دفعات مرور
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰

۱۰ مراحل تشکیل ادرار

تراوش (نخستین مرحله)

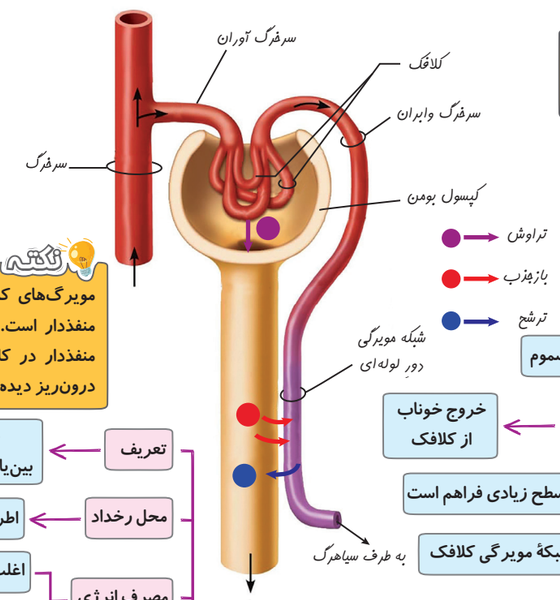
- **تعریف**: به خروج خوناب(به جز پروتئین‌های آن) از گلومرول(کلافک) و ورود به فضای کپسول بومن تحت تأثیر فشار خون را گویند
- **محل رخداد**: جدار درونی کپسول بومن نفرون + کلافک (گلومرول)
- **اساس عبور مواد**: ورود مواد به گردیزه براساس اندازه بوده و به صورت توده‌ای است.
- **مصرف انرژی**: یاخته‌های نفرون کلیه به منظور تراوش ATP مصرف نمی‌کنند اما یاخته‌های میوکارد بطن چپ قلب برای ایجاد فشارخون ATP مصرف می‌کنند.
- **انواع مواد وارد شده به گردیزه**
  - مواد مفید — مثل: گلوکز + آمینواسیدها+آب+ بی‌کربنات+ نمک‌ها+ یون‌ها
  - مواد دفعی — مثل: اوره + کراتینین+ بیلی‌روبین+ اوریک‌اسید + برخی از داروها و سموم
- **سازوکارهای تراوشی**
  - به علت بالا بودن قطر سرخرگ آوران نسبت به سرخرگ وابران ← فشار تراوشی در شبکهٔ مویرگی کلافک نسبت به سایر مویرگ‌ها بالاست ← خروج خوناب از کلافک
  - به علت پیچ‌خوردگی بالای شبکهٔ مویرگی کلافک در کپسول بومن ← برای تراوش سطح زیادی فراهم است
  - فراهم شدن خروج حجم زیادی از خوناب ← به علت وجود منافذ متعدد در دیوارهٔ شبکهٔ مویرگی کلافک
- **عوامل مؤثر**
  - افزایندهٔ تراوش: گشاد شدن سرخرگ آوران / تنگی سرخرگ وابران / کاهش غلظت خوناب ← همگی باعث افزایش فشارخون گلومرول می‌شوند
  - کاهندهٔ تراوش: تنگی سرخرگ آوران / گشاد شدن سرخرگ وابران / افزایش غلظت خوناب و تنش‌های محیطی ← همگی باعث کاهش فشارخون گلومرول می‌شوند
- **سایر نکات**
  - علت عدم عبور پروتئین‌های درشت از مویرگ‌های کلافک
    - بزرگ بودن اندازهٔ بیشتر پروتئین‌ها نسبت به منافذ کلافک
    - ۵ برابر بودن غشای پایهٔ مویرگ‌های کلافک در مقایسه با سایر مویرگ‌ها
  - انواع موادی که تراوش نمی‌شوند
    - یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها
    - گلوبین‌ها
    - آلبومین
    - هورمون‌های پلی‌پپتیدی — مثل: انسولین و رشد
    - لیپوپروتئین‌ها — مثل: HDL، LDL

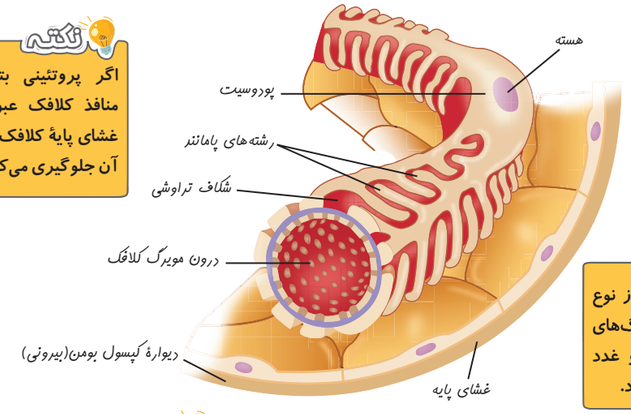
بازجذب (دومین مرحله)

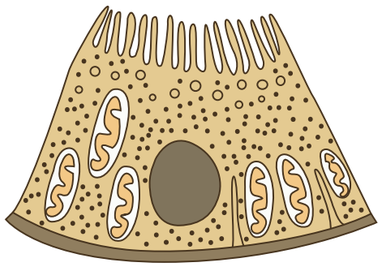
- **تعریف**: خروج مایع درون بخش لوله‌ای نفرون و ورود به مایع بین‌یاخته‌ای و بازگشت آن‌ها به خون شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای
- **محل رخداد**: اطراف بخش‌های لوله‌ای نفرون + لولهٔ جمع‌کنندهٔ ادرار
- **مصرف انرژی**
  - اغلب مواد به صورت فعال و با مصرف انرژی زیستی بازجذب می‌شوند.
  - برخی از مواد به صورت غیرفعال بازجذب می‌شوند.
- **سازوکارها**
  - دریافت مواد مایع داخل گردیزه توسط یاخته‌های دیوارهٔ آن
  - رها کردن این مواد در آن سوی خود(به سمت مایع بین‌یاخته‌ای)
  - ورود این مواد به داخل خون داخل مویرگ دورلوله‌ای
- **هورمون‌های دخیل در بازجذب**
  - ضد ادراری ← بازجذب آب از کلیه
  - آلدوسترون ← بازجذب سدیم از کلیه
  - پاراتیروئیدی ← بازجذب کلسیم از کلیه
- **سایر نکات**
  - یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک مکعبی ریزپرزدار می‌باشند.
  - یاخته‌های آن دارای میتوکندری‌های فراوان(به تامین ATP زیاد) و هسته‌ای در قاعدهٔ خود هستند.
  - یاخته‌های استوانه‌ای (تک‌لایه) رودهٔ باریک همانند یاخته‌های مکعبی لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک، ریزپرز دار است.
  - بیشترین بازجذب در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک صورت می‌گیرد

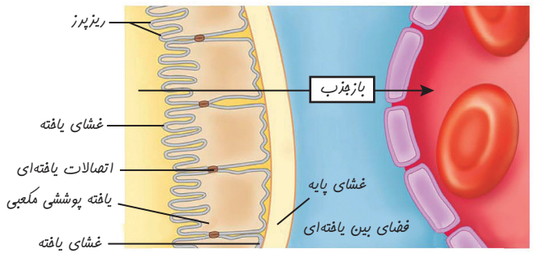
ادامه مراحل تشکیل ادرار

- **ترشح**









نکته
تراوش فقط در بخش قشری رخ می‌دهد.

نکته
تراوش صرفا در کپسول بومن رخ می‌دهد و در بقیه مناطق نفرون و نیز مجاری جمع‌کننده تراوش وجود ندارد. در تراوش، پروتئین‌های درشت وارد نفرون نمی‌شوند.

نکته
افزایش فشار اسمزی خوناب به هر دلیلی(مثل افزایش پروتئینی(یون‌های آن) تراوش کاهش می‌یابد.

نکته
گشاد شدن منافذ کلافک یا آسیب به غشای پایه کلافک نمی‌تواند باعث افزایش تراوش شود.

نکته
بازجذب − (ترشح+تراوش) = ادرار

نکته
خوناب از لایه‌های زیر عبور می‌کند:
۱. بافت سنگفرشی تک‌لایهٔ کلافک
۲.غشای پایهٔ کلافک(ضخیم)
۳.غشای پایهٔ کپسول بومن
۴. بافت پوششی جدار درونی بومن

نکته
تراوش یک فرآیندی غیرفعال است البته به صورت غیرمستقیم انرژی نیاز دارد.

نکته
مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار است. مویرگ‌های منفذدار در کلیه‌ها و غدد درون‌ریز دیده می‌شود.

نکته
اگر پروتئینی بتواند از منافذ کلافک عبور کند، غشای پایهٔ کلافک از عبور آن جلوگیری می‌کند.

نکته
در بازجذب فعال پروتئین‌های ناقل دخیل هستند. در بازجذب‌های غیرفعال نیز در صورت انتشار به روش تسهیل شده پروتئین‌های کانالی دخیل هستند.

نکته
بلافاصله پس از ورود مواد تراوش شده به داخل لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک فرآیند بازجذب شروع می‌شود.

نکته
در بازجذب فعال مواد از جای کم‌تراکم به جای پرتراکم و در بازجذب غیرفعال از جای پرتراکم به جای کم تراکم می‌روند. بازجذب آب به صورت غیرفعال و طی فشار اسمزی صورت می‌گیرد.

نکته
وجود ریزپرز باعث افزایش سطح یاخته‌های مکعبی لولهٔ پیچ‌خورده ریزپرز دارند.

دفعات مرور
۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰

ترشح

- **تعریف**: عملی در جهت مخالف بازجذب که مواد را از شبکهٔ دور لوله‌ای به نفرون دفع می‌کند.
- **محل رخداد**: بخش‌های لوله‌ای نفرون + مجاری جمع‌کنندهٔ ادرار
- **مصرف انرژی**:
  - در بیش‌تر موارد به صورت فعال و با مصرف انرژی (از محل پر تراکم به کم‌تراکم)
  - برخی به صورت غیرفعال و بدون مصرف انرژی(پرتراکم به کم تراکم)
- **انواع مواد دفعی طی ترشح**:
  - بعضی از سموم
  - بعضی از داروها

  نکته: همهٔ سموم و همهٔ داروها از طریق کلیه دفع نمی‌شوند بلکه فقط برخی از آن‌ها!
- **سایر نکات**:
  - یون‌هایی مانند پتاسیم و هیدروژن اضافی
  - هر مادهٔ تراوش شده ممکن است بازجذب و یا ترشح شوند.
  - میزان بازجذب بیش از ترشح است.
  - یون هیدروژن هرگز بازجذب و یون بی‌کربنات هرگز ترشح نمی‌شود.

  نکته: دقت داشته باشید بی‌کربنات ترشح ندارد.

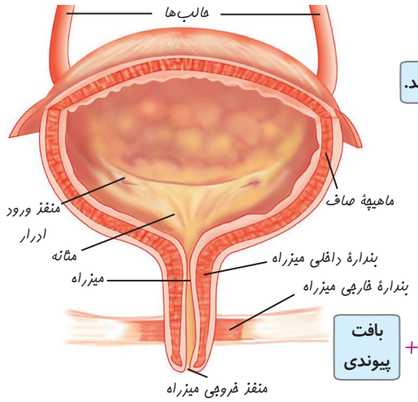
نکته: موادی که نیاز است دفع شوند توسط یاخته‌های گردیزه و یا مویرگ‌های دورلوله‌ای به داخل گردیزه دفع می‌شوند.

نکته: صفرا در دفع کلسترول اضافی نقش دارد.

نکته: دقت داشته باشید که H^+ و K^+ مادهٔ زائد نیستند و فقط مقدار اضافی آن‌ها دفع می‌شود.

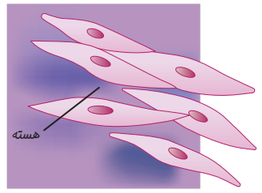
۱۳ تخلیهٔ ادرار

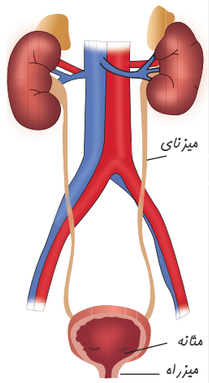
- **مقدمه**:
  - ادرار پس از شاخه شدن در کلیه از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود.
  - حرکات کرمی دیوارهٔ میزنای(به دنبال انقباضات ماهیچهٔ صاف آن) ادرار را به جلو می‌راند.
  - ادرار به مثانه وارد شده و دریچهٔ دهانهٔ میزنای مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.
- **اندام‌های مؤثر در تخلیه ادرار**:
  - **مثانه**:
    - تعریف: کیسه‌ای ماهیچه‌ای که ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند (سطح درونی چین‌خورده دارد)
    - موقعیت: ناحیهٔ لگنی بدن در جلوی راست روده
    - جنس: عمدتاً ماهیچهٔ صاف + رگ‌های خونی (سرخرگ و سیاهرگ) + رگ لنفی + اعصاب + بافت پیوندی
  - **میزراه**:
    - تعریف: مجرایی که ادرار ذخیره شده در مثانه را به خارج از بدن می‌برد.
    - جنس: عمدتاً ماهیچهٔ صاف + رگ‌های خونی و لنفی و اعصاب
    - موقعیت: بخش عمدهٔ آن در ژن درون آلت تناسلی می‌باشد.
    - انواع بندارهٔ آن:
      - بندارهٔ داخلی:
        - جنس: ماهیچهٔ صاف
        - موقعیت: محل اتصال مثانه به میزراه (ابتدای میزراه)
        - عملکرد: غیرارادی و در حالت عادی منقبض
        - عصب‌دهی: توسط بخش خودمختار دستگاه عصبی
      - بندارهٔ خارجی:
        - جنس: ماهیچهٔ مخطط
        - موقعیت: خارجی‌تر از اسفنکتر داخلی
        - عملکرد: ارادی و در حالت عادی منقبض
        - عصب‌دهی: توسط بخش پیکری دستگاه عصبی
  - **میزنای**:
    - تعریف: لوله‌هایی از جنس ماهیچهٔ صاف که ادرار را از لگنچه به مثانه می‌برند (۲ عدد) در هر فرد سالم
    - نحوهٔ انتقال ادرار: به واسطهٔ حرکات کرمی (به صورت غیرارادی)
    - محل ورود به مثانه: از پشت مثانه به قسمت‌های پائینی وارد می‌شوند.
    - اندازه: طول میزنای چپ از راست بزرگ‌تر است.
    - دریچهٔ روی دهانهٔ آن:
      - موقعیت: در محل اتصال مثانه به میزنای
      - نحوهٔ ایجاد: در اثر چین‌خوردگی لایهٔ مخاطی مثانه بر روی دهانهٔ میزنای
      - جنس: مخاط مثانه (ماهیچه ای نمی‌باشد)
      - عملکرد: ممانعت از بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می‌شود(عملکرد یک‌طرفه)
      - عامل مؤثر در نحوهٔ باز و بسته شدن: جریان ادرار(باز و بسته شدن غیرفعال)



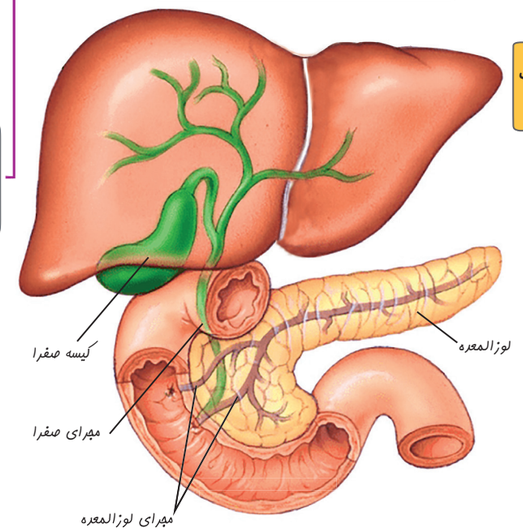
نکته: بندارهٔ‌ها ماهیچه‌های حلقوی جدار گروهی از ساختارهای لوله‌ای شکل بدن می‌باشند که با انقباض خود مایع از بازگشت محتویات لوله به بخش‌های قبلی می‌شود.

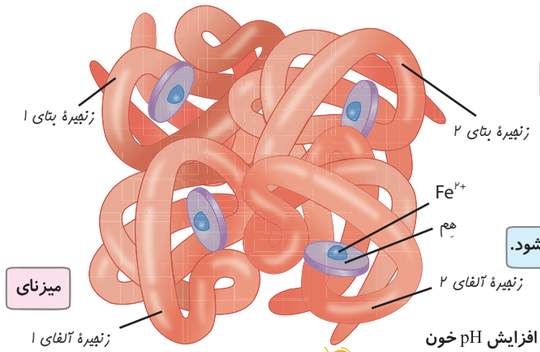
نکته: در آقایان بخشی از میزراه داخل پروستات قرار دارد.





نکته: بخش ابتدایی میزنای در حفرهٔ شکمی بوده و با طی مسیر به حفرهٔ لگنی وارد می‌شود.





نکته: مواد ذکرشدهٔ موثر در تنظیم pH این کار را با جذب و انتقال یون‌ها انجام می‌دهند.

۱۱ عملکرد کلیه در تنظیم pH

- در شرایط اسیدی (کاهش pH):
  - افزایش ترشح هیدروژن
  - افزایش بازجذب یون بی‌کربنات
- در شرایط قلیایی (افزایش pH):
  - کاهش ترشح هیدروژن
  - کاهش بازجذب یون بی‌کربنات

۱۲ نکات pH

- **انواع pH مایعات بدن**:
  - pH بیش‌تر مایعات بدن در حدود ۶ تا ۸ می‌باشد(pH خون ۷/۴ است)
  - pH ترشحات معده ← حدود ۲ می‌باشد
  - pH لوزالمعده و رودهٔ باریک ← حدود ۲ است
- **مواد مؤثر در تنظیم pH**:
  - پروتئین‌های خوناب مثل آلبومین
  - انواع گلوبولین‌ها
  - هموگلوبین‌ها ← مانع اسیدی شدن خون می‌شود.
- **سایر نکات**:
  - عملکرد کلیه‌ها در افراد مبتلا به دیابت نوع I و II
    - افزایش ترشح هیدروژن
    - افزایش بازجذب بی‌کربنات
    - افزایش pH خون
  - هموگلوبین با اتصال به یون هیدروژن مانع اسیدی شدن خون می‌شود.

نکته: کربنیک‌اسید تولیدشده طی واکنش CO_2 با آب توسط انیدرازکربنیک به سرعت به بی‌کربنات و H^+ تبدیل می‌شود هموگلوبین با جذب H^+ مایع اسیدی شدن می‌شود.

نکته: لاکتیک‌اسید نوعی مادهٔ اسیدی است که طی فعالیت تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی یاخته‌ها به خصوص (ماهیچه‌ها) ایجاد می‌شود. این ماده باعث اسیدی شدن pH بدن می‌شود.

دفعات مرور

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰

مراحل تخلیهٔ ادرار در افراد بالغ:

ورود ادرار به مثانه ← بیش‌تر شدن حجم ادرار از حد مشخصی در مثانه ← کشیدگی دیوارهٔ مثانه ← تحریک گیرنده‌های کششی آن ← ارسال پیام عصبی حسی به نخاع ← ارسال پیام از نخاع به مغز ← ارسال پیام حرکتی از مرکز انعکاس تخلیهٔ ادرار بر ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ مثانه ← انقباض ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ مثانه ← باز شدن بندارهٔ داخلی میزراه (غیرارادی) ← ورود ادرار به میزراه ← تجمع ادرار پشت بندارهٔ خارجی ← ارسال پیام به نخاع ← یا: افزایش انقباض بندارهٔ خارجی میزراه (عدم تخلیهٔ ادرار)

یا: خروج ادرار از بدن ← ارسال پیام حرکتی از مغز به بندارهٔ خارجی میزراه ← تسهیل انعکاس تخلیهٔ ادرار

نکته: در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنان به طور کامل شکل نگرفته است، تخلیهٔ مثانه به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد.

مراحل تخلیهٔ ادرار در نوزادان و کودکان:

ورود ادرار به مثانه ← کشیده شدن جدارهٔ مثانه تا حد خاصی ← تحریک گیرنده‌های حسی جدار مثانه ← ارسال پیام عصبی به مرکز انعکاس تخلیهٔ ادرار در دستگاه عصبی مرکزی ← ارسال فرمان حرکتی از مرکز انعکاس تخلیهٔ ادرار ← انقباض ماهیچه‌های جدار مثانه ← باز شدن بندارهٔ داخلی میزراه ← جمع شدن ادرار پشت بندارهٔ خارجی میزراه ← شل شدن بندارهٔ خارجی و خروج ادرار و ایجاد دریاچهٔ مصنوعی و غرق شدن همه!

نکته: در تمامی افراد (چه کودک چه بالغ) نخاع تخلیهٔ ادرار را فرماندهی می‌کند.

نکته: در نخاع چندین سیناپس تشکیل می‌شود.

نکته: انعکاس یک پاسخ غیرارادی و ناگهانی به محرک‌هاست که غالباً توسط نخاع صورت می‌گیرد(انعکاس مغزی هم داریم)

نکته: در انعکاس تخلیهٔ ادرار مخ نقشی ندارد اما می‌تواند آن را تسهیل کند.

ترکیب شیمیایی ادرار ۱۴

مواد معدنی

- **آب**
  - فراوان‌ترین مادهٔ موجود در ادرار (حدود ۹۵ درصد)
  - افزایش یا کاهش آن باعث بروز مشکلاتی می‌شود.
  - علاوه بر ادرار، از طریق مدفوع و عرق نیز دفع می‌شود.
- **یون‌ها**
  - دفع یون‌های اضافی برای حفظ تعادل یون‌های بدن ضروری است.
  - انواع: سدیم، پتاسیم، هیدروژن، کلسیم، بی‌کربنات

نکته: یکی از راه های تنظیم آب بدن، دفع آن از راه ادرار است.

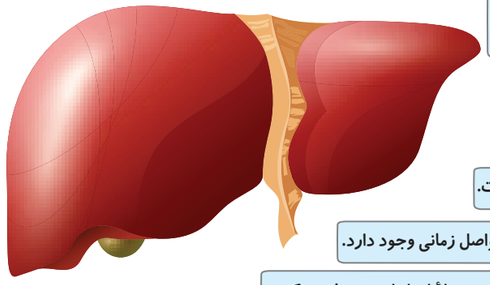
مواد آلی

- **اوره**
  - تعریف: فراوان‌ترین مادهٔ آلی موجود در ادرار می‌باشد.
  - نحوهٔ تولید: طی واکنش آمونیاک و کربن دی‌اکسید ایجاد می‌شود.
  - محل تولید: اندام کبد
  - میزان انحلال‌پذیری در آب: زیاد است.
  - سمیت: نسبت به آمونیاک بسیار کم‌تر است.
  - سایر نکات:
    - امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی وجود دارد.
    - کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و به وسیلهٔ ادرار از بدن دفع می‌کنند.
    - به صورت غیرمستقیم از سوخت‌وساز آمینواسیدها و نوکلئوتیدها به وجود می‌آیند.
- **آمونیاک**
  - تعریف: سمی‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار موجود در ادرار می‌باشد.
  - نحوهٔ تولید: از تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئوتیدها ایجاد می‌شود.
  - محل تولید: در انواع یاخته‌های بدن
  - میزان انحلال‌پذیری در آب: بسیار زیاد
  - سایر نکات: تجمع آمونیاک به سرعت(و نه به آرامی!) منجر به مرگ می‌شود.

نکته: دقت داشته باشید آمونیاک از راه ادرار دفع نمی‌شود.

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

نکته: به مایع موجود در اواسط مجاری جمع‌کننده و نیز نفرون نمی‌توان ادرار گفت. مایع موجود در انتهای مجاری جمع‌کننده، همان ادرار است



ادامهٔ مواد آلی

- **کراتینین**
  - مادهٔ دفعی نیتروژن‌داری که در پی مصرف کراتین فسفات تولید می‌شود.
  - منبع تولید: از کراتین فسفات (مولکول تأمین‌کنندهٔ انرژی در ماهیچه‌ها)
  - محل تولید: ماهیچه‌ها
  - نحوهٔ تولید: اضافه شدن گروه فسفات، مولکول کراتین فسفات به مولکول ADP و تولید ATP
  - سایر نکات:
    - در واکنش مصرف کراتین فسفاتِ اکسیژن مصرف نمی‌شود و کربن دی‌اکسید نیز تولید نمی‌گردد.
    - میزان انرژی و فسفات کراتینین از کراتین فسفات کم‌تر است.
    - در ورزشکاران میزان مصرف کراتین فسفات و تولید کراتینین بالاست.
- **اوریک‌اسید**
  - تعریف: نوعی مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار که ایجادکنندهٔ بیماری نقرس و سنگ کلیه می‌باشد.
  - نحوهٔ تولید: طی سوخت‌وساز نوکلئیک‌اسیدها ایجاد می‌شود.
  - انحلال‌پذیری در آب: کم
  - توانایی تشکیل رسوب: دارد
  - سایر نکات:
    - در محل‌های مختلفی از بدن قابلیت تشکیل بلور را دارد.
    - تجمع در کلیه ایجادکنندهٔ سنگ کلیه و تجمع آن در مفصل باعث نقرس می‌شود.

نکته: التهاب یک پاسخ موضعی به دنبال آسیب‌بافتی است که هدف آن از بین بردن میکروب‌هاست.

نکته: هر چقدر فعالیت ماهیچه‌ها بیشتر باشد(مثل ورزش کردن) میزان کراتینین ادرار افزایش می‌یابد.

نکته: مولکول کراتین فسفات فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای به منظور تولید ATP مصرف می‌شود.

نکته: نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

اتصال کراتین فسفات و ADP به آنزیم ← هیدرولیز پیوند فسفات با کراتین (H_2O) ← سنتز پیوند پرانرژی بیرونی‌ترین فسفات ADP (H_2O) ← تولید ATP ← جدا شدن کراتین و ATP از جایگاه فعال خود

۱۵ تنظیم آب

- تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها قرار دارد
- روش‌های تنظیمی
  - عملکرد هورمون ضدادراری (ADH)
    - افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب (بیش از حد معین)
    - بالا رفتن فشار اسمزی خوناب
    - تحریک گیرندهای اسمزی هیپوتالاموس
    - تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس
    - ارسال پیام عصبی به نورون‌های ذخیره‌کنندهٔ هورمون ضد ادراری
    - ترشح هورمون ضدادراری از غدهٔ هیپوفیز پسین
    - ورود هورمون ضد ادراری به خون
    - اتصال هورمون به گیرنده‌های موجود در گردیزه
  - عملکرد آنزیم رنین
    - کاهش میزان آب خوناب
      - کاهش حجم خون
        - کاهش فشار خون در کلیه
          - ترشح آنزیم رنین از کلیه
            - ورود رنین به خون
              - اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب
                - راه‌اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها
                - ترشح آلدوسترون از بخش قشری فوق‌کلیه
                - اتصال هورمون به گیرنده‌های موجود در کلیه
                - افزایش بازجذب سدیم
                - افزایش بازجذب آب
                - افزایش حجم خون
                - افزایش فشارخون
    - افزایش فشارخون
    - افزایش حجم خون
    - افزایش بازجذب آب

نکته: آلدوسترون باعث کاهش جسم ادرار می‌شود.

نکته: پروتئین هدف رنین در حالت طبیعی در خون موجود است(مثل فیبرینوژن، آلبومین، پروترومبین و ترومبوپلاتین)

نکته: بازجذب آب در حالت عادی انجام می‌شود اما آلدوسترون و ضد ادراری باعث افزایش آن می‌شوند.

۱۶ دیابت

- تعریف: این لفظ در پزشکی برای مجموعه‌ای از بیماری‌ها به کار می‌رود که وجه‌اشتراک آن‌ها پر ادراری است.
- انواع
  - دیابت بی‌مزه
    - علت بیماری: عدم ترشح هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پیشین
    - علائم
      - گلوکز خون در حد نرمال
      - گلوکز ادرار صفر
      - حجم آب خون کم
      - حجم ادرار زیاد و رقیق
      - پرنوشی و بر هم خوردن تعادل یون‌ها
      - احساس تشنگی (افزایش فعالیت هیپوتالاموس)
    - سایر نکات: اختلال در گیرنده‌های هورمون ضد ادراری در گردیزه‌ها نیز می‌تواند منجر به این بیماری شود.
  - دیابت شیرین
    - علت بیماری: عدم جذب گلوکز توسط یاخته‌های بدن
    - علائم
      - گلوکز خون و ادرار زیاد
      - حجم آب خون برخلاف ادرار کم
      - میزان انسولین خون کم یا در حد طبیعی
      - پرنوشی، پرادراری، بر هم خوردن تعادل یون‌ها
    - انواع
      - دیابت شیرین نوع I: حملهٔ دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکنندهٔ انسولین در پانکراس
      - دیابت شیرین نوع II: اشکال در گیرنده‌های انسولین (با زمینهٔ ارثی)

نکته: گیرنده‌های اسمزی نوعی گیرندهٔ شیمیایی هستند.

نکته: ترشح هورمون ضد ادراری و آنزیم رنین به داخل خون طی فرآیند برون رانی و مصرف ATP صورت می‌گیرد.

نکته: هورمون ضدادراری باعث کاهش فشار اسمزی خوناب و افزایش فشار اسمزی ادرار می‌شود.

نکته: انسولین یک هورمون تنظیم‌کنندهٔ قندخون است که از بخش دون‌ریز لوزالمعده ترشح می‌شود.

نکته: هورمون ضدادراری در جسم یاخته‌ای یاخته‌های هیپوتالاموس تولید می‌شود و از طریق آکسون آن‌ها به هیپوفیز پسین می‌رود تا در آنجا ذخیره شود(در قالب ریزکیسه‌ها)

نکته: در تنظیم آب بدن هم دستگاه عصبی نقش دارد و هم دستگاه درون‌ریز و هم دستگاه ادراری.

نکته: همهٔ یاخته‌های بدن برای انسولین گیرنده دارند.

مورد مقایسه	دیابت بی‌مزه	دیابت شیرین
دلیل بیماری	عدم ترشح هورمون ضدادراری	عدم جذب گلوکز توسط یاخته‌های بدن
گلوکز خون	نرمال	بالا
گلوکز ادرار	صفر	زیاد
حجم آب خون	کم	کم
حجم ادرار	زیاد و رقیق	زیاد
میزان هورمون ضدادراری خون	صفر یا خیلی کم	بالا
انسولین خون	نرمال	نرمال یا کم
اختلال در پانکراس	خیر	در نوع یک بله در نوع دو خیر
علائم	پرنوشی، پرادراری و به هم خوردن تعادل یون‌ها	پرنوشی، پرادراری، به هم خوردن تعادل یون‌ها، گلوکز خون بالا و pH پایین خون

زیست میگ‌میگ دهم

نکات تکمیلی

۱ در عمل ترشح مادهٔ ترشح‌شده در صورت ترشح از یاخته‌های گردیزه صرفا از یک ردیف یاخته و در صورت ترشح از یاخته‌های مویرگ دورلوله‌ای از دو ردیف یاخته عبور می‌کند تا به داخل گردیزه برسد.

۲ در ترشح‌هایی که به صورت فعال ایجاد می‌شوند مواد ترشح‌شده قطعاً وارد یاخته‌های گردیزه می‌شوند.

۳ همهٔ مراحل تشکیل ادرار بدون نیاز به انرژی‌زیستی امکان انجام‌شدن را دارند. با این حال ترشح و بازجذب به صورت فعال نیز انجام می‌شوند.

۴ یاخته‌های لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک به علت عملکرد بالا در بازجذب فعال(با مصرف انرژی‌زیستی) میتوکندری‌های فراوانی دارند.

۵ دریچه‌های دهلیزی-بطنی و دریچه‌های سینی در قلب همانند دریچه‌های دهانهٔ میزنای‌ها به صورت یک‌طرفه باز و بسته می‌شوند(آن‌ها هم به صورت غیرفعال).

۶ جدار داخلی مثانه، میزراه و میزنای‌ها، مخاط دارند و می‌توانند مادهٔ مخاطی(موسین و آب+ سایر موارد) تولید و ترشح کنند.

۷ در آقایان زیرمثانه پروستات قرار دارد و غدد وزیکول سمینال هم در پشت مثانه واقع شده‌اند. مجاری اسپرم بر هم از پشت مثانه عبور می‌کنند و حین عبور از جلوی(نه از پشت!) میزنای‌ها عبور می‌کنند.

۸ مجراهای اسپرم بر ترشحات خود شدن رو به داخل میزراه می‌ریزند.

۹ فاصلهٔ دو بندارهٔ داخلی و خارجی میزراه کم است(زیاد نیست).

۱۰ فرمان‌های حرکتی به بندارهٔ خارجی میزراه از قشر خاکستری مخ می‌آید.

۱۱ جهت حرکت حرکات کرمی در میزنای بر خلاف حرکات کرمی در لولهٔ گوارشی صرفا یک‌طرفه است.

۱۲ بخش عمدل ماهیچه‌های میزراه از نوع صاف هستند.

۱۳ در صورت قطع شدن ارتباط نخاع و مغز در افراد بزرگسال، بی‌اختیاری ادرار رخ خواهد داد.

۱۴ به منظور شروع انعکاس تخلیهٔ ادرار باید دیوارهٔ مثانه حتما کشیده شود. صرفا ورود ادرار از میزنای به مثانه باعث بروز انعکاس نمی‌شود.

۱۵ در کودکان اسفنکترهای داخلی و خارجی میزراه هر دو غیرارادی عمل می‌کنند(هرچه اسفنکتر خارجی مخطط هست).

۱۶ فلج بندارهٔ خارجی به هر دلیلی باعث بی‌اختیاری ادرار خواهد شد.

۱۷ مرکز تخلیهٔ ادرار در قشر مخ است چون ارادی است. مرکز تخلیهٔ مثانه غیرارادی می‌باشد و در جایی غیر از قشر مخ می‌باشد.

۱۸ فراوان‌ترین مادهٔ ادرار، آب است. ● فراوان‌ترین مادهٔ آلی، اوره است. ● فراوان‌ترین مادهٔ معدنی ادرار، آب است.

۱۹ در صورت نقص در گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس، هورمون ضد ادراری به اندازهٔ کافی تولید نخواهد شد که علائم فرد بیمار مشابه دیابت بی‌مزه است.

۲۰ در صورت تحریک مرکز تشنگی در مغز(به هر روش) میزان زیادی هورمون ضدادراری تولید و ترشح می‌شود که نتیجهٔ آن پرنوشی و افزایش حجم خون آب و فشار خون است.

۲۱ دقت داشته باشید با هر افزایش غلظتی(خوناب) گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموش تحریک نمی‌شوند.

۲۲ مقایسهٔ غلظت پارامترهای زیر بین سیاهرگ و سرخرگ کلیوی :

● مقایسهٔ غلظت دی‌اکسیدکربن: سیاهرگ کلیوی < سرخرگ کلیوی

● مقایسهٔ غلظت مواد زائد نیتروژن‌دار و اکسیژن: سیاهرگ کلیوی > سرخرگ کلیوی

۲۳ مواد زائد سرخرگ آوران بیشتر از سرخرگ وابران است.

۲۴ مواد زائد شبکهٔ مویرگی اول بیشتر از شبکهٔ مویرگی دوم است.

۲۵ مقایسهٔ فشار خون درون رگ‌های مرتبط با کلیه به صورت زیر است:

سیاهرگ کلیه > شبکه مویرگی دوم > سرخرگ وابران > گلومرول > سرخرگ آوران > سرخرگ کلیه

۲۶ در شرایط تنش‌زا به علت فعال شدن سمپاتیک و ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سرخرگ آوران تنگ شده و تراوش کاهش می‌یابد.

۲۷ هر عامل(افزایندهٔ فشار خون باعث افزایش تراوش می‌شود مثل: چاقی، تغذیهٔ نامناسب (مصرف چربی و نک زیاد)، دخانیات، استرس، ژنتیک(سابقهٔ خانوادگی) و نوشیدن قهوه

۲۸ هماتوکریت سرخرگ آوران از سرخرگ وابران کم‌تر است.

۲۹ مقایسهٔ فشار اسمزی و فشار خون شبکه‌های مویرگی

● مقایسه از نظر فشار اسمزی: گلومرول > شبکهٔ مویرگی دوم

● مقایسه از نظر فشار خون: گلومرول < شبکهٔ مویرگی دوم

۳۰ یاخته‌های کپسول بومن فاقد ریزپرز هستند.

جداول مقایسه‌ای

● دریچه‌ها و بندارهای موجود در تخلیهٔ ادرار:

مورد مقایسه	دریچه‌های انتهایی میزنای	بندارهٔ داخلی میزراه	بندارهٔ خارجی میزراه
جنس ایجاد کننده	چین‌خوردگی مخاط مثانه	ماهیچهٔ صاف حلقوی	ماهیچهٔ مخطط حلقوی
محل وجود	محل اتصال میزنای به مثانه	محل اتصال مثانه به میزراه	در طول میزراه
عصب‌دهی ارادی یا غیرارادی	–	غیر ارادی	ارادی
نقش عملکردی	جلوگیری از بازگشت ادرار به میزنای	کنترل ورود ادرار به میزراه	کنترل دفع ادرار
نحوهٔ باز شدن	فشار جریان ادرار	↑ انقباض مثانه و استراحت بنداره	پیام حرکتی از قشر مخ
توانایی انقباض و مصرف ATP	ندارد	دارد	دارد
قرارگیری بعد یا قبل از کلیه	بعد از کلیه	بعد از کلیه	بعد از کلیه

● مواد دفعی:

مورد مقایسه	آمونیاک	اوره	اوریک‌اسید	کراتینین
وجود نیتروژن در ساختار شیمیایی	دارد	دارد	دارد	دارد
سمیّت	بسیار زیاد	کمتر از آمونیاک	–	–
تولید در اثر تجزیهٔ اسیدهای نوکلئیک اسید	✓	✗	✓	✗
منبع تولید در بدن	تجزیهٔ آمینواسیدها و نوکلئوتید	واکنش آمونیاک با CO_2	سوخت و ساز نوکلئیک‌اسیدها	کراتین فسفات
محل تولید در بدن	یاخته‌هایی متفاوت	کبد	–	ماهیچه‌ها
توانایی ایجاد سنگ‌کلیه	✗	✗	✓	✗
توانایی ایجاد نقرس	✗	✗	✓	✗
انحلال‌پذیری در آب	خیلی زیاد	زیاد	کم	–
دفع توسط ماهی‌ها	✓	–	–	–
دفع توسط پرندگان	–	–	✓	–
دفع توسط حشرات	–	–	✓	–
توانایی تشکیل رسوب	–	–	دارد	–

● فرایندهای تشکیل ادرار:

مورد مقایسه	تراوش	بازجذب	ترشح
قابل انجام در کپسول بومن	✓	✗	✗
قابل انجام در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک	✗	✓	✓
قابل انجام در قوس هنله	✗	✓	–
قابل انجام در لولهٔ پیچیدهٔ دور	✗	✓	✓
مصرف انرژی ATP	✗	✓ (اغلب)	✓ (اغلب)
ارتباط با شبکهٔ مویرگی اول	✓	✗	✗
ارتباط با شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای	✗	✓	✓
از خون به سمت نفرون	✓	✗	✓
از نفرون به سمت خون	✗	✓	✗