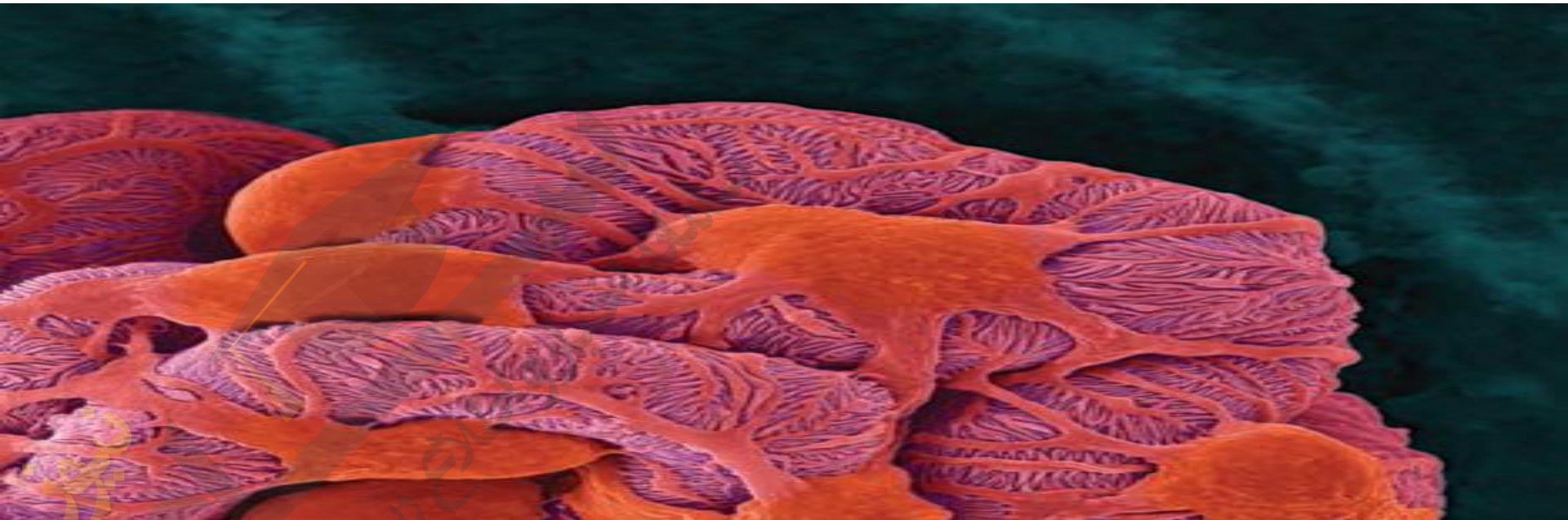


تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد



تنظیم فشار اسمزی سلول

ثابت نگه داشتن ترکیب شیمیایی سلول

تشکیل ادرار

ترکیب شیمیایی ادرار و وضعیت درونی بدن

ساختار و عملکرد کلیه ها در برقراری هومئوستازی

ورزش در هوای گرم ← از دست رفتن آب به صورت عرق ← کاهش ادرار ← جهت جبران آب از دست رفته

تهدید کننده حیات



کمبود آب، اکسیژن و مواد مغذی
افزایش کربن دی اکسید و مواد دفعی نیتروژن دار

حفظ ثبات و یابرداری وضعیت درونی بدن برای تداوم حیات ضروری است: هومئوستازی

برهم خوردن هومئوستازی

خارج شدن بدن از تعادل

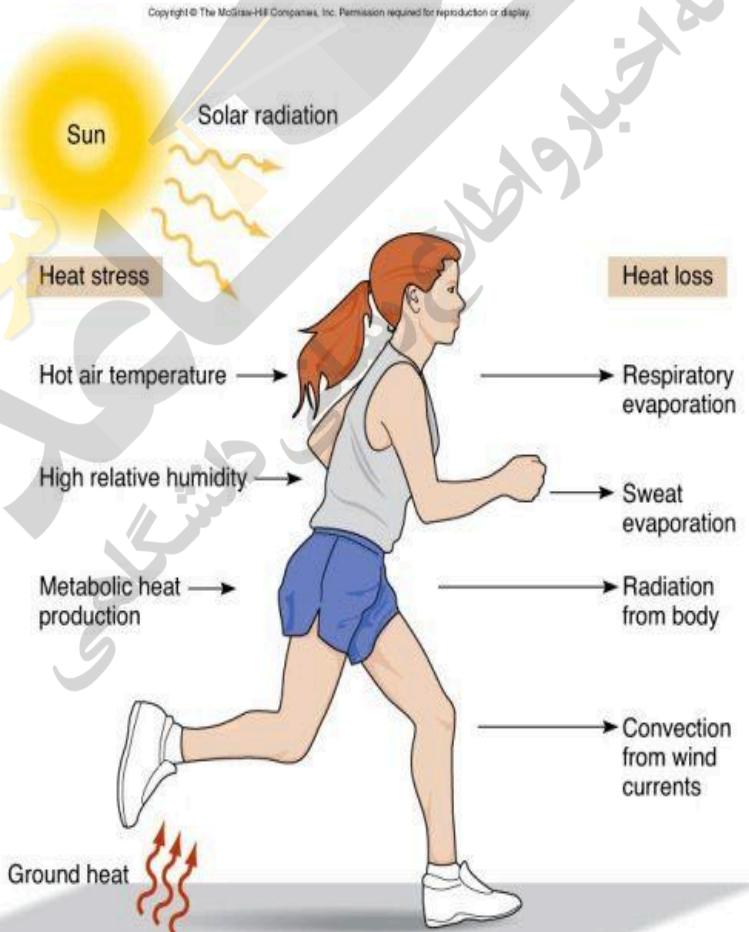
رسیدن مواد به سلولها، بیشتر یا کمتر از حد لازم

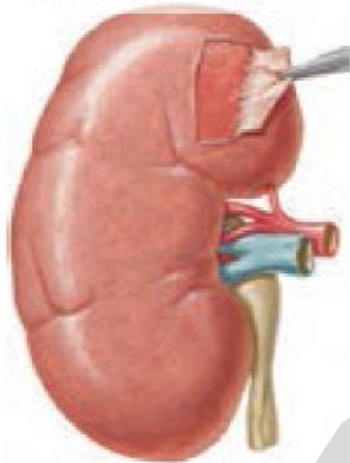
ایجاد بسیاری از بیماریها

(مثل دیابت شیرین ← عوارض قلبی، نابینایی و نارسایی کلیه ها)

مهمترین اندامهای دخیل در برقراری هومئوستازی (در پستانداران):

هیپوتالاموس و غده هیپوفیز، ریه ها، پوست،
ماهیچه ها، کلیه ها، کبد و پانکراس





شکل ۲- کپسول کلیه

۲ عدد لوبیایی شکل به اندازه مشت بسته در طرفین ستون مهره ها و پشت شکم به علت قرارگیری کبد در سمت راست

← کلیه راست کمی پایینتر از چپ است

حفاظت:

- ۱- بخشی از کلیه توسط دنده ها ۲- کپسول کلیه با بافت پیوندی رشته ای (مانع ورود میکروب)
- ۳- چربی اطراف کلیه (دارای دو نقش حفاظتی و حفظ موقعیت کلیه در بدن)

هشدار: کاهش وزن شدید و تحلیل چربیها ← افتادگی کلیه ها و تاخوردگی میزنای ← بسته شدن میزنای و عدم تخلیه مناسب ادرار ← نارسایی کلیه

تغییر در موقعیت اندام ← از بین رفتن هومئوستازی

ناف کلیه:

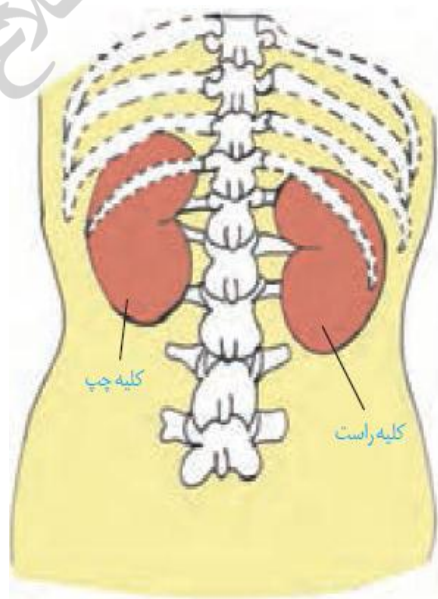
محل ارتباط رگهای خونی، لنفی، اعصاب و میزنای با کلیه

غده فوق کلیه:

ترشح هورمونهایی که در تنظیم کار کلیه ها نقش دارند.

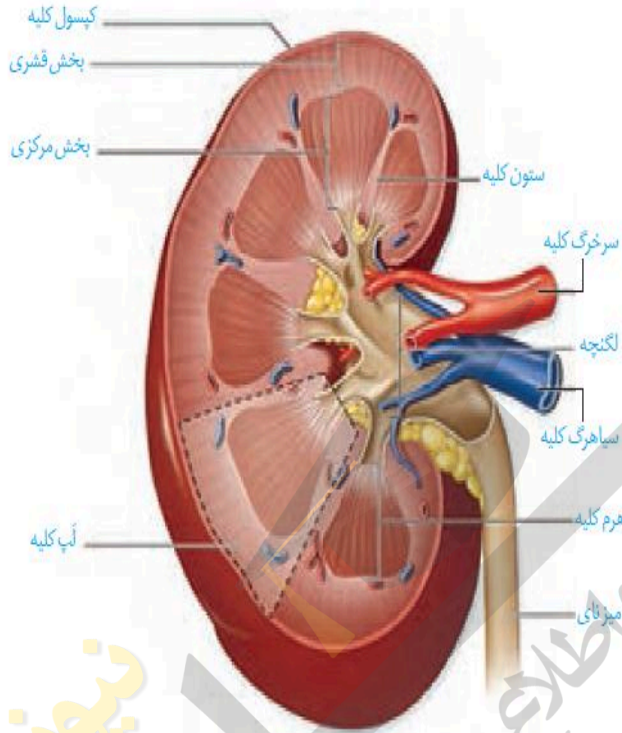


شکل ۳- موقعیت غده فوق کلیه



شکل ۱- موقعیت کلیه ها در انسان از نمای پشت

ساختار درونی کلیه ها در برش طولی:



وجود ۳ ناحیه: قشری، مرکزی و لگنچه
هرمهای کلیه در بخش مرکزی (قاعده هرم به سمت قشر و راس به سمت لگنچه)
هر هرم + ناحیه قشری بالای آن = لوب (لب) کلیه
ستونهای کلیه در فاصله بین هرمها (از انشعابات بخش قشری)
لگنچه: قیف مانند، محل انتقال ادرار ساخته شده به میزنای

وجود یک میلیون **نفرون** (گردیزه) در هر کلیه: محل آغاز تشکیل ادرار

ساختار نفرون:

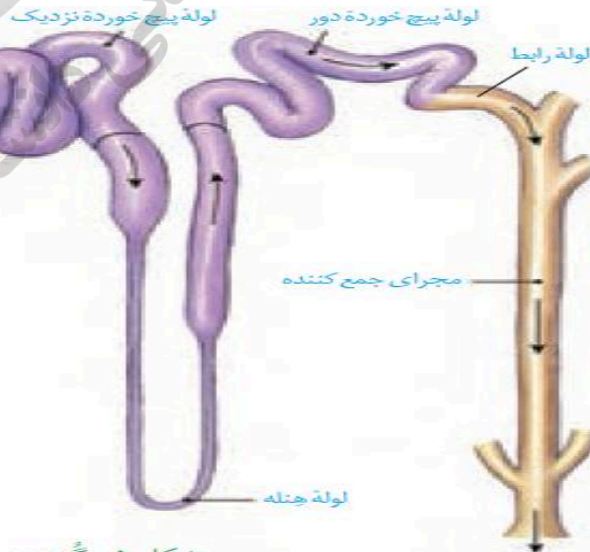
- کپسول بومن در ابتدای نفرون، قیفی شکل
- بخش لوله ای در ادامه نفرون

لوله پیچ خورده نزدیک

قوس هنله

لوله پیچ خورده دور ← اتصال به مجرای جمع کننده

اتصال به مجرای جمع کننده



نفرونها بر حسب موقعیت قرارگیری در کلیه

مجاور مرکز

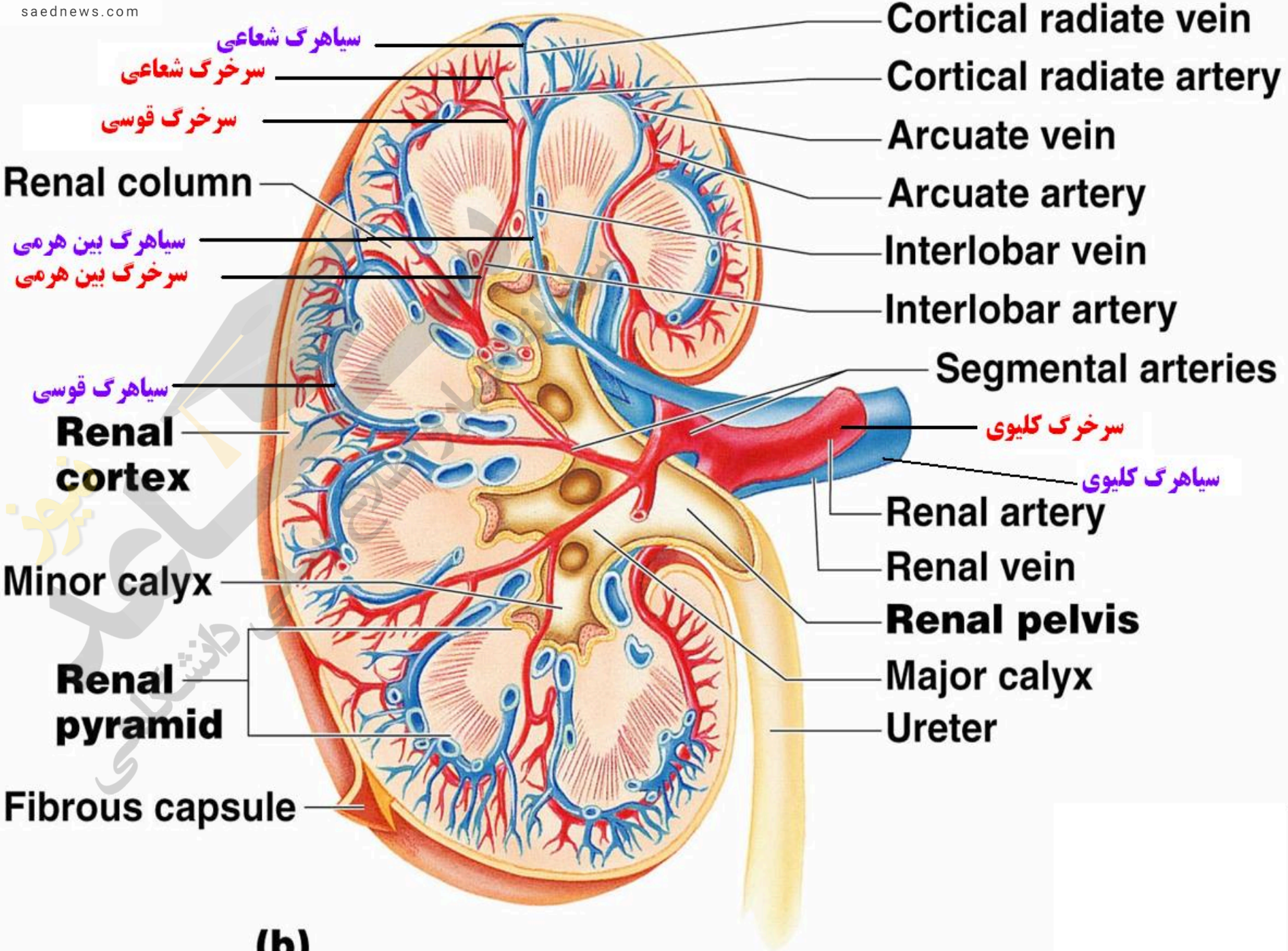
۲۰٪ نفرونها

قوس هنله طولانی

نفوذ تا عمق بخش مرکزی

قشری

۸۰٪ نفرونها



سیاهرگ شعاعی
سرخرگ شعاعی
سرخرگ قوسی
Renal column
سیاهرگ بین هرمی
سرخرگ بین هرمی

سیاهرگ قوسی
Renal cortex
Minor calyx
Renal pyramid
Fibrous capsule

Cortical radiate vein
Cortical radiate artery
Arcuate vein
Arcuate artery
Interlobar vein
Interlobar artery
Segmental arteries
سرخرگ کلیوی
سیاهرگ کلیوی
Renal artery
Renal vein
Renal pelvis
Major calyx
Ureter

(b)

وسایل لازم: کلیه گوسفند.

قیچی، چاقوی جراحی، سوند

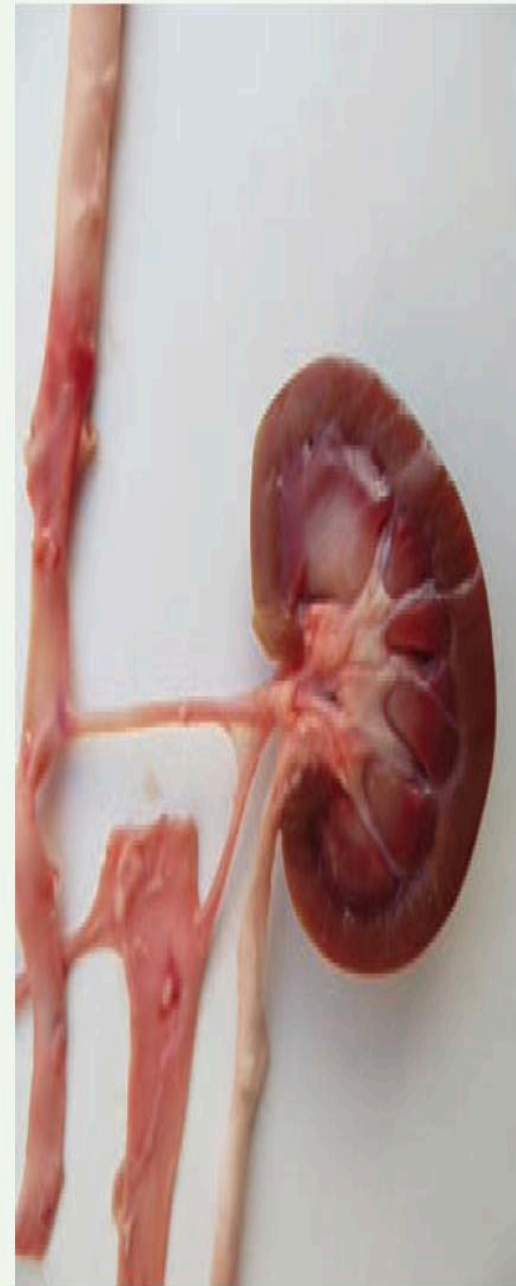
۱- یک عدد کلیه گوسفند تهیه کنید. اگر چربی های اطراف آن کنده نشده باشد بهتر است.

۲- در بین چربی ها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

۳- کپسول کلیه با بریدن قسمتی از آن، به راحتی جدا می شود.

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

۵- در وسط لگنچه، منفذ میزنای مشخص است. با وارد کردن گمانه و جلو بردن آن درون میزنای، می توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده اید.



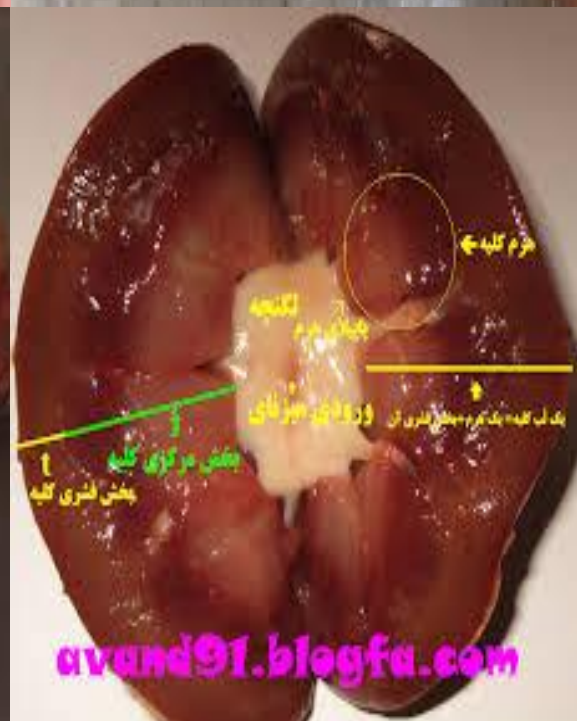
در بیشتر کلیه ها که چربی های اطراف آن جدا شده است میزنای کنده شده و فقط سرخرگ از کلیه آویزان است. اگر چربی های اطراف کلیه کنده نشده باشد با احتیاط آن ها را جدا کنید و در بین آنها میزنای، سرخرگ و سیاهرگ کلیوی را تشخیص دهید.

مطابق شکل کتاب میزنای از بقیه ضخیم تر است و حالت توپری را از بیرون نشان می دهد و بافت های تشکیل دهنده آن نرم هستند.

سرخرگ دیواره ضخیمی دارد که با فشار دادن آن دوباره به حالت اول برمی گردد.

سیاهرگ دیواره نازکتر و روی هم افتاده ای دارند و درون آن گاهی خون دیده می شود.

بعد از برش طولی و تشخیص بخش قشری و مرکزی ستون های کلیوی را مشاهده کنید در زیر آن ها رگ های بین هرمی در کنار هم قرار گرفته اند که از روی ضخامت دیواره می توان سرخرگ یا سیاهرگ بودن آن ها را تشخیص داد. این رگ ها به رگ های قوسی و سپس شعاعی متصل می شوند. با قرار دادن قیچی روی این رگ ها و بریدن ستون های کلیوی هرم های کلیوی مشخص و قابل شمارش می شوند. تعداد هرم ها متفاوت و از ۱۲ تا ۱۸ عدد در دو قسمت کلیه دیده می شوند.



سرخرگ ورودی به کلیه (ورود خون)



ارتباط تنگاتنگ نفرونها و رگ خونی ← تولید ادرار (با منشا خون)
(تبادل مواد بین خون و نفرون از طریق مویرگها)

ایجاد انشعابات سرخرگی و عبور از بین هرمها



تبدیل به سرخرگهای کوچک در بخش قشری



شبکه های مویرگی }
۱- گلومرول (کلافک) در کپسول بومن
۲- دور لوله ای در اطراف لوله ها

ورود سرخرگ آوران به کپسول بومن و ایجاد گلومرول



خروج رگ از کپسول به صورت سرخرگ و ابران



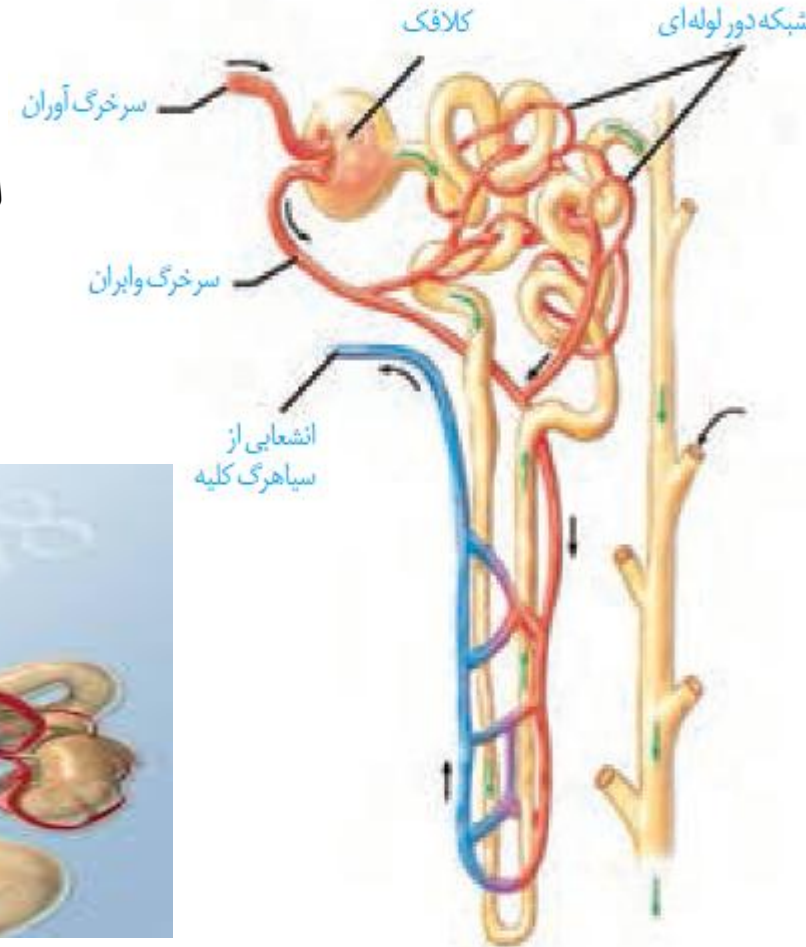
ایجاد شبکه مویرگی دور لوله ای (اطراف لوله های پیچ خورده و هنله)



پیوستن مویرگها به یکدیگر و ایجاد سیاهرگهای کوچک



ایجاد سیاهرگ کلیه (خروج خون)

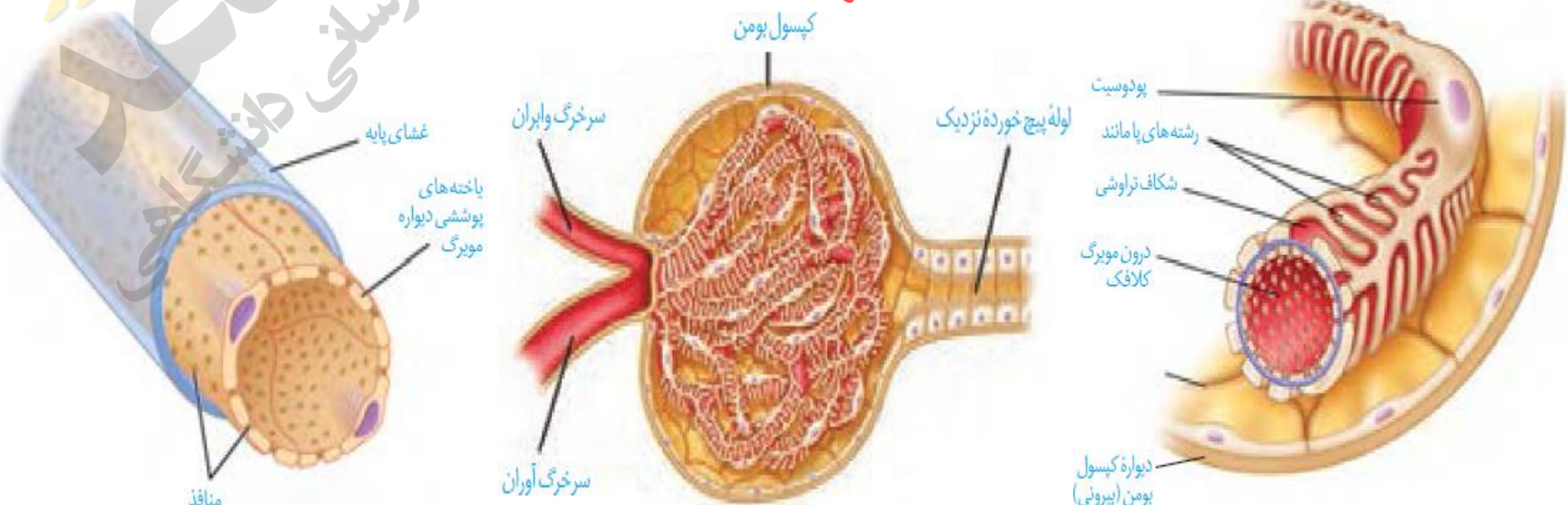


۱- تراوش

خروج **پلاسما** (آب و مواد محلول منهای پروتئینها) از **گلوبمرول** و ورود به **کیسول بومن** در نتیجه **فشار خون**

تناسب ساختار گلوبمرول و کیسول بومن جهت تراوش:

- **مویرگهای منفذدار** در گلوبمرول (تسهیل عبور مواد به جز پروتئینها)
- وجود غشاء پایه ضخیم (۵ برابر) در دیواره مویرگهای گلوبمرول
- وجود سلولهای پوششی **پودوسیت** در دیواره داخلی بومن
- احاطه شدن مویرگها با رشته های کوتاه و پا مانند پودوسیت (دیواره خارجی بومن دارای بافت پوششی سنگفرشی ساده است)
- وجود **شکافهای تراوشی** در فواصل بین پاهای پودوسیتها
- نفوذ مواد به نفرون
- بیشتر بودن قطر سرخرگ آوران نسبت به وایران
- افزایش فشار تراوشی خون در مویرگها





۲- بازجذب

بازگشت دوباره مواد مفید (که با تراوش وارد نفرون شده اند) از لوله نفرون به خون

- ورود مواد (دفعی چون اوره و مفید چون گلوکز و آمینو اسید) به نفرون بر اساس اندازه بوده است.
- انجام بازجذب در مویرگهای دور لوله ای (لوله پیچیده نزدیک، هنله و دور)
- آغاز بازجذب در لوله پیچیده نزدیک
- وجود دیواره داخلی با بافت پوششی مکعبی ریز پرزدار ← افزایش بیشتر سطح بازجذب در پیچیده نزدیک
- انجام بازجذب بیشتر به روش فعال و با صرف انرژی (جذب آب با روش غیر فعال اسمز)
- بازگشت دوباره مواد مفید مثل گلوکز و آمینو اسیدها به خون



خروج مواد دفعی از خون یا سلولهای نفرونی به درون لوله نفرون

- انجام ترشح در مویرگهای دور لوله ای (لوله پیچیده نزدیک، هنله و دور)
- ترشح سموم، داروها، یونهای هیدروژن و پتاسیم اضافی

- تنظیم pH خون
- با افزایش pH منجر به افزایش ترشح بیکربنات
- با کاهش pH منجر به افزایش ترشح هیدروژن

مکانیسم تخلیه ادرار:

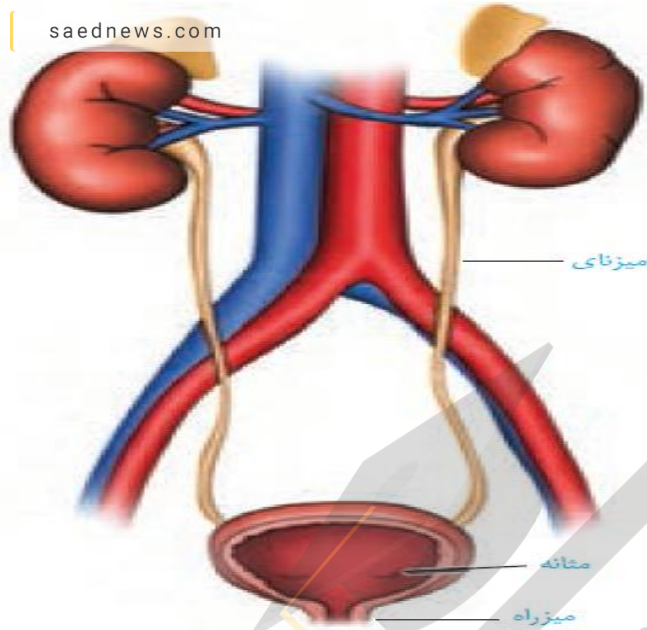
ادرار ساخته شده در نفرونها ← مجرای جمع کننده ← لگنچه ← میزنای ← مثانه ← میزراه

- عدم بازگشت ادرار از مثانه به میزنای توسط دریچه انتهایی میزنای (حاصل چین خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه میزنای)
- ذخیره موقتی ادرار در مثانه ← افزایش حجم ادرار ← کشیدگی و تحریک گیرنده های کششی دیواره ← فرستادن پیام عصبی به نخاع ← فعال شدن انعکاس تخلیه ادرار ← فرستادن پیام از نخاع به مثانه ← انقباض ماهیچه صاف دیواره مثانه ← باز شدن اسفنکتر داخلی میزراه ← خروج ادرار به میزراه

اسفنکترهای میزراه } اسفنکتر داخلی، صاف و غیر ارادی
اسفنکتر خارجی، مخطط و ارادی (با فرمان مغز)

کامل نبودن ارتباط مغز با نخاع

تخلیه غیر ارادی مثانه (در کودکان و افراد قطع نخاعی)





- ترکیبات معدنی: شامل آب (۹۵% ادرار) و یونها
- ترکیبات آلی نیتروژن دار:
- ۱- اوره

فراوانترین ماده دفعی آلی ادرار

- حاصل تجزیه آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها
- آمونیاک (سمی و غیر قابل ذخیره در بدن)
- ترکیب با CO_2
- تولید اوره (سمیت کمتر و قابل انباشت جهت دفع در فواصل زمانی)
- دفع توسط کلیه ها

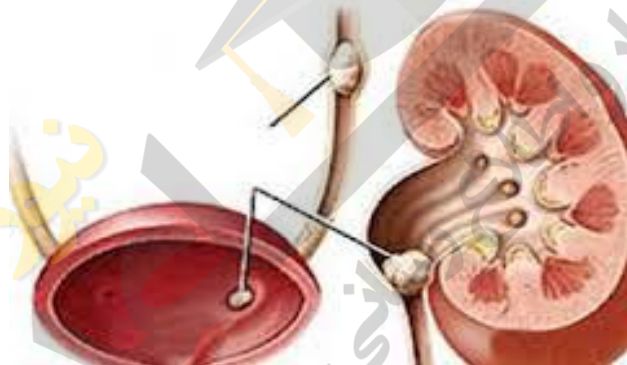
۲- کراتینین

حاصل تجزیه کراتین فسفات (جهت تامین انرژی در ماهیچه ها)

انتقال فسفات از کراتین فسفات به ADP



تولید کراتینین + ATP



۳- اوریک اسید

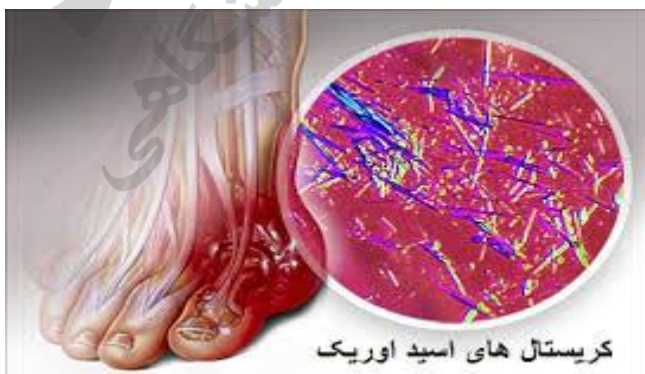
حاصل سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها
عدم انحلال در آب و تشکیل رسوب

در کلیه

در مفاصل

نقرس

رسوب اوریک اسید



کریستال های اسید اوریک

تنظیم آب توسط کلیه ها:

توسط عوامل مختلف چون هورمونها

۲- کاهش حجم آب پلاسما

۱- افزایش غلظت پلاسما

کاهش فشار خون در سرخرگ اوران

تحریک گیرنده های اسمزی هیپوتالاموس (زیر نهنج)

ترشح آنزیم **رنین** از دیواره سرخرگ اوران

ترشح **هورمون ضد ادراری** از هیپوفیز (زیر مغزی) پسین

اثر بر **آنژیوتانسینوژن** پلاسما

فعال شدن مرکز تشنگی در هیپوتالاموس

انجام مجموعه ای از واکنشها

افزایش بازجذب آب از کلیه و کاهش دفع آب

احساس تشنگی و نوشیدن آب

ترشح **آلدوسترون** از فوق کلیه

عدم ترشح هورمون ضد ادراری

اثر بر کلیه و افزایش بازجذب سدیم

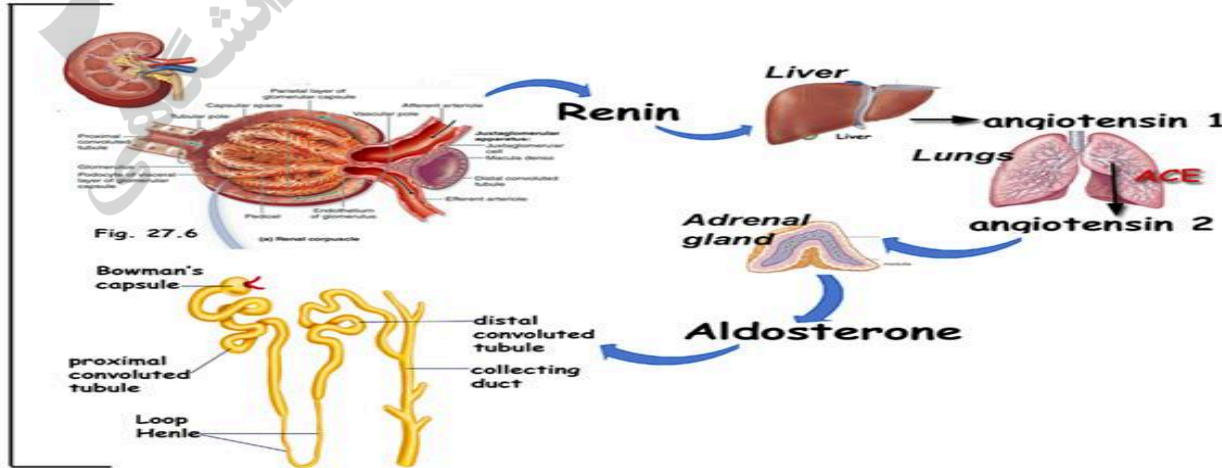
دفع ادرار رقیق

بازجذب آب همراه با جذب سدیم

دیابت بی مزه کلیوی

احساس تشنگی

بر هم خوردن تعادل آب و یونها



در تک یاخته ایها با انتشار

در پارامسی (ساکن آب شیرین): جذب آب با اسمز و دفع توسط واکوئل (کریچه انقباضی)

در بی مهرگان: وجود ساختار مشخص برای دفع

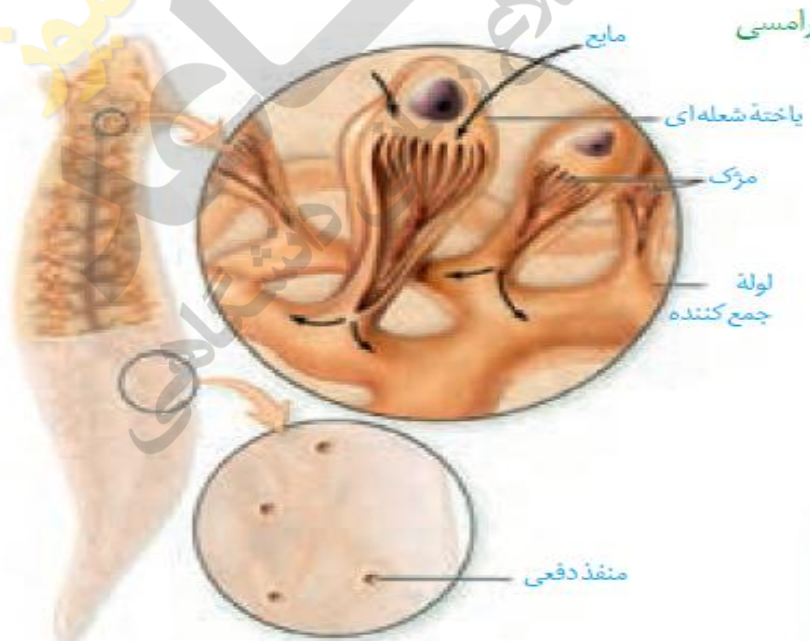
۱- نفریدی لوله ای که با منفذی به بیرون باز می شود در دو شکل پروتو و متا نفریدی

- پروتونفریدی در پلاناریا

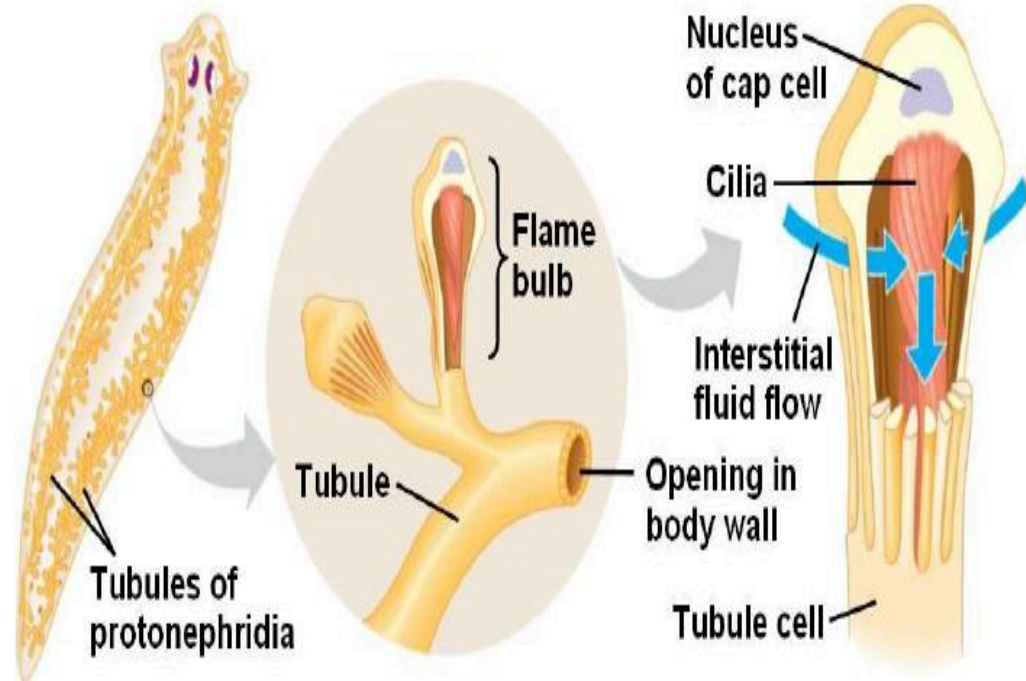
دفع آب اضافه - دفع نیترोजن از طریق سطح بدن

شبکه ای از کانالهای راه یافته به خارج از طریق یک منفذ دفعی

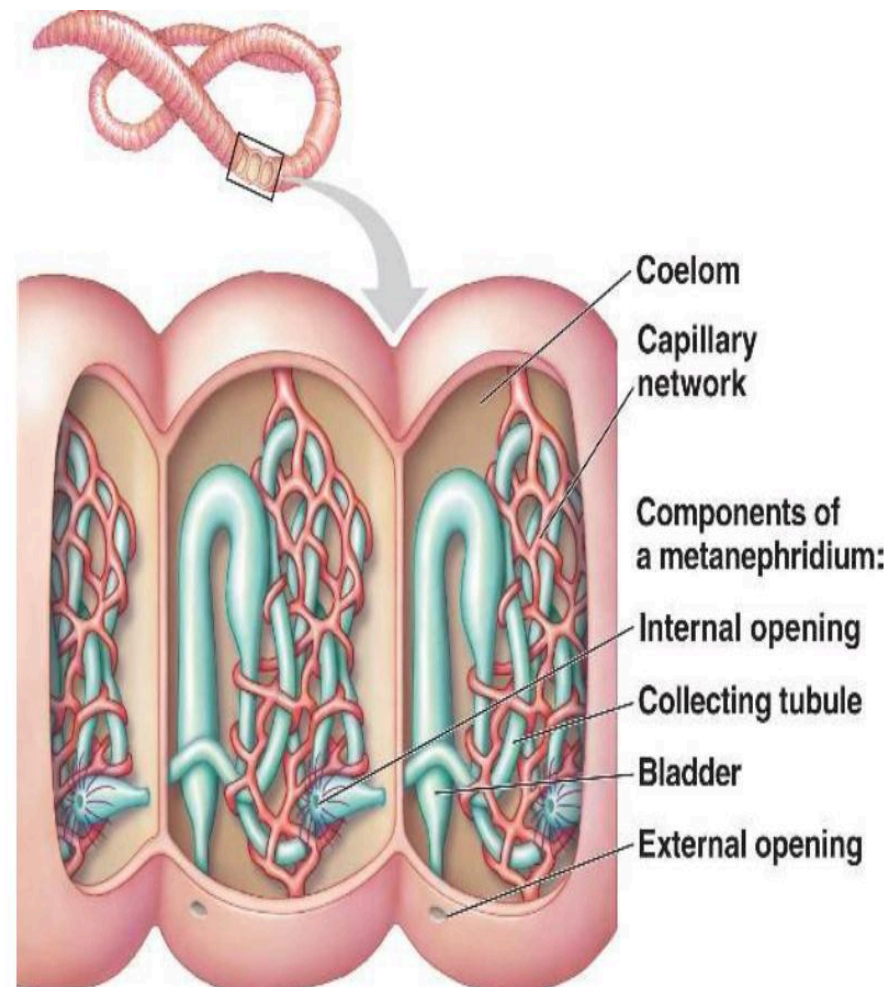
سلولهای شعله ای (شمع مانند) در طول کانالها: جمع آوری مایعات بدن با ضربان مژه ها و هدایت به کانالها و منافذ دفعی

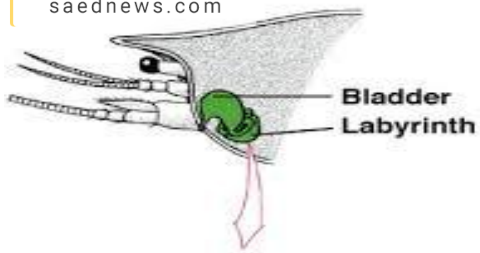


کل ۱۴- پروتونفریدی در پلاناریا

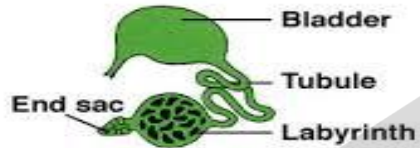


- **متانفریدی** پیشرفته تر از پروتونفریدی- در کرم خاکی و نرم تنان لوله ای که در جلو منتهی به قیف مژکدار و در انتها ختم به مثانه و منفذ ادراری می شود. دهانه قیف در ارتباط با مایعات بدن وجود یک جفت متانفریدی در هر حلقه از بدن کرم خاکی





۲- **غدد پیش رانی** در همه عنکبوتیان و برخی بندپایان (همولوگ غدد شاخکی سخت پوستان) کیسه های کروی در محل اتصال پا به بدن که عمل دفع را انجام می دهند.



جمع آوری و خروج اوره از بدن
دارای فرومونهاى جنسى در انواعى از كنه ماده



۳- **غدد شاخکی یا سبز** در برخی سخت پوستان (میگو و خرچنگ) تراوش مایعات دفعی حفره عمومی (سلوم) به این غده



دفع از منفذ دفعی نزدیک شاخک
دفع مواد دفعی نیتروژندار با انتشار ساده از آبششها



۴- **لوله های مالپیگی** سامانه دفع متصل به روده در حشرات

ترشح (انتقال فعال) یونهای پتاسیم و کلر از همولنف به لوله های مالپیگی

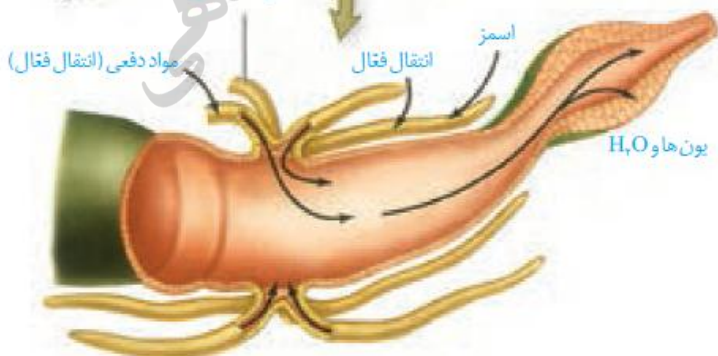
جذب آب به لوله های مالپیگی با اسمز

ترشح (انتقال فعال) اوریک اسید به لوله های مالپیگی

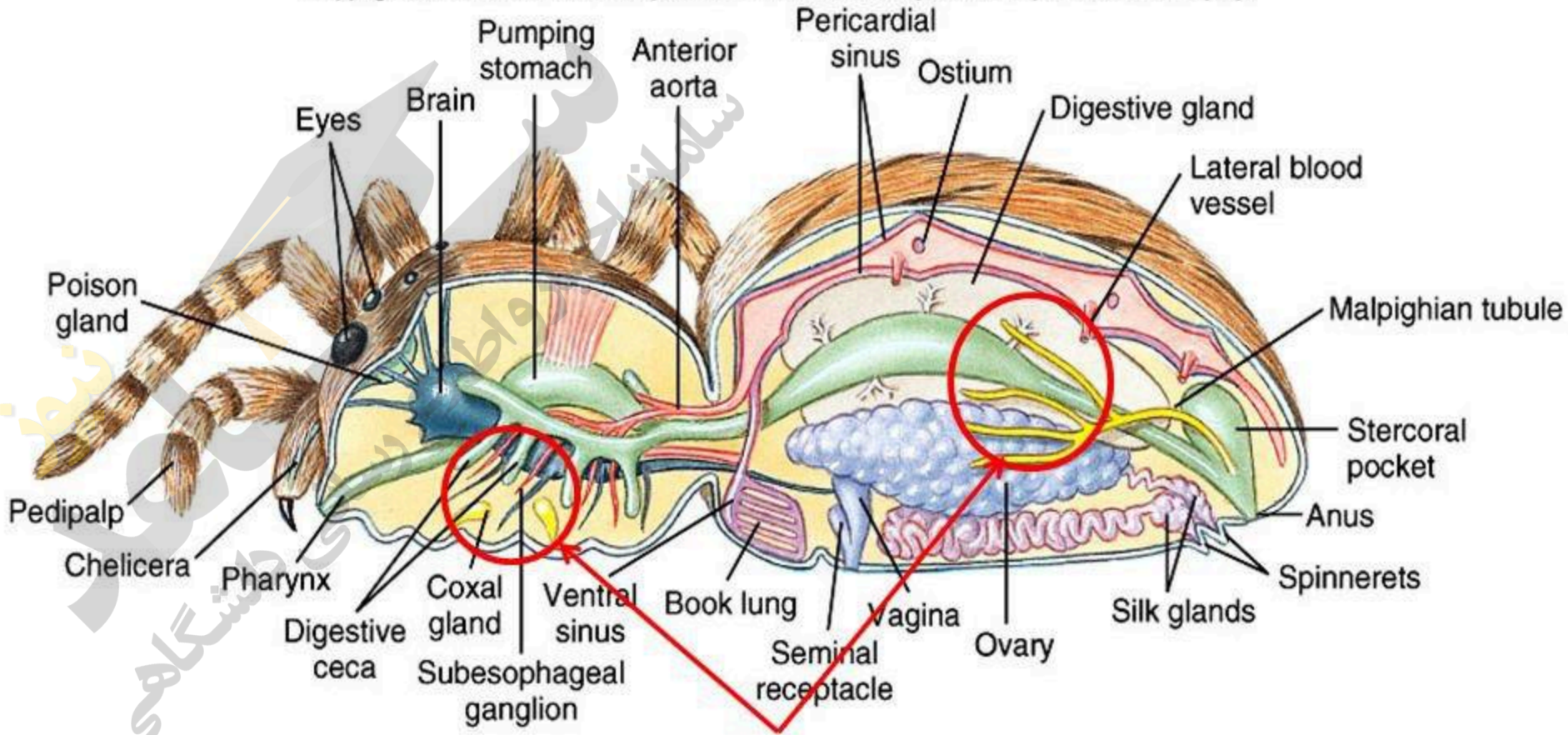
تخلیه محتویات لوله مالپیگی به روده

بازجذب آب و یونها در روده

دفع مواد دفعی از طریق روده



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Excretory Organs for Terrestrial Arachnids

در مهره داران: روشهای مختلف تنظیم اسمزی بر اساس سازگاریهای دستگاه ادراری

وجود **کلیه** با ساختار متفاوت و عملکرد مشابه در همه مهره داران دارای گردش خون بسته \leftarrow تحت فشار بودن خون \leftarrow تراوش خون به کلیه



۱- ماهیان غضروفی مثل کوسه و سفره ماهی در آب شور غدد راست روده ای \leftarrow ترشح غلیظ نمک به روده و دفع آن

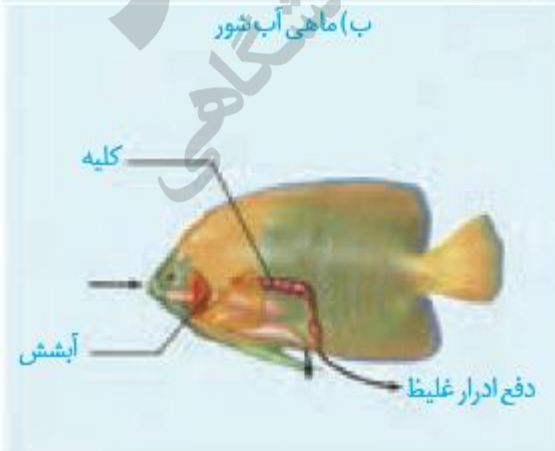


۲- در ماهیان آب شیرین مثل ماهی قرمز فشار اسمزی بالای مایعات بدن نسبت به آب بیرون ایجاد مشکل ورود آب به بدن با اسمز **رفع مشکل:** ۱- عدم نوشیدن آب زیاد (باز و بسته کردن دهان فقط برای تبادل گازها)
۲- ماده مخاطی سطح بدن
۳- جذب نمک و یونهای مورد نیاز از آبششها (انتقال فعال)
۴- دفع حجم زیادی از ادرار رقیق



۳- در ماهیان دریایی

فشار اسمزی بالای آب دریا نسبت به مایعات بدن ایجاد مشکل خروج آب از بدن با اسمز **رفع مشکل:** ۱- نوشیدن آب زیاد
۲- دفع یونهای اضافه از طریق سلولهای آبششی و کلیه ها با ادرار غلیظ



۴- در دوزیستان همانند ماهیهای آب شیرین

ذخیره آب و یونها در مثانه

خشکی محیط و نیاز به آب و یونها: دفع ادرار کم- بزرگتر شدن مثانه برای ذخیره آب ← بازجذب آب از مثانه به خون

پیچیده ترین شکل کلیه برای برقراری تعادل اسمزی مایعات

۵- در خزندگان، پرندگان و پستانداران

مشابهت ساختار کلیه خزندگان و پرندگان:

- قابلیت باز جذب آب زیاد در کلیه ها

- در انواع بیابانی یا دریایی: مصرف آب یا غذای نمک دار ← دفع نمک اضافه از غدد نمکی (کنار چشم یا زبان)

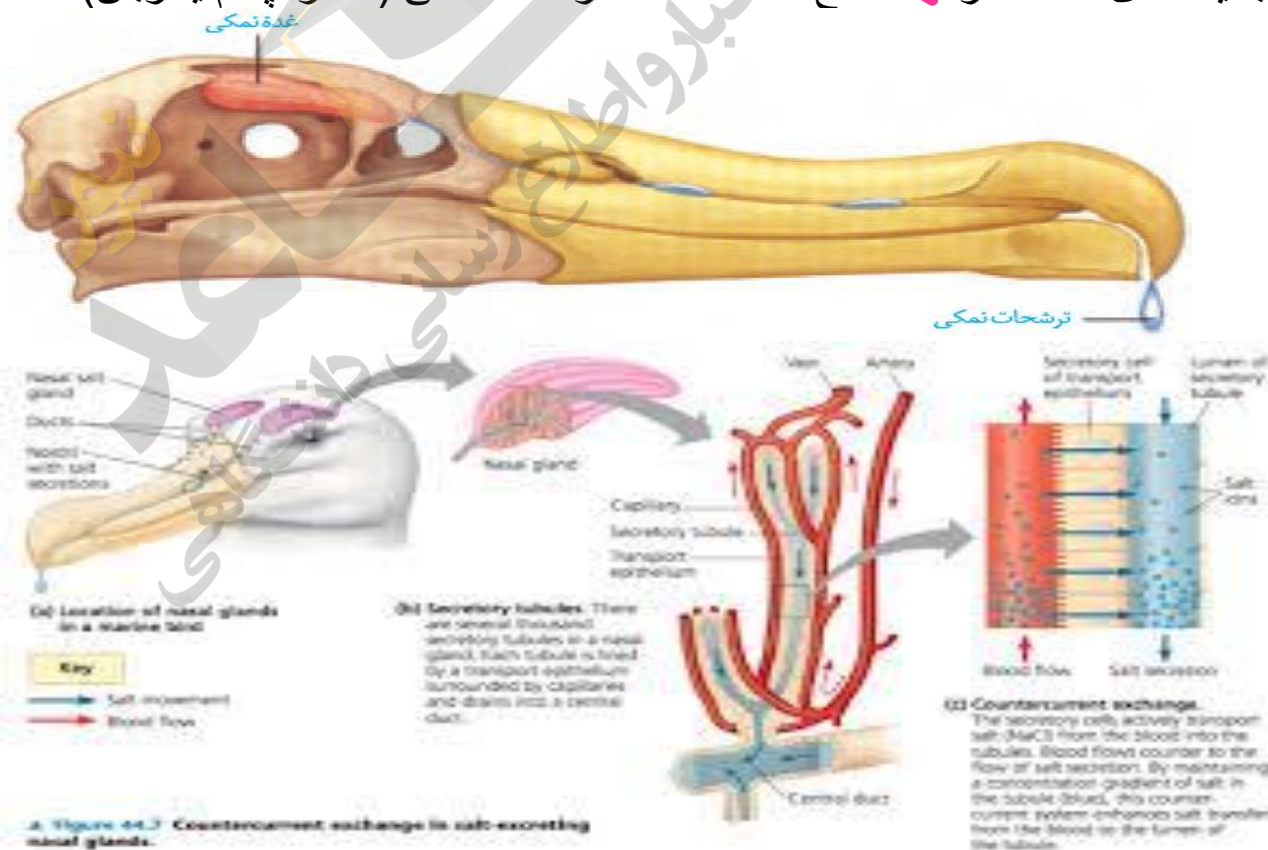


Figure 44.7 Countercurrent exchange in salt-excreting nasal glands.

زندگی یک پژواک است

هر آنچه که می فرستید - باز میگردد

هر آنچه که میکارید - درو می کنید

هر آنچه که می دهید - می گیرید

هر آنچه که در دیگران میبینید - در شما وجود دارد

یادتان باشد زندگی یک پژواک است

همیشه به سمت شما باز میگردد

پس همیشه خوبی کنید

زیور

امانه اخبار اطلاع رسانی دانش