



زیست شناسی

گزینه ۲

۱

بخش قشری و بخش مرکزی در ساخت لپ کلیه نقش دارند. کپسول بومن، لوله پیچ‌خورده دور و نزدیک در بخش قشری و بخشی از قوس هنله در بخش مرکزی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ستون‌های کلیه می‌توانند محل عبور رگ‌ها باشند. کناری‌ترین ستون کلیه تنها در مجاورت یک هرم کلیه قرار دارد.
 (۳) ستون‌های کلیه انشعاباتی از بخش قشری در بخش مرکزی هستند. در ستون‌های کلیوی انشعابات سرخرگی دیده می‌شود.
 (۴) کپسول بومن و لگنچه ساختار قیف‌مانند دارند؛ اما لگنچه ادرار را به میزنای وارد می‌کند نه نفرون.

گزینه ۳

۲

مورد ج نادرست است چون در این حالت از بین رفتن هم‌ایستایی (هومئوستازی) بدن را نیز به دنبال دارد.

گزینه ۳

۳

در برش طولی کلیه، سه ناحیه مشخص دیده می‌شود که از بیرون به درون عبارت‌اند از: بخش قشری، بخش مرکزی و لگنچه؛ بنابراین بخش قشری کلیه خارجی‌ترین ناحیه مشخص دیده‌شده در برش طولی کلیه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در فاصله بین هرم‌های کلیه در بخش مرکزی کلیه، انشعاباتی از بخش قشری کلیه به درون بخش مرکزی آن نفوذ کرده‌اند. این انشعابات ستون‌های کلیه نام دارد.
 (۲) پرده شفاف از جنس بافت پیوندی رشته‌ای به نام کپسول کلیه اطراف هر کلیه را احاطه کرده است و در تماس با بخش قشری کلیه است.
 (۴) به هر کلیه، یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود؛ بنابراین ایجاد سرخرگ‌های کوچک‌تر از سرخرگ ورودی به کلیه در بخش قشری آن قابل مشاهده است.

گزینه ۱

۴

دنده‌ها فقط از قسمت فوقانی کلیه‌ها حفاظت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: هر کلیه حدود ۱ میلیون نفرون دارد پس در بدن انسان حدود ۲ میلیون نفرون وجود دارد.
 گزینه ۳: کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند.
 گزینه ۴: ادرار از لگنچه به میزنای می‌ریزد.

فقط مورد (د) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف، ب و ج): تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه در افرادی که برنامه کاهش وزن سریع و شدید به کار می‌گیرند ممکن است (نه قطعاً) سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنا می‌شود. در این صورت، فرد با خطر بسته شدن میزنا و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه روبه‌رو می‌شود که در نهایت به نارسایی کلیه خواهد انجامید. بروز نارسایی کلیه در پی تحلیل بیش از حد چربی اطراف کلیه نشان می‌دهد که تغییر در موقعیت اندام‌ها می‌تواند به از بین رفتن هم‌ایستایی منجر شود.

د) چربی اطراف کلیه، علاوه بر اینکه کلیه را از ضربه محافظت می‌کند در حفظ موقعیت کلیه نقش مهمی دارد؛ بنابراین در پی تحلیل چربی اطراف کلیه حتماً محافظت از کلیه در برابر ضربه به دلیل کاهش میزان بافت چربی اطراف آن کاهش می‌یابد.

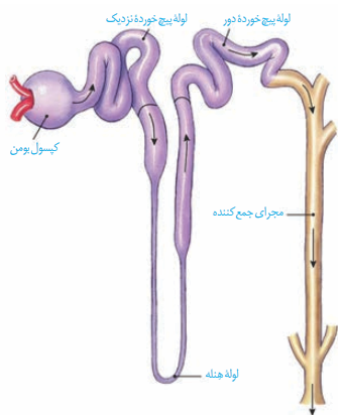
گزینه ۱: ساختارهای قیفی‌شکل کلیه لگنچه و کپسول بومن هستند. کپسول بومن با ادرار در تماس نیست؛ زیرا هنوز موادی که در این کپسول هستند به ادرار تبدیل شده‌اند.

گزینه ۲: در قسمت‌های انتهایی بخش‌های بالارو و پایین‌روی هنله، این لوله ضخیم شده است. هر دو لوله پیچ‌خورده نزدیک و دور در تماس با بخش‌های ضخیم هنله هستند.

گزینه ۳: به‌طور مثال مویرگ‌های تغذیه‌کننده لگنچه ربطی به نفرون ندارند.

گزینه ۴: در روده باریک و لوله پیچ‌خورده نزدیک ریز پرز وجود دارد. روده توانایی جذب بالا و نفرون توانایی باز جذب بالا دارد.

چالش سؤال: توجه به متن کتاب درسی و شکل زیر، کلیدهای حل این سؤال هستند. همچنین توجه به کلیدواژه‌های گزینه‌ها و قید آن‌ها منجر به صحیح جواب دادن این سؤال می‌شوند.



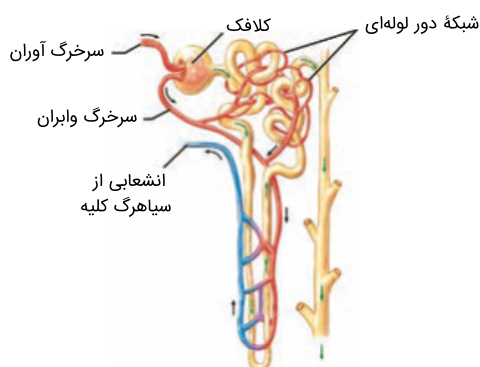
همه موارد طبق متن کتاب در جهت عمل بهتر تراوش وجود دارند. هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش متناسب شده است. مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند و بنابراین امکان خروج مواد از آن‌ها به خوبی فراهم است (تأیید الف) نیروی لازم برای خروج مواد، از فشار خون تأمین می‌شود. برای اینکه فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد، سازوکار ویژه‌ای برای کلافک در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ و ابران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد (تأیید ب). یاخته‌های دیواره درونی کپسول بومن به سمت کلافک، از نوع خاصی یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت ساخته شده‌اند. هریک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارد. پودوسیت‌ها با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. بدین ترتیب نه‌تنها فاصله بین دیواره گردیزه و کلافک تقریباً از بین رفته است، بلکه شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاها وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به گردیزه فراهم می‌کند. (تأیید ج و د)

برای اینکه فشار تراوشی به حد کافی زیاد باشد، سازوکار ویژه‌ای برای کلافک در نظر گرفته شده است. قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ و ابران است و این، فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد؛ بنابراین مشخص است که هرچه اختلاف قطر آوران و ابران بیشتر باشد و قطر آوران بیشتر باشد، فشار تراوشی و در نتیجه مواد تراوش شده افزایش پیدا می‌کنند. در این صورت باید آوران گشاد و و ابران تنگ شود.

بخش A سرخرگ آوران، بخش B سرخرگ و ابران، بخش C لایه خارجی کپسول بومن و بخش D لوله پیچ‌خورده نزدیک است. بررسی همه گزینه‌ها:
 (۱) قطر سرخرگ آوران بیشتر از قطر سرخرگ و ابران است و این فشار تراوشی را در مویرگ‌های کلافک افزایش می‌دهد و باعث رسیدن فشار تراوشی به حد کافی می‌شود.
 (۲) غشاء پایه در مویرگ‌های کلافک پنج برابر ضخیم‌تر از غشاء پایه سایر مویرگ‌ها است (نه غشاء پایه یاخته‌های سنگفرشی لایه خارجی کپسول بومن).
 (۳) یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک به علت داشتن ریزپرز، بیشترین بازجذب در طول نفرون را دارند.
 (۴) سرخرگ و ابران در اطراف لوله هنله شبکه مویرگی را به وجود می‌آورد.

افزایش بیش از حد فشار اسمزی خون (کاهش آب در خون) گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس را تحریک می‌کند (رد گزینه ۱). هیپوتالاموس مرکز تشنگی در بدن است (رد گزینه ۲) و همچنین ترشح هورمون‌های غده هیپوفیز را کنترل می‌کند. غده هیپوفیز پسین با آزاد کردن هورمون ضدادراری می‌تواند بازجذب آب را افزایش دهد. در نتیجه میزان دفع آب از طریق ادرار کاهش می‌یابد و به عبارتی فشار اسمزی در ادرار زیاد می‌شود (رد گزینه ۴).

مشخصات صورت سؤال به کپسول بومن اشاره می‌کند. می‌دانیم شبکه مویرگی کلافک در این کپسول قرار دارد. سرخرگ خروجی از آن، سرخرگ وایران است. باتوجه به شکل نشان داده شده، سرخرگ وایران قبل از رسیدن به لوله پیچ خورده نزدیک، به دو قسمت منشعب می‌شود.



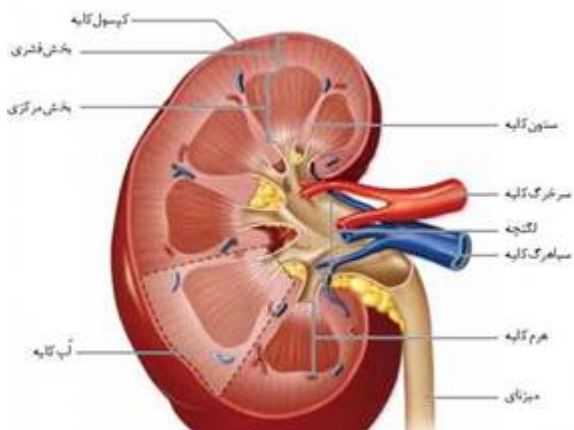
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون کپسول بومن فقط فرآیند تراوش (نه بازجذب یا ترشح) صورت می‌گیرد.

(۲) این مشخصات مجرای جمع‌کننده است؛ اما به صورت سؤال توجه کنید. در سؤال به ساختار نفرون اشاره شده است. درحالی‌که مجرای جمع‌کننده جزئی از ساختار نفرون‌ها محسوب نمی‌شود.

(۳) توجه کنید عبور همه مواد (نه گروهی از مواد) در این قسمت بدون صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

داخلی‌ترین بخش کلیه لگنچه می‌باشد. در وسط لگنچه منفذ میزنای وجود دارد.

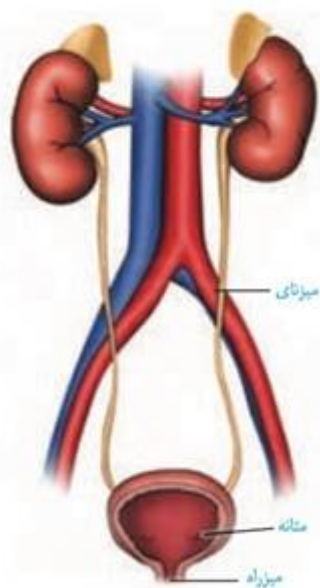


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو کلیه میزنای پایین‌تر از سرخرگ و سیاهرگ از ناف کلیه خارج می‌شود.

گزینه ۳: چون کلیه چپ بالاتر از کلیه راست می‌باشد میزنای چپ نیز بلندتر از میزنای راست است.

گزینه ۴: مطابق شکل کتاب درسی کلیه چپ در کنار انشعاب بزرگی از آئورت قرار می‌گیرد؛ بنابراین میزنای که از کلیه چپ خارج می‌شود به سرخرگ نزدیک‌تر است از میزنایی که از کلیه راست خارج می‌شود.



موارد دوم و چهارم به طور صحیح مطرح شده است.

بررسی سایر موارد:

الف: پودوسیت‌ها که نوع خاصی از یاخته‌های پوششی‌اند خود سازنده دیواره درونی کپسول بومن هستند!
ج: شکاف تراوش بین این رشته‌ها قرار دارند!

تنها موارد (الف) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) فشار اسمزی نیز در خروج مواد از گلومرول نقش دارد.

ب) سرخرگ آوران از وایبران قشورتر است.

ج) راه ورود مواد از گلومرول به نفرون شکاف‌های تراوشی هستند.

د) دیواره خارجی کپسول بومن هیچ نقشی در تراوش مواد ندارند.

هر پودوسیت سلولی با زوائد پاماند بسیار است که بین این زوائد شکاف تراوشی وجود داشته و از راه این شکاف‌ها امکان نفوذ مواد طی فرآیند تراوش به گردیزه فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. هر پودوسیت اطراف بخشی از یک مویرگ را می‌پوشاند نه اطراف مویرگ‌ها را.

گزینه ۲: نادرست. هر پودوسیت با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده است. بدین ترتیب فاصله بین دیواره گردیزه و کلافک تقریباً از بین رفته است.

گزینه ۴: نادرست. زوائد پاماند هر پودوسیت اطراف مویرگ کلافک قرار گرفته ولی در خود کلافک شکافی ایجاد نمی‌کند (شکاف میان زوائد پاماند خود پودوسیت است).

در فرآیند تراوش، معمولاً پروتئین‌ها از منافذ کلافک عبور نمی‌کنند ولی تک پار پروتئین‌ها که آمینواسید هستند، ریز مولکول محسوب می‌شوند و از منافذ کلافک عبور می‌کنند.

میزان بازجذب مواد در یاخته‌های پیچ‌خورده نزدیک نسبت به سایر بخش‌های نفرون بیشتر است. از آنجایی که بازجذب بیشتر مواد با مصرف انرژی و به شکل فعال است؛ در نتیجه می‌توان در این یاخته‌ها تنفس یاخته‌ای باید به شدت انجام شود تا انرژی موردنیاز تأمین شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- به هر کلیه یک سرخرگ وارد می‌شود و انشعابات آن از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند.

۲- لولهٔ هنله در دو انتهای خود نسبت به سایر بخش‌ها، قطورتر است. طول و ضخامت این بخش‌های قطور با یکدیگر متفاوت است. مثلاً طول بخش قطور هنلهٔ نزولی از هنلهٔ صعودی کمتر است.

۳- در برش طولی کلیه از بیرون به درون سه بخش قشری، مرکزی و لگنچه دیده می‌شود. هیچ‌یک از مراحل تشکیل ادرار در لگنچه انجام نمی‌گیرد.

حجم‌ترین بخش هر نفرون همان کپسول بومن است که همانند لگنچه ساختاری قیف‌مانند دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) قاعدهٔ هرم به سمت بخش قشری قرار دارد که این بخش می‌تواند در تماس با کپسول کلیه باشد.

۳) داخلی‌ترین بخش ساختار درونی کلیه همان لگنچه است که نزدیک‌ترین بخش ساختار درونی به ناف کلیه است.

۴) دیوارهٔ درونی کپسول بومن برخلاف دیوارهٔ بیرونی با کلافاک در تماس است.

جعبه ابزار

- شکل ۵ صفحه ۷۲ فصل ۵ دهم

- پاراگراف بعد از تیتراژ "گردش خون در کلیه"

طبق شکل ۵ صفحه ۷۲ کتاب درسی دهم، خون روشن پس از گذر کردن از سرخرگ آوران و گلومرول وارد سرخرگ وایبران می‌شود و در ادامه به یکی از دو مسیر زیر می‌رود: یا به سمت لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور رفته و بعد از نزدیکی هنله عبور می‌کند و یا اینکه از همان اول به سمت هنله رفته و باز اطراف آن عبور می‌کند. بنابراین گزینهٔ "۲" صحیح است.

تحلیل سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۱": خون عبوری از وایبران دو مسیر، پیش روی خود دارد یا به سمت لوله‌های پیچ‌خورده می‌رود یا به سمت هنله. پس این گزینه به خاطر عبارت "به طور حتم" غلط می‌شود.

گزینهٔ "۳": خونی که از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند در بخش قشری وارد سرخرگ‌های کوچک‌تر شده و در نهایت وارد سرخرگ آوران می‌شود؛ که همان‌طور که بالاتر گفتیم، خون عبوری از سرخرگ آوران (و بعد وایبران) لزوماً به سمت لوله‌های پیچ‌خورده نمی‌رود.

گزینهٔ "۴": خون عبوری از سرخرگ آوران بعد از گذر از گلومرول وارد سرخرگ وایبران می‌شود که قطر سرخرگ آوران بیشتر از وایبران است.

چالش سؤال: این سؤال تسلط شما بر شکل ۵ صفحه ۷۲ را می‌سنجد و تنها راه حل آن دانستن مسیرهای عبوری خون در مویرگ‌ها و رگ‌های مرتبط با نفرون (گردیزه) می‌باشد. مهم‌ترین نکتهٔ این شکل دو شاخه شدن سرخرگ وایبران و وجود دو مسیر برای خون موجود در آن می‌باشد که چند بار در این تست استفاده شد.

- گزینه ۱: خوناب ورودی طی تراوش و خوناب خروجی طی ترشح، مقداری از مواد خود را از دست می‌دهد.
- گزینه ۲: دقت کنید که شکاف‌های تراوشی در دیواره داخلی کیسول بومن قرار دارند، نه دیواره مویرگ‌ها.
- گزینه ۳: مواد از طریق شبکه مویرگی کلاف به کیسول بومن تراوش می‌شوند. از طرفی به سبب ویژگی‌های ساختاری لوله پیچ‌خورده نزدیک (نظیر وجود پرزها) بیشترین میزان بازجذب در آن اتفاق می‌افتد.
- گزینه ۴: تقریباً ۹۵٪ ادرار، آب است و همان‌طور که می‌دانید آب یک ماده معدنی است.