

جزوه سطح A (نکات مهم تر) پس از تدریس در کلاس حضوری یا مجازی در صفحات پایان گفتار نوشته خواهد شد

فصل پنجم - تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

باید فشار اسمزی درون یافته با مایع بین یافته ای برابر باشد تا فعالیت های حیاتی یافته دچار خلل نشود.

گفتار یکم - هم ایستایی و کلیه ها

تعریف هومئوستازی (هم ایستایی):

مجموعه اعمالی که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی بدن انجام می شود.

هومئوستازی از ویژگی های اساسی همه موجودات زنده است.

در نتیجه تعرق شدید، میم ادرار کاهش می یابد تا آب بدن مفظ شود.

عوارض جدی دیابت شیرین:

1- بیماری های قلبی 2- نابینایی 3- نارسایی کلیه ها

نقش کلیه در هومئوستازی:

1- مفظ تعادل آب

2- مفظ تعادل اسید - باز (تنظیم pH در 7.4)

3- مفظ تعادل یون ها

4- دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن دار مثل آمونیاک و اوره

کلیه ها: دو عدد - لوبیایی شکل

در طرفین ستون فقرات و پشت مموطه شکم- در فرد بالغ به اندازه مشت بسته فرد.

کلیه راست پایین تر از کلیه چپ است (به دلیل وجود بیشتر میم کبد در سمت راست)

مفاظت از کلیه ها:

- 1- دنده های پایینی از نیمه بالایی کلیه ها محافظت می کنند.
- 2- کپسول کلیه (نوعی بافت پیوندی رشته ای شفاف و پَسبیده به سطح فارپی کلیه): مانع نفوذ میکروبهاست.
- 3- پُری اطراف کلیه: دو کار انجام می دهد (ضربه گیر + حفظ موقعیت کلیه در جایگاه طبیعی آن).

- رژیم اخراطی لاغری ← تحلیل شدید پُری دور کلیه ← افزایش احتمال افتادگی کلیه و
- تافتورگی میزنای ← انسداد میزنای ← احتباس ادرار در کلیه ← نارسایی کلیه ها ←
- تغییر در موقعیت اندام ← نابوری هومئوستازی

• **ناف کلیه:** مملی که رگ های فونوی و لنفی، اعصاب و میزنای به کلیه وصلند.

- در برش طولی کلیه، سه ناحیه مشخص است: 1. قشری 2. مرکزی 3. لگنچه
- لگنچه سافتاری شبیه به قیف دارد. ادرار تولید شده در هرم ها به لگنچه می ریزد تا کلیه را ترک کرده و وارد میزنای شود.
- هرم های کلیه در بفس مرکزی قرار دارند. قاعده هرم ها به سمت بفس قشری و راس آنها به سمت لگنچه است.

• **بُ کلیه:** مجموعه هر هرم و بفس قشری متصل به قاعده آن.

• **ستون های کلیه:** انشعابات از بفس قشری که در لابلائی بین هرم ها قرار دارند. از نظر محل در بفس مرکزی قرار دارند. از نظر بافت شناسی جزء بفس قشری هستند.

هر کلیه تقریباً یک میلیون گردیزه (نفرن) دارد.

معل تشکیل ادرار: گردیزه ها

ایزاء نفرن:

1- کپسول بومن (قیف مانند)

2- لوله پیچ فورده نزدیک

3- قوس هنله (U شکل)

4- لوله پیچ فورده دور

✓ لوله رابط و مجاری جمع کننده ادرار جزء گردیزه نیستند.

گردش خون در کلیه:

یک عدد سرفرگ به هر کلیه وارد و یک عدد سیاهرگ از آن فارغ می شود.

در ارتباط با گردیزه، دو شبکه مویرگی وجود دارد:

الف- گلومرول (کلافک) درون کپسول بومن

ب- شبکه دور لوله ای (در اطراف هر دو لوله پیچ فورده و لوله هنله)

در کلیه ها: بخشی از فوئتاب (پس از سه فرآیند تراوش، بازجذب و ترشح) به صورت ادرار درمی آید.

✓ جهت حرکت ادرار در قوس هنله بر عکس جهت جریان خون در شبکه دور لوله ای است به همین دلیل کارایی بسیار بالاست (شبه به جهت حرکت آب و خون در آبشش های داخلی ماهی).

مسیر گردش خون مربوط به کلیه: سرفرگ آئورت ← سرفرگ کلیه ← انشعابات سرفرگ کلیه

← سرفرگ های کوچک تر ← سرفرگ آوران ← کلافک (گلومرول) ← سرفرگ وایران

← شبکه مویرگی (دوم) دور لوله ای ← سیاهرگ های کوچک ← سیاهرگ کلیه ← بزرگ

سیاهرگ زیرین

انشعابات سرفرگ کلیه از فواصل بین هر ۴ کلیه عبور می کنند تا در بخش قشری به انشعابات کوچک تر سرفرگی تقسیم شوند.

✓ بفش پایین رو هنله به سیاهرگ های کوچک نزدیک تر است.

✓ بفش بالا رو هنله به مجاری جمع کننده ادرار نزدیک تر است.

✓ رنگ فون ورودی و فروپی به شبکه اول مویرگی یکسان است (روشن).

✓ در شبکه دوم مویرگی فون ورودی روشن و فون فروپی تیره است.



ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مضموری یا مجازی):

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سبزی

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سبزی

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینرژی

گفتار دوم - تشکیل ادرار و تخلیه آن

- سه مرحله تشکیل ادرار: 1. تراوش 2. بازجذب 3. ترشح
- در تراوش: اجزاء فون به جز یافته ها و پروتئین ها از مویرگ های کلافک خارج می شوند تا به کپسول بومن وارد شوند (فقط بخشی از فوتاب بدون پروتئین خارج می شود)
- دو دلیل تراوش:
 - الف) وجود فشار فون
 - ب) سافتار مناسب کلافک (گلوپرو) و دیواره کپسول بومن
- سه عامل زیر کمک می کنند تا بخشی از فوتاب به آسانی تراوش شود (موکول های بزرگ خارج نشوند):
 - 1- وجود منافذ بزرگ در دیواره مویرگ های کلافک
 - 2- وجود شکاف های فراوان در دیواره درونی کپسول بومن
 - 3- غشا پایه مویرگ های کلافک 5 برابر ضمیم تر از سایر مویرگها است
- هماتوکریت در سرفرگ و ابران بیشتر از آوران است، زیرا همج زیادی از فوتاب با تراوش از فون خارج شده، اما یافته های فون بدون تغییر باقی مانده اند.
- ممکن است پروتئین ها هم تراوش شوند چون کتاب از اصطلاح معمولاً استفاده کرده است.

مهم: قطر سرفرگ و ابران > قطر سرفرگ آوران

نتیجه: بالا رفتن فشار فون در کلافک ← افزایش فشار تراوشی در کلافک

- نوع یافته های پوششی در دو دیواره کپسول بومن:
 - الف) در دیواره بیرونی: سنگفرشی ساده (تک لایه)
 - ب) در دیواره درونی: پودوسیت ها (یافته های پادار)
- مبنای تراوش: فقط اندازه مواد (پس هم مواد مفید و هم دفعی، تراوش می شوند).

پودوسیت ها (یاخته های پادار):

- 1) یافته های پادار، دیواره دافلی کپسول بومن را می سازند.
- 2) رشته های کوتاه و پا مانند هر پودوسیت، مویرگ های کلاف را احاطه کرده و به آنها پاسبیره است ← از بین رفتن فاصله دیواره کلافک و گردیزه (تقریباً).
- 3) شکاف های باریک و فراوان بین پاهای پودوسیت، امکان نفوذ مواد در دیواره درونی را فراهم می کند. (یعنی فقط تراوش)

- **بازجذب:** برگشت مواد مفیدی که تراوش شده اند (برگشت به خون):
یافته های پوششی گردیزه، مواد مفید (گلوکز، آمینواسیدها و ...) را از مایع درون گردیزه گرفته و به فضای میان بافتی وارد می کنند؛ سپس مویرگ های شبکه دورلوله ای این مواد را جذب می کنند.
- **محل بازجذب:** لوله های پیچ فورده ی نزدیک و دور و لوله هنله
- **زمان شروع بازجذب:** به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ فورده نزدیک
- دو عمل ترشح و بازجذب، ترکیب مایع تراوش شده را تغییر می دهند در نتیجه ادرار ساخته می شود سپس ادرار به لگنچه می ریزد.

- ✓ **محل اصلی بازجذب:** لوله پیچ فورده نزدیک
چون یافته های پوششی مکعبی تک لایه، تعداد زیادی ریزپرز دارند (افزایش سطح بازجذب)
- ✓ شکل 9 ص 74 در یافته های ریزپرزدار لوله پیچ فورده نزدیک، هسته و راکیزه ها دور از ریزپرزها (دور از ادرار) قرار دارند.
- ✓ نسبت سطح به حجم در یافته های ریزپرز دار بالاست.
- ✓ یافته های پوششی لوله پیچ فورده نزدیک (که مکعبی تک لایه ریزپرزدار هستند)، راکیزه فراوانی دارند چون بیشترین بازجذب را انجام می دهند (بازجذب، اغلب فعال است).

ترشح: **اغلب به روش فعال (با مصرف انرژی زیستی) انجام می شود ←**
 یافته های گردیزه یا مویرگ های دورلوله ای موادی را به درون گردیزه ترشح می کنند.

جهت حرکت مواد در ترشح مخالف بازجذب است.

موادی که ترشح می شوند: بعضی سموم، داروها و H^+ و K^+ اضافی و ...

✓ نقش ترشح در تنظیم pH (تنظیم pH در حدود 7/4):
 الف) افزایش pH فون ← افزایش دفع بیکربنات
 ب) کاهش pH فون ← افزایش ترشح و دفع H^+

تخلیه ادرار:

پس از تولید ادرار در کلیه ها، باید توسط دو میزنای به مثانه منتقل شود تا از آنجا توسط میزراه از بدن خارج شود.

عامل حرکت ادرار در میزنای: حرکات کرمی ناشی از انقباضات ماهیچه صاف دیواره میزنای.

دریچه انتهایی میزنای:

چین خوردگی مفاط مثانه بر روی دهانه میزنای است که وظیفه دارد از برگشت ادرار از مثانه به میزنای جلوگیری کند.

مثانه: کیسه ای ماهیچه ای برای ذخیره موقت ادرار.

مراحل انعکاس تقلیه ادرار:

- 1- افزایش حجم ادرار به حد مشخصی
- 2- کشیدگی دیواره مثانه
- 3- تحریک گیرنده های کششی
- 4- ارسال پیام عصبی به نفع
- 5- فعال شدن انعکاس نفعی (نفع پیام عصبی را به مثانه ارسال می کند)
- 6- انقباض ماهیچه های صاف دیواره مثانه
- 7- خروج ادرار از مثانه و ورود به میزراه

بندهای های میزراه:

الف) دافلی؛ ماهیچه صاف و غیرارادی
ب) فاربی؛ ماهیچه مخطط و ارادی

در نوزادان و کودکانی که ارتباط مغز و نفاخ کاملاً برقرار نشده است، تفلیه ادرار غیرارادی است.

ترکیب شیمیایی ادرار:

مایعی که به لگنچه می ریزد حاصل تغییراتی است که فرآیندهای بازجذب و ترشح در مایع تراوش شده ایجاد کرده اند. این مایع ادرار نام دارد که شامل مواد زیر است:

1. مواد معدنی: آب (95% حجم ادرار - کمک به تنظیم آب بدن) + انواع یون ها (مفظ تعادل یونی)

2. مواد آلی: 1- اوره (فراوان ترین ماده آلی در ادرار) 2- کراتینین 3- اوریک اسید

در بدن و در نتیجه تهزیه موادی مثل آمینواسیدها، آمونیاک تولید میشود که بسیار سمی بوده و تجمع آن در فون کشنده است. بنابراین باید به موادی با سمیت کمتر تبدیل شود.

نتیجه همکاری کبد و کلیه ها؛ کاهش سمیت آمونیاک و تولید اوره

✓ در کبد: $CO_2 + 2NH_3 \leftarrow$ اوره + آب

✓ پس در دفع CO_2 علاوه بر شش ها، کبد و کلیه ها نیز نقش دارند.

میزان سمی بودن اوره بسیار کمتر از آمونیاک است.

کمتر بودن سمیت اوره نسبت به NH_3 کمک می کند تا بدن بتواند اوره را انباشته کرده و به تدریج دفع کند. (پس بدن می تواند مقدار کمی اوره را انباشته کرده و در موقع مناسب دفع کند)

در ماهیچه ها با تبدیل کراتین فسفات به کراتینین، مقداری انرژی آزاد می شود که صرف ترکیب ADP و P شده و ATP تولید می شود. کراتینین نوعی ماده دفعی نیتروژن دار است.

اوریک اسید:

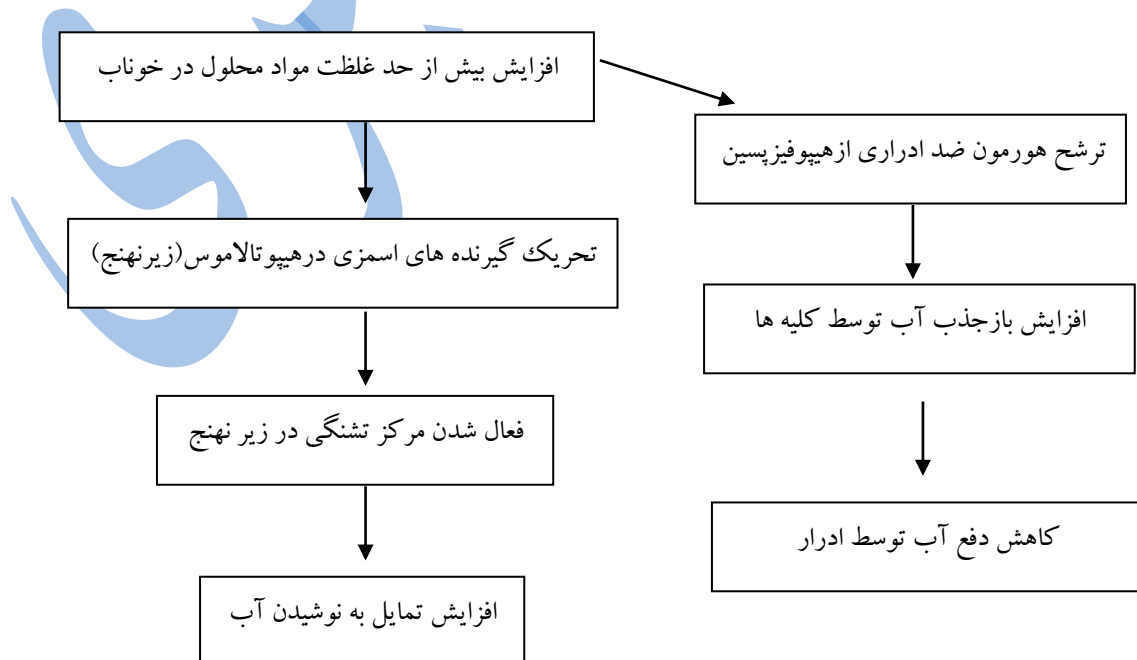
1. نوعی ماده دفعی نیتروژن دار است
2. انفلال پذیری کمی در آب دارد
3. به دلیل انفلال پذیری کم در آب، تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است (نقرس و سنگ کلیه)

نقرس یعنی رسوب و بلورسازی اوریک اسید در مفاصل (مفاصل ملتعب و دردناک می شوند).

منشا مواد دفعی:

- 1- اوره (نتیجه تجزیه آمینواسیدها و نوکلئیک اسیدها)
- 2- اوریک اسید (نتیجه سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها)
- 3- کراتینین (از تبدیل کراتین فسفات در ماهیچه ها)

تنظیم آب بدن:



❁ روش دیگر تنظیم آب در بدن:

کاهش آب در فوناب ← کاهش مبع فون ← کاهش جریان و فشار فون در سرفرگ آوران
 ← ترشح آنزیم رنین از دیواره سرفرگ آوران به فون ← تاثیر رنین به پروتئین آنژیوتانسین در
 فوناب ← (مجموعه ای واکنش ها) ← ترشح هورمون آلدوسترون از غدد فوق کلیه ←
 بازجذب Na^+ توسط کلیه ها ← افزایش فشار اسمزی فوناب ← افزایش بازجذب
 آب در کلیه ها ← افزایش آب در فوناب

❁ دیابت بی مزه:

دلیل: عدم ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین ← دفع مقادیر زیاد ادرار رقیق

علائم: احساس تشنگی زیاد و نوشیدن مبع زیادی آب

عوارض: به هم خوردن توازن آب و یون ها در بدن که خطرناک بوده و نیازمند توجه جدی است.

❁ ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

گفتار سوم - تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

تنظیم اسمزی در بسیاری از تک یافته ای ها؛ به کمک انتشار انبام می شود.

در برفی از تک یافته ای ها (مثل پارامسی)؛ توسط واکوئول های انقباضی (دفع آب اضافی به همراه مواد دفعی با صرف انرژی زیستی)

بیشتر بی مهرگان سافتار مشخص دفعی دارند.

در بی مهرگان:

- 1- نفریدی؛ در پلاناریا، بیشتر کرم های حلقوی و نرم تنان
- 2- آبشش؛ در سفت پوستان
- 3- لوله های مالپیگی؛ در حشرات

تعریف نفریدی:

لوله ای است که با یک منفذ به بیرون باز می شود (برای دفع مواد، تنظیم اسمزی یا هردو کار)

آبشش: در بدن سفت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار از طریق آبشش و به روش انتشار ساده دفع می شوند.

لوله های مالپیگی:

الف) در حشرات وجود دارد - ماده دفعی نیتروژن دار در حشرات، اوریک اسید است.

ب) لوله هایی متصل به روده وجود دارد.

ج- مراحل:

- 1- ترشح یون های K^+ و Cl^- از همولنف به لوله های مالپیگی
- 2- ورود آب با اسمز به لوله های مالپیگی
- 3- ترشح اوریک اسید به لوله های مالپیگی
- 4- تفلیه K^+ ، Cl^- ، آب و اوریک اسید به روده
- 5- بازجذب آب، K^+ و Cl^- در روده
- 6- دفع اوریک اسید همراه مدفوع.

در مهره داران بیشترین تنظیم در ارتباط با اسمز - دارای بیشترین سازگاری ها در دستگاه ادراری.

همه مهره داران کلیه دارند، اما با عمل مشابه و ساختار متفاوت.

همه مهره داران:

دارای کلیه و دستگاه گردش فون بسته هستند پس فون پرفشار سبب تراوش فوناب می شود.

ماهی های غضروفی (کوسه و سفره ماهی)، دو مکانیسم دفعی دارند:

الف) کلیه ها (ب) غدر راست روده ای (ترشح مملول غلیظ نمک سریم کلرید به روده)

ماهیهای آب شیرین:

الف- به دلیل بیشتر بودن فشار اسمزی مایعات بدن نسبت به محیط، آب زیادی می تواند به بدن وارد شود.

ب- راهکارها:

1- آب زیادی ننوشند (معمولاً)

2- پوشیده شدن بدن با ماده مخاطی (جلوگیری از ورود آب)

3- جذب فعال نمک و یون ها توسط آبشش ها

4- دفع مبعم بالایی از آب به صورت ادرار رقیق

ج- در ماهی های آب شیرین، باز و بسته شدن دهان برای آب خوردن نیست بلکه حرکت دادن آب در اطراف آبشش هاست (فراهم شدن زمینه تبادل گازهای تنفسی).

ماهیهای آب شور:

الف- فشار اسمزی آب محیطی بیشتر از مایعات بدن است ← تمایل به فروج آب از بدن

ب- راهکارها: 1- آب زیاد می نوشند

2- دفع برقی یون ها به دو روش: الف) ادرار غلیظ (دفع یونی با انتقال فعال) ب) توسط آبشش ها

دوزیستان:

- الف- کلیه ها در دوزیستان مشابه ماهی های آب شیرین است
- ب- مثانه: ممل زفیره آب و یون ها است پس در کم آبی و فشگی در محیط ←
- (1) کاهش حجم ادراری که دفع می شود
- (2) بزرگ شدن مثانه برای زفیره بیشتر آب
- (3) افزایش بازجذب آب از مثانه به فون

پهپهه ترین کلیه (متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات): در فزندگان، پرنندگان، پستانداران .

فزندگان و پرنندگان:

- 1- سافتار کلیه ها مشابه است.
- 2- بالای کلیه ها برای بازجذب آب فراوان
- 3- وجود غدد نمکی در بعضی (فزندگان، پرنندگان) که آب شور دریا و غذای شور مصرف می کنند ←
- دفع قطرات غلیظ نمکی توسط غدد نمکی نزدیک پشم یا زبان

کرم فاکلی (از کرم های حلقوی):

همه پییز فوار- فاقد معده مشخص - تنفس پوستی (وجود شبکه وسیع مویرگی در زیر پوست)

گردش فون بسته- دارای 11 عدد قلب- دارای مویرگ- دارای نفیردی و مثانه

پلاناریا (از کرم های پهن):

دارای مفره گوارشی (که هم در گوارش و هم در گردش مواد نقش دارد)- دارای نفیردی

فاقد دستگاه گردش فون- تنفس پوستی

ملخ:

دارای پیش معده و کیسه های معده- تکمیل گوارش برون یافته ای در کیسه های معده - تنفس نایریدی -

دارای کیتین - گردش فون باز - قلب لوله ای - دارای همولنف - دارای لوله های مالپیگی -

ماده دفعی اوریک اسید - دفع مفلوطی از ادرار و مدفوع

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معلمی
سیبزی

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینرژی

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینتری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری

ممل نوشتن نکات ترکیبی و مفهومی

(پس از یادگیری در کلاس مفهومی یا مجازی):

معماری
سینجری