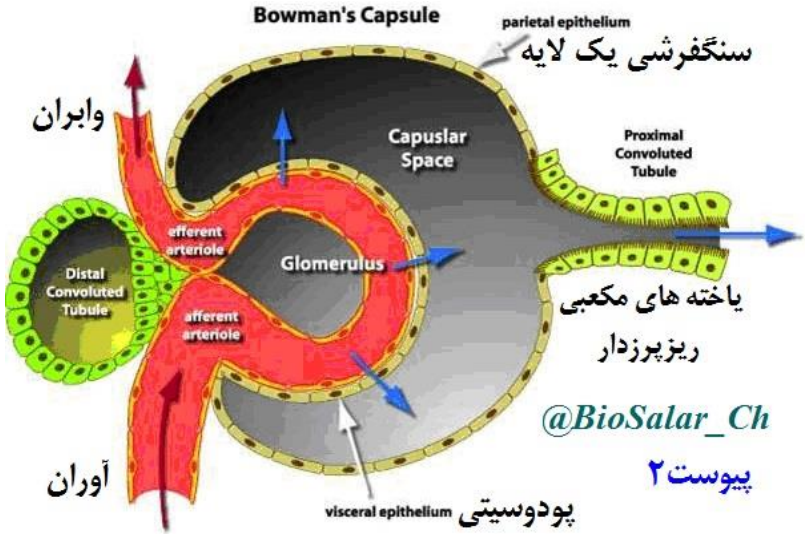
پیوست ۱



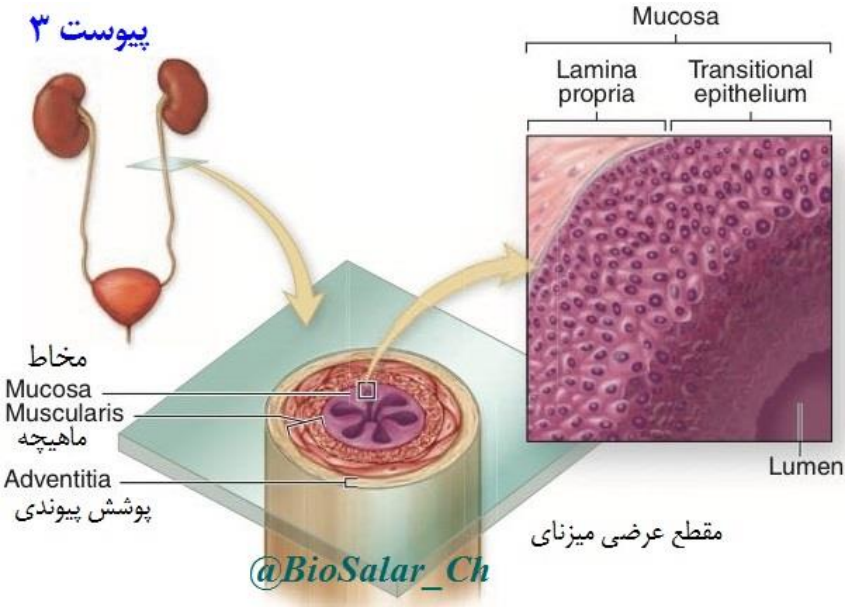
بازجذب– ترشح + تراوش = دفع(تشکیل ادرار)

Excretion = Filtration – Reabsorption + Secretion

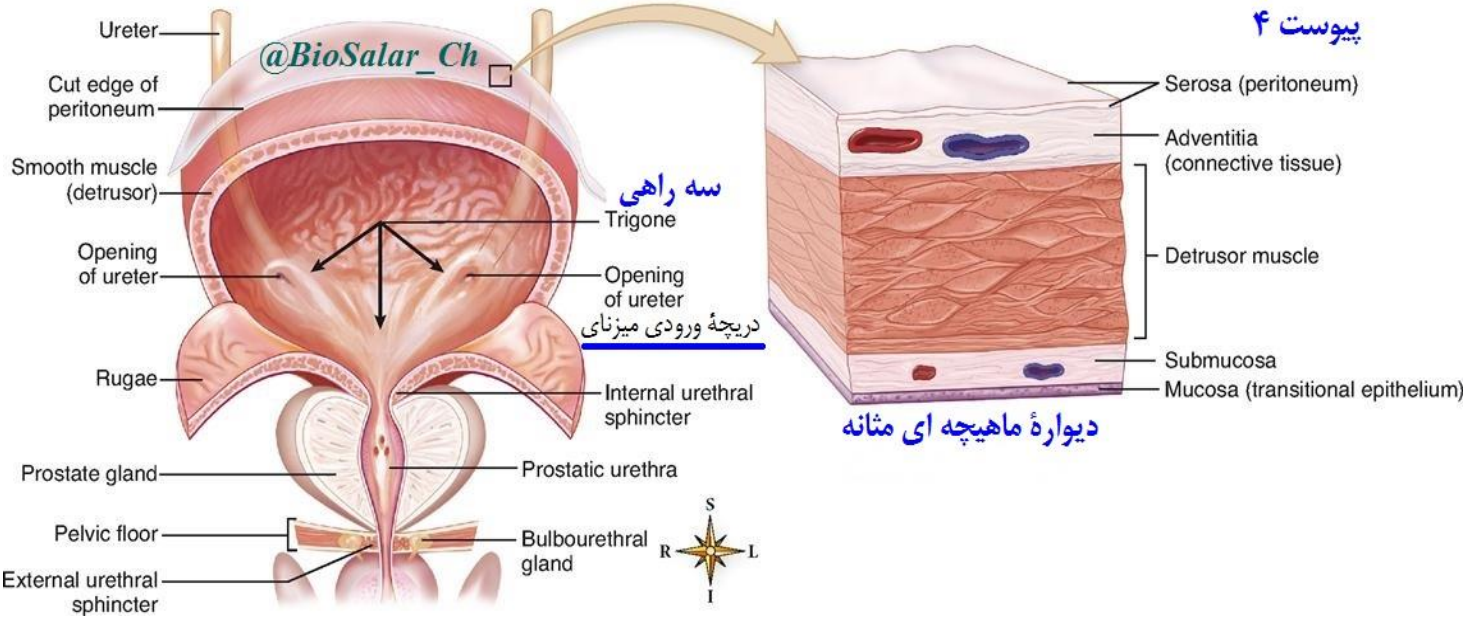
@BioSalar_Ch



پیوست ۳



پیوست ۴



@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل۵-گفتار۲

الف-درست یا نادرست؟

۱-مویرگ های کلافک از نوع منفذ دار هستند.( )

۲-بازجذب آب در کلیه از نوع فعال است.( )

۳-سرخرگ آوران باریک‌تر از سرخرگ وابران می‌باشد.( )

۴-حرکت ادرار در میزنای به صورت غیرفعال(به دلیل روان بودن آب) است.( )

ب-انتخابی و یا تکمیلی؟

۱-(ترشح- تراوش) در تنظیم میزان pH ، نقش مهمی دارد.

۲-ویژگی سمی بودن (آمونیاک-اوره) از (آمونیاک- اوره) بسیار کمتر است.

۳-فراوا نترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار، **.....** است ومادهٔ دفعی نیتروژن‌دار..... انحلال پذیری زیادی در آب ندارد.

۴-**بنداره داخلی میزراه** از نوع ماهیچهٔ ..... و .....اما **بنداره خارجی میزراه** از نوع ماهیچهٔ ..... و ..... است.

پ-پرسش تشریحی؟

۱-فرایند تشکیل ادرار شامل کدام مراحل است؟ هر مرحله در کدام بخش نفرون(گردیزه) اتفاق می افتد؟(بارسم شکلی ساده)

۲-منظور از یاخته‌های پودوسیتی چیست؟ ویژگی آنها را بنویسید.

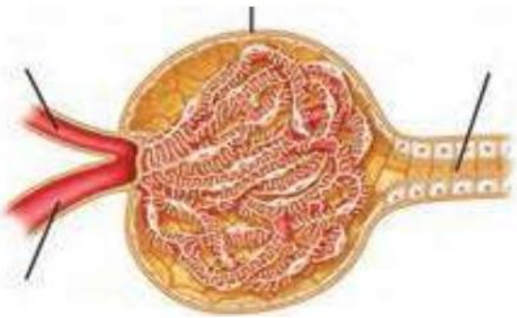
۳-فرایند بازجذب در نفرون شامل چه موادی می‌شود؟ بیشترین بازجذب در کدام بخش صورت نفرون انجام می‌گیرد؟ چرا؟

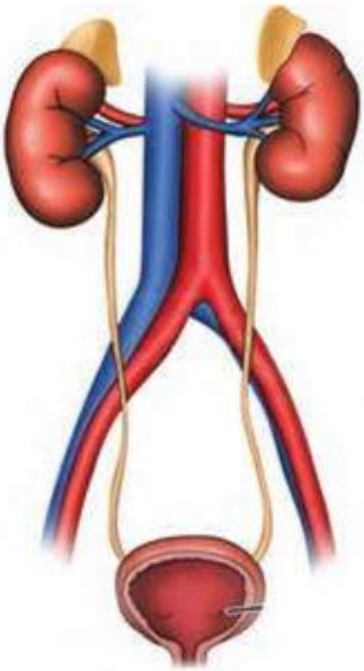
۴-علت و علائم هر یک از بیماری‌های زیر را بنویسید.

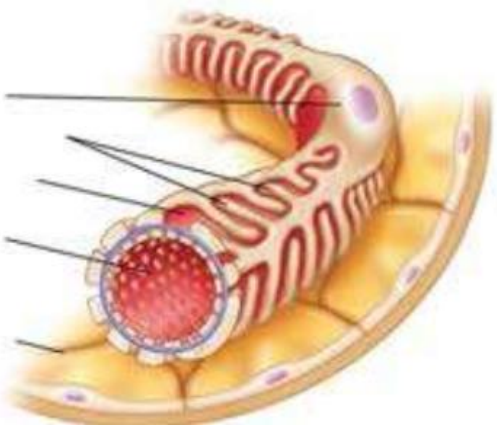
الف) نقرس:

ب) دیابت بی‌مزه

۵-نام گذاری شکل؟



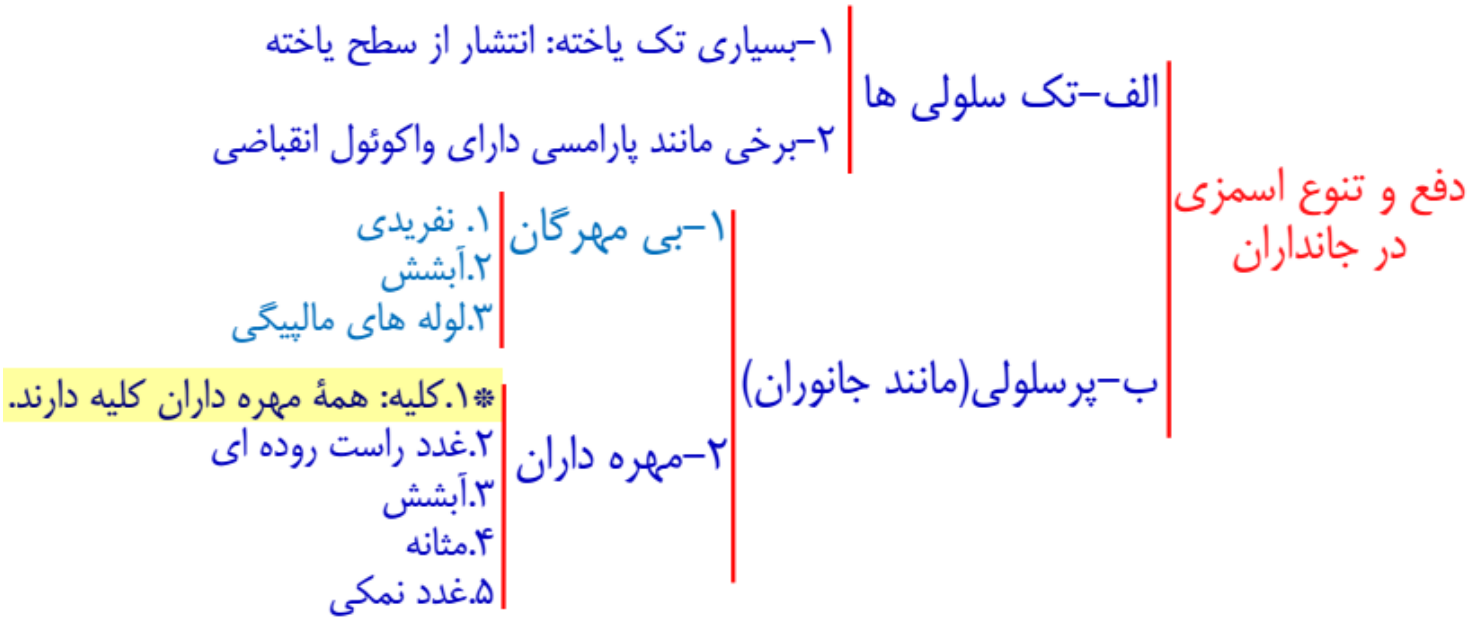


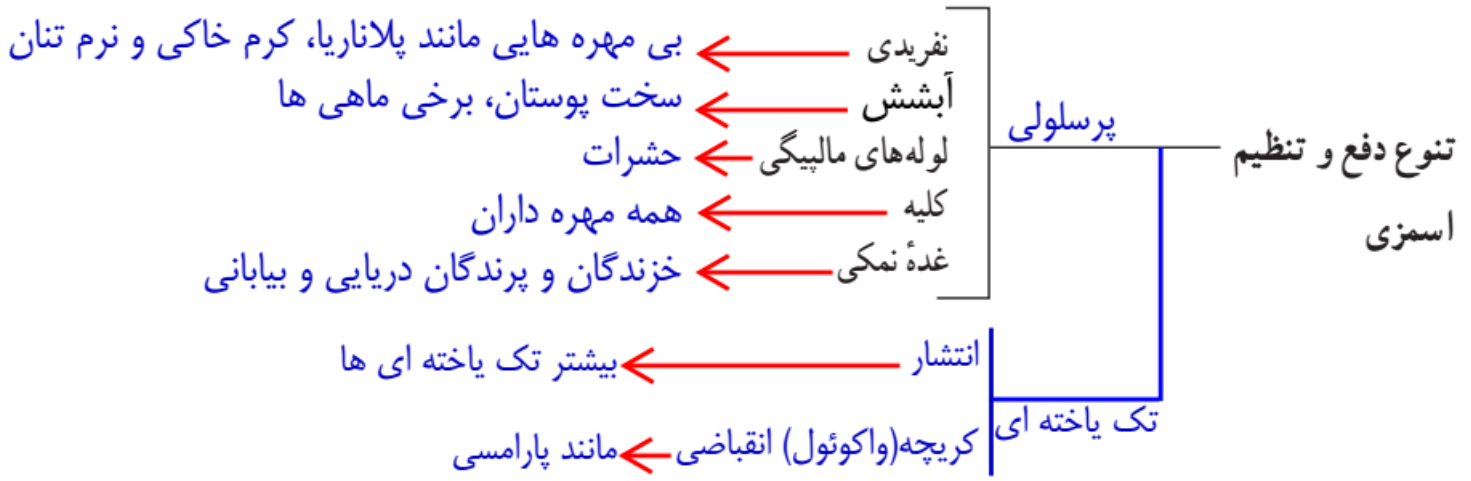


@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

نقشه مفهومی فصل۵-گفتار۲





@BioSalar_Ch

گفتار ۳ تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

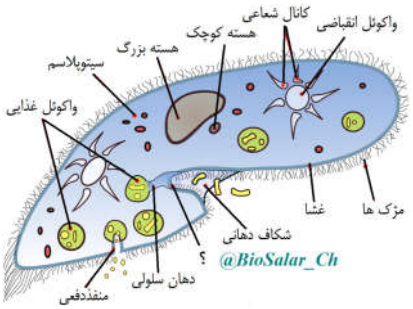
در بسیاری از تک یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک انتشار انجام می‌شود. ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجهٔ اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود (شکل ۱۱).

شکل ۱۱ــ واکوئول انقباضی در پارامسی

در بی‌مهرگان

نفریدی { پروتونفریدی / متانفریدی }

نفریدی: بیشتر بی‌مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند. یکی از این ساختارها نفریدی است که برای[1] دفع،[2] تنظیم اسمزی یا[3] هر دو مورد به‌کار می‌رود. **نفریدی** لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

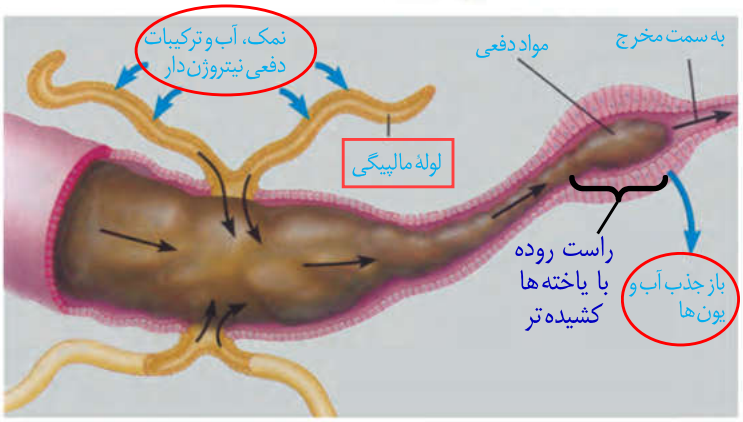


آبشش: در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده، از آبشش‌ها دفع می‌شوند.

لوله‌های مالپیگی: حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به‌نام **لوله‌های مالپیگی** دارند (شکل ۱۲). ماده دفعی در حشرات، اوریک اسید است. اوریک اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در راست روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.

ماده دفعی حشرات ممکن است به شکل بلور دفع شود

با توجه به ش ۲۰ ص ۳۱ نام گذاری نمایید.



شکل ۱۲ــ لوله‌های مالپیگی

مهره داران

همهٔ مهره‌داران کلیه دارند. ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است؛ بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. برای مقابله با چنین مشکلی، ماهیان آب شیرین[1] معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند (باز و بسته شدن دهان در ماهی‌ها تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست!!!). این ماهی‌ها[2] حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند.

در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است؛ بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد. در نتیجه، ماهیان دریایی مقدار زیادی آب می‌نوشند. در این ماهیان برخی یون‌ها توسط کلیه به‌صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند.

مثانهٔ دوزیستان محل ذخیرهٔ آب و یون‌هاست. به هنگام خشک شدن محیط، [1]دفع ادرار کم، و [2]مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس[3] بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

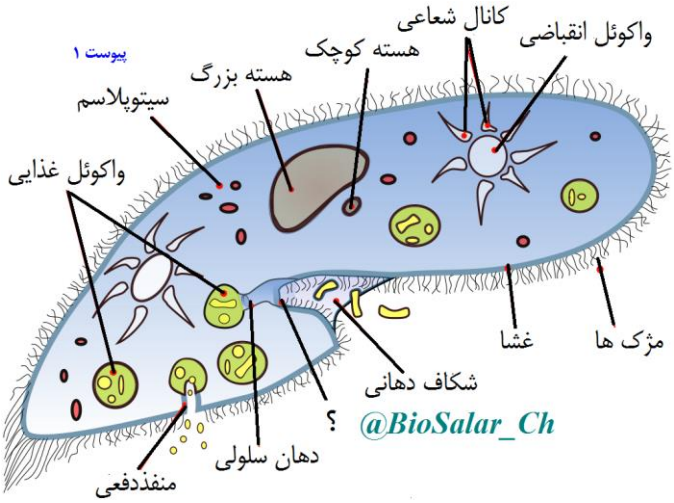
کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به‌صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند (شکل ۱۳).

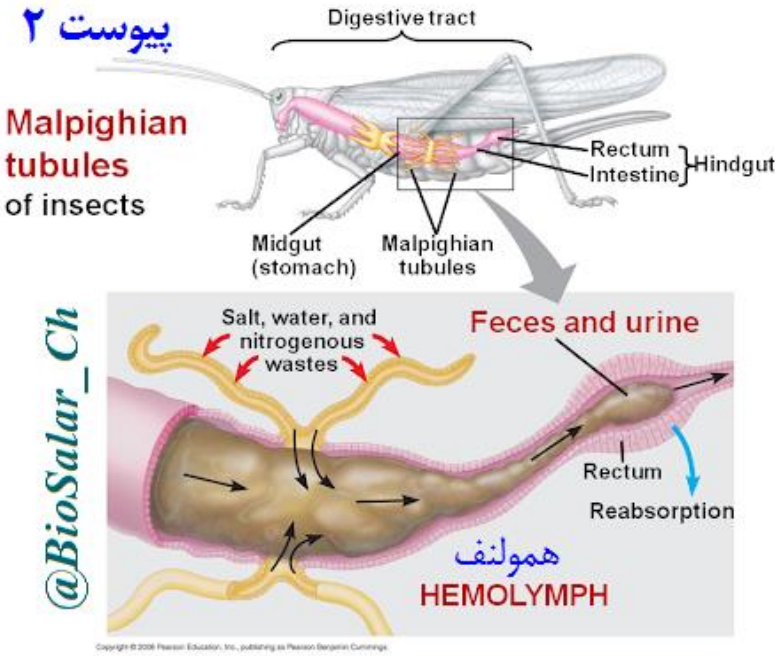
شکل ۱۳ـ غدهٔ نمکی

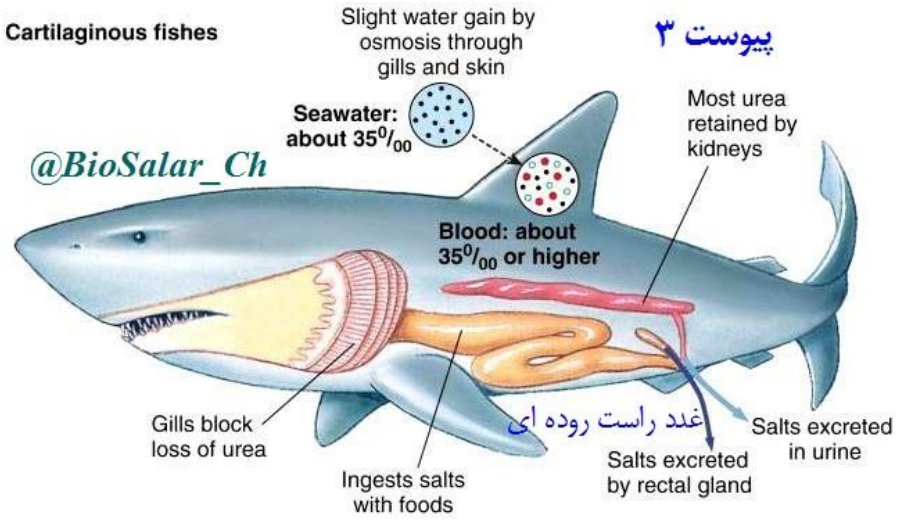
- دفع و تنوع اسمزی در جانداران
  - الف-تک سلولی ها
    - ۱-بسیاری تک یاخته: انتشار از سطح یاخته
    - ۲-برخی مانند پارامسی دارای واکوئول انقباضی
  - ب-پرسلولی(مانند جانوران)
    - ۱-بی مهرگان
      - ۱. نفریدی
      - ۲.آبشش
      - ۳.لوله های مالپیگی
    - ۲-مهره داران
      - *۱.کلیه: همهٔ مهره داران کلیه دارند.
      - ۲.غدد راست روده ای
      - ۳.آبشش
      - ۴.مثانه
      - ۵.غدد نمکی

باسمه تعالی

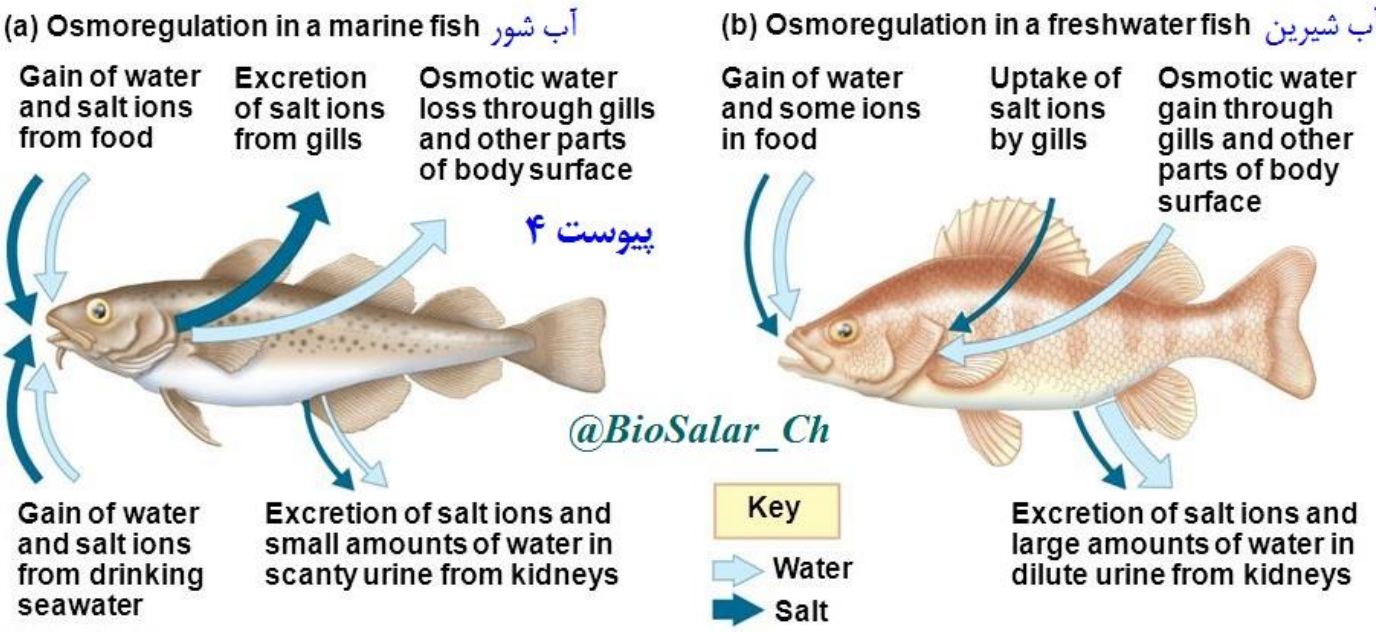
شکل‌های تکمیلی فصل۵-گفتار۳





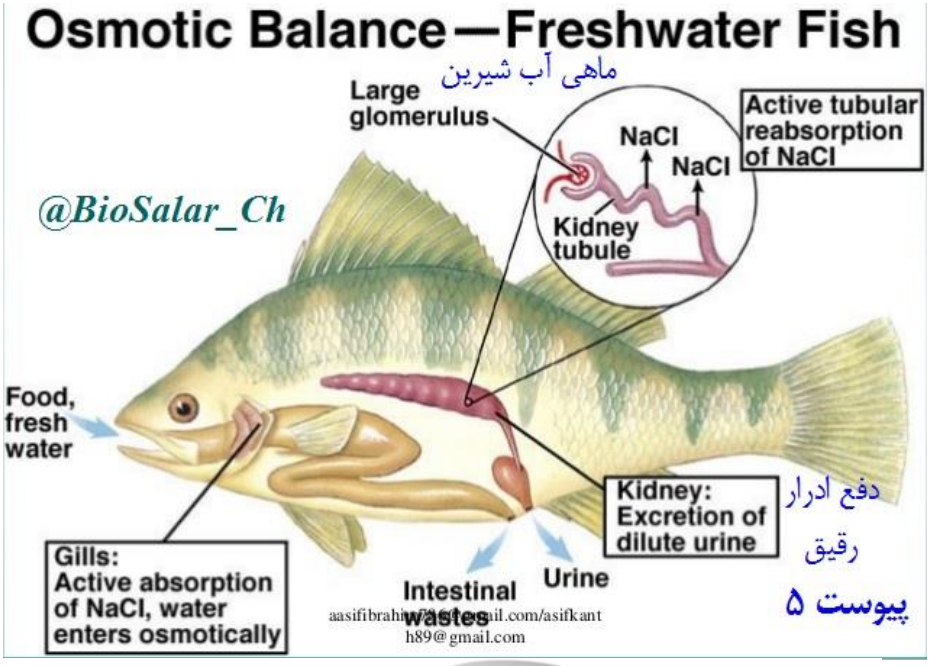


@BioSalar_Ch



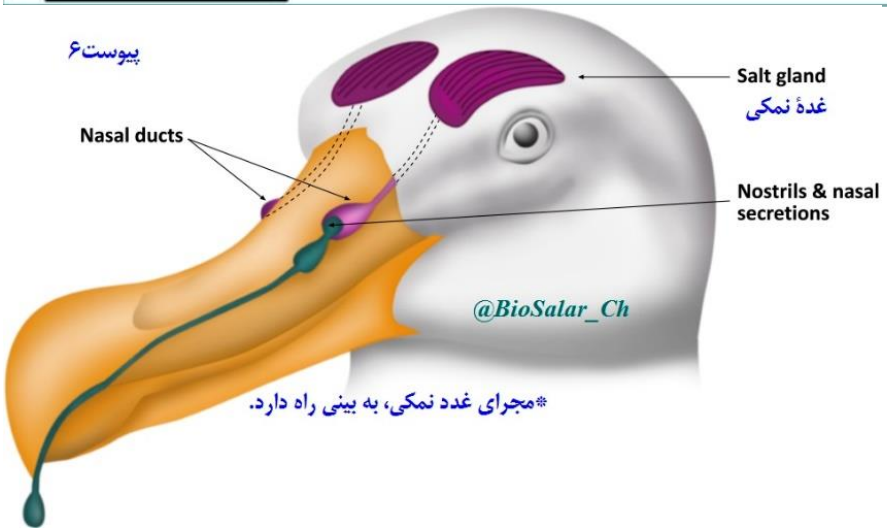
پیوست ۴

@BioSalar_Ch



@BioSalar_Ch

پیوست ۵



@BioSalar_Ch

@BioSalar_Ch

باسمه تعالی

چند نمونه پرسش فصل۵-گفتار۳

الف-درست یا نادرست؟

۱-بیشتر بی مهرگان دارای ساختار مشخصی برای دفع هستند.( )

۲-همهٔ مهره داران کلیه دارند.( )

۳-تنظیم اسمزی در پارامسی از طریق انتشار انجام می‌گیرد.( )

۴-کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب ندارد بنابراین دارای غدد نمکی می‌باشند.( )

ب-انتخابی و یا تکمیلی؟

۱-در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با(انتقال فعال-انتشار ساده)، از (آبشش ها-نفریدی) دفع می شوند.

۲-در ماهیان آب شور فشار اسمزی مایعات بدن(کمتر-بیشتر) از فشار اسمزی محیط ودر ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط (کمتر-بیشتر) است.

۳-حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام(غدد راست روده- لوله های مالپیگی) دارند که .)ماده دفعی درآنها (اوریک اسید-اوره) است.

پ-پرسش تشریحی؟

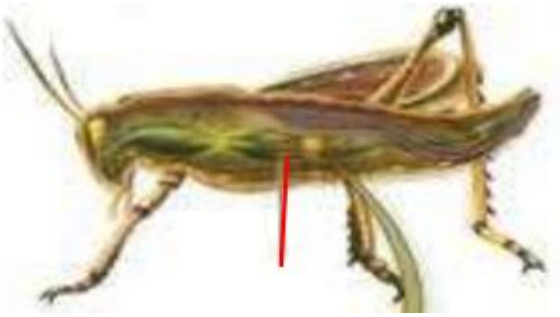
۱-چرا ماهیان آب شیرین معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند؟

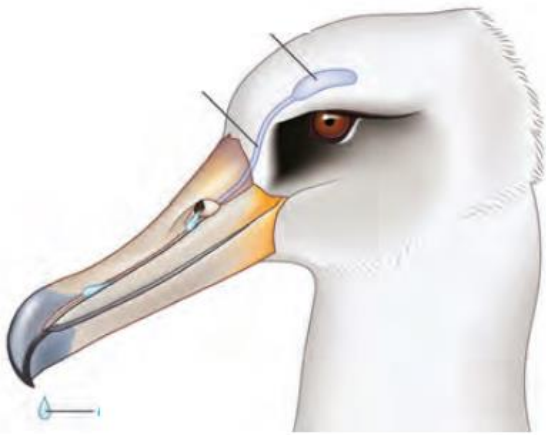
۲-نقش مثانه در دوزیستان را توضیح دهید.

۳-یون‌ها در ماهیان آب شور چگونه دفع می‌شوند؟

۴- با رسم شکل ساده‌ای، چگونگی دفع توسط لوله‌های مالپیگی را نشان دهید.

۵-شکل‌ها را نام گذاری نمایید.





@BioSalar_Ch