

فصل ۵

تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

جزوه فصل ۵

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد)

زیست‌شناسی (۱)

رشته علوم تجربی

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

نویسنده: احمد بافنده

گفتار ۱ هم‌ایستایی و کلیه‌ها

سؤال: یاخته‌های ما به‌طور مستقیم با کدام محیط در ارتباطند؟ پاسخ: محیط مایع به نام: مایع بین‌یاخته‌ای

سؤال: آن‌چه درباره محیط مایع مرتبط با یاخته‌های ما حائز اهمیت است، چیست؟ پاسخ: مشابه بودن غلظت آن با غلظت درون یافته‌ها یا به عبارت دقیق‌تر مشابه بودن فشار اسمزی آن‌هاست.

سؤال: کدام نوع تغییرات در مایع اطراف یاخته‌ها، تهدیدی جدی برای ادامه حیات ما خواهد بود؟ پاسخ: اگر غلظت مایع اطراف یافته‌ها رقیق‌تر یا غلیظ‌تر از یافته‌ها باشد، تهدیدی جدی برای ادامه حیات ما خواهد بود. چون ممکن است به ورود بیش از حد آب به یافته یا خروج آب از آن منجر شود.

سؤال: بدن ما برای جلوگیری از ورود بیش از حد آب به یاخته یا خروج آب از آن، کدام کار مهم و نهایی را انجام می‌دهد؟ پاسخ: فشار اسمزی مایع اطراف یافته‌ها را تنظیم می‌کند.

سؤال: بدن ما تنظیم فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها را از چه طریق انجام می‌دهد؟ پاسخ: ترکیب شیمیایی آن را ثابت نگه می‌دارد.

سؤال: یکی از راه‌های فراهم کردن اطلاعات درباره وضعیت درونی بدن را بنویسید. پاسخ: مشفص کردن ترکیب شیمیایی ادرار

سؤال: اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، چه تغییراتی در دفع آب بدن ایجاد می‌شود؟ چرا؟ پاسخ: عرق می‌کنیم و از مقدار ادرار کاسته خواهد شد. چون بدن ما در نتیجه عرق کردن، آب از دست می‌دهد و بنابراین مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند.

سؤال: اگر در یک روز گرم تابستانی ورزش کنید، بدن ما چگونه آب از دست رفته از طریق عرق را جبران می‌کند؟ پاسخ: مقدار ادرار را کاهش می‌دهد تا آب از دست رفته را جبران کند.

سؤال: مواردی را نام ببرید که ادامه حیات را تهدید می‌کنند؟ پاسخ: ۱- کمبود آب ۲- کمبود اکسیژن ۳- کمبود مواد مغذی ۴- انباشته شدن مواد دفعی یافته‌ها مثل کربن دی‌اکسید و مواد دفعی نیتروژن‌دار

سؤال: جلوگیری از ایجاد موارد بالا چه نام دارد و چرا باید از ایجاد موارد بالا ممانعت شود؟ پاسخ: جلوگیری از ایجاد موارد بالا، هم‌ایستایی نام دارد. هم‌ایستایی یعنی فقط وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای ثابت. هم‌ایستایی برای تراوم حیات ضرورت دارد، پس باید از ایجاد موارد بالا ممانعت شود.

سؤال: بسیاری از بیماری‌ها به چه علت پدید می‌آیند؟ چرا؟ پاسخ: بسیاری از بیماری‌ها در نتیجه برهم خوردن هم‌ایستایی پدید می‌آیند. زیرا در اثر برهم خوردن هم‌ایستایی، بعضی مواد، بیش از حد لازم یا کم‌تر از حد لازم به یافته‌ها می‌رسند.

سؤال: کدام اندام‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند؟ پاسخ: کلیه‌ها

سؤال: چند وظیفه از وظایف کلیه‌ها که در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند را نام ببرید. پاسخ: ۱- حفظ تعادل آب ۲- حفظ تعادل اسید - باز ۳- حفظ تعادل یون‌ها ۴- دفع مواد سمی ۵- دفع مواد زائد نیتروژن‌دار

کلیه‌ها

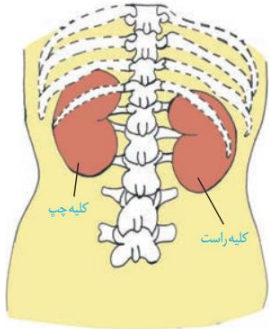
ساختار بیرونی کلیه و حفاظت از آن

سؤال: تعداد، شکل، محل و اندازه کلیه‌ها در بدن را بنویسید.

پاسخ: کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند و به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت موهوئه شکمی قرار دارند. اندازه کلیه در فرد بالغ، تقریباً به اندازه مشت بسته اوست (شکل ۱).

سؤال: موقعیت کلیه‌ها در انسان را بنویسید و علت این موقعیت چیست؟ (شکل ۱).

پاسخ: کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ واقع است. علت این موقعیت کلیه‌ها، موقعیت قرارگیری و شکل کبر است.



شکل ۱- موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت

سؤال: عوامل محافظت کننده از کلیه‌ها را نام ببرید.

پاسخ: ۱- دنده‌ها ۲- کپسول کلیه ۳- چربی اطراف کلیه (شکل ۱).

سؤال: شکل و جنس کپسول کلیه چیست؟ پاسخ: به شکل پرده و از جنس بافت پیوندی (شکل ۲).

سؤال: چربی اطراف کلیه‌ها چه نقش‌هایی دارد؟

پاسخ: ۱- کلیه را از ضربه محافظت می‌کند. ۲- موقعیت کلیه را حفظ می‌کند.

سؤال: در چه افرادی ممکن است موقعیت کلیه‌ها و مجاری ادراری تغییر کند؟ چرا؟

پاسخ: در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند. زیرا در این افراد چربی بیش از حد تحلیل می‌شود. ممکن است سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای شود.

سؤال: افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای سبب چه عوارضی می‌شود؟

پاسخ: بسته شدن میزنای و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه و نارسایی کلیه

ساختار درونی کلیه

سؤال: در برش طولی کلیه، سه بخش مشخص دیده می‌شود. این سه بخش را از بیرون به درون نام ببرید.

پاسخ: ۱- بفتش قشری ۲- بفتش مرکزی ۳- لگنچه (شکل ۳).

سؤال: منظور از هرم کلیه چیست؟

پاسخ: در بفتش مرکزی تعدادی سافتار هرمی شکل دیده می‌شود که هرم‌های کلیه نام دارند (شکل ۳).

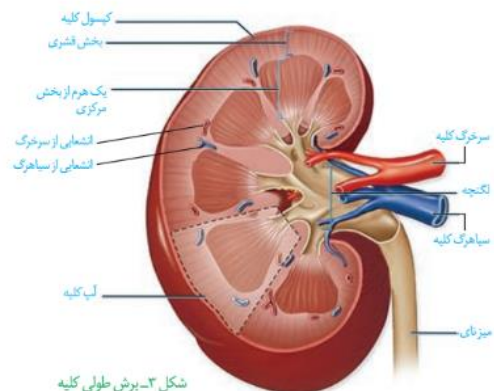
سؤال: اجزای هرم‌های کلیه به کدام سمت هستند؟ (شکل ۳).

پاسخ: قاعده هرم‌ها به سمت بفتش قشری و رأس آن‌ها به سمت لگنچه است.

سؤال: لپ کلیه چیست؟

پاسخ: هر هرم و ناحیه قشری مربوط به آن را، یک لپ کلیه می‌نامند (شکل ۳).

سؤال: ساختار لگنچه شبیه به چیست؟ پاسخ: قیف



سؤال: ادرار در کدام بخش‌های برش طولی کلیه تولید می‌شود؟ **پاسخ:** بخش‌های قشری و مرکزی

سؤال: لگنچه ادرار را به کدام ساختار هدایت می‌کند؟ **پاسخ:** میزنای

سؤال: ادرار توسط کدام ساختار، کلیه را ترک می‌کند؟ **پاسخ:** میزنای

تشریح کلیه گوسفند

مهم: اجزای این شکل را به ذهن بسپارید.

سؤال: در بین چربی‌ها، کدام بخش‌ها را تشخیص می‌دهید؟

پاسخ: - در بین چربی‌ها میزنای، سرفرگ و سیاهرگ کلیه را تشخیص دهید.

سؤال: کدام ساختار، با بریدن قسمتی از آن، به راحتی از کلیه جدا می‌شود؟ **پاسخ:** کپسول کلیه

سؤال: با یک برش طولی در کدام سطح کلیه، آن را باز می‌کنید؟ **پاسخ:** سطح ممبر

سؤال: منفذ میزنای در کدام بخش مشخص است؟ **پاسخ:** در وسط لگنچه

سؤال: چگونه می‌توانید اطمینان پیدا کنید که میزنای را درست تشخیص داده‌اید؟

پاسخ: با وارد کردن گمانه و پلو بردن آن درون میزنای

گردیزه (نفرن) ها

سؤال: در بدن ما چند گردیزه وجود دارد؟ **پاسخ:** هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است.

سؤال: نقش گردیزه‌ها چیست؟ **پاسخ:** فرایند تشکیل ادرار در گردیزه‌ها انجام می‌شود.

سؤال: ابتدای گردیزه شبیه چیست و چه نام دارد؟ **پاسخ:** شبیه قیف و کپسول بومن نام دارد (شکل ۴).

سؤال: ادامه گردیزه به چه شکل است؟

پاسخ: ادامه گردیزه، لوله‌ای شکل است و در قسمت‌هایی از طول خود، پیچ‌فوردگی‌هایی دارد و بر این اساس، به قسمت‌های مقتلغی نام‌گذاری می‌شود (شکل ۴).

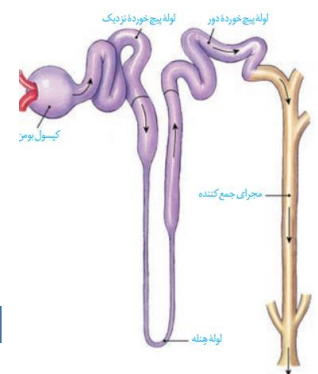
سؤال: قسمت‌های پیچ‌خورده گردیزه از ابتدا تا انتهای شکل را به ترتیب نام ببرید.

پاسخ: ۱- لوله پیچ‌فورده نزدیک ۲- قوس هنله ۳- لوله پیچ‌فورده دور (شکل ۴).

سؤال: قوس هنله چه شکلی است؟ **پاسخ:** قوس هنله شکل U است (شکل ۴).

سؤال: لوله پیچ‌خورده دور، گردیزه را به کدام بخش متصل می‌کند؟ **پاسخ:** مجرای جمع‌کننده

نکته: مجرای جمع‌کننده، جزء گردیزه نیست.



شکل ۴- گردیزه و مجرای جمع‌کننده

گردش خون در کلیه

سؤال: منشأ ادرار از چیست؟ پاسخ: فون

سؤال: چرا بین گردیزه و رگ‌های خونی ارتباط تنگاتنگی وجود دارد؟ پاسخ: زیرا منشأ ادرار از فون است.

سؤال: برای تولید ادرار از خون، وجود کدام ساختار خونی الزامی است؟ پاسخ: شبکه‌های مویرگی

سؤال: چند شبکه مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می‌شود؟ نام و محل آن‌ها را بنویسید.

پاسخ: دو شبکه مویرگی. ۱- شبکه مویرگی اولی به نام کلافک (کلومرول) که درون کپسول بومن قرار دارد. ۲- شبکه مویرگی دومی به نام دور لوله‌ای که اطراف قسمت‌های دیگر گردیزه را فرا گرفته است.

سؤال: به هر کلیه چند رگ وارد می‌شود و چه نام دارد؟ پاسخ: یک سرشک

سؤال: سرخرگی که وارد کلیه می‌شود، بلافاصله به چه صورت و از کدام قسمت‌ها عبور می‌کند؟

پاسخ: انشعابات آن از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند.

سؤال: انشعابات سرخرگ کلیه پس از عبور از فواصل بین هرم‌ها مستقیماً به کدام بخش می‌روند و چه تغییری می‌کنند؟ پاسخ: به بخش قشری می‌روند و به سرشک‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند.

سؤال: انشعاب انتهایی سرخرگ‌های کوچک‌تر موجود در بخش قشری چه نام دارد؟ پاسخ: سرشک آوران

سؤال: خون از طریق کدام رگ به کلافک وارد می‌شود و از طریق کدام رگ، آن را ترک می‌کند؟

پاسخ: فون از طریق سرشک آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرشک واپران، آن را ترک می‌کند (شکل ۵).

سؤال: شبکه مویرگی دور لوله‌ای چگونه ساخته می‌شود؟

پاسخ: سرشک واپران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و قوس‌هنگام، شبکه مویرگی دور لوله‌ای را می‌سازد (شکل ۵).

سؤال: در کلیه، سیاهرگ‌های کوچک چگونه به وجود می‌آیند؟

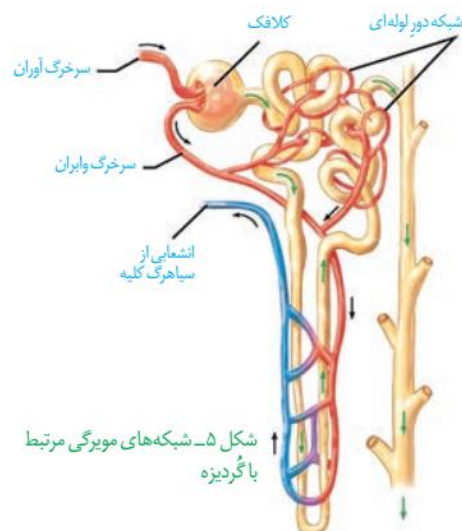
پاسخ: مویرگ‌های شبکه مویرگی دور لوله‌ای به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند (شکل ۵).

سؤال: سرانجام سیاهرگ کلیه چگونه ساخته می‌شود؟

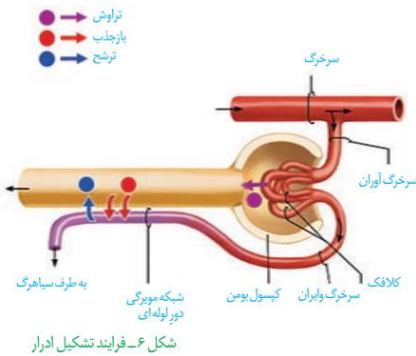
پاسخ: سیاهرگ‌های کوچک پس از عبور از فواصل بین هرم‌ها، سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند (شکل ۵).

سؤال: کدام رگ و به چه تعداد، خون را از کلیه بیرون می‌برد؟

پاسخ: یک عدد سیاهرگ به نام سیاهرگ کلیه (شکل ۵).



گفتار ۲ تشکیل ادرار و تخلیه آن



سؤال: فرایند تشکیل ادرار شامل چند مرحله است؟ نام این مراحل را بنویسید.

پاسخ: سه مرحله. ۱- تراوش ۲- بازجذب ۳- ترشح (شکل ۶).

تراوش

سؤال: نخستین مرحله تشکیل ادرار چیست؟ **پاسخ:** تراوش

سؤال: تراوش را تعریف کنید.

پاسخ: در نخستین مرحله تشکیل ادرار، بخشی از خوناب در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شوند. این فرایند را تراوش می‌نامند.

سؤال: در فرایند تراوش، بخشی از خوناب در نتیجه کدام عامل یا نیرو از کلافک خارج می‌شود؟

پاسخ: در نتیجه فشار خون

سؤال: در فرایند تراوش، بخشی از خوناب از کدام ساختار خارج و وارد کدام ساختار می‌شود؟

پاسخ: از کلافک خارج شده به کپسول بومن وارد می‌شود.

سؤال: مویرگ‌های کلافک از کدام نوع هستند؟ **پاسخ:** منفردار

سؤال: وجود مویرگ‌های منفردار در کلافک چه تأثیری بر نقش کلافک دارد؟

پاسخ: امکان فروج مواد از مویرگ‌های کلافک به فویج فراهم است.

سؤال: کدام بخش خوناب نمی‌تواند وارد کپسول بومن شود؟ **پاسخ:** مولکول‌های بزرگ

سؤال: برای این که فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد، کدام سازوکار ویژه در نظر گرفته شده است؟

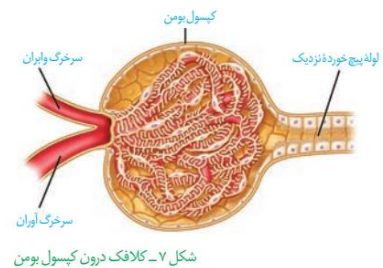
پاسخ: قطر سرخرگ اوران بیشتر از قطر سرخرگ و ابران است. (شکل ۷).

سؤال: کپسول بومن شامل چند دیواره است؟ نام آن‌ها را بنویسید.

پاسخ: دو دیواره. ۱- دیواره درونی ۲- دیواره بیرونی. (شکل ۷).

سؤال: هر یک از دیواره‌های کپسول بومن از چه بافتی تشکیل شده است؟

پاسخ: دیواره بیرونی از بافته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده و دیواره بیرونی از بافته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. (شکل ۷).



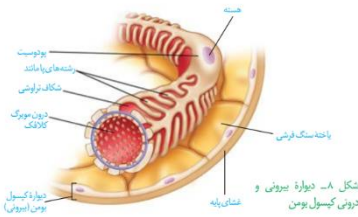
سؤال: کدام دیواره کپسول بومن، با کلافک در تماس است؟ **پاسخ:** دیواره درونی (شکل ۸).

سؤال: هر یک از پودوسیت‌ها، کدام ساختار مخصوص به خود فراوانی دارد؟ **پاسخ:** رشته‌های کوتاه و پامانند (شکل ۸).

سؤال: پودوسیت‌ها با کدام ساختار خود، اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند؟ **پاسخ:** با پایه‌های خود (شکل ۸).

سؤال: در فواصل بین پاها کدام ساختارها وجود دارند؟ **پاسخ:** شکاف‌های باریک متعدد (شکل ۸).

سؤال: شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاهای پودوسیت‌ها وجود دارند، چه نقشی دارند؟
پاسخ: به قوی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کنند. (شکل ۸).



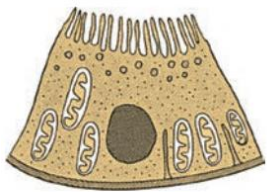
سؤال: در تراوش مواد بر اساس کدام عامل وارد گردیزه می‌شوند؟ **پاسخ:** اندازه
سؤال: در تراوش، مواد دفعی مثل اوره به گردیزه وارد می‌شوند یا مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها؟ چرا؟

پاسخ: هر دو. زیرا در تراوش مواد بر اساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتقاب دیگری صورت نمی‌گیرد.

بازجذب

سؤال: بازجذب را تعریف کنید.

پاسخ: مواد مفید از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای دوباره جذب و به این ترتیب وارد خون می‌شوند. این فرایند را بازجذب می‌نامند.



شکل ۹- ساخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک

سؤال: بازجذب چه زمانی آغاز می‌شود؟

پاسخ: به محض ورود مواد تراوش شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود.

سؤال: دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از کدام نوع بافت تشکیل شده است؟

پاسخ: یک لایه بافت پوششی مکعبی ریزپرزدار (شکل ۷ و ۹)

سؤال: ریزپرزهای دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک چه نقشی دارند؟ **پاسخ:** سطح بازجذب را افزایش می‌دهند.

سؤال: مقدار مواد بازجذب شده در کدام قسمت از گردیزه بیش از سایر قسمت‌هاست؟

پاسخ: به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ‌خورده نزدیک

سؤال: بازجذب به کدام روش از روش‌های عبور مواد از غشاء انجام می‌گیرد؟

پاسخ: ۱- در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی است. ۲- در برخی موارد به روش غیرفعال و بدون صرف انرژی است. مثل بازجذب آب که با اسمز انجام می‌شود.

ترشح

سؤال: ترشح در جهت مخالف کدام فرایند رخ می‌دهد؟ **پاسخ:** بازجذب

سؤال: ترشح را تعریف کنید.

پاسخ: بعد از تراوش درون کیپسول بومن، موادی که لازم است دفع شوند، از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا قور یافته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند. این فرایند را ترشح می‌نامند.

سؤال: ترشح به کدام روش از روش‌های عبور مواد از غشاء انجام می‌گیرد؟

پاسخ: ۱- در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. ۲- در برخی موارد به روش غیرفعال و بدون صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

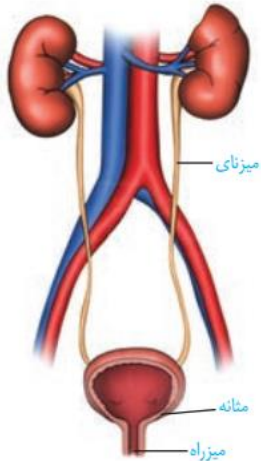
سؤال: ترشح در تنظیم میزان pH خون، چه نقش مهمی دارد؟

پاسخ: اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند. اگر pH خون افزایش یابد، کلیه بیکربنات بیشتری را دفع می‌کند.

سؤال: به جز یون هیدروژن و یون بیکربنات، چه مواد دیگری به وسیله ترشح دفع می‌شوند؟
پاسخ: بعضی سموم و داروها

تخلیه ادرار

سؤال: ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق کدام مجرا خارج می‌شود و مستقیماً به کجا وارد می‌شود؟
پاسخ: از طریق میزنای خارج می‌شود و به مثانه وارد می‌شود.



سؤال: چه عاملی در میزنای ادرار را به پیش می‌راند؟

پاسخ: حرکت کرمی دیواره میزنای، که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند.

سؤال: پس از ورود ادرار به مثانه، چه عاملی مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود؟

پاسخ: دریچه‌ای که حاصل پین‌فوردگی نقاط مقار روی دهانه میزنای است.

سؤال: مثانه چه شکلی و از جنس کدام بافت است؟ **پاسخ:** کیسه‌ای، ماهیچه‌ای است.

سؤال: مثانه چه نقشی دارد؟ **پاسخ:** ادرار را موقتاً ذخیره می‌کند.

سؤال: کدام ویژگی مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود؟ **پاسخ:** کشیدگی دیواره مثانه

سؤال: چه زمانی کشیدگی دیواره مثانه باعث فعال شدن سازوکار تخلیه ادرار می‌شود؟

پاسخ: زمانی که مجم ادرار جمع شده در مثانه از حد مشخصی فراتر رود.

سؤال: در مسیر تخلیه ادرار چند بنداره وجود دارد؟ نام آن‌ها را بنویسید.

پاسخ: دو بنداره. ۱- بنداره داخلی میزراه ۲- بنداره قارچی میزراه

سؤال: بنداره داخلی میزراه، در کجا قرار دارد؟ **پاسخ:** در محل اتصال مثانه به میزراه

سؤال: بنداره داخلی میزراه، چه هنگام باز می‌شود؟ **پاسخ:** هنگام ورود ادرار به مثانه

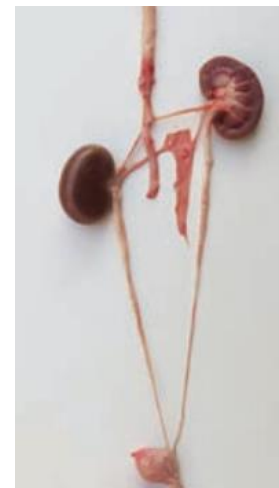
سؤال: بنداره داخلی میزراه، از نوع کدام ماهیچه است؟ **پاسخ:** صاف و غیرارادی

سؤال: بنداره خارجی میزراه، در کجا قرار دارد؟ **پاسخ:** بعد از بنداره داخلی میزراه

سؤال: بنداره خارجی میزراه، از نوع کدام ماهیچه است؟ **پاسخ:** مفط و ارادی

سؤال: در چه افرادی تخلیه مثانه، به صورت غیرارادی صورت می‌گیرد؟ چرا؟

پاسخ: در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نفاق آنان به طور کامل شکل نگرفته است.



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

ترکیب شیمیایی ادرار

- سؤال:** کدام فرایندها، ترکیب مایع تراوش شده را تغییر می‌دهند؟ **پاسخ:** ۱- بازجذب ۲- ترشح
- سؤال:** ترکیب مایع تراوش شده چه هنگام تغییر می‌کند؟ **پاسخ:** هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده
- سؤال:** هنگام ورود اولین بار مایع تراوش شده به کدام بخش، ادرار می‌گویند؟ **پاسخ:** لگنچه
- سؤال:** ترکیب شیمیایی ادرار را نام ببرید؟ **پاسخ:** ۱- آب ۲- یون‌ها ۳- اوره ۴- اوریک اسید
- سؤال:** چند درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد؟ **پاسخ:** حدود ۹۵ درصد
- سؤال:** راهی برای تنظیم مقدار آب بدن را بنویسید؟ **پاسخ:** دفع آب از طریق ادرار
- سؤال:** دفع یون‌ها از طریق ادرار، برای چه منظوری صورت می‌گیرد؟ **پاسخ:** برای حفظ تعادل یون‌ها
- سؤال:** فراوان‌ترین ماده دفعی در ادرار چه نام دارد؟ **پاسخ:** آب
- سؤال:** فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار چه نام دارد؟ **پاسخ:** اوره
- سؤال:** آمونیاک چگونه تولید می‌شود؟ **پاسخ:** در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود.
- سؤال:** در چه صورت آمونیاک برای بدن خطرناک است؟ چرا؟ **پاسخ:** در صورت تجمع آمونیاک. زیرا آمونیاک بسیار سمی است و تجمع آن در فون به سرعت به مرگ می‌انجامد.
- سؤال:** بدن ما طی کدام فرایند و در کدام اندام از ویژگی سمی بودن آمونیاک می‌کاهد؟ **پاسخ:** کبد، آمونیاک را از فون می‌گیرد و از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید، اوره می‌سازد. ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک بسیار کمتر است.
- سؤال:** بسیار کمتر بودن ویژگی سمی بودن اوره از آمونیاک، کدام اعمال را امکان‌پذیر می‌کند؟ **پاسخ:** امکان انباشت شدن اوره و دفع با فواصل زمانی را امکان‌پذیر می‌کند.
- سؤال:** اوره چگونه از بدن دفع می‌شود؟ **پاسخ:** کلیه‌ها اوره را از فون می‌گیرند و همراه با ادرار از بدن دفع می‌کنند.
- سؤال:** مواد آلی دفعی نیتروژن‌دار در ادرار را نام ببرید؟ **پاسخ:** ۱- اوره ۲- اوریک اسید
- سؤال:** ویژگی قابل ذکر اوریک اسید چیست؟ **پاسخ:** انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد. بنابراین تمایل آن به رسوب کردن و تشکیل بلور زیاد است.
- سؤال:** رسوب بلورهای اوریک اسید در کدام اندام‌ها باعث عارضه می‌شود؟ نام عوارض را بنویسید. **پاسخ:** در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه و در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود.
- سؤال:** نقرس چیست و با چه علائمی همراه است؟ **پاسخ:** نقرس یکی از بیماری‌های مفصلی است که با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن‌ها همراه است.

تنظیم آب

سؤال: تنظیم آب تحت تنظیم چه عواملی قرار دارد؟

پاسخ: عوامل مختلفی مثل هورمون‌ها

سؤال: یکی از سازوکارهای تنظیم آب به چه عاملی ارتباط دارد؟

پاسخ: غلظت مواد حل شده در فوناب

سؤال: مرکز تشنگی در کجا قرار دارد؟

پاسخ: در هیپوتالاموس

سؤال: در چه صورت مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود؟

پاسخ: اگر غلظت مواد حل شده در فوناب، از حد مشخصی فراتر رود.

سؤال: نتیجه تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس چیست؟

پاسخ: ۱- فعال شدن مرکز تشنگی و تمایل به نوشیدن آب ۲- ترشح هورمون ضدادراری

سؤال: هورمون ضدادراری چه اثری بر تنظیم آب دارد؟

پاسخ: دفع آب از راه ادرار را کاهش می‌دهد.

سؤال: هورمون ضدادراری چگونه دفع آب از راه ادرار را کاهش می‌دهد؟

پاسخ: این هورمون با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار را کاهش می‌دهد.

سؤال: دیابت بی‌مزه چیست؟

پاسخ: اگر بنا به عللی هورمون ضدادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. چنین حالتی به دیابت بی‌مزه معروف است.

سؤال: مبتلایان به دیابت بی‌مزه، دارای کدام علائم بیماری هستند؟

پاسخ: احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند.

سؤال: چرا بیماری دیابت بی‌مزه نیازمند توجه جدی است؟

پاسخ: به علت برهم زدن توازن آب و یون‌ها در بدن

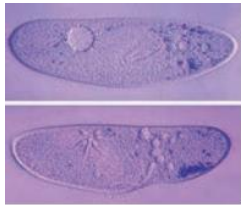
گفتار ۳ تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران

سؤال: در تک‌یاخته‌ای‌ها، تنظیم اسمزی به چه روشی انجام می‌شود؟

پاسخ: در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها، تنظیم اسمزی با کمک انتشار انبساط می‌شود. ولی در برخی دیگر مانند پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود (شکل ۱۱).

سؤال: واکوئول‌های انقباضی در کدام جاندار دیده می‌شوند؟

پاسخ: پارامسی



شکل ۱۱- واکوئول انقباضی در پارامسی

نکته: پارامسی جاندار است اما جانور نیست. پارامسی جزء آغازیان است.

سؤال: در بسیاری از تک‌یاخته‌ای‌ها تنظیم اسمزی با کمک چه روشی انجام می‌شود؟

پاسخ: انتشار

سامانه دفع و تنظیم اسمزی در بی‌مهرگان

سؤال: یکی از ساختارها برای دفع در بیشتر بی‌مهرگان چه نام دارد؟ **پاسخ:** نفریری

سؤال: در بیشتر بی‌مهرگان، نفریدی برای چه کارهایی به کار می‌رود؟ **پاسخ:** برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو

سؤال: ساختار نفریدی چگونه است؟ **پاسخ:** نفریری لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود.

سؤال: روش و سامانه دفعی در سخت‌پوستان چه نام دارد؟

پاسخ: مواد دفعی نیتروژن‌دار با روش انتشار ساره، از سامانه دفعی به نام آبشش‌ها دفع می‌شوند.

سؤال: سامانه دفعی در حشرات چه نام دارد؟ **پاسخ:** لوله‌های مالپیگی

سؤال: لوله‌های مالپیگی در حشرات به کدام اندام متصل‌اند؟ **پاسخ:** روده

سؤال: ماده دفعی در حشرات چه نام دارد؟ **پاسخ:** اوریک اسید

سؤال: در حشرات اوریک اسید به همراه کدام ماده به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود؟ **پاسخ:** آب

سؤال: با عبور مایعات در روده

حشرات چه تغییری در مایعات صورت

می‌گیرد؟

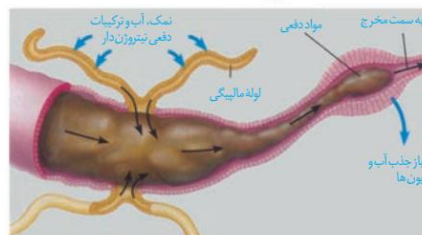
پاسخ: آب و یون‌های مایعات بازهذب

می‌شوند.

سؤال: از لوله گوارش حشرات چه

موادی دفع می‌شوند؟ **پاسخ:** اوریک اسید

به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش



شکل ۱۲- لوله‌های مالپیگی

سامانه دفع و تنظیم اسمزی در مهره داران

سؤال: کدام مهره‌داران کلیه دارند؟ پاسخ: همه مهره‌داران

سؤال: برای ماهیان غضروفی مثال بزنید؟ پاسخ: کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها

سؤال: ماهیان غضروفی ساکن کدام نوع آب هستند؟ پاسخ: آب شور

سؤال: ماهیان غضروفی کدام محلول را دفع می‌کنند؟ پاسخ: محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ

سؤال: ماهیان غضروفی محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به کدام اندام ترشح می‌کنند؟ پاسخ: روده

سؤال: در ماهیان غضروفی کدام اندام‌ها، محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند؟

پاسخ: غده راست روده‌ای

سؤال: در ماهیان غضروفی، کدام اندام‌ها در دفع مواد دفعی ادرار نقش دارند؟ پاسخ: ۱- کلیه‌ها ۲- غده راست روده‌ای

سؤال: در کدام ماهیان، آب می‌تواند وارد بدن شود؟ چرا؟

پاسخ: ماهیان آب شیرین. زیرا فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است.

سؤال: برای مقابله با ورود آب به بدن در ماهیان آب شیرین، این ماهی‌ها چه روش پیش‌گیری دارند؟

پاسخ: معمولاً آب زیادی نمی‌نوشند.

سؤال: باز و بسته شدن دهان در ماهیان آب شیرین، به چه منظور است؟

پاسخ: تنها به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌هاست.

سؤال: ماهیان آب شیرین، ادرار را به چه شکل یا صورت دفع می‌کنند؟ پاسخ: مایع زیادی از آب به صورت ادرار رقیق

سؤال: چرا در ماهیان آب شور (دریایی)، آب تمایل به خروج از بدن دارد؟

پاسخ: زیرا فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است.

سؤال: چرا ماهیان دریایی (آب شور)، مقدار زیادی آب می‌نوشند؟

پاسخ: زیرا فشار اسمزی مایعات بدن کمتر از فشار اسمزی محیط است. بنابراین آب، تمایل به خروج از بدن دارد.

سؤال: در ماهیان آب شور (دریایی)، یون‌ها از طریق کدام اندام‌ها و به چه صورت دفع می‌شوند؟

پاسخ: برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی یون‌ها از طریق یافته‌های آبشش دفع می‌شوند.

سؤال: مثانه در دوزیستان چه نقش‌هایی دارد؟ پاسخ: ۱- ممل ذفیره آب و یون‌ها ۲- بازجذب آب

سؤال: چه هنگامی بازجذب آب از مثانه دوزیستان به خون افزایش پیدا می‌کند؟ پاسخ: به هنگام خشک شدن محیط

سؤال: به هنگام خشک شدن محیط، ادرار و مثانه دوزیستان چه تغییری می‌کند؟

پاسخ: دفع ادرار کم و مثانه برای ذفیره بیش‌تر آب بزرگ‌تر می‌شود. و سپس بازجذب آب از مثانه به فون اغزایش پیدا می‌کند.

سؤال: کلیه در کدام جانوران مهره‌دار، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد؟

پاسخ: خزندگان و پرنندگان

سؤال: غدد نمکی در کدام جانوران وجود دارد؟

پاسخ: برخی خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند.

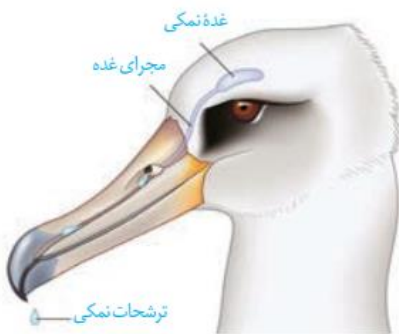
سؤال: غدد نمکی در کجای بدن برخی خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی دیده می‌شود؟

پاسخ: نزدیک چشم یا زبان

سؤال: برخی خزندگان و پرنندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، نمک اضافه را از

طریق کدام اندام و به چه صورت دفع می‌کنند؟

پاسخ: از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره های غلیظ



شکل ۱۳- غده نمکی