

گردش مواد

1- جانداران تک یاخته ای جذب و دفع مواد را چگونه انجام می دهند؟

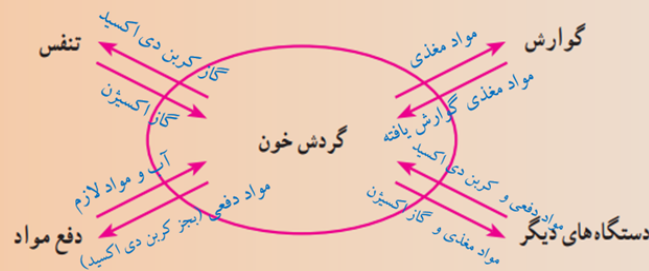


1) جانداران تک یاخته ای چون با محیط اطراف در تماس اند، مواد مورد نیاز خود را به طور مستقیم از محیط می گیرند و مواد زائد را نیز به همان محیط می فرستند. ولی جانداران پریاخته ای مثل بدن ما که همه یاخته های آن با محیط ارتباط ندارند، لازم است دستگاهی به کمک آنها بیاید تا نیازهایشان تأمین شود. این دستگاه همان دستگاه گردش مواد است. در این فصل با اجزای دستگاه گردش مواد و وظایف آن بیشتر آشنا می شوید.

2- اهمیت و ضرورت دستگاه گردش مواد در بدن را بنویسید؟

رابط بین همه دستگاه های بدن

در فصل قبل گفتیم که مواد مغذی پس از گوارش جذب می شوند؛ اما این مواد چگونه به تک تک یاخته های بدن می رسند؟ یاخته ها افزون بر مواد مغذی به اکسیژن نیز نیاز دارند و لازم است کربن دی اکسید تولید شده و مواد زائد را از خود دور کنند. این نیازها چگونه تأمین می شوند؟ برای رسیدن به این اهداف، دستگاه گردش مواد به کمک یاخته ها می آید (شکل ۱).



شکل ۱- ارتباط بین دستگاه های بدن

3- دستگاه گردش مواد در انسان شامل چه بخش هایی می باشد؟

4- نقش قلب در دستگاه گردش مواد چیست؟

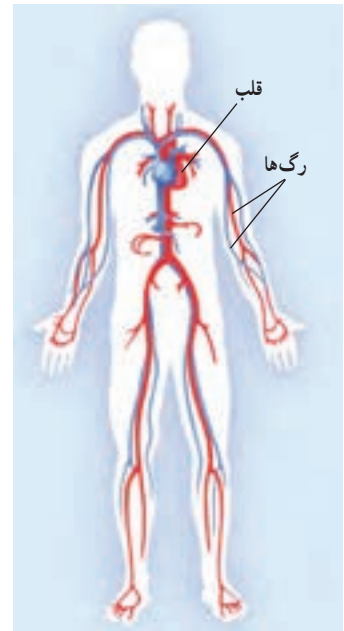
- 1- مایعی برای امکان ارتباط با تمام یاخته های بدن
- 2- لوله های مرتبط به هم برای جریان یافتن این مایع
- 3- نوعی پمپ برای به گردش در آوردن این مایع

گفت و گو کنید

به نظر شما دستگاه گردش مواد باید چه بخش هایی با چه مشخصاتی داشته باشد؟

دستگاه گردش مواد برای اینکه بتواند با تمام یاخته های بدن ارتباط برقرار کند به مایعی نیاز دارد تا مواد را با خود جابه جا کند. این مایع در بیشتر جانوران، خون است³ (دستگاه گردش مواد در انسان شامل قلب، رگ ها و خون است.)

خون در شبکه ای از لوله های مرتبط با هم جریان دارد. به این لوله ها، رگ های خونی می گویند. همچنین⁴ برای به گردش در آوردن این مایع درون رگ ها به نوعی پمپ نیاز است که همان قلب است (شکل ۲).



شکل ۲- دستگاه گردش خون

قلب

کدام تلمبه می تواند سالانه حدود ۲ میلیون لیتر مایع را جابه جا کند؛ در حالی که کمتر از ۳۰۰ گرم وزن دارد؟ قلب ما این کار را انجام می دهد. قلب با ضربان خود، خون را با فشار به درون رگ ها و اندام ها می فرستد و چون رگ ها به هم مرتبط اند، خون دوباره به قلب برمی گردد و این کار، بیوسته تکرار می شود. به این سیستم که خون از رگ ها خارج نمی شود گردش خون بسته می گویند.

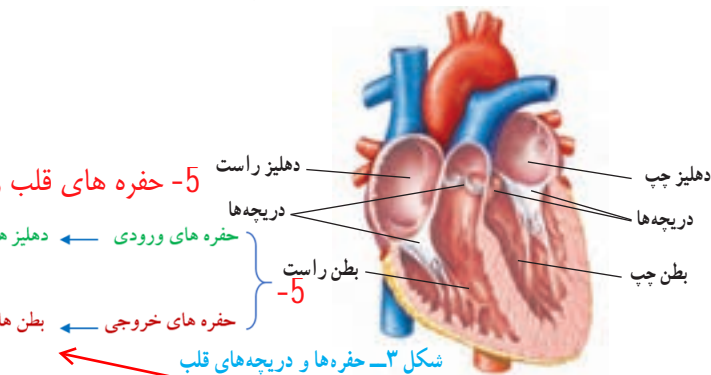
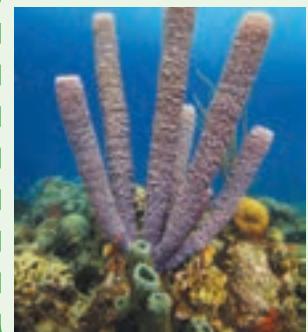
فعالیت

به صدای قلب گوش دهید: با استفاده از گوشی پزشکی صدای قلب خود و دوستانتان را بشنوید. در کجای سینه صدای قلب بهتر شنیده می شود؟ در سمت چپ سینه صدای قلب بهتر شنیده می شود. سعی کنید تعداد ضربان قلب خود را در یک دقیقه بشمارید. تعداد ضربان قلب در سنین مختلف متفاوت است مثلاً در دوره نوجوانی حدود ۹۰ ضربه در دقیقه می باشد.

قلب، تلمبه ای ماهیچه ای و توخالی است و چهار حفره دارد، دو حفره در بالا و دو حفره در پایین. حفره های بالایی و پایینی با کمک دریچه هایی با هم ارتباط دارند (شکل ۳).

آیا می دانید

برخی جانوران به جای خون در بدن خود آب را به گردش در می آورند؛ مثل اسفنج ها و کیسه تنان.



5- حفره های قلب را نام ببرید؟

حفره های ورودی ← دهلیز های راست و چپ

حفره های خروجی ← بطن های راست و چپ

شکل ۳- حفره ها و دریچه های قلب

پس دهلیزها محل ورود خون و بطن ها محل خروج خون می باشد.

دریچه های قلب شامل دریچه دو لختی یا میترال است که بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد و دریچه سه لختی که بین دهلیز و بطن راست است بسته شدن این دریچه ها بعد از خروج خون از دهلیزها و ورودش به بطن ها مانع از برگشت خون به دهلیزها می گردد.

دو دریچه دیگر به نام دریچه های سینی در ابتدای سرخرگ آئورت که از بطن چپ خارج می شود و سرخرگ ششی که از بطن راست خارج می گردد وجود دارد. بسته شدن این دریچه ها نیز بعد از خروج خون از بطن ها مانع برگشت خون به بطن ها می گردد.

اطلاعات جمع آوری کنید

درون قلب، دریچه های دهلیزی - بطنی و سینی قرار دارند. به نظر شما وجود این دریچه ها چه اهمیتی دارد؟ با استفاده از منابع مختلف درباره این دریچه ها اطلاعاتی را جمع آوری و در کلاس گزارش کنید.

6- ماهیچه قلبی چیست؟

7- نقش بافت پوششی در قلب چیست؟

8- نقش بافت پیوندی در قلب را بنویسید؟

9- بافت های تشکیل دهنده قلب را نام ببرید؟

بافت ماهیچه ای - بافت پوششی - بافت پیوندی

بافت های تشکیل دهنده قلب

6) بخش عمده قلب از نوعی بافت ماهیچه ای تشکیل شده است که به آن ماهیچه قلبی می گویند. 7) درون حفره های قلب را بافت پوششی می پوشاند که در تشکیل دریچه های قلبی نیز شرکت می کنند. وجود بافت پیوندی در اطراف قلب نیز به حفاظت از آن کمک می کند. وقتی بافت ماهیچه ای قلب منقبض می شود، نیروی ایجاد می کند که به خون فشار می آورد و آن را به درون سرخرگ ها می راند.

* 2 سرخرگ ها در مقایسه با سیاهرگ ها دیواره های قوی تر و محکم تری دارند و دهانه آن ها در حالت طبیعی باز می ماند، اما در سیاهرگ ها چنین نیست.

آزمایش کنید

وسایل و مواد: قلب گوسفند، قیچی، گمانه (سوند)

روش آزمایش: سطح جلویی حالت محدب (برآمده) دارد ولی سطح عقبی حالت صاف دارد.

رگ های اکلیلی در سطح جلویی اریب هستند ولی در سطح عقبی عمودی هستند.

1- با کمک معلم خود ابتدا جلو و عقب قلب، سپس چپ و راست قلب را مشخص کنید.

2- با توجه به ضخامت دیواره و میزان خاصیت ارتجاعی رگ ها، سرخرگ ها را از سیاهرگ ها تشخیص دهید. * جواب در بالای آزمایش کنید.

3- با راهنمایی معلم، برش هایی در قلب ایجاد کنید تا بتوانید حفره ها، دریچه ها و رگ های مختلف قلب را تشخیص دهید.

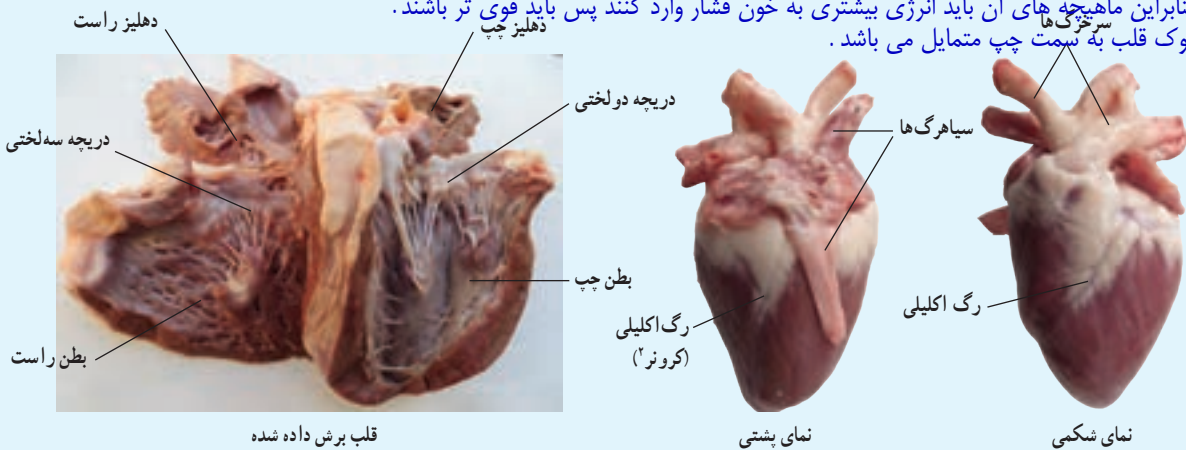
جواب 3 در پایین صفحه

4- سمت چپ و راست قلب را با هم مقایسه کنید. چه تفاوتی با هم دارند؟ چرا؟

ضخامت دیواره ی بطن چپ از بطن راست بیشتر است چون این بخش باید خون را به کل بدن پمپاژ کند.

بنابراین ماهیچه های آن باید انرژی بیشتری به خون فشار وارد کنند پس باید قوی تر باشند.

نوک قلب به سمت چپ متمایل می باشد.



3- برای ایجاد برش روی قلب از سمت سرخرگ های بالای قلب یک برش در سمت راست رگ اکلیلی و یک

برش در سمت چپ رگ کرونری به فاصله یک سانتی متر ایجاد می کنیم تا دریچه ها و حفره های درون قلب Coronare - 2 در سمت چپ و راست به راحتی مشاهده می گردد

گردش ششی خون را توضیح دهید؟

در این گردش خون، خونی که اکسیژن کمتری دارد از طریق بطن راست خارج و وارد شش ها شده سپس با جذب اکسیژن در شش ها دوباره از طریق دهلیز چپ وارد قلب می شود.

* جواب فعالیت ب

رگ های قلب

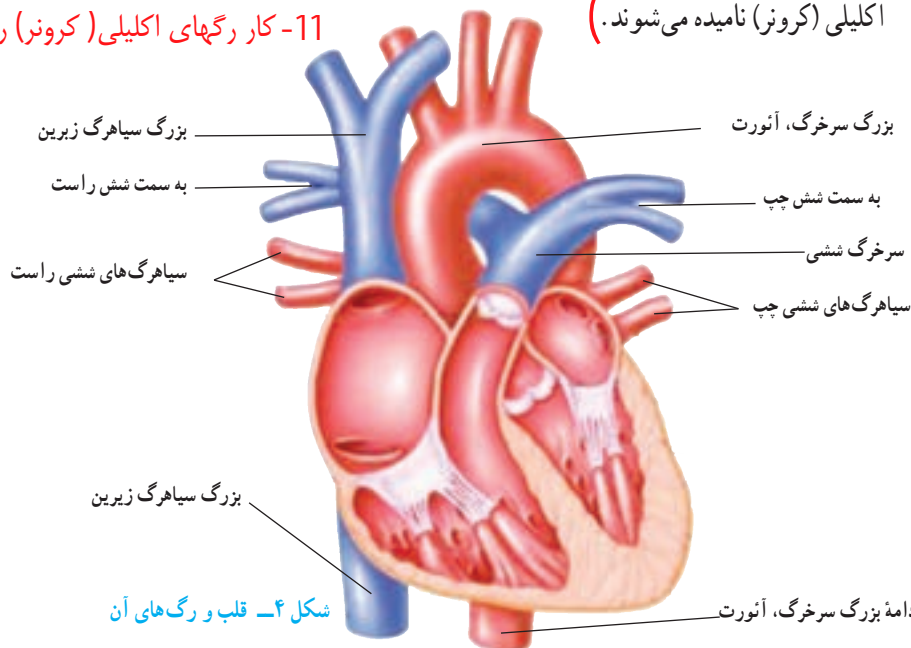
10- کار سرخرگ ها و سیاهرگ ها را بنویسید؟

10 (سرخرگ ها خون را از قلب خارج می کنند و سیاهرگ ها خون را به قلب برمی گردانند.)

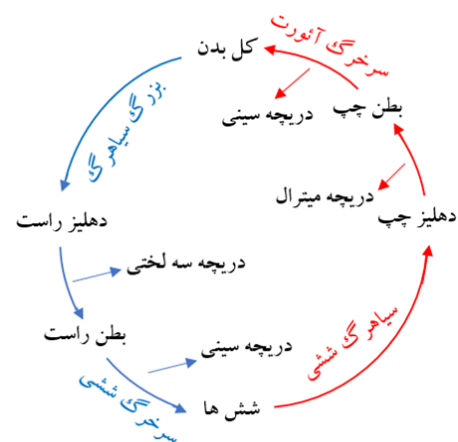
مهم ترین رگ های قلب را در شکل 4 می بینید. رگ هایی که به بافت قلب خون رسانی می کنند،

اکلیلی (کرونر) نامیده می شوند.

11- کار رگ های اکلیلی (کرونر) را بنویسید؟



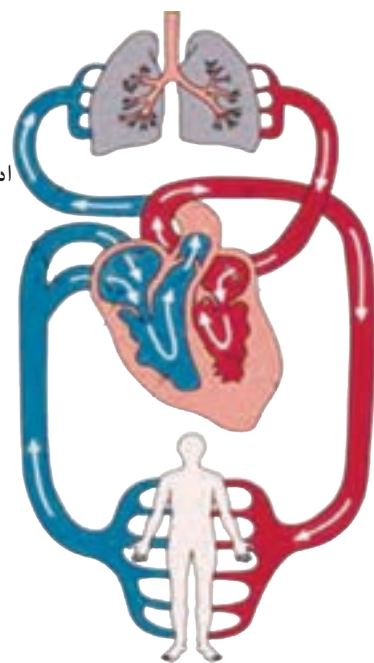
شکل 4- قلب و رگ های آن



12- گردش عمومی خون را توضیح دهید؟

تیره و روشن

هریک از بخش های چپ و راست قلب، فعالیت مستقلی دارند. با توجه به شکل 5 می توانید تفاوت عمل این دو بخش را مشخص کنید (خونی که در سمت چپ قلب وجود دارد، اکسیژن بیشتری دارد و روشن است. این خون از طریق بزرگ سرخرگ، آنورت به تمام بدن فرستاده می شود تا نیاز یاخته های بدن را به مواد مغذی و اکسیژن تأمین کند (گردش عمومی خون)). در سمت راست قلب، خون تیره (دارای کربن دی اکسید) جریان دارد. این خون را بزرگ سیاهرگ ها به دهلیز راست می آورند. این خون، که اکسیژن کمتری دارد، وارد بطن راست می شود و از طریق سرخرگ ششی به شش ها می رود تا از آنجا اکسیژن را جذب کند. خون اکسیژن دار و روشن از طریق سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ، و سپس به بطن چپ می رود تا دوباره در بدن به گردش درآید (گردش ششی خون).



شکل 5- گردش عمومی و ششی

فعالیت نامگذاری این رگ ها مسیر حرکت خون در داخل آن ها است. به عبارت دیگر به همه رگ هایی که خون را وارد قلب می کند سیاهرگ و به همه رگ هایی که خون را از قلب خارج می کند سرخرگ می گویند و ربطی به تیره و یا روشن بودن خون درون آن ها ندارد مثلاً

سرخرگ ششی دارای خون تیره و سیاهرگ ششی دارای خون روشن می باشد

الف) درباره درستی یا نادرستی عبارت زیر در گروه خود گفت و گو کنید.

همه سرخرگ ها خون روشن و همه سیاهرگ ها خون تیره دارند. نادرست (توضیح در بالای فعالیت)

ب) مسیر حرکت خون در حفره ها، دریچه ها و رگ های اصلی قلب را با ذکر نام و با استفاده از پیکان، مشخص، و درباره

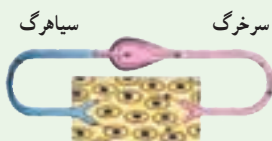
درستی آن در گروه خود گفت و گو کنید. در گزارش خود خون تیره و روشن را با رنگ های مختلف نشان دهید. * جواب در بالا سمت راست

* جواب فکر کنید ضربان قلب سه مرحله دارد:

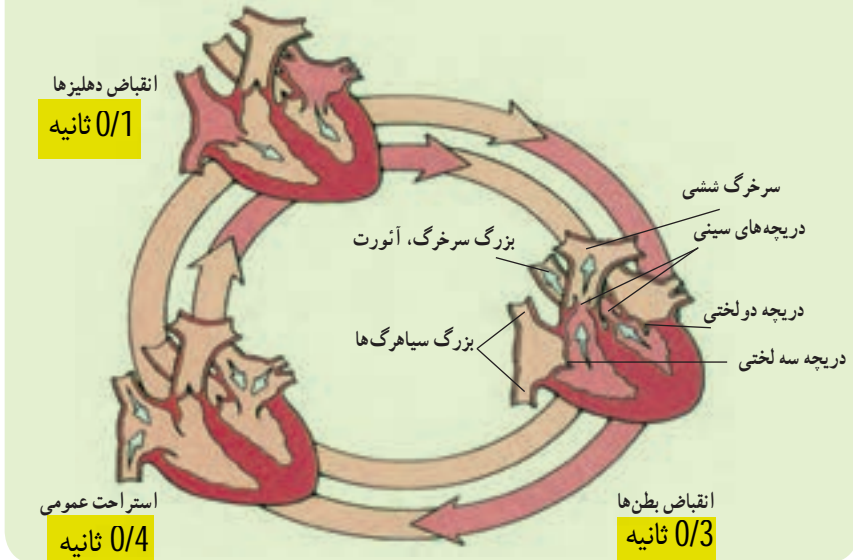
در مرحله اول که 0/1 ثانیه زمان می برد دهلیزهای چپ و راست هم زمان منقبض می شوند و خون از دهلیزها وارد بطن ها می شود. در مرحله دوم که 0/3 ثانیه زمان می برد، بطن چپ و راست هم زمان منقبض می شود و خون از طریق دریچه های سینی وارد سرخرگ می کنند تا از قلب خارج شود. (در این زمان دریچه های دولختی و سه لختی بسته می شود.) در مرحله سوم که 0/4 ثانیه طول می کشد قلب در حال استراحت است و خون به آرامی از طریق سیاهرگ ها وارد دهلیزها می شود.

آیا می دانید

برخی جانوران مانند حشرات مویرگ ندارند. در این جانوران خون از سرخرگ خارج می شود و در اطراف یاخته ها قرار می گیرد. خون بعد از تبادل مواد با یاخته ها وارد سیاهرگ می شود. به این نوع گردش خون، گردش خون باز می گویند.



در شکل زیر مراحل کار قلب را مشاهده می کنید. به مجموع این سه مرحله ضربان قلب می گویند. خون در هر مرحله چه مسیری را طی می کند؟ * جواب در بالا



رگ های بدن 13- سه نوع رگ در دستگاه گردش مواد را نام ببرید؟

13 (در دستگاه گردش مواد سه نوع رگ وجود دارد: سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ.) همان طور که در تشریح قلب دیدید، سرخرگ ها و سیاهرگ ها با هم متفاوت اند. 14 سرخرگ ها دیواره ضخیم و قابل ارتجاع دارند ولی سیاهرگ ها دیواره نازک تری دارند و خاصیت ارتجاعی آنها نیز کمتر است (شکل ۶). 14- تفاوت سرخرگ و سیاهرگ را بنویسید؟ سرخرگ ها پس از ورود به هر اندام انشعاب زیادی پیدا می کنند و به مویرگ ها تبدیل می شوند. 15 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 خارج یا به آن وارد شوند. سپس مویرگ ها با اتصال به همدیگر سیاهرگ را به وجود می آورند که خون را از اندام خارج می کنند.

15- وظیفه و ویژگی مویرگ ها را بنویسید؟



شکل ۶ - مقایسه رگ های خونی

با توجه به شکل های قبل و تشریح قلب که انجام دادید در جدول زیر مشخص کنید کدام ویژگی به سرخرگ و کدام به سیاهرگ مربوط است.

ویژگی	سرخرگ	سیاهرگ
به بطن هام متصل اند.		
به دهلیزها متصل اند.		
خون را از قلب خارج می کنند.		
خون را به قلب برمی گردانند.		
خون را به سایر اندام می برند.		
خون را از اندامها خارج می کنند.		



شکل ۷- احساس نبض

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

نبض چگونه به وجود می آید؟ 16- علت ایجاد نبض در قسمت های مختلف بدن چیست؟

قلب در هر ضربان، یک بار خون را با فشار به درون سرخرگ ها می فرستد (خون متناسب با کار قلب بر دیواره سرخرگ ها فشار می آورد که در نتیجه آن قطر سرخرگ به طور متناوب کم و زیاد می شود. تنگ و گشاد شدن سرخرگ ها به صورت موجی در طول سرخرگ به حرکت در می آید. این وضعیت به صورت نبض در نقاطی از بدن احساس می شود) که با استفاده از آن می توانیم تعداد نبض را اندازه گیری کنیم (شکل ۷).

در جاهایی که رگ از روی استخوان عبور می کند مثل میچ دست، روی گردن و گیجگاهی و... می توان اندازه گرفت.

- نبض خود را حداقل در سه نقطه بدن حس و شمارش کنید.

- پزشکان به جای استفاده از گوشی برای شمارش ضربان قلب از نبض استفاده می کنند؛ چرا؟ تعداد ضربان نبض دقیقاً با ضربان قلب برابر است.

- نبض خود و دوستانتان را قبل و بعد از مدتی که دویدید، اندازه بگیرید. چرا نبض در وضعیت های مختلف متفاوت است؟

بر اثر فعالیت بدنی نیاز به اکسیژن و غذا در یاخته ها بیشتر می شود در نتیجه دستگاه گردش مواد برای افزایش خون رسانی به یاخته ها تعداد ضربان قلب افزایش می یابد اما در هنگام استراحت یا خوابیدن که فعالیت بدن کاهش می یابد ضربان قلب و نبض کم می شود.

خون

17 در بدن ما حدود پنج لیتر خون جریان دارد. (خون نوعی بافت پیوندی است که از یک بخش مایع به نام خوناب (پلازما) و یک بخش یاخته ای ساخته شده است) (خوناب بخش مایع خون است و از آب، مواد محلول به ویژه قند، نمک و پروتئین تشکیل شده است. یاخته های خونی در خوناب شناورند) (شکل ۸). 19- نقش و اهمیت خون در بدن چیست؟

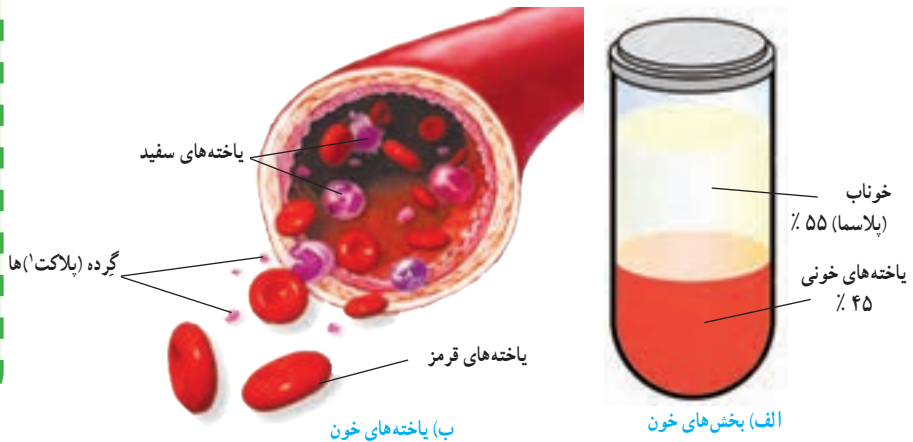
19 (خون با انتقال مواد، ارتباط بین دستگاه های متفاوت بدن را برقرار می کند؛ همچنین در ایمنی و تنظیم دمای بدن نقش اساسی دارد.)

آیا می دانید

فشارخون نیرویی است که از طرف خون بر دیواره رگ وارد می شود. معمولاً مقدار فشار خون را با واحد میلی متر جیوه و با دو عدد نشان می دهند؛ مثلاً فشار خون طبیعی $\frac{120}{80}$ میلی متر جیوه است.

آیا می دانید

چرا وقتی مدت طولانی ایستاده‌اید یا روی صندلی نشسته‌اید، پاهای شما ورم می‌کند؟ توجه کنید انقباض ماهیچه‌ها و حرکت دادن پا به جریان خون در سیاهرگ‌های آن کمک می‌کند و عدم تحرک، سبب تجمع خون در آنها می‌شود. برای جلوگیری از این حالت باید با حرکت دادن پا قدم زدن وضعیت خود را برای مدتی تغییر دهیم.



شکل ۸

20- انواع یاخته‌های خونی را نام برده و آنها را از نظر شکل و کار با هم مقایسه کنید؟
 در جدول زیر انواع یاخته‌های خونی و کار آنها نشان داده شده است.

نوع یاخته	شکل	کار
یاخته‌های قرمز	سکه مانند با وسط فرو رفته	انتقال گازهای تنفسی (O ₂ و CO ₂) در خون
یاخته‌های سفید	تقریباً گروی شکل	دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه مثل میکروب‌ها
گرده (پلاکت)‌ها	بسیار ریزند و شکل بخصوصی ندارند.	دخالت در انعقاد خون هنگام خون‌ریزی جلوگیری از هدر رفتن خون

فعالیت

با استفاده از نمونه‌های آماده می‌توانید انواع یاخته‌های خونی را در زیر میکروسکوپ ببینید.

الف) تعداد یاخته‌های خونی: یاخته‌های قرمز ۵-۶ میلیون، یاخته‌های سفید ۷-۱۰ هزار و گرده (پلاکت)‌ها ۲۵۰ هزار در میلی متر مکعب خون می‌باشند؛ بنابراین حجم اصلی یاخته‌های خون را یاخته‌های قرمز تشکیل می‌دهند که تقریباً ۷۰۰ برابر یاخته‌های سفید و ۲۰ برابر پلاکت‌ها هستند

Test	Result	Unit	Reference Range	Differential	Morphology
WBC	3.53	10 ⁹ /dL	4 - 10.50	Neutrophils	65
RBC	5.43	10 ¹² /dL	4 - 5	Lymphocyte	33
Hb	16.1	g/dL	13 - 18	Monocyte	5
Platelets	215	10 ⁹ /dL	150 - 400	Eosinophil	2
				Total	100%

اطلاعات جمع‌آوری کنید

الف) در مورد تعداد انواع یاخته‌های خونی تحقیق، و گزارش خود را به کلاس ارائه کنید.
 ب) شکل روبه‌رو یک برگه آزمایش خون را نشان می‌دهد. در این برگه WBC یاخته‌های سفید و RBC یاخته‌های قرمز خون را نشان می‌دهد. موارد دیگر در این برگه چه چیزهایی را نشان می‌دهند؟ موارد دیگری مثل FBS قند خون ناشتا - HB مقدار هموگلوبین و PTE درصد پلاکت‌ها