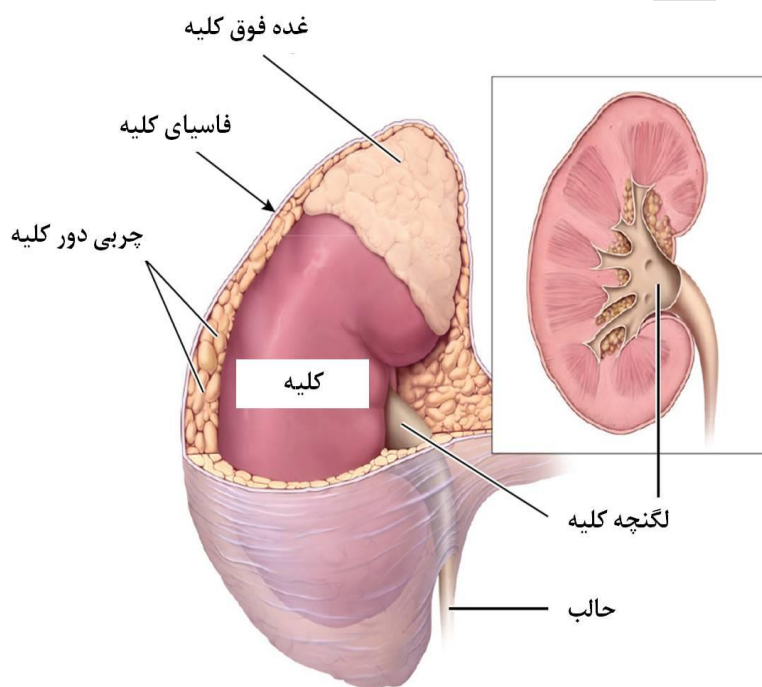


جزوه کنکور

استادامیر مردانی

فصل هفتم کلیه ها و دفع مواد زائد



شکل ۲. در جراحی سرطان کلیه معمولاً هر آنچه که در داخل فاسیای کلیه است و شامل غده فوق کلیه نیز می شود برداشته می شود.

نام مبحث	91کنکور	92کنکور	93کنکور	94کنکور	95کنکور	96کنکور
تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد	2	0	1	0	1	0



توجه

توجه

توجه

این جزوه برای پیروزی و موفقیت دانش آموزان این مرز و بوم ایران زمین تهیه شده است و هدف تنها پیروزی شما کنکوری ها می باشد

هر گونه کپی برداری به منظور یادگیری علم و گسترش علم بلامانع می باشد

این جزوه شامل

1- کتاب درسی که اولویت اول ماست

2- نکات کنکوری هر صفحه از کتاب درسی

3- تحلیل تصاویر کتاب درسی و تصویر نامه

4- قید نامه که باید توسط شما کامل شود

و.....

به امید قبولی همه کنکوری های عزیز

امیر مردانی



فصل

تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

بی مهرگان کوچک، مانند کرم پهن پلاناریا، از همه سلول‌های سطحی بدن خود آمونیاک دفع می‌کنند. ماهی‌ها نیز با آبشش‌های خود آمونیاک دفع می‌کنند.

جانوران خشکی‌زی نمی‌توانند آمونیاک دفع کنند. این جانوران، آمونیاک را به موادی که کمتر سمی هستند، تبدیل می‌کنند. این مواد اوره و اوریک اسید هستند. جانوران خشکی‌زی می‌توانند اوره و اوریک اسید را مدتی در بدن خود نگه‌دارند و سپس به تناوب آنها را دفع کنند. جانوران باید برای تبدیل آمونیاک به اوره یا اوریک اسید، انرژی مصرف کنند.

پستانداران و دوزیستان اوره دفع می‌کنند. اوره با سرعت در آب حل می‌شود. سمیت اوره در حدود ۱۰۰,۰۰۰ بار کمتر از آمونیاک است. بعضی جانوران هم اوره و هم اوریک اسید دفع می‌کنند و بعضی دیگر به تناسب زیستگاه خود، آمونیاک یا اوره دفع می‌کنند. مثلاً بعضی وزغ‌ها هنگامی که در آب هستند آمونیاک و وقتی که در خشکی به سر می‌برند، اوره دفع می‌کنند.

پرنده‌گان، حشرات و بسیاری از خزندگان اوریک اسید دفع می‌کنند. دفع اوریک اسید به آب چندانی احتیاج ندارد. بنابراین دفع چنین ماده‌ای در جانوران ساکن مناطق خشک معمول‌تر است. سمی بودن اوریک اسید بسیار کمتر از اوره و آمونیاک است. جانوران مناطق خشک می‌توانند اوریک اسید را که نسبت به اوره و آمونیاک، فرمول پیچیده‌تری دارد، به شکل بلورهای جامد از خود دفع کنند. دفع اوریک اسید نسبت به دفع اوره به انرژی بیشتری نیاز دارد.

سلول‌های بدن جانوران پرسلولی در میان مایعی بین سلولی قرار دارند که کل آن را در بدن جانور، محیط داخلی می‌گویند. خون بخشی از این محیط است که مواد مورد نیاز سلول‌ها را به فضای بین سلولی منتقل می‌کند و نیز مواد دفعی سلول‌ها را به اندام‌های دفعی می‌برد. برای آنکه سلول‌ها زنده بمانند و به طور طبیعی فعالیت کنند، محیط اطراف آنها باید حالت نسبتاً پایدار و یکنواختی داشته باشد. مجموعه‌ای اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی، برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می‌شود، همئوستازی نام دارد. همئوستازی شامل اعمالی نظیر تنظیم قند، نمک، آب، اسید-باز، دما و نیز دفع مواد زائد است. شما به تدریج با چگونگی انجام آنها آشنا می‌شوید.

جانوران باید مواد زائد نیتروژن دار را دفع کنند

واکنش‌هایی که در بدن جانوران انجام می‌شود، منجر به تولید موادی زائد، به ویژه مواد زائد نیتروژن دار می‌شوند. بیشتر این مواد نیتروژن دار محصول سوختن آمینواسیدها هستند. جانوران باید این مواد زائد را که سمی هستند، از خود دفع کنند. مواد زائد نیتروژن داری که در بدن جانوران مختلف تولید و دفع می‌شود، یکسان نیستند. زیستگاه جانوران، عامل مهمی در این زمینه است. همان گونه که در شکل ۱-۷ می‌بینید، مواد زائد در جانوران آبی بیشتر آمونیاک (NH_3) است که بسیار سمی است، اما به آسانی از بدن جانوران آبی، به آب پیرامونی، انتشار می‌یابد.



محیط داخلی

تعریف:	مجموع مایعات خارج سلولی جانوران پرسلولی را می گویند (مثل: خون + لنف + مایع میان بافتی) به سیتوپلاسم جانداران تک سلولی نیز محیط داخلی آن موجودات می گویند
دقت داشته باشید	1) جاهایی از بدن که بیرون از مایعات بدن هستند جز محیط داخلی حساب نمی کنیم مثل لوله گوارش - رحم - مثانه و ... 2) در تک سلولی ها نیز بیرون سلول
نکته بسیار مهم	محیط داخلی صرفاً خون یا مایع بین سلولی نیست بلکه قسمت ها و اجزایی نیز که از آنها منشأ گرفته اند جز محیط داخلی اند به طور مثال مایعاتی از بدن که از خون منشأ می گیرند نیز جز محیط داخلی اند مثل زلالیه - مایع مغزی - نخاعی - مایع بین مفصلی و زیرا اینها با محیط داخلی در ارتباط اند و در حال تبادل موادند اگر در تبادل نبودند چه؟ جز محیط داخلی نیستند مثل:

هومئوستازی

تعریف	مجموعه اعمالی که در بدن جانداران پر سلولی به منظور حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود
سوال - تک سلولی ها چی بس؟ اونا هم دارن نداشته باشن که نمیشه به طور مثال پارامسی ها نسبت با تغییرات محیطی بسیار حساس اند و باید محیط اطراف پایداری داشته باشند در حذف رقابتی از مایش گوسی در فصل 6 پیش این مورد قابل مشاهده است	
شامل تنظیم	قند - نمک - اب - اسید و باز - دما
مثال های بدن انسان	1- تنظیم قند خون با اثر انسولین و گلوکاکون 2- تنظیم کلسیم با اثر هورمون کلسی تروئید و پاراتیروئیدی 3- اثر الدسترون در تنظیم سدیم و پتاسیم 4- اثر ضد ادراری در تنظیم اب بدن 5- سم زدایی بدن توسط کبد 6- تنظیم هورمون های جنسی مثل LH-FSH با استروژن - پروژسترون 7- شش های بدن در تنظیم مقدار O_2 - CO_2 8- تنظیم دمای بدن برای فعالیت طبیعی بدن توسط هیپوتالاموس 9- دفع مواد زائد توسط کلیه ها و روده ها

سوال: آیا ویروس ها و ویروئید ها و پریون ها نیز هومئوستازی دارند؟

خیر - زیرا ویروس ها و ویروئید ها و پریون ها زنده نیستند



دفع مواد زائد

نکته: مواد زائد در موجودات تنها نیتروژن دار ها نمی باشد ما ان دسته ای را می خواهیم بررسی کنیم که عمدتاً نیتروژن دار است

کربوهیدرات ها و لیپید ها	ماده دفعی: کربن دی اکسید
موادی که می سوزند	محل دفع: شش ها (پستانداران - خزندگان پرندگان) و ابشش ها (ماهی ها) یا سطح پوست (کرم ها) و
پروتئین ها و نوکلئیک اسید ها	ماده دفعی: نیتروژن دار (امونیاک - اوره - اوریک اسید)
	محل دفع: کلیه ها (انسان) - ابشش ها (ماهی ها) - سطح پوست (کرم خاکی) و ...

مواد زائد نیتروژن دار

علت تشکیل مواد زائد N دار	بیشتر سوختن امینو اسید ها (20 نوع)
دفع بر اساس	کمی هم سوختن باز های الی (A-T-C-G-U) نوکلئوتید ها
	محیط زندگی موجود و مقدار آب در دسترس موجود و جثه موجود

✓ تمامی جانداران پرسلولی دارای محیط داخلی می باشند که در جانوران شامل خون، سلول ها به همراه مایع بین سلولی است.

✓✓ در انسان محیط داخلی شامل خون، آب میان بافتی و بخش های به وجود آمده از آب میان بافتی مثل لنف، زلالیه و مایع مفصلی می باشد.

✓✓ لوله ی گوارشی و مجاری تنفسی از اجزاء محیط داخلی نمی باشند.

✓✓ تک سلولی ها (باکتری ها و یوکاریوت های تک سلولی مثل برخی از آغازیان از جمله آمیب، پارامسی، تریکودینا، کلامیدوموناس) و همین طور موجودات پرسلولی کلنی (مثل ولوکس و کاهوی دریایی) محیط داخلی متشکل از آب میان بافتی و خون ندارند. در آن ها فقط محیط درون سلولی را می توانیم به عنوان محیط داخلی در نظر بگیریم.

✓✓ به غیر از جانداران پرسلولی، جانداران دیگر (اعم از تک سلولی ها و پرسلولی های کلنی) نیز هومئوستازی دارند.

✓✓ به منظور حفظ حیات سلول ها، بایستی محیط اطراف آن ها نسبتاً پایدار و یکنواخت نگه داشته شوند.

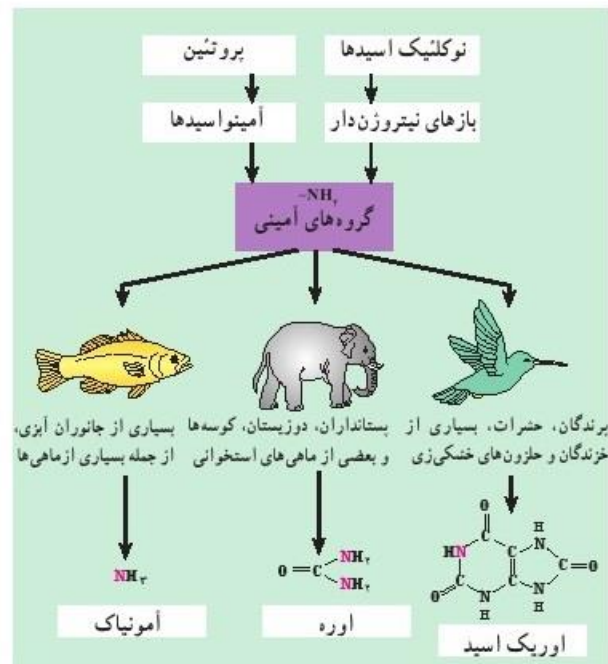
✓✓ هومئوستازی اعمالی را می گویند که در بدن جانوران پرسلولی به منظور حفظ پایداری محیط داخلی انجام می شود. در این مسیر هورمون ها، سیستم عصبی، کلیه ها، دستگاه گردش خون و دستگاه تنفس مشارکت می نمایند.



✓✓ هومئوستازی شامل تنظیم قند (با هورمون های پانکراسی گلوکاگون و انسولین، هورمون بخش قشری فوق کلیه کورتیزول و هورمون بخش مرکزی فوق کلیه اپی نفرین)، تنظیم آب (با هورمون هیپوفیزی ضد ادراری یا ADH)، تنظیم نمک (با هورمون قشر فوق کلیه آلدوسترون) و همین طور تنظیم دما (با هیپوتالاموس) و تنظیم pH (با استفاده از اعمال کلیه ها و شش ها) می باشند.

مجرای میزنای ادرار را از لگنچه به مثانه می‌برد. در ابتدای هر نفرون یک شبکه مویرگی به نام گلومرول در داخل محفظه بسته کپسول بومن قرار دارد و در دنباله این کپسول بخش‌های دیگر لوله ادراری، شامل لوله خمیده نزدیک، لوله هنله و لوله خمیده دور، وجود دارند. این بخش‌ها ادرار را می‌سازند و سرانجام آن را به لوله جمع‌کننده می‌ریزند. دیواره لوله ادراری از یک ردیف سلول پوششی ساخته شده، ولی شکل و کار این سلول‌ها در نقاط مختلف متفاوت است. در ساختار کلیه، دو بخش قشری و مرکزی دیده می‌شود. گلومرول‌ها در بخش قشری هستند و در زیر میکروسکوپ به آن منظره دانه‌دار می‌دهند. بخش مرکزی کلیه از هرم‌هایی ساخته شده که به علت وجود لوله‌های ادراری، مخطط به نظر می‌رسند. به هر کلیه یک سرخرگ کلیوی وارد می‌شود. انشعابات سرخرگ کلیوی از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. این انشعابات سرانجام گلومرول‌ها یا کلافه‌های درون کپسول‌های بومن را می‌سازند (شکل ۲-۷).

دو دیواره نفوذپذیر، یعنی دیواره مویرگ و دیواره کپسول بومن بین خون و حفره درون کپسول بومن وجود دارد. از گلومرول سرخرگ کوچکی خارج می‌شود که دوباره در اطراف لوله‌های پیچ خورده و لوله هنله انشعابات مویرگی جدیدی به نام شبکه دوم مویرگی می‌سازد. این مویرگ‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام سیاهرگ‌های کلیه را می‌سازند. این سیاهرگ‌ها خون را از کلیه بیرون می‌برند.



شکل ۱-۷- دفع مواد زائد نیتروژن‌دار در چند جاندار

دستگاه دفع ادرار بسیاری مواد زائد بدن انسان را دفع می‌کند. اوره، اوریک اسید و مواد خارجی، مانند داروها و حشره‌کش‌ها از جمله موادی هستند که به وسیله کلیه‌ها دفع می‌شوند. ساختار کلیه‌ها: کلیه‌ها، به صورت قرینه، در دو طرف ستون مهره‌ها، در بخش پشتی شکم قرار دارند و هر کدام دارای تقریباً یک میلیون نفرون یا لوله سازنده ادرار هستند. نفرون‌ها خون را پالایش می‌دهند و مواد زائد آن را به صورت ادرار خارج می‌کنند. نفرون‌ها در انتهای خود به مجاری جمع‌کننده ادرار اتصال دارند. این مجاری، ادرار را به لگنچه تخلیه می‌کنند.



انواع

امونیاک	ویژگی: سمیت بالایی دارد برای دفع: نیاز به آب زیادی دارد نحوه دفع: انتشار به محیط آبی دفع توسط: بی مهرگان کوچک (پلاناریا) - بسیاری از جانوران ابزی از جمله بسیاری از ماهی ها نکته: امونیاک جز مواد معدنی می باشد
نکات ترکیبی	(1) موجودات ابزی کتاب درسی: هیدر - تونیا - خرچنگ دراز (2) حلزون های کتاب: CEPAEA در فصل 5 پیش انتخاب گسلنده (3) دقت داشته باشید پلاناریا از همـــــه ی سلول هایش سطحی بدنش (فقط سطحی) امونیاک دفع می کند نکته: این پلاناریا از پوستش هم ادرار می کنه هم تنفس عجب جایی تمیزیه!!! در مورد انسان فکر کن (4) هیدر که ابزی است و از دولایه سلول ساخته شده و تمامی سلول هایش می تواند به تبادل با محیط به طور مستقل بپردازد پس نتیجه می گیریم تمامی سلول ها می توانند مستقل به تبادل گاز هاو مواد زائد بپردازند (5) دقت داشته باشید همه موجودات ابزی امونیاک دفع نمی کنند به طور مثال: وال ها اوره دفع می کنند - ماهی های استخوانی و کوسه ها اوره دفع می کنند (6) دوزیستان زمانی که در آب هستند (نابالغ اند) یعنی ابشش دارند (حفره گلویی) امونیاک دفع می کنند ولی زمانی که در طر دگردیسی بالغ می شوند و به خشکی می روند اوره دفع می کنند مثال: قورباغه پنجه افریقایی بعضی وزغ ها داستانشان فرق می کند در یک زمان عمرش اکه بره تو آب امونیاک دفع می کنه بیاد تو خشکی اوره دفع می کنه (وزغ نیست که دوگانه سوزه هر جا میره به چیز) وزغ کنکوری: وزغ درخت بلوط به انواع ماهی ها دقت کنید غضروفی: کوسه ماهی، سفره ماهی استخوانی: ماهی کبوتر، ماهی کفال، ماهی سفید، ماهی قرمز دهان گرد: لامپری (7) ماهی ها اکثر مواد دفعی شان را از طریق ابشش هایشان دفع می کنند (کلیه هم دارن اما کم دفع می کنن ازش)



اوره	ویژگی: سمیت 100/000 بار کمتر از امونیاک-در اب حلالیت زیادی دارد(کمتر از امونیاک ولی) دفع توسط: پستانداران-دوزیستان-گوسه ها-بعضی از ماهی های استخوانی نکته: جز مواد الی چون کربن دارد
نکات تکمیلی	پستانداران معروف: گوریل-وال ها-خفاش ها-پلاتی پوس-آپاسوم-دلفین ها-لمور دوزیستان: قورباغه پنجه افریقایی گوسه ها: ماهی های غضروفی هستند که یک نوع از انها لقاح داخلی نیز دارد
اوریک اسید	ویژگی: از نظر سمیت خیلی کمتر از امونیاک و اوره-عدم نیاز به اب برای دفع-فرمول پیچیده دفع به شکل: بلورهای جامد دفع: برای دفع احتیاج به انرژی بیشتری می باشد دفع توسط: پرندگان-حشرات-بسیاری از خزندگان-حزرون های خشک زی نکته: این موجودات چون در محیط های خیلی خشک زندگی می کنند و با کمبود اب موجود هستند پس باید اب کمی دفع کنند
سوال-	مارها چی دفع می کنند؟ اگر ابزی باشه امونیاک اگر خشکزی باشه اوریک اسید

نکات تکمیلی

همه موجودات امونیاک تولید می کنند (خشک زی ابزی) اما در بعضی همان امونیاک دفع می شود در بعضی با صرف انرژی با اوره یا اوریک اسید تبدیل می شود دقت کنین امونیاک به اوره سپس به اوریک اسید تبدیل نمی شود امونیاک یا به اوره یا اوریک اسید

مقایسه سه ماده

سمیت	امونیاک<اوره<اوریک اسید
پیچیدگی ساختاری	اسید اوریک<اوره<امونیاک
حلالیت در اب	امونیاک<اوره<اوریک اسید
انرژی مصرفی برای تولید ان	اسید اوریک<اوره<امونیاک
پیشی ماده سازنده	اوره از امونیاک اوریک اسید از امونیاک



نکته ترکیبی مهم در مورد پروتئین سوزی در انسان

سوال - آیا زمانی یا شرایطی وجود دارد که انسان پروتئین زیادی بسوزاند یا مصرف کند؟

بله

- زمان فشار های روحی و روانی طولانی مدت قسمت قشری فوق کلیه هورمونی ترشح می کند به نام کورتیزول که این هورمون پروتئین ها را برای مصرف انرژی می شکند (مثل پادتن - مکمل - کلاژن - هورمون های پروتئینی - فیبرینوژن - ترومبوپلاستین و....) پس در نتیجه فعالیت این هورمون اوره بیشتری تولید می شود

- در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید به علت زیاد بودن سوخت و ساز بدن اوره بیشتری نیز تولید می شود

- در افراد مبتلا به دیابت که در این افراد سلول های برای تامین انرژی چربی ها و پروتئین ها را می سوزانند پس در نتیجه اوره بیشتری نیز تولید می شود

جانوران مناطق خشک می توانند اوریک اسید را که نسبت به اوره و آمونیاک، فرمول پیچیده تری دارد، به شکل بلورهای جامد از خود دفع کنند. دفع اوریک اسید نسبت به دفع اوره به انرژی بیش تری نیاز دارد.

✓✓ مواد زائد نیتروژن دار حاصل متابولیسم اکسایشی (سوختن) آمینواسیدها (موجود در پروتئین ها) و بازهای آلی (موجود در نوکلئیک اسیدها) است. چون قند (گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز و ...) و لیپید (تری گلیسیرید، فسفولیپید، استروژن ها و موم) نیتروژن ندارند، از متابولیسم آن ها ماده زائد نیتروژن دار دفع نمی شود.

✓✓ مواد نیتروژن دار دفعی که از بدن جانوران خارج می شود، اکسیدتر از مولکول هایی است که در داخل بدن انسان وجود دارند.

✓✓ مواد سمی که از بدن جانوران دفع می شوند، آمونیاک، اوره و اوریک اسید می باشند.

✓✓ آمونیاک (NH_3) ۳ ماده ای بسیار سمی است. به همین دلیل برای دفع به آب زیادی احتیاج دارد. در واقع دفع آمونیاک از طریق انتشار ساده به درون آب پیرامونی اتفاق می افتد.

✓✓ ماده ی دفعی در جانوران آبزی و ماهی ها (از طریق آبشش)، در بی مهرگان کوچک و نرم (نرم تنان) مثل پلاناریا (از طریق سلول های سطحی بدن)، هیدر و عروس دریایی (از طریق دهان کیسه گوارشی)، در برخی دوزیستان مثل نوعی وزغ و قورباغه ی نابالغ و همین طور در پارامسی و تریکودینا، آمونیاک است.

✓✓ ماهی ها با آبشش هایشان آمونیاک را دفع می کنند. پس ماهی توسط آبشش دو ماده (دی اکسید کربن و آمونیاک) دفع کرده و یک ماده (اکسیژن) می گیرند.

✓✓ جانوران خشکی زی امکان دفع آمونیاک ندارند، ولی آمونیاک تولید کرده و سپس آن را به مواد کم تر سمی تبدیل می کنند.

✓✓ در همه ی جانوران از متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار، ابتدا آمونیاک تولید می شود و سپس این آمونیاک در بدن موجودات خشکی زی مختلف به مواد دیگر (اوره و اوریک اسید) تبدیل شده و دفع می گردد.



✓✓ در جانورانی که دفع اوره انجام می شود، بایستی آمونیاک با صرف انرژی به اوره تبدیل شود که سمیت کم تری نسبت به آمونیاک دارد. چون سمیت اوره کم تر است، جانوران می توانند آن را در بدن خود نگه داشته و به تناوب دفع کنند.

✓✓ اوره ($\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2$) نسبت به آمونیاک کم تر سمی (حدود 100 هزار برابر) است. البته تشکیل آن نیازمند صرف انرژی است.

✓✓ ماده ی دفعی جانوران خشکی زی مثل پستانداران (پلاتی پوسی، اپاسوم، اسب، فیل، گاو، گوزن و خفاش)، دوزیستان (قورباغه بالغ، نوعی وزغ در خشکی و وزغ درخت بلوط)، کوسه ها و بعضی ماهی های استخوانی اوره می باشد. در پستانداران آب زی همچون وال گوشت نیز ماده ی دفعی اوره می باشد.

✓✓ کوسه ها از فرمان رو جانوران، از شاخه ی مهره داران و از رده ی ماهیان هستند، گوشت خوارند. مثل همه ی ماهی ها خط جانبی دارند و دفع اوره انجام می دهند. اغلب لقاح خارجی دارند ولی نوعی از آن ها لقاح داخلی دارند.

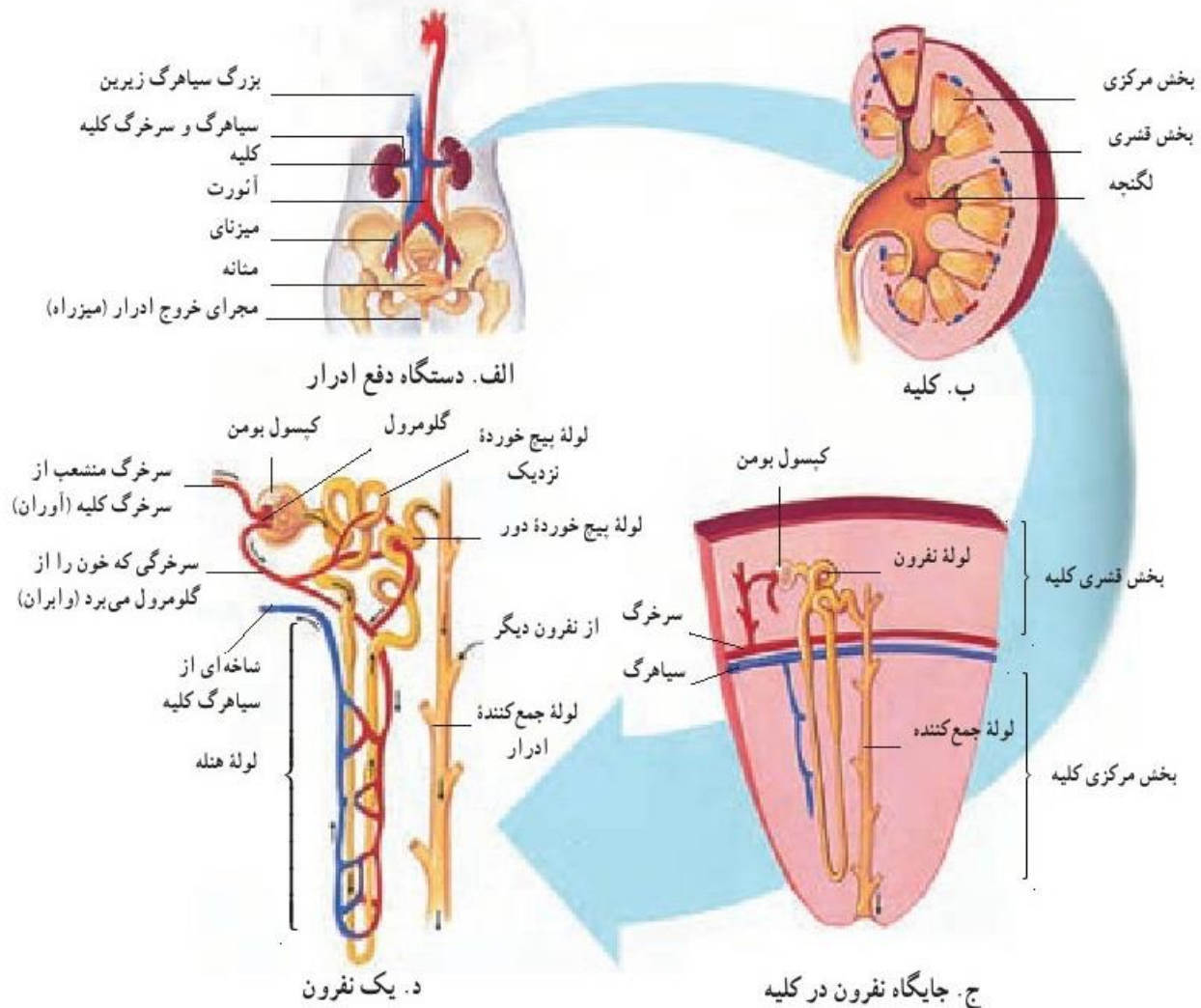
✓✓ در جانورانی که اوریک اسید دفع می کنند، با صرف انرژی بیش تر آمونیاک را به بلورهای اوریک اسیدی که سمیت کم تری دارد، تبدیل می کنند.

✓✓ اوریک اسید فرمول پیچیده دو حلقه ای شبیه بازهای آلی پورینی دارد و نسبت به اوره کم تر سمی است. برای تولید آن انرژی بیش تر نسبت به اوره مصرف می شود. با این حال برای دفع به آب کم تر احتیاج دارد.

✓✓ در جانوران خشکی زی مثل پرندگان (مرغ و خروس، سهره، چکاوک، سسک و چرخ ریسک)، حشرات (ملخ، موریا، برگ متحرک، شته، حشره شب تاب، پروانه کلم و بیستون بتولاریا یا پروانه شب پرواز فلفلی)، بسیاری از (نه همه!!) خزندگان و حلزون های خشکی زی اوریک اسید به صورت بلورهای جامد (خشک) دفع می شود.

✓✓ به طور کلی جانوری وجود ندارد که اوریک اسید و آمونیاک را هم زمان دفع کند، ولی برخی جانوران مانند وزغ هم می توانند (در آب) آمونیاک و هم (در خشکی) اوره دفع کنند و نیز برخی جانوران (از جمله انسان) هم اوره و هم اوریک اسید دفع می کنند.

✓✓ در انسان اگر عاملی باعث شود که متابولیسم پروتئین ها داخل سلول زیاد شود، مثل ترشح کورتیزول، به واسطه پرکاری بخشی قشری غده فوق کلیه و یا بالا بودن میزان قند خون در دیابت، مقدار ماده ی دفعی نیترژن دار در انسان (اوره و اوریک اسید) افزایش می یابد



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

دستگاه دفع ادرار انسان ها

اجزا	2 عدد کلیه - میزنای 2 عدد - مثانه - میزراه
مواد دفعی	اوره - اوریک اسید - دارو ها - حشره کش ها - کراتینین - H^+ - K^+ و ...
جایگاه کلیه	به صورت قرینه در دو طرف ستون مهره ها در بخش پشتی شکم



کلیه ها

ساختار	قشری (دانه دار) : به دلیل شبکه های گلومرولی مرکزی (مخطط) : مخطط بیشتر به دلیل لوله های جمع کننده ادرار و کمی هم لوله هنله
اجزا	نفرون ها (کپسول بومن- لوله پیچ خورده نزدیک- لوله هنله- لوله پیچ خورده دور- لوله های جمع کننده ادرار- لگنچه- شبکه خونی) (سرخرگ اوران- سرخرگ وایران- سیاهرگ)
مکان	قشری : سرخرگ اوران- کپسول بومن- لوله پیچ خورده نزدیک- قسمت اعظم هنله- لوله پیچ خورده دور- قسمت کمی از لوله جمع کننده ادرار
	مرکزی : قسمتی از هنله- قسمت بیشتر جمع کننده ادرار- لگنچه

نفرون ها

اجزا	کپسول بومن- لوله پیچ خورده نزدیک- لوله هنله- لوله پیچ خورده دور
بافت پوششی	مکعبی
وظیفه	پالایش خون : یعنی کمک به دفع مواد زائد و کمک به باز جذب مواد ضروری بدن
ویژگی های مهم	سلول های نفرون دارای میتوکندری زیادی هستند بسیاری از مواد لازم را باید با انتقال فعال دوباره به خون باز گردانند بعضی هم بدون صرف انرژی با قانون فیزیکی انتشار دقت داشته باشید کپسول بومن که شبکه مویرگی گلومرولی را احاطه کرده است نباید گفت این شبکه مویرگی جز نفرون می باشد نکته: دقت داشته باشید که به کپسول بومن و پیچ خورده نزدیک و هنله و پیچ خورده دور که مجموعاً به آنها نفرون می گویند لوله های ادراری نیز می گیوند زیرا ادرار در آنجا ساخته می شود و در نهایت به لوله جمع کننده ادرار ریخته میشود ولی دقت کنید که سلول پوششی آنها یک لایه و مکعبی می باشد ولی شکلی و کنار این سلول ها در نقاط مختلف متفاوت است.
موادی که باز جذب می شوند	انتقال فعال : NaCl-HCO_3^- گلوکز و امینو اسید ها (20 نوع) امینو اسید های معروف= متیونین- لیزین- لوسین- فنیل آلانین- آرژنین و انتقال غیر فعال: $\text{H}_2\text{O-HCO}_3^-$ - NaCl
موادی که به آن ترشح می شوند تا دفع شوند	H^+ - بعضی دارو ها و سم ها - پتاسیم K^+ و

نکات ترکیبی



هورمون هایی که روی نفرون ها اثر می گذارند: آلدسترون - ضد ادراری - کلسی تونین (بیشتر بعدا توضیح میدم چیکار می کنن)

لوله های جمع کننده ادرار

وظیفه	جمع اوری ادرار از نفرون ها و تخلیه ان به لگنچه
ویژگی	چندین نفرون به یک لوله جمع کننده ادراری وصل است علت اصلی مخطط بودن قسمت مرکزی کلیه این لول ها می باشند
موادی که در ان دوباره به خون باز می گردند	فعال: NaCl غیر فعال: انتشار: H_2O - اوره

رگ ها و شبکه مویرگی

اجزا	سرخرگ اوران - شبکه مویرگی گلومرولی - سرخرگ وایران و سیاهرگ کلیه
نکات	سرخرگ اوران در کپسول بومن به شبکه مویرگی گلومرولی تبدیل می شود (دارای خون روشن با مواد زائد بالا) گلومرولی: به علت فشار خون پلاسمای خون را توسط مویرگ های ان تراوش می شود و به کپسول بومن می ریزد وایران: سرخرگی که بعد از گلومرولی می باشد و می رود تا در اطراف نفرون ها شبکه مویرگی دوم را به وجود بیاورد در وایران فشار اسمزی بالاست چون غلظت پروتئین های درشت بالا رفته است و مقدار مواد دفعی اندک است سیاهرگ: سیاهرگ کلیه دارای میزان بسیار اندکی اط مواد دفعی می باشد زیرا در نفرون تصفیه صورت گرفته است اما این سیاهرگ دارای خون تیره می باشد زیرا سلول ها در کلیه بر اثر متابولیسم CO_2 تولید کرده اند
سوال	مقدار اوره سیاهرگ بیشتر است یا وایران؟ میزان اوره در سرخرگ وایران کمتر از سیاهرگ اطراف نفرون می باشد زیرا ما در لوله جمع کننده ادرار مقداری باز جذب اوره به سیاهرگ را مشاهده می کنیم
نواع شبکه	شبکه مویرگی اول: اسمش گلومرولی می باشد که درون کپسول بومن قرار دارد و دارای مقدار زیادی اوره می باشد در عوض O_2 بالایی دارد خون ان روشن شبکه مویرگی دوم: در اطراف نفرون ها وجود دارد و در ان باز جذب فعال و غیر فعال و ترشح صورت می گیرد * شبکه دوم در اطراف لوله پیچ خورده نزدیک - لوله هنله - لوله پیچ خورده دور می باشد



نکات کنکوری	سوال - مگر بعد از مویرگ ها نباید بگوییم سیاهرگ پس داستان وایران چیست؟ دقت داشته باشید در همه موارد بعد از مویرگ ها و سیاهرگ نداریم و چندین استثنا در کتاب داریم. سرخرگ اوران همیشه گلو مری بعد سرخرگ وایران در ماهی ها سرخرگ شکمی در ابشش میشه شبکه مویرگی دوباره میشه سرخرگ پشتی.
----------------	--

میزنای

وظیفه	انتقال ادرار از لگنچه به مثانه و دو عدد
ساختار	دارای ماهیچه های صاف
نکات	حرکت ادرار از لگنچه به مثانه به کمک حرکات دودی صورت می گیرد

میزراه

وظیفه	جابجایی ادرار از مثانه برای خروج
ساختار	دارای دو اسفنکتر اسفنکتر داخلی: صاف حلقوی و غیر ارادی و معمولاً منقبض اسفنکتر بیرونی: ماهیچه مخطط حلقوی و ارادی
نکات	در آقایان که غده پروستات در بالاتر از میزراه قرار دارد و محلی است که از آن هم ادرار و هم اسپرم عبور می کند ادرار از پروستات به میزراه می ریزد و سپس خارج می شود

مثانه

وظیفه	محل انبار ادرار و سپس خروج آن
مکان	درون استخوان لگن در مردان: زیر مجرای اسپرم بر و بالای پروستات
عملکرد	بعد از ریختن ادرار به آن و پر شدن اگر میزان کشیدگی به حد خاصی برسد گیرنده های اطراف دیواره مثانه تحریک می شود سپس پیام به نخاع رفته و دستور انعکاس تخلیه داده می شود
نکته:	فرایند های انعکاسی تحت کنترل ما نمی باشد و اغلب آنها نخاعی می باشند مثل تخلیه ادرار و انعکاس زرد پی زیر زانو

**دستگاه دفع ادرار بسیاری مواد زاید بدن انسان را دفع می کند**

✓✓ داروها از طریق دستگاه گوارش یا گردش مواد و حشره کش ها از طریق دستگاه تنفسی وارد شده و توسط دستگاه دفع مواد زاید و کلیه ها دفع می گردند.

✓✓ کلیه ها به صورت قرینه در دو طرف ستون مهره ها و در سمت پشتی بدن و زیر دیافراگم و درون روده بند (صفاق) قرار دارند. کلیه سمت راست کمی پایین تر از کلیه سمت چپ قرار دارد.

✓✓ بخش قشری کلیه ها به علت وجود گلومرول با منظره دانه دار دیده شده و شامل کپسول بومن، لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و لوله ی پیچ خورده ی دور می باشد. همچنین بخش مرکزی نیز به صورت هرم هایی است که به علت وجود لوله های هنله و مجاری جمع کننده ی ادرار مخطط دیده می شود.

✓✓ هر بخش عملکردی کلیه شامل دو بخش کلی نفرون (متشکل از کپسول بومن، لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و لوله ی پیچ خورده ی دور) و شبکه ی خونی (شامل سرخرگ آوران (شاخه ای از سرخرگ کلیوی)، شبکه ی اول مویرگی (یا گلومرول)، سرخرگ و ابران، شبکه ی دوم مویرگی (در اطراف لوله ی پیچ خورده ی نزدیک، لوله ی هنله و لوله ی پیچ خورده ی دور و نزدیک به لوله ی جمع کننده ی ادرار) و شاخه ای از سیاهرگ کلیوی (به منظور جمع آوری خون از شبکه ی دوم مویرگی نفرون ها) می باشد.

✓✓ لوله های سازنده ی ادرار یا نفرون ها، واحدهای تصفیه کننده با لوله های توخالی می باشند که از یک ردیف سلول پوششی با اشکال متفاوت از جمله مکعبی تشکیل شده اند.

✓✓ بافت پوششی نفرون ساده است، مخاط ترشح نمی کند و در بخش های مختلف نفرون عملکرد متفاوتی می تواند داشته باشد.

✓✓ کپسول بومن کاملاً در بخش قشری قرار دارد و عمل تراوش را بدون صرف انرژی انجام می دهد. لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و لوله ی پیچیده دور هر دو کاملاً در بخش قشری کلیه قرار دارند و در باز جذب مواد و ترشح برخی مواد زائد نقش اساسی ایفا می کنند.

✓✓ بخش عمده ی لوله ی هنله در بخش مرکزی و بخش کوچکی از آم در بخش قشری است. ابتدای پایین رو و انتهای بالارو لوله ی هنله قطورتر است. این در حالی است که بخش قطور در بالارو بیش تر است. لوله ی هنله عمل باز جذب مواد را انجام می دهد.

✓✓ لوله ی جمع کننده ی ادرار جزئی از نفرون محسوب نمی شود و چند نفرون کنار هم به یک لوله ی جمع کننده ی ادرار متصل می گردند. به این ترتیب تعداد نفرون ها از تعداد لوله های جمع کننده ادرار بیش تر است.

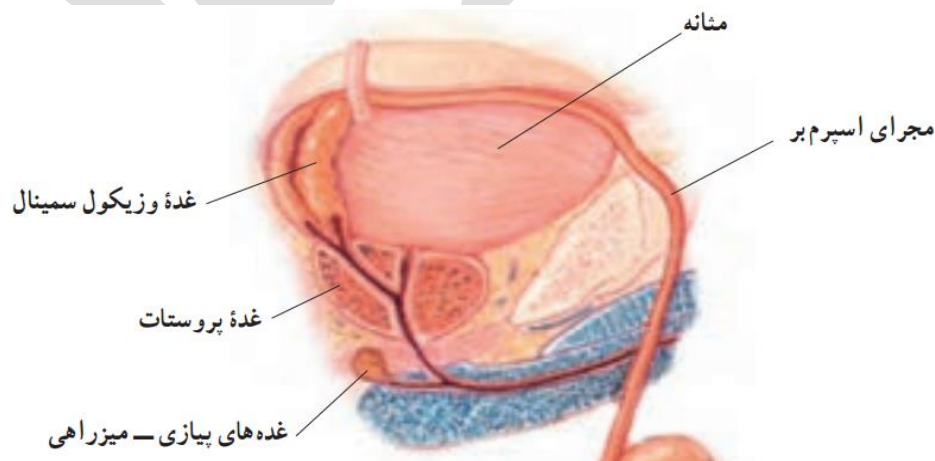
✓✓ در لوله ی جمع کننده ی ادرار شبکه ی مویرگی وجود ندارد ولی این بخش نیز در باز جذب به واسطه ی شبکه ی دوم مویرگی مؤثر است.

✓✓ لوله های پیچ خورده ی نزدیک و دور عمل باز جذب و ترشح انجام می دهند ولی در لوله ی هنله فقط باز جذب اتفاق می افتد.

✓✓ در بخش قشری کلیه، سرخرگ و مویرگ و در بخش مرکزی سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ وجود دارد.



- ✓✓ در کلیه سرخرگ ورودی حاوی خون کثیف (با مواد دفعی بالا) ولی روشن و سیاهرگ حاوی خون تصفیه شده (از نظر سموم و مواد دفعی نیتروژن دار) و همین طور تیره می باشد. هر چند کلیه میزان اکسیژن خون را کنترل نمی کند ولی چون خودش بافت است، به این ترتیب خون روشن را به خون تیره تبدیل می نماید.
- ✓✓ خون خروجی از کلیه به همراه بقیه ی خون های تیره خارج شده از بافت به دهلیز راست وارد می شود.
- ✓✓ در کلیه سرخرگ آوران به شبکه مویرگی اول رسیده و پس از آن دوباره با سرخرگ (نه سیاهرگ!!) وابران جمع می شود .
- ✓✓ شبکه مویرگی اول، در بدن انسان تنها مویرگی است که همانند مویرگ های سطح پوستی گرم خا می و مویرگ های آبششی ماهی، دو طرف آن سرخرگ است.
- ✓✓ شبکه ی مویرگی اطراف روده ی باریک در دو طرف سیاهرگ دارد که مشابه شبکه مویرگی آبشش خرچنگ دراز می باشد.
- ✓✓ مجاری جمع کننده ی ادرار، ادرار تولید شده در نفرون ها را جمع آوری کرده و به لگنچه هدایت می کنند.
- ✓✓ لگنچه محل جمع آوری ادرار تولید شده در کلیه می باشد.
- ✓✓ میزنا ی (حالب) در انتقال ادرار از کلیه ها به مثانه نقش دارد و این کار را به واسطه ی حرکت دودی شکل ماهیچه های صاف دیواره ی خود انجام می دهد. میزنا ی ها جزئی از ساختار کلیه ها نیست ولی در ارتباط با آن ها کار می کند.
- ✓✓ میزنا ی از سمت شکمی (جلوئی) سرخرگ و سیاهرگ قسمت های پایینی بدن به سمت مثانه می رود.



بازجذب: در حدود ۹۹ درصد موادی که در گلو مریول ها تراوش شده اند، دوباره در مویرگ های اطراف لوله ادراری جذب خون می شوند و به این ترتیب از هدر رفتن موادی مانند گلوکز و سدیم جلوگیری می شود. بازجذب مواد به خون در کلیه ها به دو صورت فعال و غیرفعال صورت می گیرد: **جذب فعال** مواد برخلاف شیب انتشار آنها صورت می گیرد و به ATP نیاز دارد. بازجذب گلوکز به همین صورت است. بازجذب غیرفعال نتیجه اختلاف غلظت است، مثلاً در لوله جمع کننده ادرار تراکم اوره بیش از مایع بین سلولی است و در نتیجه مقداری اوره به مایع بین سلولی باز می گردد و به دنبال آن آب نیز باز جذب می شود.

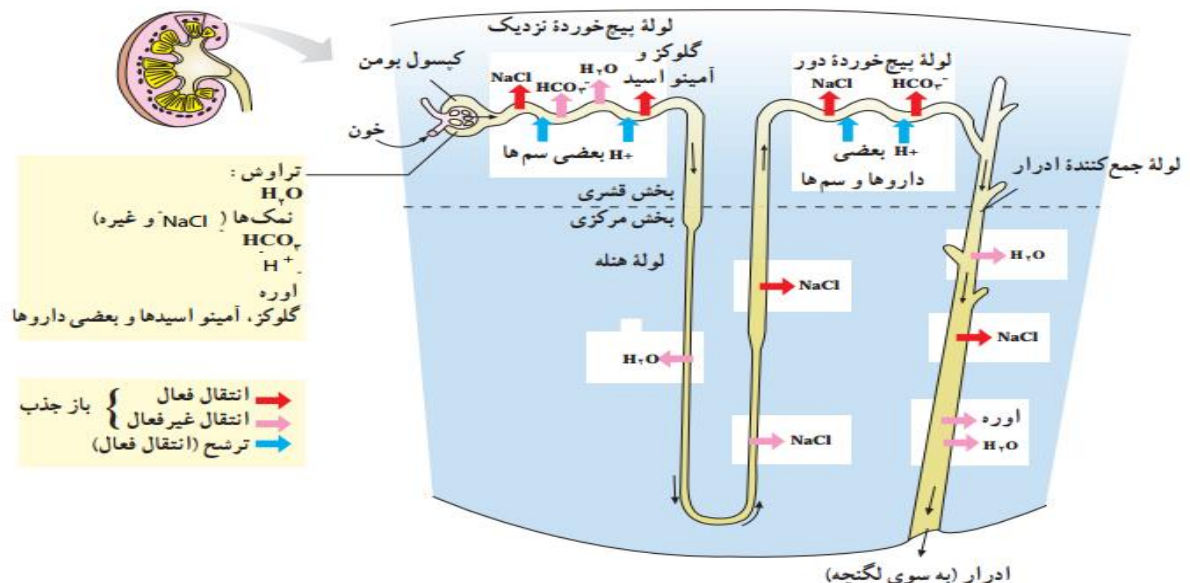
ترشح: در طول لوله ادراری برخی مواد از خون گرفته و به داخل لوله وارد می‌شوند. یون‌های هیدروژن و پتاسیم و بعضی داروها، مانند بنی‌سیلین از جمله این مواد است.

تشکیل ادرار : ساخته شدن ادرار نتیجه سه پدیده تراوش، بازجذب و ترشح مواد در نفرون هاست. حجم زیادی از مواد موجود در پلاسمای خون با عبور خون از گلومرول به درون کپسول بومن تراوش می شود. در دنباله لوله ادراری، پس از بازجذب بسیاری از این مواد به خون و ترشح مواد دیگر از خون به درون لوله، ترکیب نهایی ادرار مشخص می شود.

تراوش: دیواره مویرگ‌های گلومرول و دیواره کپسول بومن نسبت به گلبول‌های قرمز و مولکول‌های درشت، مانند پروتئین‌ها نفوذناپذیر است، ولی سایر مواد از آن می‌گذرند. فشارخون در مویرگ‌های گلومرول باعث تراوش پلاسما به درون نفرون می‌شود. وجود پروتئین‌های خون تا حدی از نیروی تراوش می‌کاهد. در انسان که کل پلاسمای خون در حدود ۳ لیتر است، حجم ماده تراوش شده به درون کپسول‌های بومن در هر شبانه‌روز تقریباً به ۱۸۰ لیتر می‌رسد.

١٠٤

تشکیل ادارار و قانون 125 مردانی





نکته: دقت داشته باشید در مناطقی که مواد با انتقال فعال باز جذب می شوند به کمک پروتئین های ناقص — باز جذب می شوند مثل NaCl و کلوز

دیواره میزناهی صورت می گیرد. اگر کشش دیواره مئانه به حد خاصی برسد گیرنده های آن تحریک می شوند و با ارسال پیام های عصبی به نخاع انعکاس تخلیه مئانه را، فعال می کنند. در شخص بالغ این انعکاس به وسیله مراکز مغزی و به صورت ارادی قابل مهار یا تسهیل است. ماهیچه های صاف حلقوی که در نواحی پایینی مئانه قرار دارند، به صورت یک اسفنگتر داخلی عمل می کنند و معمولاً منقبض هستند و دهانه میزراه را بسته نگاه می دارند. کمی پایین تر در میزراه ماهیچه حلقوی دیگری از نوع مخطط قرار دارد که ارادی است. در نوزادان و کودکانی که هنوز ارتباط مغز و نخاع آنها به طور کامل برقرار نشده است، تخلیه مئانه به صورت غیرارادی صورت می گیرد.

نقش کلیه ها در تنظیم تعادل اسید — باز در بدن : pH محیط داخلی بدن ثابت و در حد تقریبی ۷/۴ نگهداری می شود. کلیه ها یکی از عوامل مهم تنظیم تعادل اسید — باز در بدن هستند به این ترتیب که با کم و زیاد کردن دفع هیدروژن و بیکربنات، از اسیدی شدن یا قلیایی شدن خون جلوگیری می کنند. هنگامی که محیط داخلی بدن به حالت قلیایی تغییر می کند، کلیه ها بیکربنات بیشتری دفع می کنند. در حالتی که خون وضعیت اسیدی پیدا کند، برعکس دفع هیدروژن در ادرار بیشتر می شود.

تخلیه ادرار : با ورود ادرار از دو میزناهی به مئانه به تدریج فشار درون مئانه افزایش می یابد و دیواره آن کشیده می شود. ورود ادرار به مئانه با واسطه حرکات دودی شکل ماهیچه های صاف

نکات ترکیبی کلیه

چه هورمون هایی روی کلیه اثر می گذارند و اثرشان چیست؟

(1) آلدسترون

(2) ضد ادراری

(3)



ه عبور مواد موجود در پلاسمای خون (مواد زائد و غیر زائد) از گلومرول به درون کپسول بومن تحت تأثیر فشار خون، بدون صرف انرژی، بدون دخالت نفوذپذیری انتخابی و تنها بر اساس اندازه‌ی مولکولی تراوش گفته می‌شود. تراوش فقط در بخش قشری اتفاق می‌افتد.

✓✓ دیواره‌ی مویرگ‌های گلومرولی و کپسول بومن نسبت به سلول‌های خونی، پروتئین‌های درشت، چربی‌ها و لیپیدها نفوذناپذیراند و نسبت به مواد تراوشی مثل آب، گلوکز، نمک‌ها (املاح)، آمینواسیدها، بی‌کربنات، یون هیدروژن (پروتون)، اوره، سموم و مواد رنگی حاصل از بیلی‌روبین نفوذپذیر می‌باشد.

✓✓ چون تراوش به دلیل فشار خون مویرگ گلومرول (فشار تراوشی) اتفاق می‌افتد، با فشار خون رابطه‌ی مستقیم و با مقدار پروتئین‌های خونی (فشار اسمزی) رابطه‌ی عکس دارد. هرچه فشار اسمزی خون بیش‌تر باشد، از میزان تراوش کاسته می‌شود.

✓✓ حجم ماده‌ی تراوش شده در شبانه‌روز برای تشکیل ادرار 60 برابر کل پلاسمای خون (و نه خود خون!!) انسان است.

✓✓ در صورت بالا رفتن فشار خون و با آسیب دیواره‌ی کپسول بومن، ممکن است پروتئین و خون نیز در ادرار دیده شود، ولی در حالت عادی و در فرد سالم نباید این دو ماده در ادرار وجود داشته باشد.

✓✓ در حین تراوش عبور مواد ابتدا از سلول سنگ‌فرشی ساده رگ و سپس از سلول‌های پوششی تک لایه نفرون عبور می‌کند.

✓✓ بیش‌تر حجم ادرار حاصل تراوش از شبکه‌ی گلومرولی و کپسول بومن است. هرچه تراوش بیش‌تر باشد، حجم ادرار افزایش می‌یابد و به همین طریق می‌توان گفت که بازجذب نیز زیاد می‌شود.

✓✓ خون آوران و وایران یا خون ورودی و خروجی به گلومرول روشن است ولی مواد زائد در آوران از وایران بیش‌تر است.

ترشح و بازجذب مواد

✓✓ به برگشت مواد غیر زائد و مورد نیاز بدن (حدود 99 درصد مواد تراوش شده) از نفرون و لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار به شبکه‌ی مویرگی دوم و خون بازجذب گفته می‌شود.

✓✓ بازجذب به دلیل جلوگیری از دفع مواد مورد نیاز و ضروری بدن انجام می‌گیرد. برخی مواد به صورت فعال با صرف انرژی و برخی دیگر به صورت غیر فعال و بدون مصرف انرژی بازجذب می‌شوند.

✓✓ 90٪ مواد تراوش شده از سایر مویرگ‌ها دوباره به خون برمی‌گردند، در حالی که ۹۹٪ مواد تراوش شده از شبکه‌ی اول مویرگی یا گلومرول بازجذب می‌شوند.

✓✓ در بازجذب کلیه، ماده بازجذبی ابتدا از سلول‌های بافت پوششی تک لایه نوروون گذشته وارد آب میان بافتی می‌شود و سپس از سلول سنگ‌فرشی ساده شبکه‌ی دوم مویرگی گذشته و وارد جریان خون می‌گردد.

✓✓ بازجذب در لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک غیر فعال و فعال و در لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور همواره به صورت فعال (با صرف انرژی) است.



✓✓ بازجذب غیر فعال نتیجه ی اختلاف غلظت بین مایع تراوش یافته و خون است. مثلاً بازجذب آب در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک، لوله ی پیچ خورده ی دور و مجاری جمع کننده ی ادرار، بازجذب یون بی کربنات در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک، بازجذب NaCl در قسمت ضخیم لوله ی هنله و مجاری جمع کننده ی ادرار همه از نوع غیر فعال اند.

✓✓ بازجذب فعال برخلاف شیب انتشار و همراه با مصرف ATP اتفاق می افتد. مثلاً بازجذب NaCl در همه جای کلیه (به جز قسمت نازک لوله ی هنله)، بازجذب گلوکز و آمینواسیدها در لوله ی پیچیده ی نزدیک و بازجذب یون بی کربنات در لوله ی پیچ خورده ی دور از نوع فعال است.

✓✓ به انتقال فعال مواد زائد از خون به داخل لوله های خمیده ی نزدیک و دور نفرون (نه گلومرول و نه لوله ی هنله!!) ترشح گفته می شود.

✓✓ بعضی سموم در لوله ی پیچ خورده نزدیک و لوله ی پیچ خورده دور ترشح می شوند، یون هیدروژن در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و دور ترشح می شود. همین طور برخی داروها و یون پتاسیم در لوله پیچ خورده دور ترشح می گردند.

✓✓ ترشح یون پتاسیم به خصوص با تحریک هورمون آلدوسترون انجام می گیرد.

✓✓ در مورد ترشح یون های پتاسیم و یون هیدروژن (H^+) و سموم هر دو لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و دور این کار انجام می شود. در مورد داروها ترشح فقط در لوله ی خمیده دور صورت می گیرد. به این ترتیب ترشح همیشه فعال است و عمدتاً در لوله ی پیچ خورده ی دور صورت می گیرد.

✓✓ از آنجایی که ترشح فرآیندی انرژی خواه است و همیشه با انتقال فعال صورت می گیرد، به این طریق می توان گفت که همه ی اعمال لوله ی پیچ خورده ی دور (اعم از بازجذب و ترشح) نیازمند انرژی است و براساس انتقال فعال انجام می گیرد.

✓✓ چون لوله ی پیچ خورده ی دور فقط در انتقال فعال نقش دارد، به همین دلیل بایستی سلول های بافت پوششی آن میتوکندری فراوان داشته باشند و انرژی زیاد تولید نمایند. به این دلیل میزان تولید دی اکسیدکربن آن ها نیز بالاتر می باشد.

✓✓ با تنگ شدن سرخرگ آوران، فشار و مقدار خون در شبکه اول و دوم مویرگی کم می شود، پس تراوش، بازجذب و ترشح کم می شود. این در حالی است که اگر سرخرگ و ابران را تنگ کنیم در چنین شرایطی فشار خون شبکه ی اول مویرگی زیاد شده و تراوش و بازجذب زیاد می شود ولی چون فشار خون در شبکه ی دوم مویرگی کم می شود، ترشح کاهش می یابد.

✓✓ همین طور بالا بودن میزان پروتئین های پلاسما، گرما و کاهش فشار خون از میزان تراوش کاسته و حجم ادرار را کم می کند ولی کمبود پروتئین های پلاسما، سرما و فشار خون زیاد، تراوش را زیاد کرده و حجم ادرار را افزایش می دهد.



نمک به جز در پایین رو هنله (و البته در کپسول بومن) در همه جای نفرون باز جذب دارد و به غیر از ابتدای بالارو هنله (که غیر فعال است) در مابقی نقاط به صورت فعال می باشد.

✓/ باز جذب بی کربنات به صورت غیر فعال در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک و به صورت فعال در لوله ی پیچ خورده ی دور (کاملاً در بخش قشری) انجام می گیرد. باز جذب بی کربنات کامل انجام نمی گیرد و مقداری از آن در ادرار دفع می گردد.

✓/ باز جذب آب فقط در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک، پایین رو هنله و جمع کننده ی ادرار صورت می گیرد و در بالارو هنله و لوله ی پیچ خورده ی دور باز جذب ندارد. به این ترتیب چون آب در این دو بخش باز جذب نمی شود ولی چون نمک و بی کربنات در این دو بخش (بالارو هنله و لوله ی پیچ خورده ی دور) باز جذب دارند، در این دو بخش غلظت مواد در نفرون پایین می آید و ادرار عملاً رقیق می شود.

✓/ باز جذب آب فقط با اسمز و به صورت غیر فعال صورت می گیرد. به این ترتیب کانالی برای آن وجود ندارد. آب صرفاً به دلیل اسمز از لابه لای غشاء سلول های پوششی ساده نفرون و آب میان بافتی و سلول های پوششی سنگ فرشی ساده مویرگ عبور می کند.

✓/ در واقع باز جذب آب در بخش پایین رو و باز جذب NaCl در بخش بالارو هنله اتفاق می افتد.

✓/ همه گلوکز و آمینواسید موجود در نفرون ها در لوله ی پیچ خورده ی نزدیک به صورت فعال باز جذب می شوند. به این طریق ادرار موجود در هنله و لوله ی خمیده ی دور و جمع کننده ی فاقد گلوکز و آمینواسید است.

✓/ اوره هیچ باز جذبی در طول نفرون ندارد و مقدار آن در طول نفرون کم نشده ولی غلظت آن به دلیل کم شدن میزان آب زیاد می شود. اوره فقط در لوله ی جمع کننده ی ادرار به صورت غیر فعال باز جذب دارد و بیش ترین میزان آن با آب دفع می گردد.

✓/ سه هورمون پاراتیروئید، ضد ادرار ADH و آلدوسترون روی کلیه ها اثر می گذارند.

✓/ پاراتیروئید منجر به افزایش باز جذب یون کلسیم می شود، هورمون ضد ادراری باعث افزایش باز جذب اسمزی آب می گردد و هورمون آلدوسترون (در فشارهای روحی - روانی طولانی) منجر به باز جذب فعال سدیم و ترشح فعال پتاسیم می گردد.

✓/ آلدوسترون باعث افزایش سدیم خون و کاهش سدیم ادرار شده و منجر به افزایش پتاسیم ادرار و کاهش پتاسیم خون می شود.

✓/ موادی که در کلیه باز جذب می شوند، مقدارشان در ادرار از مقدار تراوش کلیوی شان کم تر است. هم چنین مقدار این مواد در سرخرگ و ابران از مقدار آن ها در سیاهرگ کلیه کم تر است. پس کم ترین میزان مواد باز جذبی در سرخرگ و ابران دیده می شود.

✓/ هر ماده ای که ترشح کلیوی دارد، (پتاسیم، یون هیدروژن، سموم، داروها و ...) تراوش هم دارند. مقدار این مواد در ادرار از مقدار تراوشی آن ها در کپسول بومن بیش تر است، مقدار این مواد در سرخرگ و ابران بیش تر از مقدار آن ها در سیاهرگ کلیه است. پس کم ترین میزان مواد ترشچی در سیاهرگ کلیه دیده می شود.

✓/ به دلیل از دست دادن آب در حین تراوش، میزان آب پلاسمای خون سرخرگ و ابران کم تر از سرخرگ آوران است.



✓✓ برخی عوامل مضر مثل سم کورینه باکتریوم دیفتریا (عامل دیفتری) و همین طور مروزوئیت پلاسمودیوم فالسپاریوم (عامل بیماری مالاریا) روی کلیه ها اثر گذاشته و منجر به مختل شدن کار کلیه ها می شود.

✓✓ در مواقعی که اکسیژن رسانی به بافت ها به درستی انجام نشود، کلیه به همراه کبد هورمون اریتروپوئیتین می سازد. هورمون اریتروپوئیتین پس از دو بار عبور از قلب و یک بار عبور از شش ها به مغز قرمز استخوان (که در سطح آن ها گیرنده دارد) رسیده و منجر به تولید گلبول قرمز می شود و به این طریق پلی سیتمی ایجاد کرده، به درصد هماتوکریت خون می افزاید.

✓✓ در کلیه (همانند دیگر بافت ها به غیر از کیسه های هوایی) اگر میزان اکسیژن پایین آید یا میزان دی اکسید کربن بالا برود و یا اندام مذکور به دلیل متابولیسم زیاد گرم شود، سرخرگ ها گشادتر شده و اکسیژن رسانی بیش تر به کلیه ها صورت می گیرد.

نقش کلیه ها در تنظیم PH

در کلیه ها دفع یون هیدروژن (با ترشح و صرف انرژی) و بی کربنات (با تراوش) انجام می گیرد.

✓✓ خون و محیط داخلی میزان اسیدیته ثابتی دارند و pH را در حدود ۷.۴ حفظ می کنند. یکی از ارکان اصلی برای حفظ میزان pH، کلیه ها می باشند که با تنظیم ترشح و دفع یون هیدروژن و بی کربنات میزان pH خون را تنظیم می کنند.

✓✓ در pH پایین تر خون (دیابت، اسهال، مصرف پروتئین های جانوری، بالا بودن کورتیزول و تجزیه پروتئین ها)، خون اسیدی است و میزان یون هیدروژن خون بالا رفته است. در این شرایط کلیه ها H^+ بیش تری به ادرار ترشح می کنند و بی کربنات بیش تری باز جذب می نمایند و pH خون را بالا می برند.

✓✓ در pH بالاتر خون (استفراغ و مصرف پروتئین های گیاهی)، خون قلیایی است و میزان بی کربنات خون بالا رفته است. در این شرایط کلیه ها H^+ کم تری ترشح کرده و بی کربنات کم تری از ادرار باز جذب می کنند و pH خون را پایین می آورند.

✓✓ خوردن نمک و آب نبات به دلیل بالا بردن غلظت نمک یا قند در خون منجر به بالا رفتن باز جذب آب شده و حجم ادرار را کاهش می دهد.



تخلیه ادرار

وظیفه میز نای انتقال ادرار از کلیه به مثانه است که توسط حرکات دودی شکل ماهیچه های صاف انجام می شود.

✓✓ وظیفه ی نگهداری ادرار و تخلیه ی متناوب آن را مثانه بر عهده دارد. تخلیه ی مثانه به صورت انعکاس انجام می شود.

✓✓ دو دریچه خروجی ادرار وجود دارد: ابتدا ماهیچه حلقوی صاف یا اسفنکتر داخلی (غیر ارادی) و سپس ماهیچه ی حلقوی مخطط یا اسفنکتر خارجی (ارادی)

✓✓ علت عدم کنترل دفع ادرار در کودکان به دلیل کامل نشدن سیر عصب دهی به ماهیچه ی حلقوی مخطط می باشد.

✓✓ زمانی که حجم ادرار موجود در مثانه به میزان مشخصی (400 میلی لیتر) رسید، اسفنکتر داخلی (ماهیچه های صاف) غیر فعال شده، از حالت انقباض در می آیند و دریچه باز می شود. در این حالت ادرار وارد میزراه شده و تا اسفنکتر خارجی دوم که از ماهیچه های مخطط اسکلتی ارادی است، می آید. این اسفنکتر خارجی از طریق مغز و مسیر نخاع کنترل می شود تا در نهایت به صورت ارادی این دریچه از حالت انقباض در آمده و ادرار خارج می شود.

✓✓ در هنگام دفع ادرار، اعصاب پاراسمپاتیک مثانه را منقبض کرده و با غیر فعال شدن اعصاب سمپاتیک آن (یا فعال شدن عصب سمپاتیک)، اسفنکتر داخلی باز شده و انعکاس دفع مواد به صورت ارادی مهار و تسهیل می گردد.

✓✓ میز نای، مثانه و اسفنکتر داخلی از نوع عضلات صاف اند و تحت کنترل اعصاب خود مختارند ولی اسفنکتر خارجی از نوع ماهیچه مخطط است و تحت کنترل اعصاب پیکری می باشند

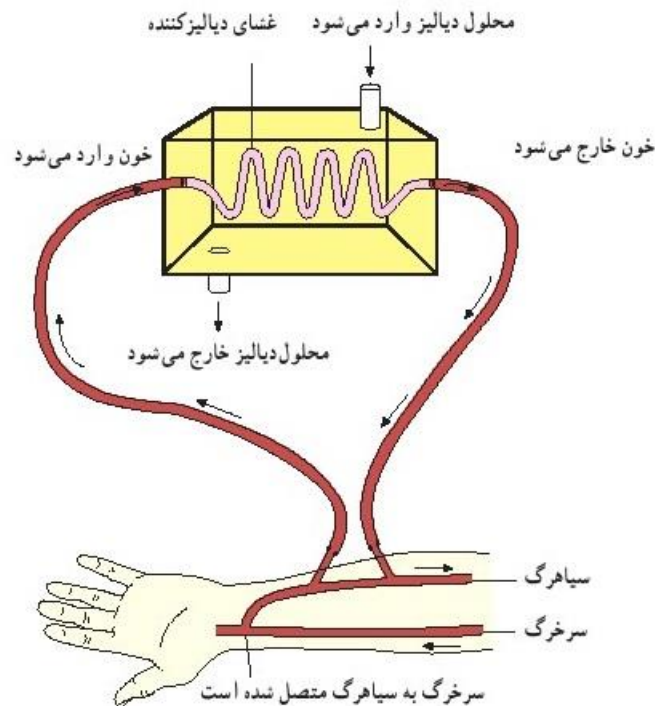


✓ فعالیت ۴-۷

متن زیر را بخوانید و سپس به پرسش‌های آن پاسخ دهید.

کلیه مصنوعی

کلیه‌های بعضی افراد به دلایل متعددی از کار می‌افتند. کلیه مصنوعی به این بیماران کمک فراوان می‌کند. برای استفاده از کلیه مصنوعی (انجام دیالیز)، نخست با جراحی کوچکی یکی از سرخرگ‌های دست را به یکی از سیاهرگ‌های آن متصل می‌کنند. سپس دو لوله به آن سیاهرگ متصل می‌کنند (شکل ۶-۷). خون از یکی از این لوله‌ها به سوی کلیه مصنوعی می‌رود و از لوله دیگر به بدن بازمی‌گردد. چرا باید سیاهرگ را به سرخرگ متصل کرد؟ چون فشار خون سیاهرگی برای راندن خون به درون کلیه مصنوعی کافی نیست. چرا سرخرگ را مستقیماً به کلیه مصنوعی متصل نمی‌کنند؟ چون سرخرگ‌ها باریک‌تر از سیاهرگ‌ها هستند و برای چنین اتصالی مناسب نیستند. سیاهرگی که برای این کار انتخاب می‌شود، زیر پوست قرار دارد و دسترسی به آن آسان است. اگر به بازو و ساعد خود نگاه کنید، این سیاهرگ را خواهید دید. خون در درون دستگاه در تماس غشای ویژه که از جنس نوعی ماده پلی مر، شبیه سلوفان است، قرار می‌گیرد.



شکل ۶-۷ طرح ساده‌ای از دستگاه کلیه مصنوعی و طریقه اتصال آن به بدن. غشای دیالیزکننده ممکن است به صورت صفحات مسطح موازی یا یکدیگر باشد، یا به صورتی که در شکل می‌بینید، به صورت لوله‌ای مارپیچی باشد. هدف از هر دو نوع طرح غشای دیالیزکننده، ایجاد سطح گسترده در محفظه‌ای کوچک است.



در سوی دیگر این غشا، محلولی آبی از مواد مختلفی که بدن به آنها نیاز دارد، با همان غلظت های مورد نیاز بدن، قرار دارد. گلوکز و نمک از جمله این مواد هستند.

این غشا نفوذ پذیری انتخابی دارد، یعنی به بعضی مواد اجازه عبور از خود را می دهد و به بعضی دیگر این اجازه را نمی دهد. چنین غشایی، غشای دیالیز کننده نام دارد و محلولی که در آن سوی آن قرار دارد، محلول دیالیز نامیده می شود. مواد زاید از خون به محلول دیالیز رانده می شوند، در حالی که پروتئین های درشت و گلبول ها درون خون باقی می مانند.

محلول دیالیز، دائماً در حال جریان است و مواد زاید را بلافاصله از محل دفع دور می کند هنگامی که خون از دستگاه خارج می شود، غلظت مواد درون آن، با غلظت این مواد در محلول دیالیز تقریباً مساوی می شود. خون تصفیه شده، بدین طریق از کلیه مصنوعی خارج و بار دیگر وارد بدن می شود.

کسی که کلیه های او کاملاً از کار افتاده است باید تقریباً در هر هفته سه بار و هر بار در حدود پنج ساعت از وقت خود را با دستگاه کلیه مصنوعی بگذراند. امروزه دستگاه های قابل حمل کلیه مصنوعی به بازار عرضه شده است و کسانی که می خواهند از آن استفاده کنند، می توانند آموزش لازم را ببینند.

کلیه مصنوعی یکی از موارد کاربرد فناوری در زندگی روزانه است و تاکنون زندگی هزاران نفر را نجات داده است. ۱- غشای دیالیز کننده چه ساختاری می تواند داشته باشد؟ شکلی از برش عرضی آن رسم کنید و شرح دهید چرا پروتئین های درشت و گلبول های خون نمی توانند از آن عبور کنند.

۲- محلول دیالیز دارای موادی به صورت محلول است که غلظت آنها برابر با غلظت همین مواد در خون است. اهمیت این امر در چیست؟ چرا محلول دیالیز باید دائماً در جریان باشد و تعویض شود؟

۳- کلیه مصنوعی دستگاه گران قیمتی است. آیا فکر می کنید بهتر است برای تکمیل این اختراع سرمایه گذاری کرد یا همین سرمایه را صرف کارهای اساسی تر کرد؟

۴- تعداد دستگاه های کلیه مصنوعی به اندازه ای نیست که هر کسی که به آن نیاز دارد، بتواند به آسانی از آن استفاده کند. با در نظر گرفتن این که عدم استفاده از آن ممکن است باعث مرگ بیماران شود، فکر می کنید چه کسانی برای استفاده از آن در اولویت قرار دارند؟

دفع مواد در گیاهان

نیز در تنفس سلولی تولید و به عنوان مواد اولیه فتوسنتز، مصرف می شوند. مقدار اضافی هر یک از این مواد با انتشار از طریق روزنه ها، دفع می شوند.

برخی از مواد دفعی گیاهان ممکن است از طریق افتادن برگ ها و بخش هایی از پوست گیاهان چوبی، دفع شوند. موادی چون رزین، تانن و صمغ که در نتیجه متابولیسم گیاهان به وجود می آیند، در بخش هایی از گیاه، مثل مغز ساقه، انبار می شوند. در گیاهان علفی، مواد دفعی در واکوئل ها و دیواره سلول های آنها

گیاهان مواد آلی مورد نیاز خود را با استفاده از مواد معدنی محیط، می سازند. در حالی که جانوران مواد آلی را از راه تغذیه به دست می آورند و سپس آنها را به مواد آلی مورد نیاز خود، تبدیل می کنند. در نتیجه متابولیسم گیاهان و جانوران تفاوت های زیادی دارند. بیشتر مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل اکسیژن، دی اکسید کربن و آب است. اکسیژن در نتیجه فتوسنتز تولید و در تنفس سلولی مصرف می شود. دی اکسید کربن و آب



جمع می شوند. برخی از مواد دفعی گیاهان، نقش دفاعی دارند و یا گیاه را در مقابل عوامل بیماری زا، حفظ می کنند. از خورده شدن گیاه توسط جانوران گیاهخوار جلوگیری می کنند،

✓ فعالیت ۵-۷

۱- غذاهای جانوری، چون پروتئین و در نتیجه آمینواسید فراوان دارند، pH محیط داخلی بدن را اسیدی می کنند. غذاهای گیاهی برعکس باعث قلیایی شدن آن می شوند. بیان کنید کلیه ها چگونه pH داخلی را ثابت نگه می دارند.

۲- تحقیق کنید برای مراقبت از کلیه ها چه باید کرد.

۳- به جز کلیه ها، اندام دیگری هم در بدن وجود دارد که کار آنها ثابت نگه داشتن ترکیب مایع میان بافتی است. این اندام ها کدام اند و هر کدام چه موادی دفع می کنند؟

✓✓ در افرادی که کلیه ها کار نمی کنند، از کلیه ی مصنوعی و عمل دیالیز استفاده می شود. فردی که کاملاً هر دو کلیه خود را از دست داده است باید هر هفته ۳۳ بار (به مدت ۵۵ ساعت) دیالیز شود.

✓✓ در دیالیز ابتدا با جراحی یکی از سرخرگ های دست را (به دلیل بالا بردن فشار خون سیاهرگی) به یک سیاهرگ در زیر پوست دست متصل می کنند و سپس دو لوله به سیاهرگ فوق وصل می نمایند. خون از سیاهرگ فوق به کلیه ی مصنوعی رسیده و از سمت دیگر به همان سیاهرگ برمی گردد.

✓✓ خون در داخل کلیه ی مصنوعی با غشائی از جنس پلی مری شبیه سلوفان در ارتباط است و این غشا کار شبکه ی اول مویرگی را انجام می دهد.

✓✓ در سمت دیگر غشاء محلول آبی (محلول دیالیز) لازم برای بدن (دارای گلوکز و نمک) قرار دارد که مواد با داخل خون به تبادل می پردازد.

تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زائد

مواد زائد در گیاهان به چند طریق دفع می شوند.

✓✓ در گیاهان دفع اکسیژن، دی اکسید کربن و آب از طریق روزنه ها (هوایی یا آبی) انجام می شود.

✓✓ در گیاهان چوبی برگ ها و بخش هایی از گیاه که حاوی مواد دفعی هستند، می افتند.



✓✓ در گیاهان علفی مواد زائد در واکوئل ها و دیواره سلول ها جمع می شوند و در گیاهان چوبی مواد دفعی در بخش های مرده ی گیاه (مانند مغز ساقه) جمع می شوند.

✓✓ برخی مواد دفعی ماده دفاعی هستند و مانع خورده شدن گیاه توسط گیاه خواران می شوند.

✓✓ رزین، تانن و صمغ نیز از مواد دفعی هستند.

✓✓ همه ی گیاهان مواد دفاعی به نام ترکیبات ثانویه ی دفاعی ترشح می کنند که به عنوان اولین سد دفاعی استفاده می کنند. این مواد می تواند یا به صورت پتیدهای غنی از گوگرد باشند که در یونجه تولید می شوند و فعالیت ضدقارچی (برای قارچ زنگ از بازیدیومیست) دارد و یا به صورت روغن خردل باشد که از گیاهان تیره شب بو (کلم و تربچه) تولید شده و برای اغلب حشرات (به جز نوزاد پروانه کلم) سمی می باشد

قیدهای مهم مطرح شده در کتاب درسی

- 1 (همه ی / بیش تر) مواد نیتروژن دار محصول سوختن آمینواسیدهاست.
- 2 مواد زائد در جانوران آبزی، (بیش تر / بعضا) آمونیاک است.
- 3 بی مهرگان کوچک مانند پلاناریا از (همه ی / برخی از) سلول های سطحی خود آمونیاک دفع می کند.
- 4 (اغلب / بعضی از) جانوران هم اوره و هم اوریک اسید و بعضی دیگر به تناسب زیستگاه خود، آمونیاک یا اوره دفع می کنند.
- 5 (اغلب / بعضی از) وزغ ها در آب آمونیاک و در خشکی اوره دفع می کنند.
- 6 بسیاری از جانوران آبزی از جمله (همه ی / بسیاری از) ماهی ها آمونیاک دفع می کنند.
- 7 اسفنگتر داخلی مثانه (معمولا / همیشه) منقبض است.
- 8 (کل / بیش تر) مواد دفعی حاصل از متابولیسم گیاهان شامل اکسیژن، دی اکسید کربن و آب است.
- 9 (بیش تر / برخی از) مواد دفعی گیاهان، نقش دفاعی دارند.
- 10 (همه ی / بسیاری از) پرندگان، حشرات و (همه ی / بسیاری از) خزندگان و مارهای خشکی زی اوریک اسید دفع می کنند.
- 11 (همه ی / اغلب) پستانداران و دوزیستان و کوسه ها و (بعضی از / همه ی) ماهی های استخوانی اوره دفع می کنند.
- 12 باز جذب آمینواسیدها در لوله های ادراری (فقط / اغلب) به طریق فعال است.
- 13 باز جذب آب و اوره در لوله های ادراری (فقط / اغلب) به طریق غیر فعال است.



14 بخش ضخیم بالاروی لوله ی هنله (همواره / در برخی بخش ها) نسبت به آب نفوذ ناپذیر است .

سایر قیدهای مطرح شده در کتاب درسی

15 برخی از مواد دفعی گیاهان ممکن است از طریق افتادن برگ ها و بخش هایی از پوست گیاهان چوبی ، دفع شوند .

16 کسی که کلیه های او کاملاً از کار افتاده است باید دیالیز شود .

اولین ها ، ترین ها و ...

هنگامی که محیط داخلی بدن به حالت قلبایی تغییر می کند ، کلیه ها بیکرنات بیش تری دفع می کنند . در حالتی که خون وضعیت اسیدی پیدا کند ، برعکس دفع هیدروژن در ادرار بیش تر می شود .

بیش تر مواد دفعی گیاهان که از طریق روزنه ها دفع می شود ، دی اکسیدکربن ، آب و اکسیژن است .

فرمول اوریک اسید نسبت به آمونیاک و اوره پیچیده تر است .

دفع اوریک اسید در جانوران ساکن مناطق خشک معمول تر است .

سرخرگ هایی که در دیالیز به کار می روند باریک تر از سیاهرگ ها هستند .

مهم ترین ماده ی دفعی نیتروژن دار در تک سلول