

زیست شناسی سال دوم دبیرستان

فصل هفتم – تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

مدرس: حمید نقی زاده

فصل هفتم

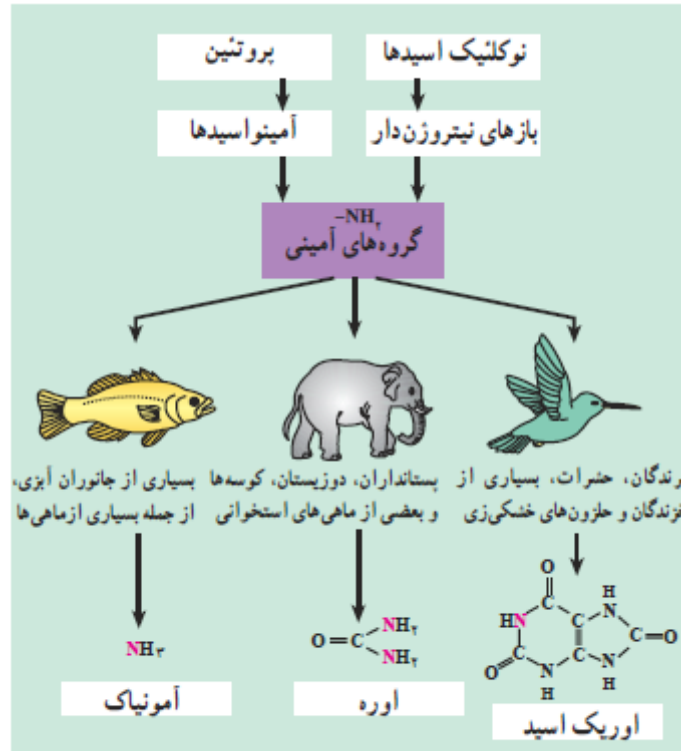
تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

زیست شناسی سال دوم دبیرستان
فصل هفتم – تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

مدرس: حمید نقی زاده

مقدمه

- ❖ کل مایع بین سلولی که سلول ها در آن قرار دارند ، محیط داخلی نام دارد. خون بخشی از محیط داخلی است.
- ❖ محیط داخلی باید حالت نسبتاً پایدار و یکنواختی داشته باشد تا سلول ها در آن زنده بمانند.
- ❖ مجموعه ی اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود ، هومئوستازی نام دارد.
- ❖ هومئوستازی شامل اعمالی مثل تنظیم قند ، نمک ، آب ، اسید – باز ، دما و دفع مواد زائد است.
- ❖ یکی از مواد زائد تولیدی واکنش های بدن ، مواد زائد نیتروژن دار می باشند که بیشتر محصول سوختن آمینواسید ها هستند.
- ❖ مواد زائد نیتروژن دار سمی هستند و باید از بدن جاندار دفع شوند.
- ❖ مواد زائد نیتروژن دار در جانوران مختلف با توجه به زیستگاه آنها ، متفاوت است.
- ❖ جانوران آبی بیشتر آمونیاک (NH_3) که بسیار سمی است تولید و دفع می کنند. دفع آمونیاک نیاز به آب زیاد دارد و برای جانداران آبی مناسب است.
- ❖ پلاناریا و بی مهرگان کوچک از همه ی سلول های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می کنند و ماهی ها با آبشش خود آمونیاک دفع می کنند.
- ❖ جانوران خشکی زی به خاطر محدودیت آب ، به جای آمونیاک ، اوره و اسید اوریک دفع می کنند.
- ❖ جانوران می توانند برای مدتی اوره و اسید اوریک را در بدن خود نگه دارند و سپس به تناوب آن را دفع کنند.
- ❖ جانوران برای تبدیل آمونیاک به اوره و اسید اوریک باید انرژی صرف کنند.
- ❖ پستانداران و دوزیستان اوره دفع می کنند که سمیت آن نسبت به آمونیاک ۱۰۰۰۰۰ بار کمتر است.
- ❖ وزغ ها در حضور آب ، آمونیاک و در خشکی اوره دفع می کنند.
- ❖ پرندهگان ، حشرات و بعضی خزندگان اوریک اسید دفع می کنند که دفع آن به آب چندان نیاز ندارد.
- ❖ تولید اوریک اسید از اوره و آمونیاک انرژی بیشتری نیاز دارد.



شکل ۱-۷- دفع مواد زائد نیتروژن دار در چند جاندار

دستگاه دفع ادرار انسان

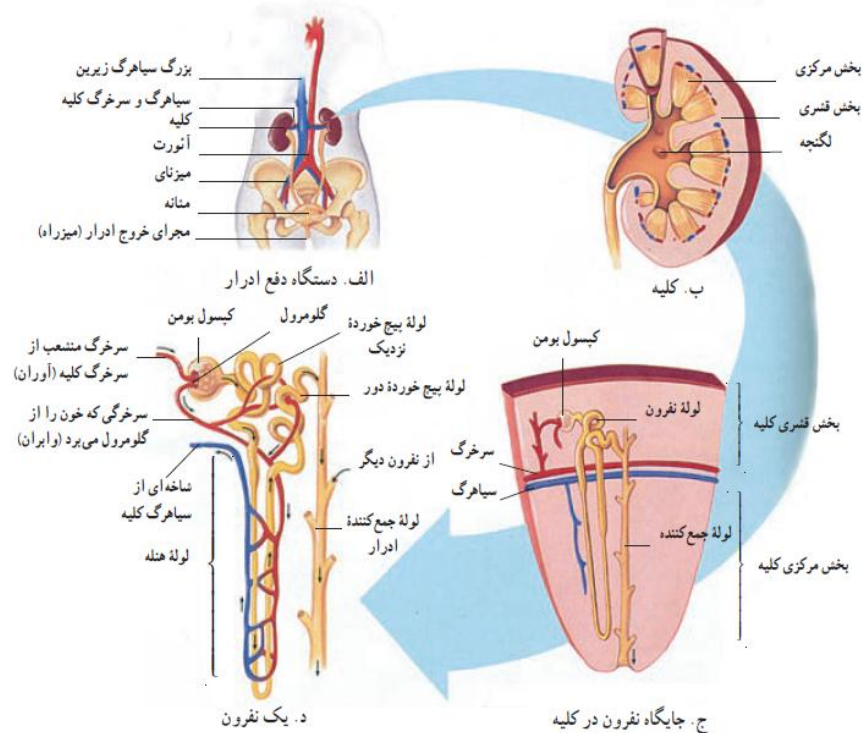
- ❖ اوره ، اوریک اسید ، کراتینین و مواد خارجی مانند دارو ها و حشره کش ها به وسیله ی کلیه های ما دفع می شوند.
- ❖ کلیه ها به صورت قرینه در دو طرف ستون مهره ها ، در بخش پشتی شکم قرار دارند و هر کدام یک میلیون لوله ی سازنده ادرار (نفرون) دارند.
- ❖ هر نفرون خود شامل چهار بخش است
 - ۱- کیپسول بومن
 - ۲- لوله ی خمیده نزدیک
 - ۳- لوله ی هنله
 - ۴- لوله ی خمیده دور
- ❖ هر نفرون در انتها به لوله های جمع کننده ی ادرار ختم می شود.

زیست شناسی سال دوم دبیرستان

فصل هفتم – تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

مدرس: حمید نقی زاده

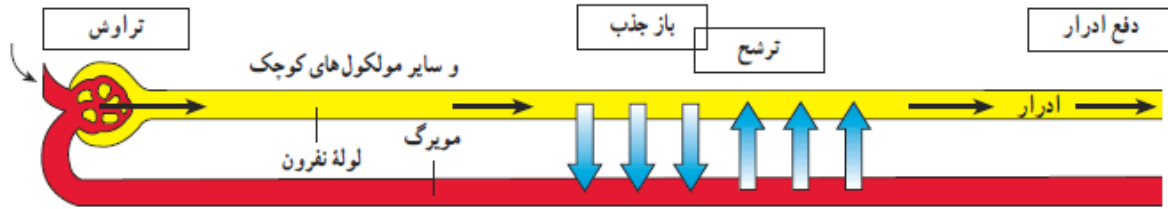
- ❖ دیواره ی لوله ی ادراری فقط از یک لایه سلول پوششی تشکیل شده است ولی شکل و کار این سلول ها در نقاط مختلف متفاوت است.
- ❖ در داخل کپسول بومن، یک شبکه ی مویرگی به نام گلومرول وجود دارد.
- ❖ در برش کلیه، دو بخش قشری و مرکزی دیده می شود که لوله ی هنله در بخش مرکزی قرار دارد.
- ❖ بخش قشری ظاهری دانه دار دارد که به خاطر وجود گلومرول ها در آن بخش است .
- ❖ بخش مرکزی دارای هرم هایی است که ظاهری خط دار دارند که به خاطر وجود لوله های جمع کننده ی ادرار در این بخش است.
- ❖ در بخش مرکزی ، هرم های مخططی وجود دارد که به همراه بخش قشری خود یک لوب کلیه را می سازند.
- ❖ به هر کلیه یک سرخرگ وارد می شود که انشعابات آن از بین هرم ها عبور و در بخش قشری تقسیم و سرانجام گلومرول ها یا کلافه های درون کپسول بومن را می سازند.
- ❖ از گلومرول سرخرگ کوچکی (سرخرگ وابران) خارج و در اطراف لوله های پیچیده ی دور و نزدیک و لوله ی هنله ، انشعابات مویرگی جدیدی به نام شبکه ی مویرگی دوم می سازند. (شبکه ی مویرگی اول همان گلومرول است)
- ❖ مویرگ های شبکه ی دوم مویرگی بعد از اتصال با هم ، سرانجام سیاهرگ های کلیه را می سازند.



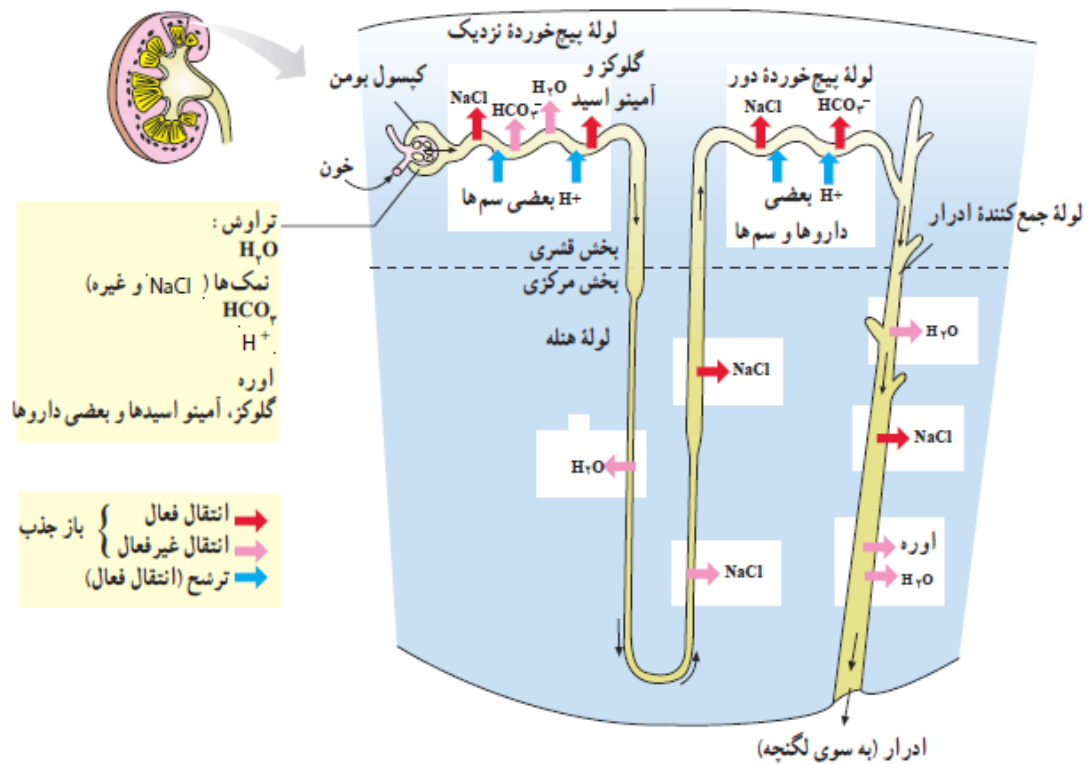
شکل ۲-۷- دستگاه دفع ادرار انسان و بخش های آن

تشکیل و دفع ادرار

- ❖ ساخته شدن ادرار نتیجه ی سه پدیده است که در نفرون رخ می دهد
- ❖ ۱- تراوش ۲- بازجذب ۳- ترشح
- ❖ در تراوش حجم زیادی از مواد پلاسمای خون به کپسول بومن تراوش می شوند (بجز پروتئین های درشت)
- ❖ عامل اصلی تراوش فشار خون است.
- ❖ در شبانه روز ۱۸۰ لیتر تراوش در کلیه های ما صورت می گیرد. (حجم کل پلاسمای بدن ۳ لیتر است)
- ❖ در بازجذب ، ۹۹٪ مواد تراوش شده دوباره به مویرگ های خونی شبکه ی دوم مویرگی برگردانده می شود.
- ❖ بازجذب از هدررفتن گلوکز، سدیم ، آب و سایر مواد مفید بدن جلوگیری می کند.
- ❖ بازجذب خود به دو صورت انجام می شود
- ❖ ۱- بازجذب فعال
- ❖ ۲- بازجذب غیر فعال
- ❖ بازجذب فعال با صرف انرژی **ATP** و بر خلاف شیب غلظت صورت می گیرد.
- ❖ باز جذب غیر فعال نتیجه ی اختلاف غلظت و پدیده ی اسمز و فشار اسمزی است که بین خون و مایع لوله نفرون وجود دارد.
- ❖ در ترشح برخی مواد با صرف انرژی از خون گرفته و به مجرای نفرون ترشح می شوند (یون هیدروژن، پتاسیم، بعضی دارو ها مثل پنیسیلین)
- ❖ تشکیل ادرار طی مراحل زیر صورت می گیرد:
 - ترشح فقط در لوله های پیچیده صورت می گیرد.
 - بازجذب فعال نمک در همه لوله نفرون صورت می گیرد.
 - گلوکز و آمینو اسید ها در لوله پیچیده ی نزدیک و بیکربنات در لوله ی پیچیده ی دور بازجذب فعال می شوند.
 - بیکربنات در لوله ی پیچیده ی نزدیک بازجذب غیر فعال می شود.
 - همچنین اوره در لوله ی جمع کننده ی ادرار ، آب در لوله ی پیچیده ی نزدیک ، لوله ی هنله و لوله جمع کننده ی ادرار و نمک در لوله ی هنله بازجذب غیر فعال دارند.
- ❖ بعد از تولید ادرار ، لوله های جمع کننده ی ادرار آن را به لگنچه می ریزند و توسط لوله ی میزنای ادرار به مثانه برده می شود.



شکل ۴-۷ - تشکیل ادرار



شکل ۵-۷ - تراوش، باز جذب و ترشح در یک نفران

نقش کلیه ها در تنظیم اسید - باز محیط داخلی

- ❖ PH محیط داخلی بدن در حدود ۷/۴ ثابت است.
 - ❖ کلیه ها با تنظیم دفع یون هیدروژن و بیکربنات، pH محیط داخلی را تنظیم می کنند.
 - ❖ در حالت قلیایی، یون بیکربنات (HCO_3^-) و در حالت اسیدی، یون هیدروژن (H^+) توسط کلیه ها دفع می شود.
- تخلیه ی ادرار

زیست شناسی سال دوم دبیرستان

فصل هفتم – تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

مدرس: حمید نقی زاده

- ❖ ورود ادرار به مثانه با حرکات دودی شکل ماهیچه های صاف دیواره ی میزنای صورت میگیرد.
 - ❖ اگر کشش دیواره ی مثانه به حد خاصی برسد ، گیرنده های آن تحریک می شوند و با ارسال پیام عصبی به نخاع ، انعکاس تخلیه ی مثانه را فعال می کنند.
 - ❖ در شخص بالغ این انعکاس ها به وسیله ی مراکز مغزی و به صورت ارادی قابل مهار یا تسهیل است.
 - ❖ ماهیچه های حلقوی پائین مثانه دو دسته اند:
- ۱- ماهیچه های صاف حلقوی در نواحی پائین مثانه معمولاً منقبض هستند و دهانه ی میزراه را بسته نگه می دارند.
- ۲- کمی پائین تر در میزراه ماهیچه حلقوی دیگری از نوع ارادی و مخطط قرار دارد .
- ❖ در کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع به طور کامل برقرار نشده است، تخلیه ی مثانه به صورت غیر ارادی صورت می گیرد.

دفع مواد زائد در گیاهان

- ❖ بیشتر مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل اکسیژن ، دی اکسید کربن و آب است.
- ❖ مقدار اضافی هر یک از این مواد با انتشار از راه روزنه های گیاه ، دفع می شوند.
- ❖ برخی مواد دفعی گیاهان ممکن است از طریق افتادن برگ ها و بخش هایی از پوست گیاهان چوبی دفع شوند.
- ❖ موادی چون رزین ، تانن و سمغ در بخش های مرده ، مثل ساقه انبار می شوند.
- ❖ در گیاهان علفی ، مواد دفعی در واکوئل ها و دیواره ی سلولهای آنها جمع می شوند.
- ❖ برخی مواد دفعی گیاهان ، نقش دفاعی دارند و از خورده شدن گیاه توسط جانوران گیاهخوار جلوگیری می کنند و یا گیاه را در برابر عوامل بیماری زا ، حفظ می کنند.