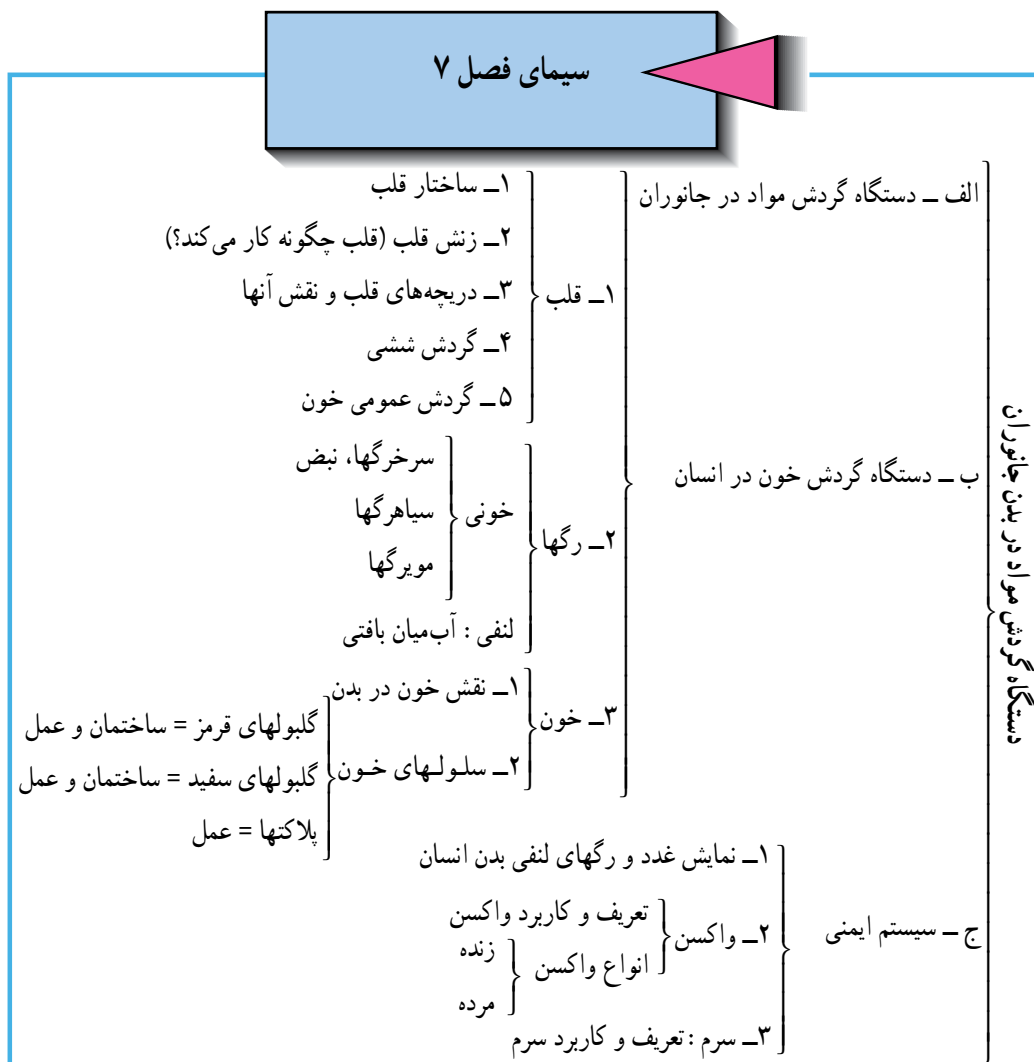


گردش مواد در بدن جانوران

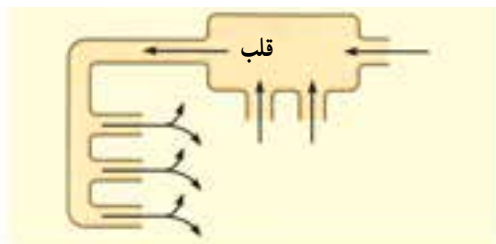


دستگاه گردش مواد در جانوران

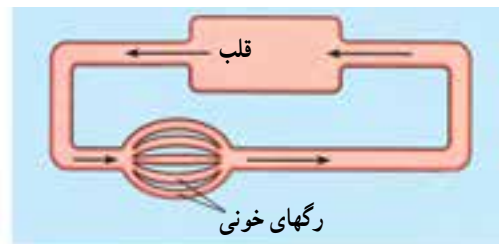
بدن شما از میلیونها سلول تشکیل شده است. هر سلول همانند کارخانه کوچکی است که باید مرتباً مواد اولیه به آن برسد. بدن شما دستگاهی دارد که می تواند مواد را از جاهای مختلف دریافت و به سلولها برساند به نظر شما کدام دستگاه بدنتان چنین کاری را انجام می دهد؟

دستگاه دریافت و انتقال مواد در بدن ما همان دستگاه گردش خون است. دستگاه گردش خون از: خون، رگها و قلب تشکیل شده است. خون، مواد لازم مانند اکسیژن، آب و غذا را به سلولهای بدن می رساند و مواد زاید مانند دی اکسید کربن را از سلولها دریافت می کند و آنها را به اندام های دفع کننده (مانند کلیه ها) می برد. خون در لوله های باریکی به نام رگ خونی جریان دارد. قلب مانند یک پمپ، خون را در رگها به گردش درمی آورد که به منزله راههای ارتباطی بدن هستند.

دستگاه گردش خون در همه جانوران وجود ندارد. ولی یک مایع گردش‌کننده بین سلولها در همه جانوران وجود دارد، جانورانی مانند اسفنج‌ها و مرجانها بدنی بسیار ساده دارند، آبی که اطراف سلولهای بدن آنها را فرا گرفته به جای دستگاه گردش خون عمل می‌کند، و آنها مستقیماً مواد مورد نیاز خود را از آن دریافت می‌دارند و مواد زاید خود را نیز به آن می‌دهند. در بقیه جانوران که بدن پیچیده‌تری دارند دستگاه گردش مواد وجود دارد. اگر به دقت به بدن کرم خاکی و یک حشره که در شکل ۱-۷ نشان داده شده است نگاه کنید در خواهید یافت که در کرم خاکی رگهای خونی وجود دارند و خون در درون آنها جریان دارد. چنین دستگاهی را «گردش خون بسته» می‌گوییم ولی در بدن حشره، رگهای خونی زیادی و مویرگ وجود ندارد و خون در خارج از رگها جریان دارد. این چنین دستگاهی را «گردش خون باز» می‌نامیم. انسان و سایر مهره‌داران نیز گردش خون بسته دارند.



الف - دستگاه گردش خون باز



ب - دستگاه گردش خون بسته



(الف)



(ب)

شکل ۱-۷ - مقایسه دو نوع گردش خون باز (الف) و بسته (ب)

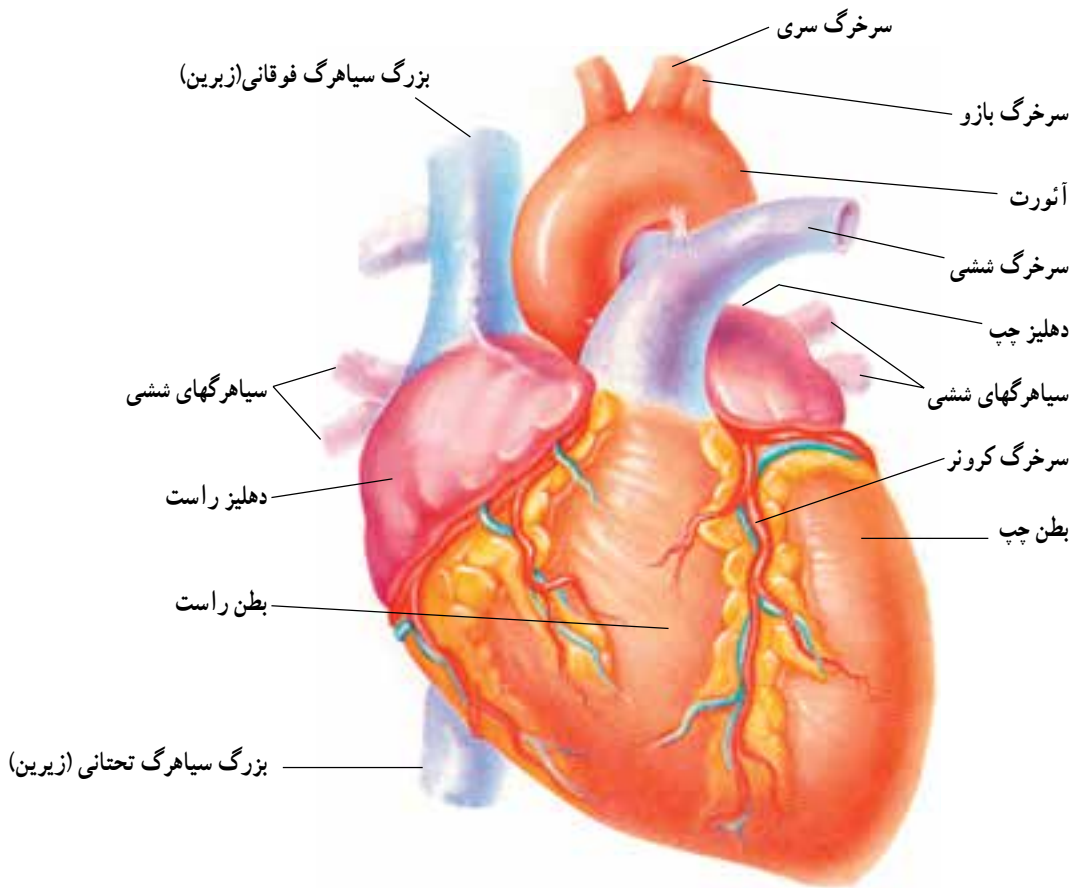
پرسش

- ۱- دو وظیفه اصلی دستگاه گردش مواد را ذکر کنید.
- ۲- جانورانی که دستگاه گردش خون ندارند چگونه مواد لازم را به دست می‌آورند؟
- ۳- شباهتها و تفاوت‌های دستگاه گردش خون حشره و کرم خاکی را ذکر کنید.

دستگاه گردش خون در انسان

ساختمان قلب

قلب عضله‌ای است که خون را در درون رگها به جریان درمی‌آورد. در شکل ۲-۷ تصویری از قلب انسان را می‌بینید. همانطور که مشاهده می‌کنید قلب انسان دارای دو بخش مجزا از هم است. بنابراین می‌توان گفت که از دو پمپ درست شده است. یکی در سمت چپ و دیگری در سمت راست قلب قرار دارد. سمت چپ و راست را در حالی مشخص و نامگذاری کرده‌اند که قلب درون سینه انسان جای دارد. بنابراین سمت چپ قلب به طرف راست شما که از مقابل نگاه می‌کنید قرار دارد (و بالعکس). هر سمت قلب از دو حفره تشکیل شده است. حفره‌ای که در بالا قرار دارد و دیواره نازک دارد، دهلیز و حفره‌ای که در پایین است و دیواره ضخیم دارد، بطن نامیده می‌شود.



شکل ۷-۲- شکل ظاهری قلب و رگهای متصل به آن

زنش قلب - قلب چگونه کار می کند؟

قلب انسانی که در حالت استراحت است، حدود 60° تا 80° بار در دقیقه منقبض و منبسط می شود. این انقباض و انبساط را زنش قلب می نامیم.

ساختمان قلب طوری است که جریان خون درون رگها یک طرفه است.

در شکل ۷-۲ رگهای خونی را که به قلب متصل هستند، می بینید. آنها را سرخرگ و سیاهرگ می نامیم.

سرخرگ، رگی است که خون را از قلب می برد. سیاهرگ رگی است که خون را به قلب می آورد.

شکل ۷-۳- الف قلب را در حال استراحت (بدون انقباض) نشان می دهد. در این موقع خون توسط سیاهرگها به دهلیزهای

چپ و راست می ریزد.

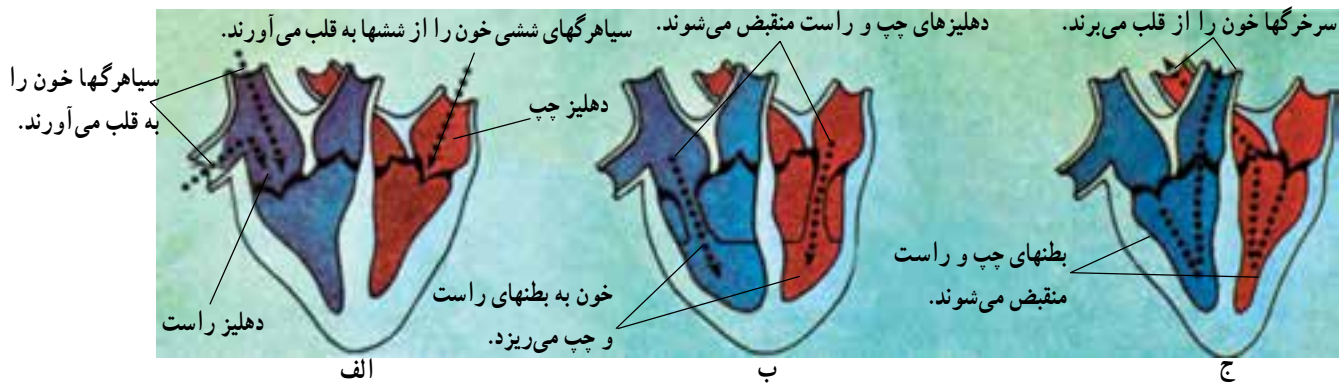
شکل ۷-۳- ب نشان می دهد که دهلیزها منقبض شده اند و خون وارد بطن ها می شود.

شکل ۷-۳- ج زمانی را نشان می دهد که بطن های چپ و راست منقبض می شوند و خون وارد دو سرخرگ بزرگ می شود

و به بدن و شش ها می رود. زمانی که بطن ها منقبض می شوند دهلیزها منبسط می شوند و خون از سیاهرگها وارد آنها می شود و کار

قلب مجدداً آغاز می شود. بنابراین می توان مراحل مختلف زنش قلب را به صورت زیر خلاصه کرد :

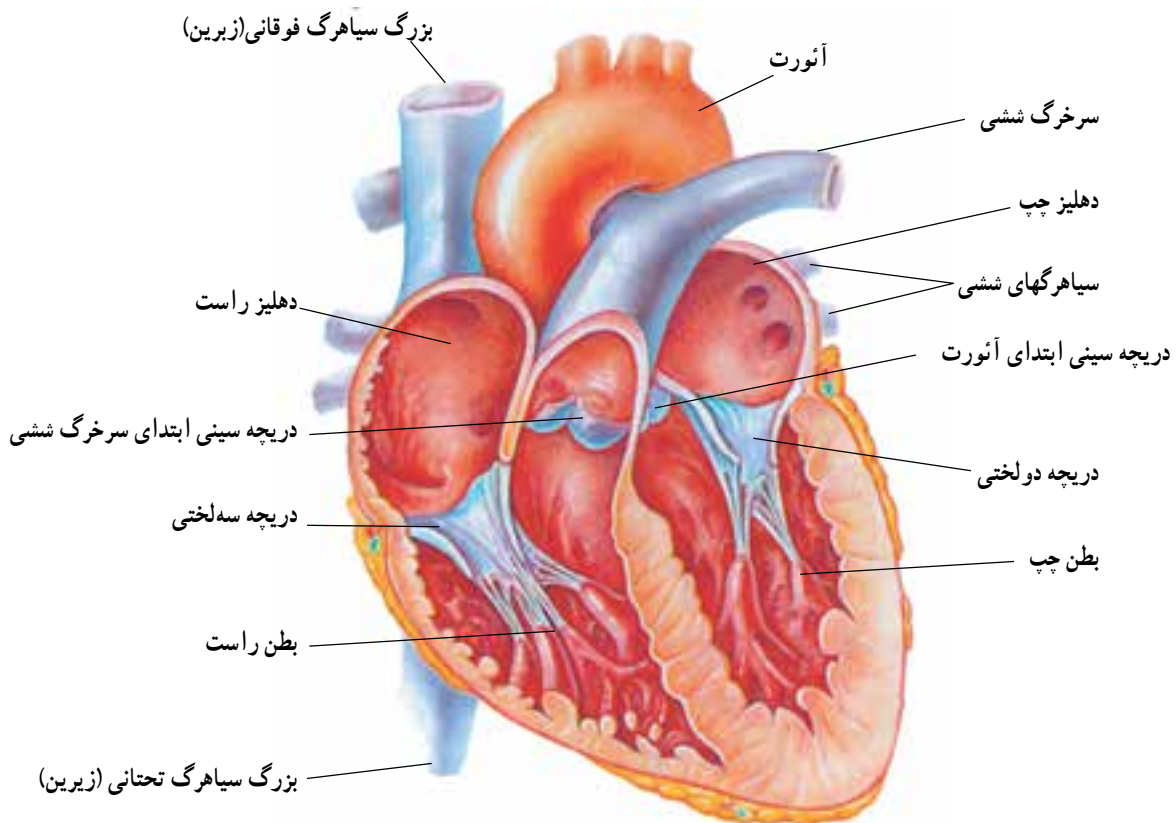
- ۱- مرحله انقباض مشترک دهلیزها $0/1$ ثانیه
- ۲- مرحله انقباض مشترک بطن ها $0/3$ ثانیه
- ۳- مرحله استراحت عمومی $0/4$ ثانیه



شکل ۳-۷- مراحل زنجش قلب

دریچه های قلب

اصولاً پمپ وسیله ای است که آب را در یک جهت به جریان درمی آورد. این عمل به خاطر داشتن دریچه مخصوص است که از بازگشت آب جلوگیری می کند. چنین دریچه ای در قلب نیز وجود دارد و جریان خون را در آن یک طرفه می کند. شکل ۴-۷ وضع دریچه های قلب را نشان می دهد. توجه کنید که دو نوع دریچه در قلب وجود دارد. یک نوع دریچه هایی هستند که بین دهلیزها و بطنها وجود دارند. آنها در موقعی که خون از دهلیزها به بطنها می ریزند باز می شوند و در موقع انقباض بطنها، در اثر فشار خون که به دریچه ها وارد می شود، بسته می شوند و از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری می کنند. دریچه ای که بین دهلیز چپ و بطن چپ وجود دارد، دریچه دولختی (میترال) و دریچه ای که بین دهلیز راست و بطن راست وجود دارد، دریچه سه لختی نامیده می شود.



شکل ۴-۷- نمایش درون قلب و دریچه های آن

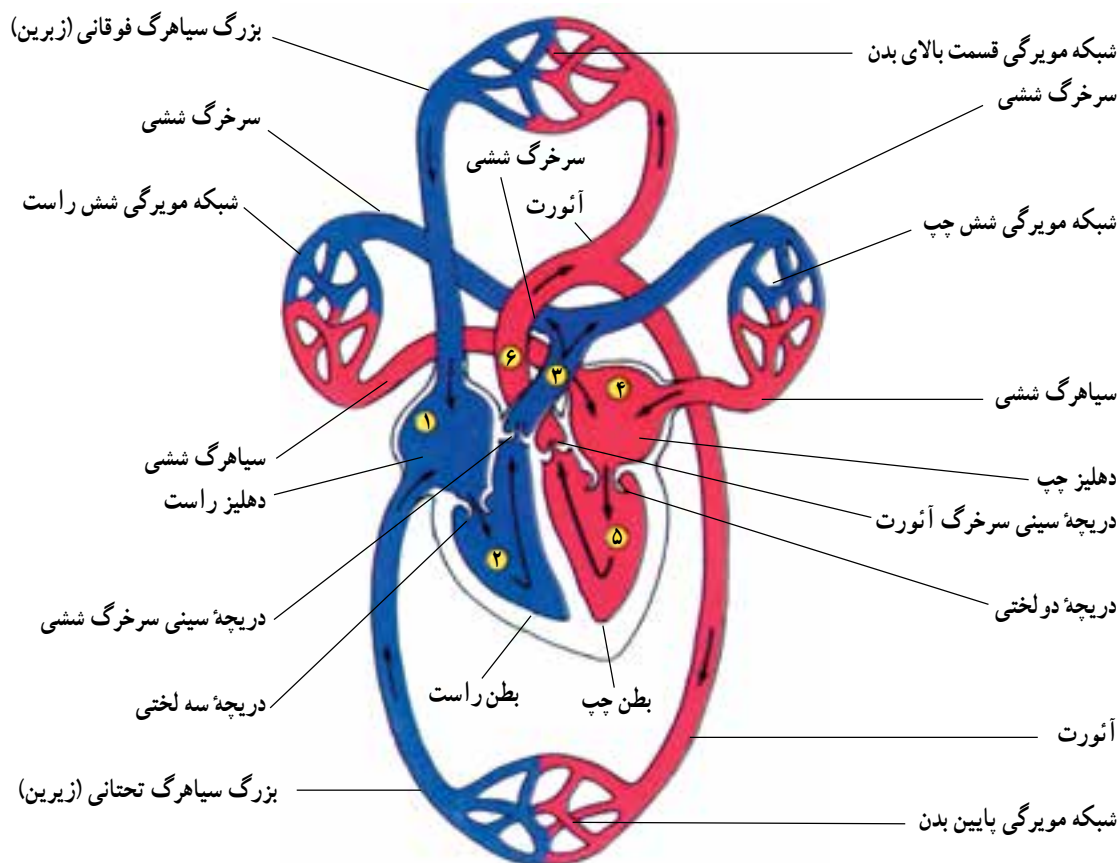
نوع دیگر دریچه‌ها آنهایی هستند که بین بطنها و ابتدای سرخرگها قرار دارند. این دریچه‌ها نیز یک طرفه عمل می‌کنند و در موقع انقباض بطنها باز می‌شوند و خون وارد سرخرگها می‌شود ولی در موقع پایان یافتن انقباض بطنها بسته می‌شوند و از بازگشت خون به بطنها جلوگیری می‌کنند. این دریچه‌ها را دریچه‌های سینه می‌گوییم.

صدایی که در موقع گذاشتن گوشی پزشکی روی سینه یک شخص می‌شنویم و اصطلاحاً آنرا صدای قلب می‌نامیم مربوط به بسته شدن دریچه‌ها است. اگر دقت کنید مشاهده می‌کنید که از دو صدا تشکیل شده است صدای اول مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه لختی و صدای دوم مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینه است. پزشکان با گوش دادن به صدای قلب به سالم و یا غیر سالم بودن دریچه‌های قلب پی می‌برند.

گردش ششی و گردش عمومی خون

سمت راست قلب، خون را فقط به ششها می‌فرستد. خون به وسیله دو سیاهرگ بزرگ به دهلیز راست می‌ریزد، این خون حاوی مقدار زیادی دی اکسید کربن است و خون تیره نامیده می‌شود.

خون تیره از دهلیز راست به بطن راست وارد می‌شود و پس از انقباض بطنها وارد سرخرگ ششی شده به ششها می‌رود. در ششها، دی اکسید کربن خون گرفته شده و اکسیژن به خون داده می‌شود. خون پس از دریافت اکسیژن به خون روشن تبدیل می‌شود. خون روشن به وسیله سیاهرگهای ششی به دهلیز چپ برمی‌گردد. این گردش را گردش ششی می‌گوییم.



شکل ۵-۷- گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره‌های ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۵، ۶ و ۱ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.

سمت چپ قلب، خون را به تمام نقاط بدن می‌فرستد. خون روشنی که به وسیله سیاهرگهای ششی وارد دهلیز چپ شده بود، پس از انقباض دهلیز وارد بطن چپ می‌شود و پس از انقباض بطن، با فشار وارد سرخرگ بزرگی می‌شود که آئورت نامیده می‌شود (آئورت بزرگترین سرخرگ بدن است). خون به وسیله شاخه‌هایی که از آئورت منشعب می‌شوند به اندامهای مختلف می‌رود. در اندامها اکسیژن خون گرفته شده و دی‌اکسیدکربن به آن داده می‌شود و خون روشن به خون تیره تبدیل می‌شود. خون تیره توسط بزرگ سیاهرگها به دهلیز راست برمی‌گردد. این گردش را گردش عمومی خون می‌گوییم.

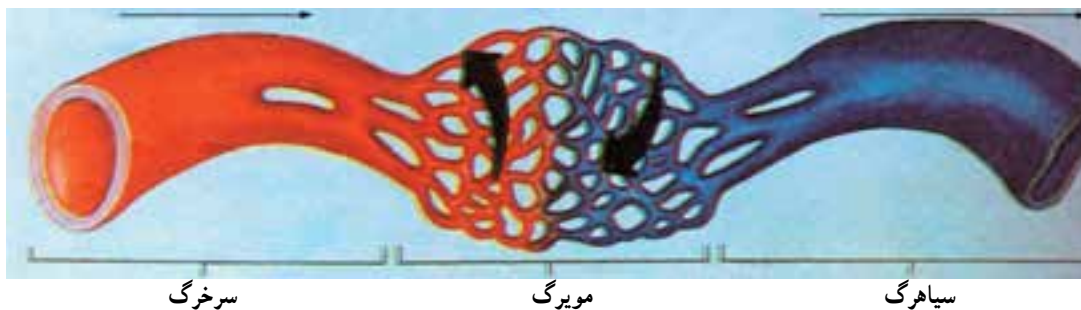
پرسش

- ۱- وضعیت دهلیزها و بطنها را از نظر انقباض و یا انبساط در مواقعی که خالی و یا پر هستند توضیح دهید.
- ۲- علت صداهای قلب را ذکر کنید.
- ۳- دیواره کدام بطن ضخیم تر است؟ این بطن برای شروع کدام گردش مناسب تر است؟
- ۴- مبدأ و انتهای گردش ششی کدام است؟ چرا آن را گردش کوچک می‌نامند؟
- ۵- مبدأ و انتهای گردش عمومی کدام است؟ چرا آن را گردش بزرگ می‌نامند؟

رگهای خونی

شاید تعجب کنید اگر بگوییم که در بدن شما حدود ۹۶۰۰۰ کیلومتر رگ خونی وجود دارد. رگهای خونی شامل سه نوع رگ - سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ می‌باشند (شکل ۶-۷).

خون به سمت قلب می‌رود دی‌اکسیدکربن جذب خون می‌شود غذا و اکسیژن از مویرگ خارج می‌شود خون از قلب به اندام می‌آید



شکل ۶-۷- نمایش ارتباط سرخرگ و سیاهرگ از طریق مویرگها

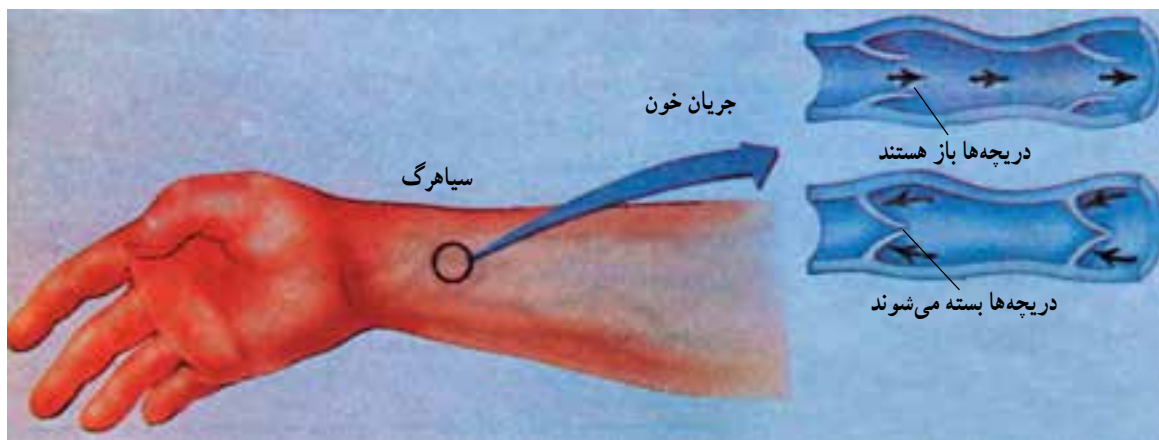
سرخرگها: رگهایی هستند که خون را از قلب به اندامها می‌برند، جدار آنها نسبتاً ضخیم است و سلولهای عضلانی و بافتهای پیوندی قابل ارتجاع فراوان دارند. یکی از مشخصات عمده در جریان خون در سرخرگها، داشتن فشاری است که به آن فشارخون می‌گوییم. فشار خون مقدار نیرویی است که خون به دیواره رگها وارد می‌کند.

در موقع زنش قلب فشاری که در اثر انقباض بطنها به خون وارد می‌شود باعث افزایش فشار خون شده و موجب به جریان درآوردن خون در رگها می‌شود فشارسنج پزشکی دو نوع فشار را در خون مشخص می‌کند. یکی فشاری است که مربوط به موقع انقباض بطنها است و به آن فشار ماکزیم گفته می‌شود و دیگری فشاری است که مربوط به زمان انبساط بطنها است و به آن فشار مینیم می‌گوییم.

نبض: وقتی انگشتان را روی سرخرگهایی که به سطح بدن نزدیک هستند قرار دهیم (بخصوص اگر زیر آنها استخوان باشد و از فرورفتن آنها در بافتهای نرم جلوگیری کند) ضربه‌ای در انگشت خود احساس خواهیم کرد که به آن نبض می‌گوییم.

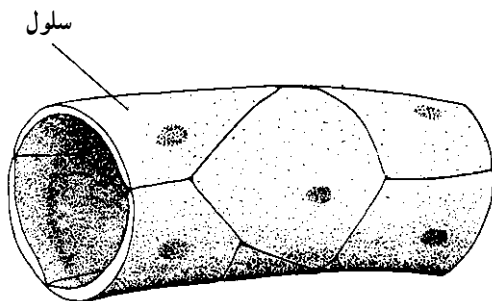
نبض زمانی به وجود می آید که بطن چپ خون را با فشار وارد آئورت می کند. برخورد خون با دیواره آئورت موج انبساطی در دیواره آئورت ایجاد می کند که در همه طول آئورت و سرخرگهایی که از آن منشعب می شوند، منتشر می شود. این موج نبض است. بنابراین در همه سرخرگها نبض وجود دارد.

سیاهرگها: سیاهرگها، رگهایی هستند که خون را از اندامها به قلب برمی گردانند. جدار آنها از جدار سرخرگها نازکتر است. سلولهای عضلانی و تارهای پیوندی قابلیت ارتجاع کمتری دارند. سیاهرگهای دست و پا دارای دریچه های کوچکی هستند که جریان خون را در آنها یک طرفه می کند. یعنی از بازگشت خون به پایین جلوگیری می کند. در سیاهرگها خون با فشار کمی جریان دارد. وجود این دریچه ها و نیز فشار عضلات دست و پا (در موقع راه رفتن و یا حرکت کردن) به بالا رفتن خون در سیاهرگها کمک می کند.



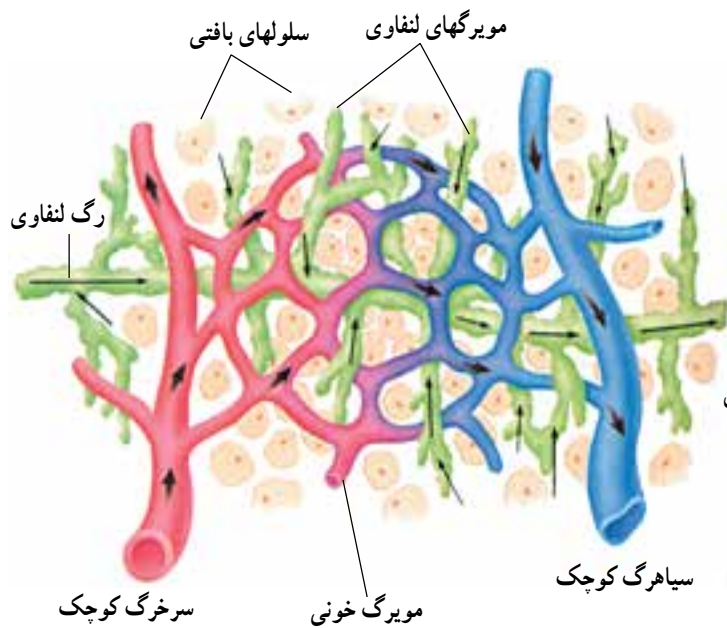
شکل ۷-۷- دریچه ها جریان خون یک طرفه به سوی قلب را سبب می شوند.

مویرگها: رگهای بسیار باریکی هستند که سرخرگها و سیاهرگها را به یکدیگر متصل می کنند. جدار آنها فقط از یک ردیف سلول درست شده است. آنها خون را به مجاورت سلولها می رسانند و سطح وسیعی را جهت تبادل مواد بین خون و سلولها فراهم می آورند. آب، مواد غذایی و اکسیژن به طریق انتشار از جدار مویرگها عبور کرده و به سلولهای بدن می رسند. مواد زاید حاصل متابولیسم سلولهای بدن می باشند، از جمله دی اکسید کربن از سلولها وارد مویرگها شده به اندامهای دفعی برده می شوند. علاوه بر این، بخشی از پلاسماي خون از جدار مویرگها بین سلولهای بدن می ریزد و محیط زندگی سلولهای بدن را فراهم می آورد.

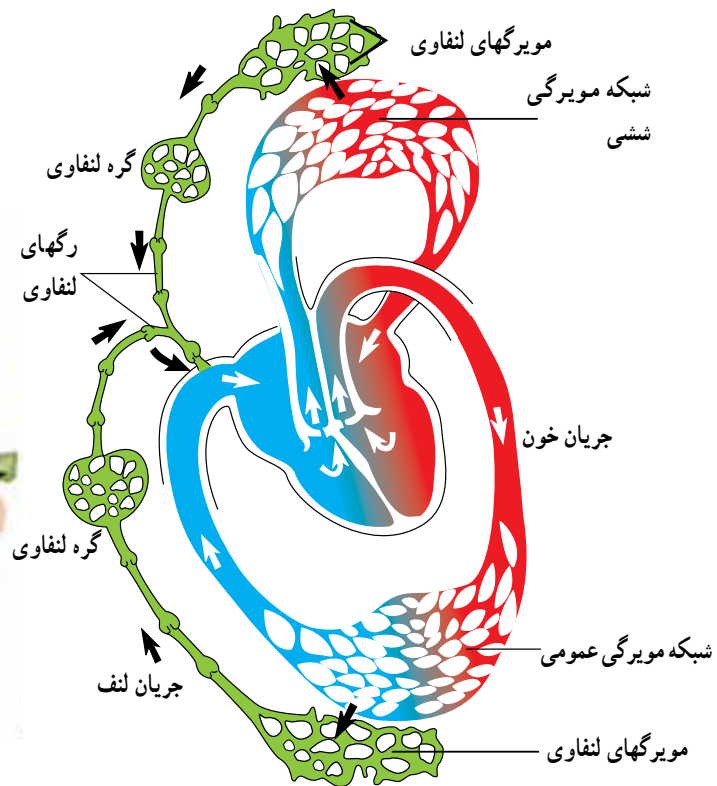


شکل ۷-۸- ساختمان مویرگ

آب و موادی که دور سلولها را فرا می گیرد آب میان بافتی و یا لنف خوانده می شود این مایع چون دائماً از مویرگها ترشح می شود در بین سلولها جریان دارد و وارد رگهای نازک و باریکی بنام رگهای لنفی می شود. رگهای لنفی پس از اتصال به یکدیگر در دو نقطه نزدیک قلب محتویات خود را به سیاهرگها می ریزند. از مویرگهای خونی علاوه بر مواد، تعدادی از گلبولهای سفید خون نیز خارج می شوند و در آب میان بافتی قرار می گیرند. این گلبولها میکروبهایی را که به دور سلولهای بدن وارد می شوند، خورده و از بین می برند.

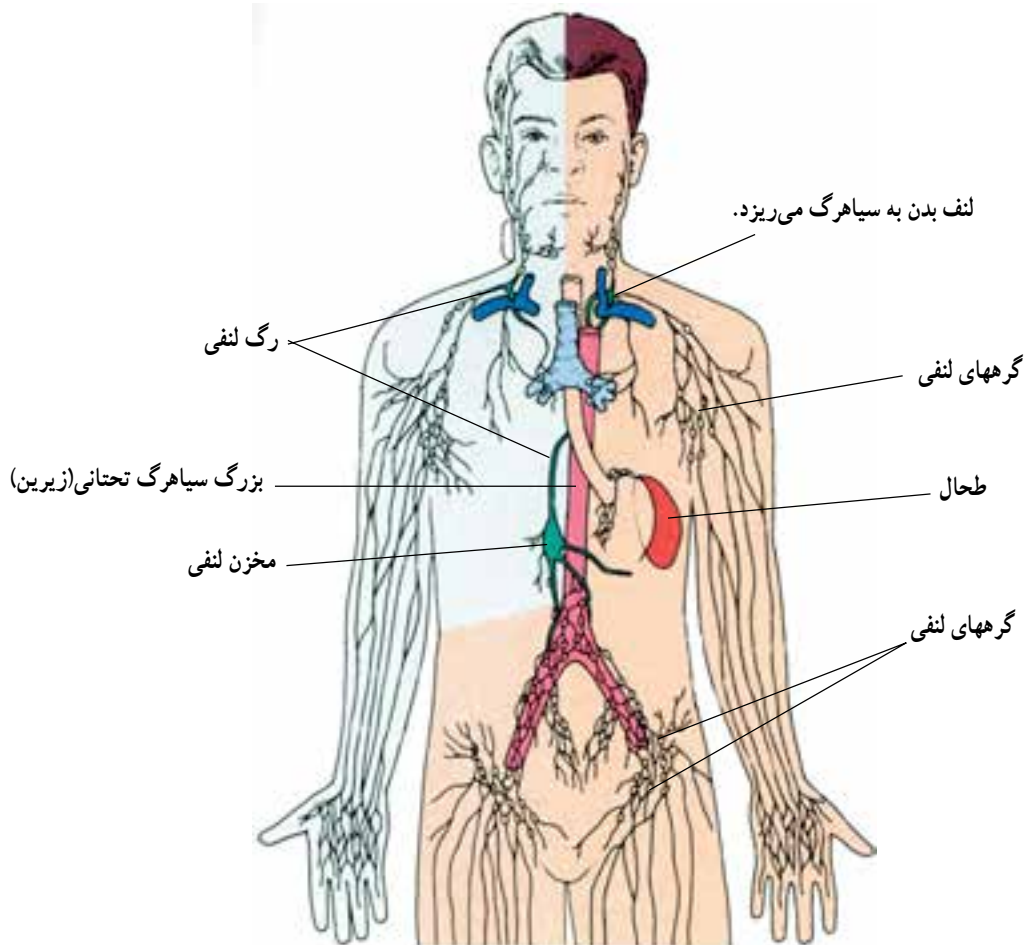


ب - تشکیل آب میان بافتی (لنف)



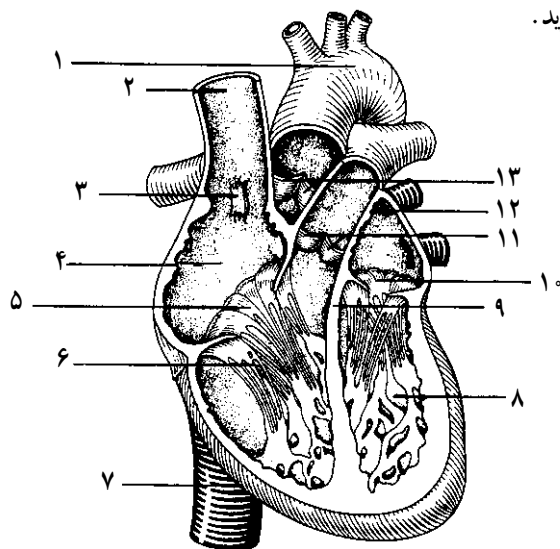
الف - دستگاه لنفاوی و ارتباط آن با گردش خون

شکل ۷-۹



شکل ۱۰-۷ - رگهای عمده لنفی بدن آدمی

- ۱- بریده شدن سیاهرگ خطرناکتر است یا سرخرگ؟ چرا؟
- ۲- مویرگها چه ساختمانی دارند، این ساختمان با عملشان چه تناسبی دارد؟
- ۳- اجزای شکل زیر را نام ببرید.



۴- جدول زیر را پر کنید.

سینه‌ای ششی	سینه‌ای آئورتی	سه‌لختی	میترال	
...	انقباض دهلیزها
...	انقباض بطنها
...	انبساط عمومی

۵- جدول زیر را پر کنید.

مویرگ	سیاهرگ	سرخرگ	
...	الف) خون را از قلب خارج می‌کند.
...	ب) خون را به قلب می‌آورد.
...	ج) خون را به سوی «کوچک سیاهرگ» می‌برد.
...	د) مواد را با مایع میان‌بافتی مبادله می‌کند.
...	ه) بیشتر آنها در طول خود، دریچه‌های زیادی دارند.
...	و) ضخیمترین دیواره را دارد.
...	ز) خون را از «کوچک سرخرگ» دریافت می‌دارد.
...	ح) لایه ماهیچه‌ای و لایه قابل ارتجاع آن ضخیمتر است.
...	ط) می‌تواند فشار زیاد خون را تحمل کند.
...	ی) جریان خون در آن کاملاً به صورت پیوسته درآمده است.
...	ک) جریان خون در آن متناوب است و به تدریج پیوسته می‌شود.
...	ل) دیواره آن شل است و می‌تواند خون زیادی را ذخیره کند.



بیشتر بدانید

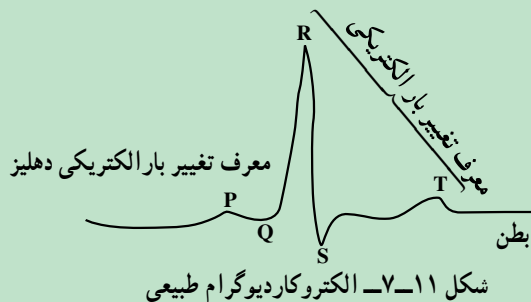
بیماریهای دستگاه گردش خون

قلب و رگها نیز بیمار می‌شوند. ولی اکثر آنها هم قابل معالجه و هم قابل پیشگیری هستند. اغلب بیماریهای قلب و رگها ناشی از افزایش نوعی چربی به نام «کلسترول» در خون است. تجمع و رسوب چربی در جداره رگها موجب تنگی و سختی رگها می‌شود و در پی آن ممکن است دو عارضه زیر پیش آید:

افزایش فشارخون . سکته قلبی

افزایش فشارخون: این پدیده، خون‌رسانی به بافتها را مختل و کار قلب را زیاد می‌کند که سکته و یا پارگی مویرگها را به دنبال دارد.

سکته قلبی: اگر رگهای غذا دهنده قلب تنگ شوند و خون کافی به ماهیچه قلب نرسد کار خون‌رسانی به اندامهای بدن و خود قلب بخوبی انجام نمی‌گیرد. اگر به بخش وسیعی از سلولهای قلب و یا مغز خون کافی نرسد این اندامها از کار می‌افتند، و ما آن را سکته (ایست) قلبی و یا سکته مغزی می‌نامیم. از کار افتادن قلب، مرگ و از کار افتادن مغز، فلج یا مرگ را به دنبال دارد.



پیش‌گیری: با گرفتن نوار قلبی یا منحنی الکتروکاردیوگرام، پزشک متخصص می‌تواند از تغییرات بارهای الکتریکی قلب به چگونگی انقباض دهلیزها و بطنها پی‌ببرد و از مقایسه الکتروکاردیوگرام فرد مراجعه‌کننده با شکل طبیعی آن، بیماری و نارساییهای قلبی را تشخیص می‌دهد.

ورزش، کاهش چربی در غذای روزانه و نکشیدن سیگار، مانع تنگی عروق و موجب تقویت ماهیچه قلب می‌شود و از بروز بیماریهای قلب و رگها جلوگیری می‌کند.

تمرینهای آزمایشگاهی

تشریح قلب گوسفند

- هدفهای رفتاری: از دانش آموز انتظار می‌رود پس از انجام این آزمایشها بتواند:
- ۱- سرخرگها و سیاهرگهای مربوط به قلب را تمیز دهد و تفاوت بین آنها را بیان کند.
 - ۲- وضعیت و موقعیت دریچه‌ها و حفره‌های قلب را توضیح دهد.
 - ۳- تفاوت میان بطن راست و چپ قلب را بیان کند.

وسایل تشریح

- ۱- قلب گوسفند
- ۲- تشک تشریح
- ۳- قیچی، سوند، پنس و اسکالپل
- ۴- پنبه و دستمال کاغذی

مطالعه شکل ظاهری قلب

۱- تشخیص سطح جلویی و سطح پشتی قلب

۲- تشخیص سرخرگها و سیاهرگهای مربوط به قلب

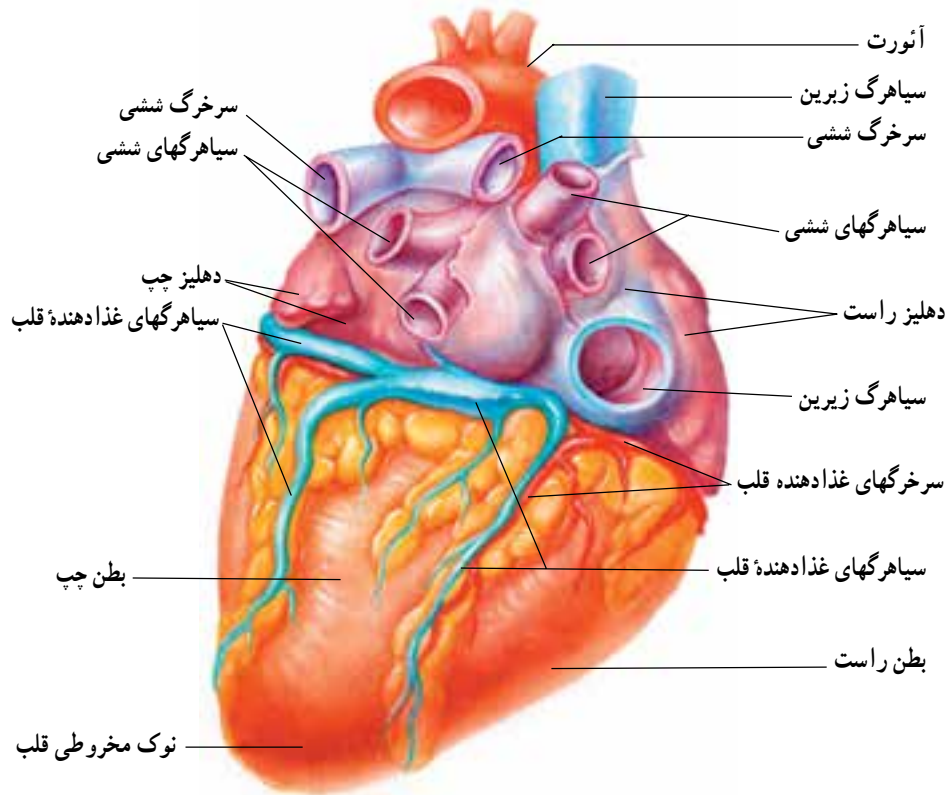
سطح پیشین قلب: سطح پیشین قلب، کمی برآمده است. در این سطح، شیار بین دو بطن دیده می‌شود. سرخرگ تغذیه کننده قلب (کرونر شماره I) در این شیار قرار دارد و انتهای سرخرگ کرونر شماره II روی بطن چپ در نوک قلب مشاهده می‌شود. در این سطح سرخرگ ریوی در جلو و سرخرگ آئورت در پشت آن دیده می‌شود.

سطح پشتی قلب: کمی مسطح است. در این سطح، شیار قائم از بالا به پایین امتداد دارد و در انتها به راست منحرف می‌شود. در این شیار، سیاهرگ کرونر قلب قرار دارد. در سطح پشتی قلب، بزرگ سیاهرگ زبرین و بزرگ سیاهرگ زبرین که به دهلیز راست مربوط می‌شوند و چهار سیاهرگ ششی که به دهلیز چپ متصل می‌گردند، مشاهده خواهد شد.

روش تشریح قلب

تشریح قلب گوسفند، در طی دو مرحله انجام می‌گیرد:

الف - تشریح نیمه راست قلب: به وسیله قیچی دیواره سرخرگ ششی و دیواره بطن راست را به موازات شیار بین دو



شکل ۱۲-۷- تشریح قلب

بطن می‌چینیم. در نتیجه فضای داخل بطن راست نمایان می‌شود و قسمت‌های زیر مشاهده می‌گردد:

۱- دریچه‌های سینی: در ابتدای سرخرگ ششی که به صورت سه پرده متوجه به بالا با جدار غشایی نازک دیده می‌شوند.

۲- طناب عرضی: دیواره بین دو بطن را به دیواره مقابل متصل می‌سازد.

۳- سه برجستگی عضلانی مخروطی شکل: در بطن راست دیده می‌شود، که به وسیله طناب‌های وتري یا (تاندونها) به لبه آزاد پرده‌های دریچه سه لختی متصل هستند.

۴- دریچه سه لختی: که از سه پرده تشکیل گردیده و بین دهلیز و بطن راست قرار گرفته است.

برای اتمام تشریح نیمه راست قلب و مشاهده داخل دهلیز، بُرش را در سطح پشتی قلب ادامه دهید. با قطع جدار بزرگ سیاهرگ زبرین، داخل دهلیز نمایان می‌شود.

ب- تشریح نیمه چپ قلب: یک تیغه قیچی را وارد شریان آئورت کرده، پس از قطع جدار آن، بُرش را در امتداد شیار بین دو بطن تا رأس بطن چپ ادامه می‌دهیم. به این ترتیب، فضای داخل بطن چپ نمایان می‌شود و قسمت‌های زیر را به ترتیب مشاهده می‌کنیم:

۱- دریچه سینی در مدخل شریان آئورت.

۲- دو برجستگی عضلانی مخروطی شکل در سطح داخلی جدار بطن.

۳- دریچه دو لختی (میترال) که از دو پرده تشکیل گردیده است و پرده‌ها به وسیله طناب‌های وتري به برجستگی‌های عضلانی متصل گردیده‌اند.

۴- منفذ سرخرگ‌های تغذیه کننده عضله قلب: در ابتدای شریان آئورت بالای دریچه سینی، دو منفذ دیده می‌شود که یکی مربوط به سرخرگ کرونر شماره I و منفذ دوم مربوط به سرخرگ کرونر شماره II می‌باشد.

پرسش

- ۱- چه تفاوت‌هایی بین سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های قلب مشاهده کردید؟
- ۲- چگونه سطح پیشین قلب را از سطح پشتی آن تمیز می‌دهید؟
- ۳- چرا جدار بطن چپ، ضخیمتر از جدار بطن راست می‌باشد؟
- ۴- طناب عرضی در بطن راست چه نقشی دارد؟
- ۵- در بطن راست و چپ، به ترتیب، چند برجستگی عضلانی مشاهده کردید؟

خون

خون مایع سرخ‌رنگی است که درون رگ‌های بدن جریان دارد. اگر قطره‌ای از خون را زیر میکروسکوپ مشاهده کنیم، درون آن سلول‌هایی به اشکال مختلف خواهیم دید. بنابراین خون از دو بخش درست شده است. بخش مایعی آن را پلاسما و بخش سلولی آن را گلبول‌های قرمز، گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها تشکیل می‌دهند.

در یک شخص طبیعی و سالم حدوداً ۹-۷ درصد از وزن بدن را خون تشکیل می‌دهد.

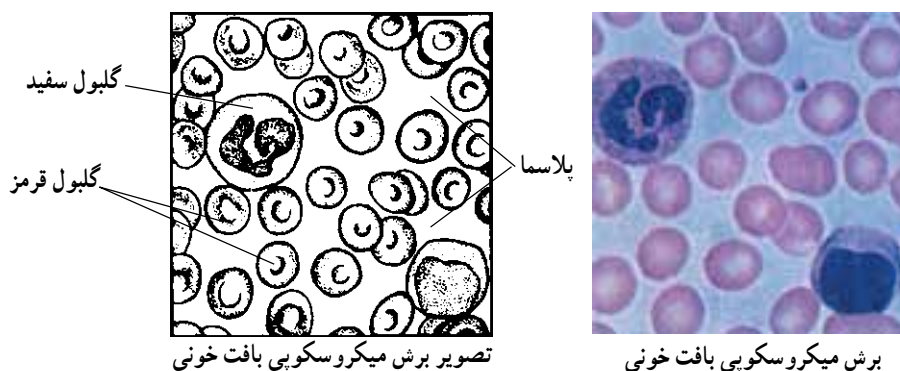
نقش خون در بدن

- ۱- انتقال مواد غذایی جذب شده از دستگاه گوارش به سلولهای بدن
 - ۲- انتقال اکسیژن از ششها به سلولهای بدن
 - ۳- انتقال دی‌اکسید کربن از سلولها به ششها
 - ۴- انتقال مواد زاید حاصل در سلولها به اندامهای دفعی
 - ۵- انتقال حرارت به نقاط مختلف
 - ۶- نقش مهم دیگری که خون به عهده دارد، دفاع بدن در مقابل میکروبها است.
 - ۷- ضمناً خون خاصیتی دارد که در موقع قطع رگ و خونریزی موجب انعقاد خون و بند آمدن خونریزی می‌شود.
- پلاسما: اگر مقداری خون را در یک لوله آزمایش بریزیم و آن را برای جلوگیری از لخته شدن در یخچال بگذاریم پس از مدتی سلولهای آن ته‌نشین می‌شود و مایع زرد رنگی در بالای آنها قرار می‌گیرد که پلاسما خوانده می‌شود. حدود ۹۰ درصد پلاسما آب است. ۱۰ درصد دیگر آن شامل ۷٪ پروتئین‌های پلاسما (۳٪) مواد غذایی، نمک‌ها، مواد زاید و دیگر مواد است.
- پروتئین‌های اصلی پلاسما عبارتند از: آلبومین‌ها، فیبرینوژن‌ها و گلوبولین‌ها.
- آلبومین‌ها پروتئین‌های محلولی هستند، که نقش اصلی را در ایجاد غلظت و فشار اسمزی پلاسما به عهده دارند. فیبرینوژن، پروتئین محلول دیگری است که در انعقاد خون نقش دارد. آلبومین‌ها و فیبرینوژن در کبد تولید می‌شوند. آنتی‌کورها (پادتن‌ها) نوعی دیگر از پروتئین‌های محلول پلاسما هستند. این مواد توسط نوعی از گلوبولهای سفید علیه آنتی‌ژن‌ها (پروتئین یا قندهای مربوط به سلولهای بیگانه) تولید می‌شوند و نقش دفاعی بدن را در مقابل میکروبها و مواد بیگانه برعهده دارند.
- در پلاسما علاوه بر مواد ذکر شده، گازهای اکسیژن، نیتروژن و دی‌اکسید کربن نیز وجود دارند.

سلولهای خون

- ۱- گلبولهای قرمز: سلولهایی هستند گرد و قرصی شکل که در قسمت وسط، کمی فرورفتگی دارند. آنها در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند (مغز قرمز استخوان درون بخش اسفنجی استخوان قرار دارد). گلبولهای قرمز ابتدا دارای هسته هستند ولی قبل از آن که وارد جریان خون گردند، هسته خود را از دست می‌دهند. آنها حدود ۱۲۰ روز زنده می‌مانند، سپس متلاشی می‌شوند. روزانه قریب به ۱٪ گلبولهای قرمز تخریب می‌شوند و به جای آنها، گلبولهای جدید تولید می‌گردند. گلبولهای قرمز حدود ۴۵-۴۰ درصد از حجم کلی خون را تشکیل می‌دهند. حدود پنج میلیون گلبول قرمز در هر میلی‌متر مکعب خون یک فرد سالم وجود دارد.

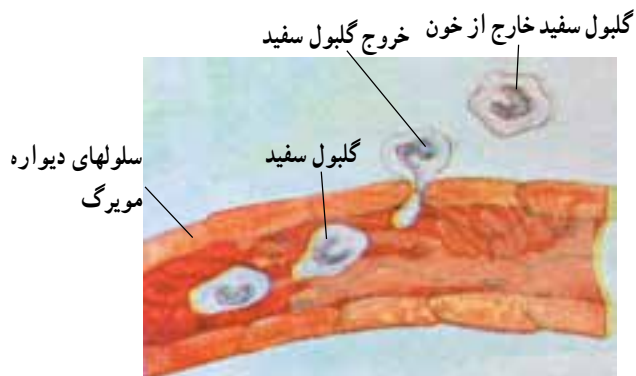
نقش گلبولهای قرمز در خون: در گلبولهای قرمز یک نوع پروتئین آهن‌دار بنام هموگلوبین وجود دارد. گلبولهای قرمز



شکل ۱۳-۷- گلبولهای سفید و قرمز خون انسان

وقتی از مویرگهای درون شش عبور می کنند، اکسیژن جذب آنها شده با هموگلوبین ترکیب می شود و ماده ای بنام اکسی هموگلوبین تولید می کنند (اکسی هموگلوبین قرمز رنگ است و قرمز بودن خون را سبب می شود). به این ترتیب گلبولهای قرمز می توانند اکسیژن را از شش ها به همه سلولهای بدن منتقل کنند.

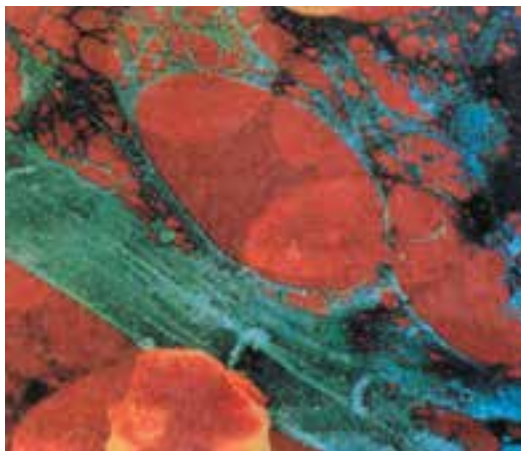
وقتی در رژیم غذایی شخص آهن کم گردد، تعداد گلبولهای قرمز و نیز میزان هموگلوبین هر گلبول قرمز کاهش می یابد. چنین شخصی دچار کم خونی می شود و معمولاً احساس ضعف، خستگی و نفس تنگی می کند. این عوارض در اثر نرسیدن اکسیژن کافی به سلولهای بدن، به وجود می آیند.



شکل ۱۴-۷- خارج شدن گلبولهای سفید از جدار مویرگها



شکل ۱۵-۷- این عکس توسط میکروسکوپ الکترونی گرفته شده و یک گلبول سفید را در حال خوردن یک گلبول قرمز مرده نشان می دهد.



شکل ۱۶-۷- تشکیل لخته خون

۲- گلبولهای سفید: گلبولهای سفید نوع دیگری از سلولهای

خون هستند که هسته دارند. آنها میکروبها را از بین می برند و سلولهای مرده بدن را نیز نابود می کنند. آنها پروتئین هایی بنام آنتی کور تولید می کنند که به عمل جلوگیری از بیماریها، کمک می کند. گرچه ممکن است بعضی از گلبولهای سفید ماهها و یا سالها زنده بمانند ولی عمر اکثر آنها حدود ۱۰ روز است. یک فرد سالم در هر میلیمتر مکعب خون حدود ۸۰۰۰ گلبول سفید دارد. گلبولهای سفید در مغز قرمز استخوان و نیز در گره های لنفی طحال، تیموس و لوزه ها ساخته می شوند. اغلب گلبولهای سفید می توانند از مویرگها خارج شده به اطراف سلولهای بدن بروند.

در شکل ۱۴-۷ چگونگی خروج یک گلبول سفید از مویرگ را مشاهده می کنید.

گلبولهای سفید پس از خروج از رگ به محل زخم می روند و باکتریها را در آنجا از بین می برند.

زخمهایی که به میکروب آلوده شده باشند چرک می کنند. تعداد گلبولهای سفید در موقع ایجاد آلودگی در بدن به سرعت افزایش می یابند و پس از، از بین رفتن آلودگی مجدداً تعداد آنها به وضع طبیعی برمی گردد. وظیفه دیگر گلبولهای سفید خوردن و از بین بردن سلولهای مرده است.

افزایش گلبولهای سفید بعضی از مواقع به دلیل بیماریهای دیگری (مانند سرطان خون) است. در سرطان خون تعداد آنها ممکن است به ۱۰۰,۰۰۰ در میلیمتر مکعب خون برسد. اینگونه گلبولها شکل طبیعی ندارند و وظایف خود را نمی توانند به خوبی انجام دهند.

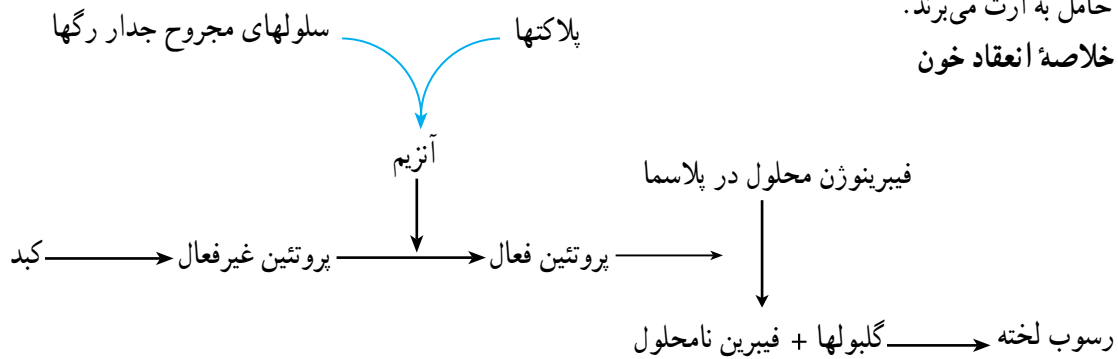
۳- پلاکتها: ما معمولاً از خراش برداشتن و یا بریده شدن

جایی از بدنمان نگران نمی شویم زیرا می دانیم که خونریزی به سرعت بند خواهد آمد. ابتدا لخته ای بوجود می آید و جلوی خونریزی را می گیرد و در عرض چند روز بریدگی ترمیم می شود. شکل ۱۶-۷ تشکیل لخته را نشان می دهد.

تشکیل لخته خون به وجود سلولهایی به نام پلاکت که در پلاسما خون موجودند بستگی دارد. پلاکتها سلولهای کاملی نیستند و از تکه تکه شدن سلولهایی در مغز قرمز استخوان به وجود می آیند. آنها خیلی کوچکتر از گلبولهای قرمز می باشند. در یک میلیتر مگع خون انسان ۲۵۰,۰۰۰ پلاکت وجود دارد. عمر آنها حدود پنج روز است. وقتی زخمی در بدن به وجود آید پلاکتها پاره شده و آنزیمی از آنها خارج می گردد. این ماده باعث می شود که فیبرینوژن، که یک پروتئین محلول در خون است به پروتئینی به نام فیبرین که به صورت رشته های نامحلول است، تبدیل شود. فیبرین ته نشین می شود و به همراه خود گلبولهای قرمز و سفید را نیز ته نشین می کند و به این ترتیب لخته خون به وجود می آید. به پلاسما خون لخته شده سرم می گوئیم.

وقتی تعداد پلاکتها در خون یک شخص بسیار کم شود انعقاد خون به سختی صورت می گیرد. و اگر در پلاسما یکی از فاکتورهای انعقادی کم باشد خون منعقد نمی شود. این بیماری را هموفیلی می گوئیم. در این بیماران کوچکترین بریدگی می تواند بسیار خطرناک باشد. بیماری هموفیلی ارثی است و تنها از مادر مبتلا یا حامل به پسران منتقل می شود. ولی دختران از پدر مبتلا و مادر حامل به ارث می برند.

خلاصه انعقاد خون



مطالعه بافت خون

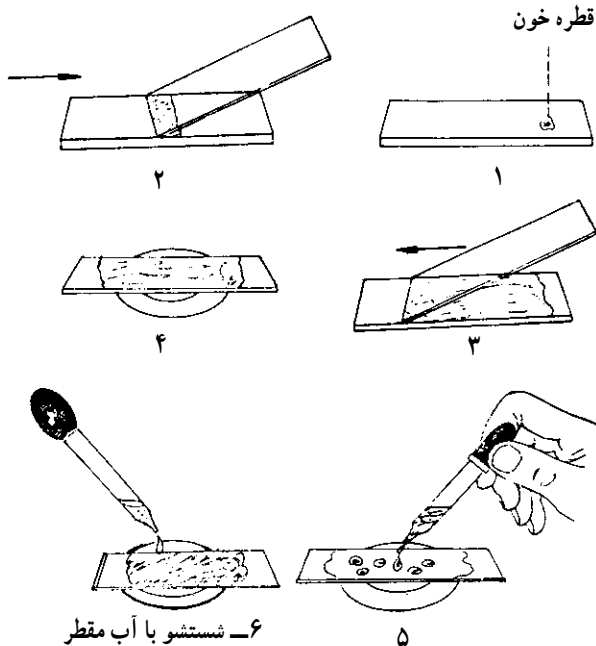
هدفهای رفتاری: از دانش آموز انتظار می رود پس از انجام این آزمایشها بتواند:

- ۱- انواع سلولهای بافت خون را بشناسد.
- ۲- طرز رنگ آمیزی بافت خون را فرا گیرد.
- ۳- نسبت تعداد گلبولهای قرمز و سفید را در یک قطره خون، تمیز دهد.

وسایل و مواد لازم

- ۱- لام و لامل
- ۲- لانسیت یکبار مصرف
- ۳- قطره چکان
- ۴- میکروسکوپ
- ۵- الکل اتیلیک
- ۶- محلول بلودومتیل یا محلول گیمسا
- ۷- آب مقطر، پنبه و دستمال کاغذی

مراحل آزمایش



شکل ۱۷-۷

۱- نوک انگشت خود را به وسیله پنبه آغشته به الکل استریل کنید، سپس با یک لانس استریل، با یک ضربه، نوک انگشت خود را سوراخ کنید.

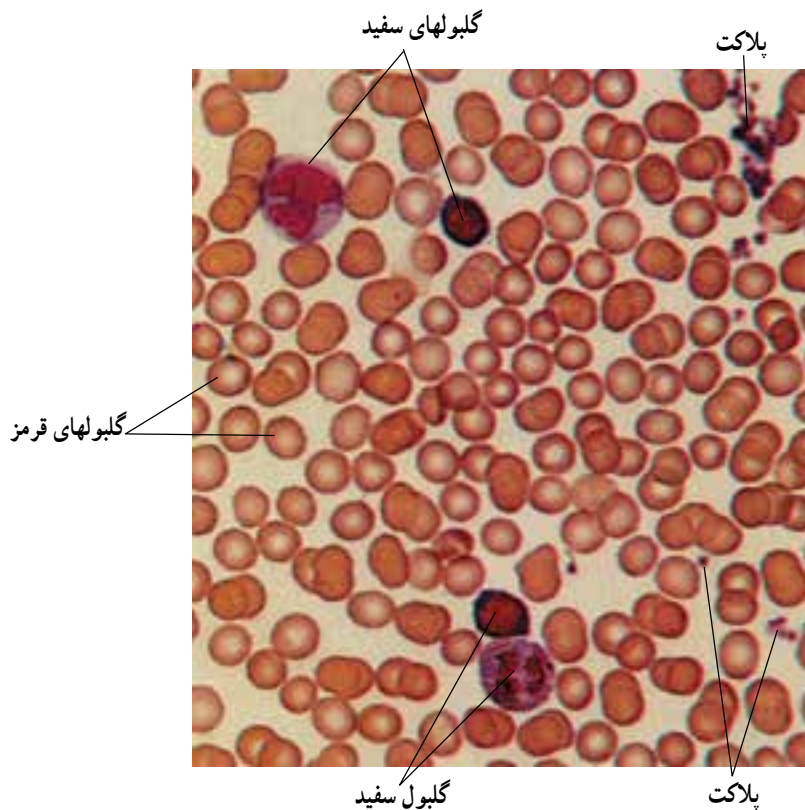
۲- یک قطره خون بر روی لام یا اسلاید تمیز قرار دهید و اسلاید دیگری را در تماس با قطره خون قرار دهید به طوری که خون در لبه آن پخش شود.

۳- سپس این اسلاید را به سرعت به طرف جلو حرکت دهید. به طوری که خون به صورت یک لایه نازک روی لام گسترده شود، آنگاه بگذارید تا خون گسترده در روی لام خشک شود.

۴- در مرحله بعد، به وسیله قطره چکان، چند قطره الکل روی خون گسترده بریزید و اجازه دهید تا الکل تبخیر شود.

۵- برای رنگ آمیزی سلولهای خون، چند قطره محلول گیمسا یا محلول بلودومتیل به آن اضافه کنید، و پس از ۱۰ دقیقه، آن را به وسیله قطره چکان و آب مقطر به آرامی بشوید تا رنگهای اضافی شسته شود.

۶- بعد از شستن، لام را به حال خود بگذارید تا خشک شود، سپس آن را در زیر میکروسکوپ با عدسی شیئی ۴۰، مورد مطالعه قرار دهید.

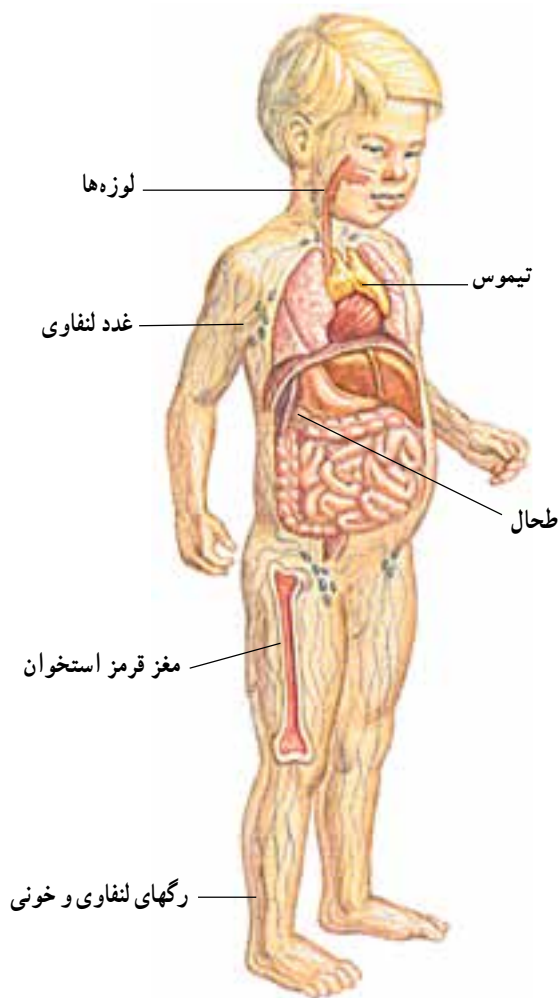


شکل ۱۸-۷- شکل گلبولهای قرمز و سفید

- ۱- در گستره تهیه شده از خون در سطح لام چند نوع سلول مشاهده می شود؟
- ۲- کدامیک از سلولها دارای هسته و کدامیک فاقد هسته می باشند؟
- ۳- کدامیک از سلولها تعداد بیشتر و کدامیک تعداد کمتری دارند؟
- ۴- آیا پلاکتها را در این گستره مشاهده می کنید؟
- ۵- چرا هنگام گسترده کردن خون در سطح لام قطره خون را در پشت لام دیگر قرار می دهیم؟
- ۶- چرا باید برای خون گیری از انگشت از لانست مخصوص استفاده کرد و نباید از سوزن برای این منظور استفاده شود؟

سیستم ایمنی

کار دیگر خون کمک به سالم ماندن بدن است. گلبولهای سفید خون به رهایی بدن از بیماریهای میکروبی و ویروسی کمک می کنند.



سیستم ایمنی شما را از سرماخوردگی، سرخک، آبله و حتی کورک و بسیاری از بیماریها نجات می دهد. سیستم ایمنی از نوعی پروتئین و سلولها و بافتهایی که بدن را در مقابل عوامل و مواد بیماریزا محافظت می کند تشکیل می شود. اشک چشم، بزاق و پوست بخشی از سیستم ایمنی به حساب می آیند. بخش اصلی سیستم ایمنی بدن را اندامهایی مانند مغز قرمز استخوان، طحال، تیموس و غدد لنفی تشکیل می دهند. آنها گلبولهای سفید خون را تولید می کنند و گلبولهای سفید با ترشح آنتی کور و بیگانه خواری عوامل بیماریزا مانند میکروبها و ویروسها را از بین می برند. در شکل ۱۹-۷ محل قرار گرفتن این اندامها را در بدن مشاهده می کنید.

واکسن

تعریف واکسن: آنتی ژن، ویروس یا باکتری مرده یا ضعیف شده را واکسن می گویند. منظور از واکسیناسیون یا مایه کوبی این است که در انسان یا حیوان سالم، بدون آسیب رسانی به آنها حالت مقاومتی بوجود آورند که مشابه مقاومت حاصل از ابتلا به برخی بیماریهای ویروسی و یا میکروبی باشد.

شکل ۱۹-۷- قسمتهای مختلف دستگاه ایمنی

افرادی که واکسن زده‌اند، در برابر عامل بیماری‌زایی که ممکن است در شرایط طبیعی با آن برخورد کنند، مقاوم می‌شوند. واکسن‌ها دو نوعند: واکسن‌های زنده، واکسن‌های مرده.

۱- واکسن‌های زنده: که ویروس‌ها یا باکتری‌های ضعیف شده و زنده هستند و با ایجاد عفونت خفیف، ایمنی پایدار می‌دهند. واکسن‌های تهیه شده از ویروس‌ها یا باکتری‌های ضعیف شده برای ایجاد ایمنی از ویروس یا باکتری کشته بهتر است، و ایمنی ایجاد شده با این گونه واکسن‌ها طولانی‌تر و شباهت زیادی با ایمنی طبیعی دارد.

۲- واکسن مرده: ویروس یا میکروب کشته شده است که با ورود به بدن انسان یا سایر حیوانات ضمن تحریک دستگاه ایمنی، باعث تولید پادتن و تولید ایمنی می‌شود.

سرم

سرم عبارت است از سرم خون یک حیوان یا انسان که در آن مقدار زیادی آنتی‌کور ضد (یک نوع آنتی‌ژن حاصل از ویروس، میکروب و یا سم) باشد.

امروزه از سرم‌های تهیه شده برای درمان مارگزیدگی، مسمومیت‌های حاد غذایی (مانند بوتولیسم) و بیماری‌هایی مانند کزاز، هاری و غیره استفاده می‌کنند.

پرسش

- ۱- بخش زنده خون از چه چیزهایی تشکیل می‌شود؟
- ۲- کارهای اساسی گلبول‌های سفید خون کدامند؟
- ۳- تفاوت‌های افزایش تعداد گلبول‌های سفید در بیماری سرطان خون و آلودگیها را ذکر کنید.
- ۴- طول عمر گلبول‌های قرمز - سفید و پلاکت‌ها را ذکر کنید.
- ۵- بیشترین سلول‌های خون کدام‌اند و چه نقشی دارند؟ توانایی این سلول‌ها به علت وجود چیست؟
- ۶- کدام یک از سلول‌های خون ساختار واقعی سلول را ندارند؟
- ۷- سرم و واکسن چه تفاوتی دارند؟ هر کدام برای چه منظوری بکار می‌روند؟
- ۸- در مورد بیماران کم‌خون به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف «چرا این افراد زود خسته می‌شوند؟
ب» چرا سریعتر به بیماری‌های میکروبی مبتلا می‌شوند؟
ج» برای معالجه باید چه ماده‌ای به رژیم غذایی خود بیافزایند؟