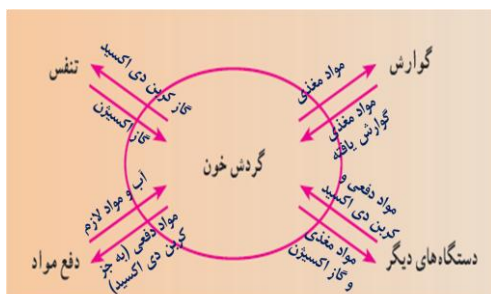


## فصل ۱۴: گردش مواد

۱. اهمیت و ضرورت دستگاه گردش مواد در بدن را بنویسید. در جانوران تک سلولی، سلول با محیط اطراف در تماس بوده و تمامی تبادلات با محیط را انجام می دهد ولی در پر سلولی ها همه سلول ها با محیط بیرون در تماس نیستند. بنابراین برای دریافت یا دفع مواد و ... نیاز به دستگاهی دارند که این دستگاه، دستگاه گردش مواد یا خون است.



۲. نحوه ارتباط دستگاه گردش مواد با سایر دستگاه های بدن را بنویسید.

دستگاه گردش مواد و گوارش: مواد مغذی گوارش یافته در دستگاه گوارش جذب رگ های خونی (گردش مواد) می شوند. و البته از طریق رگ ها مواد مغذی و لازم برای انجام فعالیت قسمت های دستگاه گوارش به آن ها وارد می شود.

دستگاه گردش مواد و تنفس: در شش ها (دستگاه تنفس) اکسیژن وارد رگ های خونی می شود و برعکس کربن دی اکسید حاصل از فعالیت سلول ها وارد شش ها می گردد. دستگاه گردش مواد و دفع مواد: با ورود مواد دفعی سلول ها به رگ های خونی (به جز کربن دی اکسید) این رگ ها وارد دستگاه دفع مواد می شوند. در دستگاه دفع مواد، مواد زائد خون گرفته می شود و آب و برخی مواد ضروری دیگر وارد رگ ها می گردد.

دستگاه گردش مواد و سایر دستگاه ها: دستگاه گردش مواد، مواد مغذی و اکسیژن لازم برای فعالیت سلول های دستگاه های مختلف را به آن ها می رساند و مواد زائد و کربن دی اکسید تولید شده در آن را دریافت می کند.

۳. وظیفه دستگاه گردش مواد در مورد سلول ها چیست؟ این دستگاه مواد مغذی گوارش یافته و اکسیژن را به سلول ها می رساند و کربن دی اکسید و مواد زائد را از آن ها دور می کند.

۴. اجزای اصلی دستگاه گردش مواد را نام ببرید. قلب، رگ ها و خون.

۵. اهمیت وجود خون در دستگاه گردش مواد را بنویسید. این دستگاه برای آن که بتواند با تمام سلول های بدن ارتباط برقرار کند، به مایعی نیاز دارد تا مواد را با خود جا به جا کند. این مایع در بیشتر جانوران همان خون است.

نکته: بعضی جانوران به جای خون در بدن خود آب را به گردش در می آورند. مثل اسفنج ها و کیسه تنان

۶. منظور از رگ های خونی چیست؟ به شبکه ای از لوله های مرتبط با هم که خون در آن جریان دارد، رگ های خونی می گویند.

۷. نقش قلب در دستگاه گردش مواد چیست؟ برای به گردش در آوردن خون در رگ ها به نوعی پمپ نیاز است که همان قلب است.

نکته: قلب سالیانه حدود ۲ میلیون لیتر مایع را جا به جا می کند در حالی که کمتر از ۳۰۰ گرم وزن دارد.

نکته: قلب تلمبه ای ماهیچه ای و تو خالی است.

۸. حفره های قلب را نام ببرید. الف) حفره های ورودی (قسمت بالا) شامل: ۱. دهلیز چپ ۲. دهلیز راست - ب) حفره های خروجی (قسمت پایین) شامل: ۱. بطن چپ ۲. بطن راست

نکته: دیواره بطن ها ضخیم تر از دیواره دهلیزها است.

نکته: دیواره بطن چپ ضخیم تر از دیواره بطن راست است، زیرا بطن چپ خون را به تمام نقاط بدن منتقل می کند پس ماهیچه هایش باید فشار بیشتری را وارد کنند. در صورتی که بطن راست خون را به شش ها که در طرفین قلب هستند می فرستد که به مراتب فشار کمتری به ماهیچه ها وارد می شود.

نکته: قلب پرنده ها و پستانداران از جمله انسان ۴ حفره ای است. (دو دهلیز در بالا و دو بطن در پایین). قلب در دوزیستان و بیشتر خزندگان ۳ حفره ای (دو دهلیز و یک بطن) و در ماهی ها ۲ حفره ای (یک دهلیز و یک بطن) است.

۹. انواع دریچه های قلب را نام ببرید. الف) دریچه های دهلیزی - بطنی (دریچه بین دهلیزها و بطنها) شامل: ۱. دریچه سه لته (دریچه بین دهلیز راست و بطن راست) ۲. دریچه دو لته یا میترال (دریچه بین دهلیز چپ و بطن چپ) دریچه های سینی شکل (دریچه ی ابتدای سرخرگ های قلب) شامل: ۱. دریچه ابتدای سرخرگ ششی ۲. دریچه ابتدای سرخرگ آئورت

نکته: این دریچه ها به صورت یک طرفه خون را منتقل می کنند؛ یعنی دریچه های دهلیزی - بطنی خون را از دهلیزها وارد بطنها می کنند و از برگشت خون به دهلیزها جلوگیری می کنند و همینطور دریچه های سینی شکل خون را از بطنها وارد سرخرگ های قلب می کنند و از بازگشت خون به قلب جلوگیری می کنند.

۱۰. بافت های تشکیل دهنده قلب را نام ببرید. بافت ماهیچه ای - بافت پوششی - بافت پیوندی

۱۱. اهمیت بافت ماهیچه ای در قلب را بنویسید. بیشتر قلب از نوعی بافت ماهیچه ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می گویند. وقتی بافت ماهیچه ای قلب منقبض می شود، نیرویی ایجاد می گردد که به خون فشار می آورد و آن را به درون سرخرگ ها می راند.

۱۲. اهمیت بافت پوششی در قلب را بنویسید. درون حفره های قلب را بافت پوششی می پوشاند که در تشکیل دریچه های قلبی نیز شرکت می کند.

۱۳. اهمیت بافت پیوندی در قلب را بنویسید. وجود بافت پیوندی در اطراف قلب به حفاظت از آن کمک می کند.

۱۴. اصطلاح کرومر به چه رگ هایی اطلاق می شود؟ رگ هایی که به بافت قلب خون رسانی می کنند، کرومر نامیده می شود.

۱۵. انواع رگ ها را نام ببرید و نقش آن ها و ویژگی های آن ها را نیز توضیح دهید.

الف) سرخرگ ها: رگ هایی که خون را از قلب خارج می کنند و دیواره ای ضخیم و قابل ارتجاع دارند.  
ب) سیاهرگ ها: رگ هایی که خون را به قلب وارد می کنند و دیواره نسبتاً نازک تری دارند و خاصیت ارتجاعی آن ها نیز کمتر است. (نسبت به سرخرگ ها)

پ) مویرگ ها: رگ های باریکی که رابط بین سرخرگ ها و سیاهرگ ها با سلول هستند و دیواره ی آن ها فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل یافته است. بنابراین بسیار نازک اند.

۱۶. سرخرگ های متصل به قلب را نام ببرید و در مورد نحوه فعالیتشان توضیح دهید. سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی - سرخرگ آئورت بزرگ ترین سرخرگ بدن است که از بطن چپ سرچشمه می گیرد و خون را از قلب به سمت اندام های بدن خارج می کند. - سرخرگ ششی خون را از قلب به سمت شش ها خارج می کند.

نکته: همه سرخرگ های بدن حاوی مقدار زیادی گاز اکسیژن هستند. از این رو روشن تر از سیاه رگ ها به نظر می رسند، به جز سرخرگ ششی که حاوی مقدار بیشتری گاز کربن دی اکسید نسبت به بقیه سرخرگ ها است و به همین جهت همانند سیاهرگ ها تیره تر به نظر می رسند. البته در سرخرگ ششی مانند تمام رگ ها مقدار گاز اکسیژن بیشتر از گاز کربن دی اکسید است.

۱۷. سیاهرگ های متصل به قلب را نام ببرید و در مورد نحوه فعالیتشان توضیح دهید. بزرگ سیاه رگ بالایی و پایینی و سیاه رگ ششی - بزرگ سیاه رگ بالایی و پایینی خون را از اندام های بدن وارد قلب می کنند. - سیاهرگ ششی خون را از شش ها وارد قلب می کند.

نکته: همه سیاهرگ های بدن حاوی مقدار زیادتری گاز کربن دی اکسید نسبت به سرخرگ ها هستند. از این رو تیره تر از سرخرگ ها به نظر می رسند، به جز سیاهرگ ششی که حاوی اکسیژن و مقدار کمتری کربن دی اکسید نسبت به بقیه سیاهرگ ها است و به همین جهت همانند سرخرگ ها روشن به نظر می رسند.

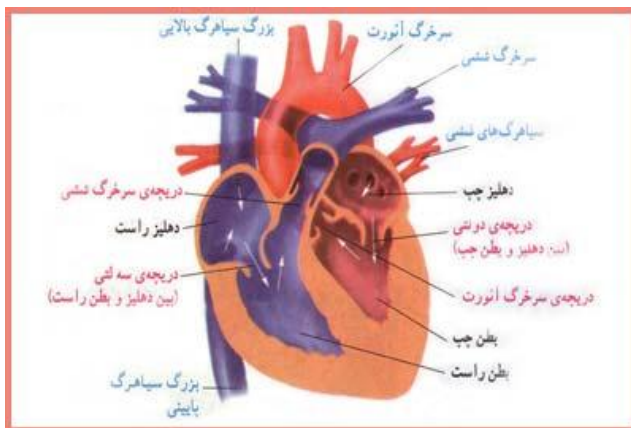
نکته: به سرخرگ ها شریان نیز گفته می شود و به سیاهرگ ها ورید نیز گفته می شود.

نکته: بخش چپ و راست قلب هر کدام فعالیت مستقل دارند. خونی که در سمت چپ قلب وجود دارد اکسیژن بیشتری دارد و روشن تر است. در سمت راست قلب خون تیره (حاوی کربن دی اکسید) جریان دارد.

۱۸. چند نوع گردش خون در بدن جریان دارد؟ ۲ نوع؛ گردش خون ششی (کوچک) و گردش خون عمومی (بزرگ)

۱۹. نحوه انتقال خون در گردش ششی به چه صورتی است؟ در این گردش خونی که اکسیژن کمتری دارد و حاوی مقدار بیشتری کربن دی اکسید و مواد زائد است پس از ورود به بطن راست از طریق سرخرگ ششی، به شش ها می رود تا از آن جا اکسیژن را جذب کند. خون اکسیژن دار و روشن از طریق سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ وارد می شود. (از بطن راست شروع می شود و به دهلیز چپ ختم می گردد.)

۲۰. نحوه انتقال خون در گردش عمومی به چه صورتی است؟ در این گردش خون اکسیژن دار و روشن بطن چپ از طریق سرخرگ آئورت و سپس بقیه سرخرگ ها به تمامی اندام ها و سلول های بدن می رسد و سپس با جذب مواد زائد و کربن دی اکسید حاصل از فعالیت سلول ها در سیاهرگ ها، این سیاهرگ ها این مواد را به یکی از بزرگ سیاهرگ بالایی یا پایینی منتقل می کنند. در نتیجه خون تیره از طریق این دو رگ وارد دهلیز راست قلب می شود. (از بطن چپ شروع می شود و به دهلیز راست ختم می گردد.)



توجه: در تصاویر قلبی که در روبه روی ماست مشاهده می کنیم، بنابراین جهت ها عوض می شوند، به طور مثال سمت چپ قلب فرد، سمت راست تصویر است.

۲۱. مراحل فعالیت قلب را مرحله به مرحله توضیح دهید.

- همه ی خون های کربن دی اکسید دار (خون کم اکسیژن) از طریق بزرگ سیاهرگ پایینی و بالایی وارد دهلیز راست قلب می شوند.
  - سپس این خون ها از طریق دریچه بین دهلیز و بطن راست (دریچه سه لتی) به درون بطن راست می ریزند.
  - با عمل انقباض بطن راست، خون با فشار از دریچه سرخرگ ششی عبور کرده و وارد شش ها می شوند.
  - در شش ها تبادلات گازی صورت می گیرد و خون اکسیژن دار (پراکسیژن) حاصل می شود.
  - خون حامل اکسیژن از طریق سیاهرگ ششی وارد دهلیز چپ می شوند.
  - با انقباض دهلیزی همه ی خون های درون دهلیز چپ از دریچه بین دهلیز و بطن چپ (دریچه دو لتی یا میترال) عبور کرده و وارد بطن چپ می شوند.
  - با انقباض بطن چپ، خون بطن چپ با فشار از دریچه سرخرگ آئورت عبور کرده و وارد سرخرگ آئورت می شود و سپس بقیه سرخرگ ها و در نتیجه به همه نقاط بدن می رسد.
۲۲. منظور از ضربان قلب چیست؟ به مجموع سه مرحله انقباض دهلیزها، انقباض بطن ها و استراحت قلب ضربان قلب می گویند.
۲۳. مراحل ضربان قلب را نام ببرید و بنویسید در هر مرحله خون چه مسیری را طی می کند؟
- انقباض دهلیزها: با انقباض دهلیز راست، خون با عبور از دریچه سه لتی وارد بطن راست می شود و با انقباض دهلیز چپ خون با عبور از دریچه دو لتی وارد بطن چپ می شود.

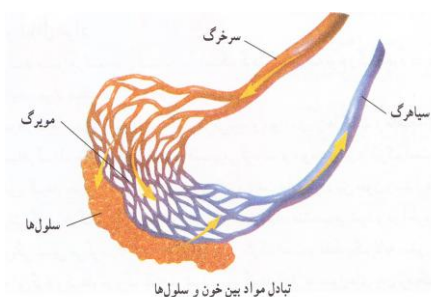
انقباض بطن ها: با انقباض بطن راست، خون با گذشت از دریچه سینی شکل وارد سرخرگ ششی و از آنجا به شش ها می رسد. با انقباض دهلیز چپ خون با گذشت از دریچه سینی شکل وارد سرخرگ آئورت و سپس بقیه سرخرگ ها و در نتیجه به بافت ها و اندام ها می رسد.

استراحت: در زمان استراحت قلب (دهلیزها و بطن ها) خون با جذب مواد دفعی و کربن دی اکسید از سلول ها آن ها را وارد سیاهرگ ها می کند. سیاهرگ ها نیز از طریق بزرگ سیاهرگ بالایی و پایینی این خون را وارد دهلیز راست قلب می کنند.

نکته: انقباض بطن ها  $0/1$  ثانیه، انقباض بطن ها  $0/3$  ثانیه و استراحت قلب  $0/4$  ثانیه طول می کشد. یعنی برای هر ضربان قلب حدود  $0/8$  ثانیه (کمتر از یک ثانیه) زمان لازم است.

نکته: قلب یک انسان بالغ حدود ۷۵ بار در دقیقه می زند.

نکته: هر چه قلب کوچکتر باشد تندتر می زند، به همین دلیل تعداد ضربان قلب موش از فیل بیشتر است و یا اینکه تعداد ضربان یک کودک از فرد بالغ بیشتر است.



۲۴. مواد مغذی سرخرگ ها چگونه وارد سلول ها می شوند؟ و چگونه مواد زائد سلول ها وارد سیاهرگ ها می شود؟ سرخرگ ها پس از ورود به هر اندام انشعاب زیادی پیدا می کنند و به مویرگ ها تبدیل می شوند. دیواره مویرگ ها فقط از یک لایه بافت پوششی ساخته شده است. این دیواره ها به قدری نازک و نفوذپذیرند که مواد می توانند از آن ها خارج یا به آن وارد

شوند. بنابراین مواد سرخرگ ها از طریق مویرگ ها (مویرگهای سرخرگی) وارد سلول ها می شود و همچنین مواد دفعی سلول ها ابتدا وارد مویرگ ها (مویرگ های سیاهرگی) و سپس سیاهرگ ها می شود.

۲۵. منظور از گردش خون باز و بسته چیست؟ اگر در گردش خون، مواد خون از سرخرگ ها خارج شود و در اطراف سلول ها قرار گیرد و بعد از تبادل مواد با سلول ها وارد سیاهرگ ها شود به آن گردش خون باز می گویند. در واقع در این نوع گردش خون مویرگ وجود ندارد. مثل حشرات (بی مهرگان) - اگر در گردش مواد، خون از رگ ها خارج نشود و توسط مویرگ ها تبادل مواد صورت بگیرد به آن گردش خون بسته می گویند. (مهره داران)

۲۶. منظور از گردش خون کامل و ناقص چیست؟ در دستگاهی مثل دستگاه گردش خون انسان، خون سرخرگی و سیاهرگی با هم مخلوط نمی شوند. به همین سبب به چنین دستگاهی، دستگاه گردش خون کامل می گویند. در جانورانی مانند دوزیستان و خزندگان، خون سرخرگی و سیاهرگی با هم مخلوط می شوند که به این نوع دستگاه ها، دستگاه گردش خون ناقص می گویند.

۲۷. فشار خون چگونه ایجاد می شود؟ قلب در هر ضربان یک بار خون را با فشار به درون سرخرگ ها می فرستد. فشار وارده به خون را فشار خون می گویند که قابل اندازه گیری است.

۲۸. فشار خون را تعریف کنید. فشار خون نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می شود.

۲۹. فشار خون را با چه واحدی اندازه می گیرند؟ با واحد میلی متر جیوه اندازه گیری و با دو عدد نشان می دهند. مثلاً فشار طبیعی خون  $\frac{120}{80}$  میلی متر جیوه یا  $\frac{12}{8}$  سانتی متر جیوه است. ۱۲۰ میلی متر جیوه بیشترین مقدار و ۸۰ میلی متر جیوه کمترین مقدار فشار خون فرد را نشان می دهد.

۳۰. فشار طبیعی خون چقدر است؟ و چرا فشار خون افراد با یکدیگر متفاوت است؟ فشار طبیعی خون  $\frac{120}{80}$  میلی متر جیوه یا  $\frac{12}{8}$  سانتی متر جیوه است. مقدار فشار خون در افراد مختلف یکسان نیست و عدد ثابتی ندارد. فشار خون زیاد معمولاً مربوط به افرادی است که رگ های آنان تنگ شده و خون به آسانی نمی تواند از آن ها عبور کند و فشار خون پایین به این معنا است که قلب برای رساندن خون به اندام های بالایی خود و در واقع غلبه بر نیروی جاذبه زمین توانایی لازم را ندارد.

۳۱. نبض چیست؟ نبض، موج فشاری است که با هر انقباض قلب به دلیل جریان پر فشار خون در داخل سرخرگ ها، ایجاد می شود.

۳۲. علت ایجاد نبض در قسمت های مختلف بدن چیست؟ فشار آوردن خون بر دیواره ی رگ ها متناسب با کار قلب باعث می شود قطر سرخرگ ها به طور متناوب کم و زیاد شود که این اثر به صورت موجی در طول رگ به حرکت در می آید و ما آن را به صورت نبض در نقاط مختلف بدن احساس می کنیم.



۳۳. نبض را در چه قسمت هایی از بدن می توان احساس کرد؟ در جاهایی که رگ از روی استخوان عبور می کند.

نکته: تعداد نبض ها با تعداد ضربان ها برابر است. زیرا با هر بار ضربان قلب موج فشاری یا همان نبض ایجاد می شود.

۳۴. چرا وقتی مدت طولانی ایستاده اید یا روی صندلی نشسته اید پاها ورم می کند؟ انقباض ماهیچه ها و حرکت دادن پا به جریان خون در سیاهرگ ها کمک می کند و عدم تحرک، سبب تجمع خون در آن ها می شود. برای جلوگیری از این حالت باید با حرکت دادن یا قدم زدن وضعیت خود را برای مدتی تغییر دهیم.

۳۵. چه مقدار خون در بدن جریان دارد؟ حدود ۵ لیتر

۳۶. قسمت های سازنده خون را نام ببرید. خون نوعی بافت پیوندی است که از یک بخش مایع به نام پلاسما و یک بخش سلولی ساخته شده است.



۳۷. پلاسما چیست و از چه موادی ساخته شده است؟ پلاسما بخش مایع خون است و از آب، مواد محلول به ویژه قند، نمک و پروتئین ساخته شده است.

۳۸. انواع سلول های خونی را نام ببرید و در مورد شکل شان و وظیفه شان توضیح دهید.

نوع سلول	شکل	کار
گلبول های قرمز	سکه مانند با وسط فرو رفته	انتقال گازهای تنفسی ( $O_2$ و $CO_2$ ) در خون
گلبول های سفید	تقریباً گروی شکل	دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه مثل میکروب ها
پلاکت ها	بسیار ریز و شکل به خصوصی ندارند.	دخالت در انعقاد خون در هنگام خونریزی جلوگیری از هدر رفتن خون

۳۹. آیا تعداد سلول های خونی با هم برابر است؟ توضیح دهید. خیر؛ در هر میلی متر مکعب از خون حدود ۵ میلیون گلبول قرمز، ۶ تا ۷ هزار گلبول سفید و حدود ۲۵۰ هزار پلاکت وجود دارد. یعنی تعداد گلبول های قرمز بیش از ۷۰۰ برابر گلبول های سفید و حدود ۲۰ برابر پلاکت ها است.

نکته: به گلبول های قرمز RBC ( مخفف Red blood cells ) و به گلبول های سفید WBC ( مخفف White blood cells ) گفته می شود. از این اصطلاحات بیشتر در گزارش تعداد انواع سلول های خونی استفاده می شود.

۴۰. وظایف خون را نام ببرید. انتقال مواد - تنظیم دما - وظایف دفاعی

۴۱. خون چه موادی را انتقال و این مواد را از کجا به کجا می برد؟ الف - مواد غذایی را از دستگاه گوارش جذب می کند. این مواد پس از کنترل، به وسیله خون حل می شوند و به تمام قسمت های بدن می رسند. ب - اکسیژن را از شش ها گرفته و به سلول ها می رساند. ج - مواد زاید سلول های بدن، مانند کربن دی اکسید و اوره را می گیرد، و از آن ها دور می کند.

نکته: اوره ماده ی سمی است که در نتیجه استفاده بدن از پروتئین بوجود می آید.

۴۲. چگونه خون باعث تنظیم دما در بدن می شود؟ خون در ضمن عبور از قسمتهای گرم بدن، مثلاً ماهیچه ها، گرما را می گیرد و آن را به قسمت های سرد (مانند پاها، گوش و غیره) می رساند.

۴۳. وظایف دفاعی خون چگونه انجام می شود؟ خون به وسیله مواد و سلول هایش ( گلبول های سفید ) با عوامل بیماری زا مثل میکروب ها مقابله میکند.