

جزوهٔ فصل ۴

(گردش مواد در بدن)

زیست‌شناسی

پایهٔ دهم تجربی

نویسنده: احمد بافنده

دیر زیست‌شناسی بوشهر

سوال: چگونه می‌توان متوجه گرفتگی رگ‌های تاجی (کرونر) قلب شد؟ پاسخ: از طریق رگ‌نکاری (آنژیوگرافی)

سوال: بالا بودن چربی خون و طبیعی بودن خون‌بهر (هماتوکریت) چگونه مشخص می‌شود؟

پاسخ: از طریق آزمایش خون

سوال: قلب مصنوعی برای چه افرادی استفاده می‌شود؟ پاسخ: افرادی که قلب آن‌ها از کار افتاده است.

سوال: دستگاه گردش مواد در انسان از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟ پاسخ: ۱- قلب ۲- رگ‌ها ۳- خون

سوال: رگ‌های متصل به قلب را نام ببرید؟

پاسخ: ۱- سرخرگ آئورت (یک عدد) ۲- سرخرگ ششی (یک عدد) ۳- سیاهرگ‌های ششی (۴ عدد)

۴- بزرگ سیاهرگ زیوبین (یک عدد) ۵- بزرگ سیاهرگ زیوبین (یک عدد)

۶- سیاهرگ کرونری (یک عدد)

نکته: در مجموع ۹ عدد رگ به قلب متصل هستند.

سوال: کدام رگ‌ها به سمت چپ قلب متصل‌اند؟

پاسخ: ۱- سرخرگ آئورت (یک عدد) ۲- سیاهرگ‌های ششی (۴ عدد)

نکته: در مجموع ۵ عدد رگ به سمت چپ قلب متصل هستند.

سوال: کدام رگ‌ها به سمت راست قلب متصل‌اند؟

پاسخ: ۱- سرخرگ ششی (یک عدد) ۲- بزرگ سیاهرگ زیوبین (یک عدد) ۳- بزرگ سیاهرگ زیوبین (یک عدد)

۴- سیاهرگ کرونری (یک عدد)

نکته: در مجموع ۴ عدد رگ به سمت راست قلب متصل هستند.

نکته: هلیزها هفره‌های ورودی فون به قلب هستند.

نکته: بطن‌ها هفره‌های فروهی فون از قلب هستند.

نکته: سرفرگ یعنی رگی که فون را قلب دور می‌کند.

نکته: به طور معمول فون درون سرفرگ، روشن است اما ممکن است دارای فون تیره نیز باشد. مثل: سرفرگ ششی

نکته: سیاهرگ رگی است که فون را به قلب نزدیک می‌کند.

نکته: به طور معمول سیاهرگ، دارای فون تیره است اما ممکن است دارای فون روشن نیز باشد. مانند: سیاهرگ‌های ششی

نکته: در سمت راست قلب فقط فون تیره و در سمت چپ فقط فون روشن وجود دارد.

سوال: کدام رگ ها به دهیز راست متصل اند؟

پاسخ: ۱- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۲- بزرگ سیاهرگ زیرین (یک عدد) ۳- سیاهرگ کرونری (یک عدد)

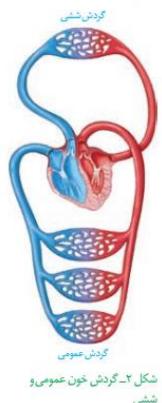
نکته: در مجموع ۳ عدد رگ به دهیز راست قلب متصل هستند.

سوال: کدام رگ ها به دهیز چپ متصل اند؟ پاسخ: سیاهرگ های ششی (۴ عدد)

نکته: در مجموع ۴ عدد رگ به دهیز چپ قلب متصل هستند.

سوال: کدام رگ ها به بطن ها متصل اند؟

پاسخ: ۱- سرخرگ آئورت (یک عدد) به بطن چپ متصل است. ۲- سرخرگ ششی (یک عدد) به بطن راست متصل است.



سوال: مسیر گردش خون ششی به ترتیب از شروع تا پایان مسیر را بنویسید.

پاسخ: ۱- بطن راست ۲- سرخرگ ششی ۳- مویرگ های ششی ۴- سیاهرگ های ششی ۵- دهیز چپ

سوال: مسیر گردش خون عمومی به ترتیب از شروع تا پایان مسیر را بنویسید.

پاسخ: ۱- بطن چپ ۲- سرخرگ آئورت ۳- همه اندام ها ۴- سیاهرگ های اندام ها ۵- بزرگ سیاهرگ زیرین، زیرین و تاجی

نکته: شروع هر دو نوع گردش از بطن ها است و پایان هر دو نوع گردش در دهیز ها است.

نکته: شروع مسیر گردش فون ششی از بطن راست است.

نکته: شروع مسیر گردش فون عمومی از بطن چپ است.

نکته: پایان مسیر گردش فون ششی در دهیز چپ است.

نکته: پایان مسیر گردش فون عمومی در دهیز راست است.

سوال: هر دهیز خون خود را از کجا دریافت می کند؟

پاسخ: دهیز چپ خون خود را از سیاهرگ های ششی و دهیز راست خون خود را از همه اندام ها

توسط توسط بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری دریافت می کند.

سوال: هر بطن خون خود را به کجا می فرستد؟

پاسخ: بطن راست خون خود را به ششی ها و بطن چپ خون خود را به همه اندام ها می فرستد.

نکته: فناخت دیواره بطن چپ از بطن راست بیشتر است.

سوال: آیا ماهیچه قلب می تواند از خونی که از درون قلب عبور می کند تغذیه شود؟ پاسخ: خیر

سوال: تغذیه ماهیچه قلب چگونه انجام می شود؟ پاسخ: با رگ های ویژه ای به نام سرخرگ های تاجی (کرونری)

سوال: سرخرگ های تاجی (کرونری) از کدام رگ منشعب شده اند؟ پاسخ: سرخرگ آئورت

سوال: سیاهرگ تاجی چگونه تشکیل می شود و به کدام حفره قلب متصل می شود؟

پاسخ: سرخرگ های تاجی (کرونری) پس از رفع نیاز یاخته های قلبی با هم یکی می شوند و به صورت سیاهرگ تاجی به دهلیز راست متصل می شود.



سوال: سرخرگ های تاجی (کرونری) توسط چه عواملی بسته می شوند؟

پاسخ: ۱- لخته ۲- سخت شدن دیواره آنها (تصلب شرایین)

سوال: بسته شدن سرخرگ های تاجی (کرونری)، ممکن است باعث کدام عارضه شود؟ چرا؟

پاسخ: سکته قلبی. چون در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب اکسیژن نمی رسد و یاخته های آن می میرند.

سوال: وجود دریچه ها در هر بخشی از دستگاه گردش مواد، باعث چه تغییری در آن بخش می شوند؟

پاسخ: یک طرفه شدن جریان خون در آن قسمت

سوال: جنس دریچه های قلب از چه بافتی است؟ پاسخ: بافت پوششی

سوال: دریچه های قلب چگونه ساخته می شوند؟ پاسخ: بافت پوششی چین می خورد و دریچه ها ساخته می شوند.

سوال: بافت پیوندی در دریچه های قلب چه نقشی دارد؟ پاسخ: به استحکام آنها کمک می کند.

نکته: دریچه های قلب بافت ماهیچه ای ندارند.

سوال: چه عواملی باعث باز یا بسته شدن دریچه های قلب می شوند؟

پاسخ: ۱- ساختار خاص دریچه ها ۲- تقاض فشار در دو طرف آنها

سوال: دریچه دولختی کجای قلب قرار دارد و نقش آن چیست؟

پاسخ: بین دهلیز و بطن چپ که در هنگام انقباض بطن از بازگشت خون به دهلیز جلوگیری می کند.

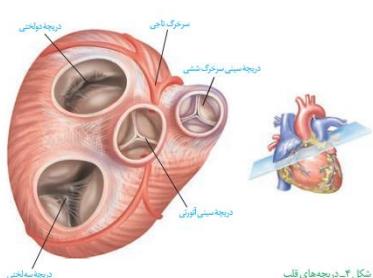
سوال: علت نامگذاری دریچه دولختی چیست؟ پاسخ: زیرا از دو قطعه آویخته تشکیل شده است.

سوال: دریچه سه لختی کجای قلب قرار دارد و

نقش آن چیست؟

پاسخ: بین دهلیز و بطن راست که در هنگام انقباض بطن

از بازگشت خون به دهلیز جلوگیری می کند.



شکل ۴- دریچه های قلب

سوال: علت نامگذاری دریچه سه لختی چیست؟ پاسخ: زیرا از سه قطعه آویخته تشکیل شده است.

سوال: دریچه های سینی کجای قلب قرار دارند و چه کاری انجام می دهند؟

پاسخ: در ابتدای سرخرگ های خروجی از بطن ها از بازگشت خون به بطن ها جلوگیری می کنند.

سوال: چگونه صداهای قلب را می شنوید؟

پاسخ: اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخصی دیگر قرار دهید، صداهای قلب را می شنوید.

سوال: صدای اول چه نام دارد و چه ویژگی هایی دارد؟ پاسخ: پوم نام دارد. قوی، گنگ و طولانی تر است.

سوال: صدای اول به کدام فرایند مربوط است؟ پاسخ: به بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی مربوط است.

سوال: صدای اول مربوط به چه هنگامی است؟ پاسخ: هنگام شروع انقباض بطن ها

سوال: صدای دوم چه نام دارد و چه ویژگی هایی دارد؟ پاسخ: تاک نام دارد. واضح و کوتاه تر است.

سوال: صدای دوم مربوط به کدام فرایند است؟

پاسخ: مربوط به بسته شدن دریچه های سینی ابتدای سرخرگ ها است.

سوال: صدای دوم همراه با کدام مرحله فعالیت قلب است؟ پاسخ: همراه با شروع استراحت بطن

سوال: متخصصان، چگونه به کمک صداهای قلب، از سالم بودن قلب آگاه می شوند؟

پاسخ: با گوش دادن دقیق به ۱- صداهای قلب ۲- نظم آن ها

سوال: در کدام بیماری ها ممکن است صداهای غیرعادی شنیده شوند؟

پاسخ: در برخی بیماری ها به ویژه ۱- اختلال در ساختار دریچه ها ۲- بزرگ شدن قلب ۳- نقایص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره های قلب

سوال: در تشریح قلب گوسفند، در مشاهده شکل ظاهری قلب، چه مواردی را مشخص می کنید؟

پاسخ: ۱- سطح پشتی ۲- سطح شکمی ۳- سمت چپ ۴- سمت راست ۵- مقایسه ضخامت دیواره قلب در بطن ها (بطن چپ دیواره قطورتری دارد) ۶- مشاهده و مقایسه رگ های تاجی در جلو و عقب قلب ۷- مشاهده سرخرگ ها و سیاهرگ ها در بالای قلب ۸- مقایسه دیواره سرخرگ ها و سیاهرگ ها با هم



سؤال: در تشریح قلب گوسفند، چگونه می‌توان رگ‌ها را از یکدیگر تمیز داد؟

پاسخ: با وارد کردن گمانه (سُوند) شیاردار یا مداد به داخل رگ‌ها و این که به کجا می‌روند.

سؤال: در تشریح قلب گوسفند، چگونه می‌توانید جزئیات بطن راست را ببینید؟

پاسخ: گمانه را از دهانه سرخرگ ششی به بطن راست وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد گمانه با قیچی ببرید. با باز کردن آن، دریچه سینی، سه لختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتعاعی را می‌توان دید.

سؤال: در تشریح قلب گوسفند، چگونه می‌توانید جزئیات بطن چپ را ببینید؟

پاسخ: گمانه را از دهانه سرخرگ آنورت به بطن چپ وارد کنید. دیواره سرخرگ و بطن را در امتداد گمانه با قیچی ببرید. با باز کردن آن، دریچه سینی، دولختی، برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتعاعی را می‌توان دید.

سؤال: در تشریح قلب گوسفند، سرخرگ‌های تاجی را در کدام بخش می‌بینید؟

پاسخ: در ابتدای سرخرگ آنورت، بالای دریچه سینی می‌توانید دو ورودی سرخرگ‌های تاجی را ببینید.

سؤال: در تشریح قلب گوسفند، چگونه می‌توانید دیواره داخلی دهلیزها و سیاه‌رگ‌های منصل به آن‌ها را بهتر ببینید؟

پاسخ: با عبور دادن گمانه از میان دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به سمت بالا و بریدن دیواره در مسیر گمانه

سؤال: دیواره قلب چند لایه دارد و چه نام دارد؟

پاسخ: سه لایه دارد. ۱- داخلی ترین لایه که درون شامه نام دارد. ۲- لایه میانی که ماهیچه قلب نامیده می‌شود. ۳- بیرونی ترین لایه که بروون شامه نام دارد.

سؤال: درون شامه شامل کدام بافت و چند لایه است؟ پاسخ: شامل یک لایه نازک بافت پوششی است.

سؤال: در زیر بافت پوششی درون شامه، بلا فاصله کدام بافت وجود دارد؟ پاسخ: بافت پیوندی

سؤال: کار بافت پیوندی زیر بافت پوششی درون شامه، چیست؟

پاسخ: درون شامه را به لایه میانی یا ماهیچه‌ای قلب می‌چسباند.

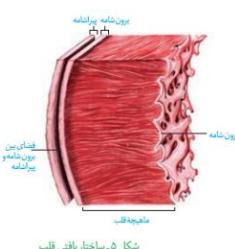
سؤال: درون شامه چه نقش‌هایی دارد؟

پاسخ: ۱- داخلی ترین لایه دیواره قلب را می‌سازد.

۲- در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند.

سؤال: ضخیم ترین لایه قلب کدام است؟ پاسخ: لایه میانی که ماهیچه قلب نیز نامیده می‌شود.

سؤال: لایه میانی قلب از کدام بافت‌ها تشکیل شده است؟



سوال: نقش بافت پیوندی متراکم در لایه میانی قلب چیست؟

- پاسخ: ۱- بسیاری از یاخته های ماهیچه ای قلب به رشتہ های کلازن موجود در این بافت پیوندی متصل هستند.
۲- باعث استحکام دریچه های قلبی می شود.

سوال: پیراشامه چگونه به وجود می آید؟

پاسخ: برون شامه روی خود بر می گردد و پیراشامه را به وجود می آورد.

سوال: برون شامه و پیراشامه از چه بافت هایی تشکیل شده اند؟

پاسخ: از ۱- بافت پوششی سنگفرشی ۲- بافت پیوندی متراکم

سوال: بین کدام بخش ها فضا وجود دارد؟ پاسخ: بین برون شامه و پیراشامه

سوال: فضای بین برون شامه و پیراشامه با چه چیزی پر شده است؟ پاسخ: مایع

سوال: نقش مایع درون فضای بین برون شامه و پیراشامه چیست؟ پاسخ: ۱- محافظت از قلب ۲- حرکت روان قلب

سوال: ساختار ماهیچه قلب چه شباهتی با ماهیچه اسکلتی و یاخته های ماهیچه صاف دارد؟

پاسخ: ماهیچه قلب همانند ماهیچه اسکلتی دارای ظاهری مخطط است. ماهیچه قلب همانند یاخته های ماهیچه صاف به طور غیر ارادی منقیض می شود.

سوال: یاخته های ماهیچه قلبی چند هسته دارند؟

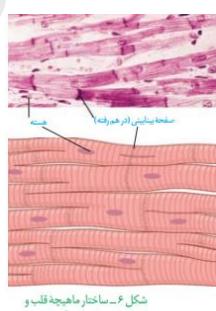
پاسخ: یاخته های آن بیشتر یک هسته ای و بعضی دو هسته ای اند.

سوال: یکی از ویژگی های یاخته های ماهیچه ای قلب چیست؟

پاسخ: ارتباط آن ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است.

سوال: ارتباط یاخته ای در صفحات بینابینی چگونه است؟

پاسخ: به گونه ای است که باعث می شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته های ماهیچه قلب منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته ای واحد عمل کند.



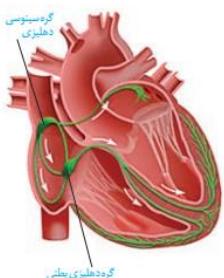
شکل ۶- ساختار ماهیچه قلب و ارتباط های یاخته ای آن

سوال: بافت پیوندی عایق در کجای قلب قرار دارد و چه نقشی دارد؟

پاسخ: در محل ارتباط ماهیچه دهلیز ها به ماهیچه بطن ها. مانع از انقباض همزمان دهلیز ها و بطن ها می شود.

سوال: کدام ویزگی ساختاری باعث شده است که قلب تحریک خود به خودی داشته باشد؟

پاسخ: بعضی یاخته های ماهیچه قلب ویزگی هایی دارند که آن ها برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است.



شکل ۷- شبکه هادی قلب؛ شبکه هادی به رنگ سبز نمایش داده شده است.

سوال: شبکه هادی قلب چیست؟

پاسخ: پراکندگی یاخته های دارای تحریک خود به خودی قلب به صورت شبکه ای از رشته ها و گره ها در بین سایر یاخته هاست که به مجموع آن ها شبکه هادی قلب می گویند.

سوال: یاخته های شبکه هادی قلب با کدام یاخته ها ارتباط دارند؟

پاسخ: ۱- با یاخته های درون شبکه هادی قلب ۲- با دیگر یاخته های ماهیچه قلبی

سوال: نقش شبکه هادی قلب چیست؟

پاسخ: پیام های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می یابند.

سوال: شبکه هادی قلب شامل چه اجزایی است؟ پاسخ: ۱- دو گره ۲- دسته هایی از تارهای تخصص یافته

سوال: گره اول چه نام دارد و در کجا قرار دارد؟

پاسخ: گره سینوسی دهلیزی و در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین.

سوال: گره اول چه نام های دیگری دارد؟ چرا؟

پاسخ: پیشاہنگ یا ضربان ساز. زیرا شروع کننده پیام های الکتریکی است.

سوال: کدام گره بزرگ تر است؟ پاسخ: گره اول

سوال: گره دوم چه نام دارد و در کجا قرار دارد؟

پاسخ: گره دهلیزی بطنی در دیواره پشتی دهلیز راست و در عقب دریچه سه لختی

سوال: ارتباط بین گره اول و دوم چگونه ایجاد می شود؟ پاسخ: از طریق رشته های شبکه هادی

سوال: پس از گره دهلیزی بطنی رشته های شبکه هادی به کدام مسیر می روند؟

پاسخ: در دیواره بین دو بطن به دو مسیر راست و چپ تقسیم می شوند و جریان الکتریکی را در بطن ها پخش می کنند.

سوال: چرا بطن ها نمی توانند جداگانه منقبض شوند و به طور هم زمان منقبض می شوند؟

پاسخ: زیرا جریان الکتریکی به طور همزمان در بطن ها پخش می شود.

سؤال: چرا بطن ها و دهليزها نمي توانند به طور هم زمان منقبض شوند؟

پاسخ: زيرا بين دهليزها و بطن ها بافت عايق وجود دارد و همچنین فرستادن پيام از گره دهليزی بطنی به درون بطن با فاصله زمانی انجام می شود.

سؤال: انقباض بطن ها از کدام قسمت آن ها شروع می شود و به کدام قسمت ادامه می يابد؟

پاسخ: از قسمت پایین شروع می شود و به قسمت بالا ادامه می يابد.

سؤال: يك ضربان قلب در چه مدت زمانی انجام می شود؟ پاسخ: تقریباً يك ثانیه

سؤال: يك فرد با عمر متوسط در طول عمر قلبش چند بار منقبض می شود؟ پاسخ: ۳ ميليارد بار

سؤال: دیاستول چیست؟ پاسخ: استراحت قلب را دیاستول می نامند.

سؤال: سیستول چیست؟ پاسخ: انقباض قلب را سیستول می نامند.

سؤال: چرخه يا دوره قلبی چیست؟

پاسخ: استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب را كه به طور متناوب انجام می شود چرخه يا دوره قلبی می گويند.

سؤال: در هر چرخه قلب چه مراحلی دیده می شوند؟

پاسخ: ۱- استراحت عمومی ۲- انقباض دهليزی ۳- انقباض بطنی

سؤال: ويژگی های استراحت عمومی چیست؟

پاسخ: ۱- تمام قلب در حال استراحت است. ۲- خون بزرگ سیاهرگ ها وارد دهليز راست و خون سیاهرگ های ششی به دهليز چپ وارد می شود.

سؤال: زمان استراحت عمومی چند ثانیه است؟ پاسخ: حدود ۰/۴ ثانیه

سؤال: ويژگی های انقباض دهليزی چیست؟

پاسخ: ۱- بسیار زود گذر است. ۲- انقباض دهليزها صورت می گيرد. ۳- بطن ها به طور كامل از خون پر می شوند.

سؤال: زمان انقباض دهليزی چه قدر است؟ پاسخ: حدود ۰/۱ ثانیه

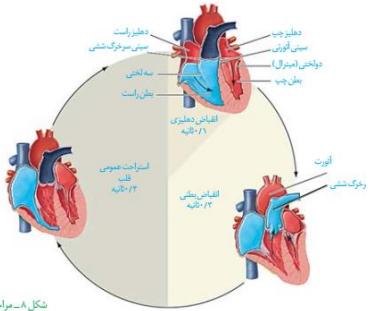
سؤال: ويژگی های انقباض بطنی چیست؟

پاسخ: ۱- انقباض بطن ها صورت می گيرد. ۲- خون از طریق سرخرگ ها به همه قسمت های بدن ارسال می شود.

سؤال: زمان انقباض بطنی چه قدر است؟ پاسخ: حدود ۰/۳ ثانیه

سؤال: در استراحت عمومی کدام دریچه ها باز و کدام دریچه ها بسته هستند؟

پاسخ: دریچه های دهلیزی بطنی باز و دریچه های سینی بسته هستند.



شکل ۸- مراحل جریان خون قلب

سؤال: در انقباض دهلیزی کدام دریچه ها باز و کدام یک بسته هستند؟

پاسخ: دریچه های دهلیزی بطنی باز و دریچه های سینی بسته هستند.

سؤال: در انقباض بطنی کدام دریچه ها باز و کدام یک بسته هستند؟

پاسخ: دریچه های سینی باز و دریچه های دهلیزی بطنی بسته هستند.

سؤال: تعداد ضربان طبیعی قلب چه تعداد است؟ پاسخ: در حدود ۷۵ بار در دقیقه است.

سؤال: حجم ضربه ای چیست؟

پاسخ: حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج و وارد سرخرگ می شود.

سؤال: برون ده قلبی چگونه به دست می آید؟

پاسخ: اگر حجم ضربه ای را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم برون ده قلبی به دست می آید.

سؤال: برون ده قلبی متناسب با چه چیزی تغییر می کند؟ پاسخ: سطح فعالیت بدن

سؤال: چه عواملی در برون ده قلبی موثر هستند؟

پاسخ: عواملی مانند: سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن.

سؤال: میزان برون ده قلبی چه مقدار است؟

پاسخ: میانگین برون ده قلبی در بزرگسالان در حالت استراحت حدود ۵ لیتر در دقیقه است.

سؤال: میزان حجم ضربه ای چه مقدار است؟

پاسخ: حجم ضربه ای در بزرگسالان در حالت استراحت در حدود ۶۷ میلی لیتر است.

سؤال: جریان الکتریکی حاصل از فعالیت قلب را چگونه می توان دریافت کرد و به چه صورت ثبت کرد؟

پاسخ: می توان در سطح پوست دریافت و به صورت نوار قلب ثبت کرد.

سؤال: یاخته های ماهیچه قلبی در چه هنگام فعالیت الکتریکی نشان می دهند؟

پاسخ: در هنگام چرخه ضربان قلب

سؤال: نوار قلب شامل چند موج است؟ نام ببرید؟

پاسخ: شامل سه موج است. موج P، موج QRS و موج T.

سؤال: موج P مربوط به چیست؟ پاسخ: فعالیت الکتریکی دهلیز ها

سوال: موج QRS مربوط به چیست؟ پاسخ: فعالیت الکتریکی بطن ها

سوال: انقباض دهلیز ها و بطن ها چه زمانی است؟ پاسخ: اندکی پس از شروع فعالیت الکتریکی آن بخش

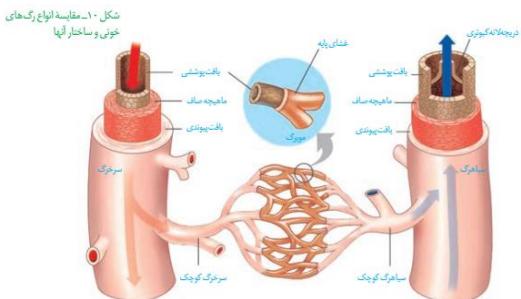
سوال: موج T چه زمانی ثبت می شود؟

پاسخ: اندکی پیش از پایان انقباض بطن ها و بازگشت آن ها به حالت استراحت.

سوال: نوار قلب چگونه می تواند به متخصصان کمک کند؟

پاسخ: بررسی تغییراتی که در نوار قلب رخ می دهد می تواند به متخصصان در تشخیص بیماری های قلبی کمک کند.

سوال: در دستگاه گردش خون انسان، چند نوع رگ در شبکه‌ای مرتبط به هم وجود دارند؟ نام این رگ‌ها را بنویسید؟ پاسخ: سه نوع رگ وجود دارند. ۱- سرخرگ‌ها - ۲- مویرگ‌ها - ۳- سیاهرگ‌ها



سوال: چرا این سه نوع رگ را شبکه می‌نامند؟

پاسخ: زیرا از قلب شروع می‌شود و پس از عبور از بافت‌ها به قلب باز می‌گردد.

سوال: ساختار هر یک از رگ‌ها متناسب با چیست؟

پاسخ: ساختار هر یک از رگ‌ها متناسب با **کاری** است که انجام می‌دهند.

سوال: دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از چند لایه اصلی تشکیل شده است و این لایه‌ها چه نام دارند؟

پاسخ: سه لایه اصلی. ۱- لایه داخلی - ۲- لایه میانی - ۳- لایه خارجی

سوال: هر لایه چه بافتی است؟

پاسخ: ۱- لایه داخلی، بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن غشاء پایه قرار گرفته است. ۲- لایه میانی، **ماهیچه‌ای صاف** است که همراه آن رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی وجود دارد. ۳- لایه خارجی، بافت پیوندی است.

سوال: منظور از این که ساختار پایه‌ای سرخرگ‌ها با سیاهرگ‌ها شباهت دارد، چیست؟

پاسخ: منظور این است که: دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است و نوع بافت تشکیل دهنده لایه‌ها نیز یکسان است.

سوال: ساختار بافتی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها چه تفاوتی با هم دارد؟

پاسخ: ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است.

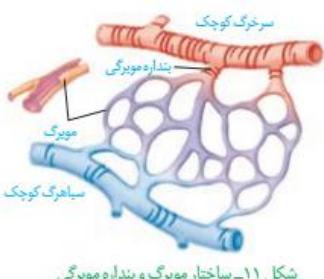
سوال: چرا باید ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر باشد؟

پاسخ: تا سرخرگ‌ها بتوانند فشار زیاد وارد شده از سوی قلب را تحمل و هدایت کنند.

سوال: سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر به چه شکل دیده می‌شوند؟ چرا؟

پاسخ: **گرد**. زیرا ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی در سرخرگ‌ها بیشتر است. به همین دلیل سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.

سوال: سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های هماندازه، از لحاظ **ضخامت دیواره و اندازه حفره داخلی**، چه تفاوتی با هم دارند؟ پاسخ: دیواره سیاهرگ‌ها **نازک‌تر** و حفره داخل آن‌ها **بزرگ‌تر** است.



شکل ۱۱- ساختار مویرگ و بنداره مویرگی

سوال: آیا سیاهرگ‌ها دریچه دارند؟ پاسخ: بله، بسیاری از آن‌ها دریچه دارند.

سوال: نقش دریچه‌های سیاهرگ‌ها چیست؟ پاسخ: جهت حرکت خون را یک طرفه می‌کنند.

سوال: ساختار بافتی مویرگ‌ها را بنویسید؟ پاسخ: فقط یک لایه بافت **پوششی** همراه با غشای پایه دارند.

سوال: ساختار بافتی مویرگ‌ها چه تأثیری بر عمل آن‌ها دارد؟

پاسخ: ساختار آن‌ها با وظیفه آن‌ها که تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی است، هماهنگی دارد.

سوال: آیا مویرگ‌ها ماهیچه دارند؟

پاسخ: در دیواره مویرگ‌ها لایه ماهیچه‌ای نیست ولی در ابتدای بعضی از آن‌ها حلقة ماهیچه‌ای است.

سوال: به حلقة ماهیچه‌ای در ابتدای بعضی از مویرگ چه می‌گویند؟ پاسخ: **بنداره مویرگی**

سوال: نقش بنداره مویرگی چیست؟ پاسخ: میزان جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

سوال: تنظیم جریان خون در مویرگ‌ها بر چه اساسی انجام می‌شود؟ پاسخ: نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی

سوال: جریان خون در مویرگ‌ها چگونه تنظیم می‌شود؟

پاسخ: ۱- باز و بسته شدن **بنداره مویرگی** ۲- تنگ و گشاد شدن **سرخرگ‌های کوچک** که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.

سوال: نقش سرخرگ‌ها چیست؟

پاسخ: ۱- خون را از قلب خارج می‌کنند و به بافت‌های بدن می‌رسانند. ۲- باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در این رگ‌ها می‌شوند.

سوال: چرا وقتی بطن منقبض می‌شود ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ می‌تواند پمپ شود؟

پاسخ: زیرا دیواره سرخرگ قدرت **کشسانی** زیادی دارد.

سوال: در کدام فعالیت قلبی سرخرگ‌ها گشاد می‌شوند؟ چرا؟

پاسخ: وقتی **بطن منقبض** می‌شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ‌ها پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت **گشاد** می‌شوند تا خون رانده شده در بطن را در خود جای دهند.

سوال: در هنگام استراحت بطن، دیواره سرخرگ‌ها چه تغییری می‌کند و این تغییر چه فایده‌ای دارد؟

پاسخ: دیواره کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه باز می‌گردد و فایده اش این است که: خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در استراحت قلب می‌شود.

سؤال: نبض چگونه به وجود می‌آید؟

پاسخ: تغییر حجم سرخرگ به دنبال هر انقباض بطن به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود.

سؤال: در سرخرگ‌های کوچک‌تر نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر، ساختار بافتی چه تغییری می‌کند؟

پاسخ: در سرخرگ‌های کوچک‌تر میزان رشتۀ‌های کشسان کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف بیشتر است.

سؤال: این که سرخرگ‌های کوچک‌تر رشتۀ‌های کشسان کمتر و ماهیچه‌های صاف بیشتر دارند، چه فایده‌ای برای آن‌ها دارد؟

پاسخ: باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کند.

سؤال: میزان مقاومت سرخرگ‌های کوچک‌تر در برابر جریان خون، در چه زمانی بیشتر و در چه زمانی کمتر است؟

پاسخ: در زمان انقباض ماهیچه صاف دیواره، مقاومت بیشتر است و در هنگام ستر/ حت ماهیچه صاف دیواره، مقاومت کمتر است.

سؤال: کم و زیاد شدن مقاومت سرخرگ‌های کوچک‌تر در برابر جریان خون، چه چیزی را تنظیم می‌کند؟

پاسخ: میزان ورود خون به مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

سؤال: سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بدن در کجای هر اندام قرار گرفته اند؟

پاسخ: بیشتر سرخرگ‌های بدن در قسمت‌های عمقی و بیشتر سیاهرگ‌ها در سطح هر اندام قرار دارند.

سؤال: فشار خون چیست؟ پاسخ: نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود.

سؤال: چرا بزیده شدن سرخرگ خطرناک است؟

پاسخ: زیرا اگر سرخرگی در بدن بزیده شود خون با سرعت زیاد از آن بیرون خواهد ریخت و بسیار خطرناک است.

سؤال: خون ریزی زیاد از بزیده شدن سرخرگ، ناشی از چیست؟

پاسخ: ناشی از فشار خون زیاد درون سرخرگ است.

سؤال: چرا درون سرخرگ‌ها فشار خون زیاد لازم است؟

پاسخ: چنین فشاری برای کار طبیعی دستگاه گردش خون لازم است.

سؤال: انواع دستگاه‌های اندازه گیری فشار خون را نام ببرید؟

سؤال: فشار خون را با چه اعدادی بیان می کنند؟ پاسخ: با دو عدد مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰

سؤال: این دو عدد (مثلاً ۱۲۰ روی ۸۰) به ترتیب معروف چه کمیت هایی هستند؟

پاسخ: به ترتیب معرف فشار بیشینه و فشار کمینه بر حسب میلی متر جیوه

سؤال: فشار بیشینه چیست؟

پاسخ: فشاری است که خون در نتیجه انقباض بطون روی دیواره سرخرگ وارد می کند.

سؤال: فشار کمینه چیست؟

پاسخ: فشاری است که خون در هنگام استراحت قلب به دیواره سرخرگ وارد می کند.

سؤال: عوامل مختلفی می توانند روی فشار خون تأثیر بگذارند. چند مورد از این عوامل را نام ببرید؟

پاسخ: ۱- چاقی ۲- تغذیه نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد ۳- دخانیات ۴- استرس (فشار روانی)
۵- سابقه خانوادگی ۶- نوشیدن قهوه

سؤال: کوچک ترین رگ های بدن چه نام دارند؟ پاسخ: مویرگ ها

سؤال: کدام رگ ها به مویرگ ها منتهی می شوند؟ پاسخ: سرخرگ های کوچک

سؤال: در مویرگ ها چه کاری انجام می شود؟ پاسخ: تبادل مواد بین خون و یاخته های بدن

سؤال: کدام ویژگی ها باعث می شوند که مویرگ ها بتوانند امکان مناسب تبادل مواد را داشته باشند؟

پاسخ: ۱- دیواره فازک ۲- جریان خون گند

سؤال: کدام ویژگی، مبادله سریع مولکول ها از طریق انتشار را آسان تر می کند؟

پاسخ: مویرگ ها شبکه وسیعی را در بافت ها ایجاد می کنند. به طوری که فاصله بیشتر یاخته های بدن تا مویرگ ها حدود ۰/۰۲ میلی متر (۲۰ میکرومتر) است.

سؤال: دیواره مویرگ ها از چه بافتی ساخته شده است؟

پاسخ: فقط از یک لایه یاخته های پوششی سنگ فرشی ساخته شده است و ماهیچه صاف ندارد.

سؤال: کدام ویژگی باعث شده است که مویرگ ها تبدیل به نوعی صافی شوند؟

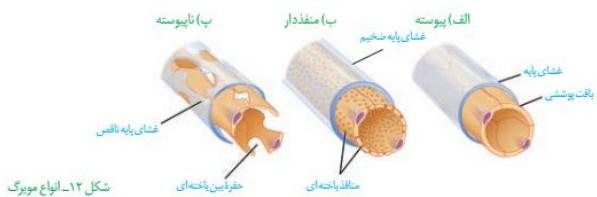
پاسخ: سطح بیرونی مویرگ ها را غشای پایه، احاطه می کند و نوعی صافی به وجود می آورد.

سؤال: منظور از صافی چیست؟

پاسخ: منظور از صافی این است که: عبور مولکول‌های بسیار درشت را محدود می‌کند.

سؤال: مویرگ‌های بدن در چند گروه قرار می‌گیرند؟ نام ببرید؟

پاسخ: سه گروه. ۱- مویرگ‌های پیوسته ۲- مویرگ‌های منفذدار ۳- مویرگ‌های ناپیوسته



شکل ۱۲- انواع مویرگ

سؤال: علتِ نام‌گذاری مویرگ‌های پیوسته چیست؟

پاسخ: یاخته‌های بافت پوششی با هم‌دیگر ارتقاًط تنگاتنگی دارند.

سؤال: مویرگ‌های پیوسته به عنوان مثال در کجای بدن یافت

می‌شوند؟ پاسخ: در دستگاه عصبی مرکزی

سؤال: مویرگ‌های پیوسته چه نقشی دارند؟ پاسخ: ورود و خروج مواد در آن‌ها به شدت تنظیم می‌شود.

سؤال: چرا مویرگ‌های منفذدار را به این نام می‌نامند؟

پاسخ: زیرا منافذ فراوانی در غشای سلول‌های پوششی دارند.

سؤال: مویرگ‌های منفذدار چه نقشی دارند؟

پاسخ: غشای پایه در این مویرگ‌ها ضخیم است و به همین دلیل می‌توانند عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود کنند.

سؤال: مویرگ‌های منفذدار به عنوان مثال در کدام اندام یافت می‌شوند؟ پاسخ: کلیه

سؤال: علتِ نام‌گذاری مویرگ‌های ناپیوسته چیست؟

پاسخ: فاصلهٔ یاخته‌های بافت پوششی آن قدر زیاد است که به صورت حفره‌هایی در دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شوند.

سؤال: مویرگ‌های ناپیوسته به عنوان مثال در کدام اندام یافت می‌شوند؟ پاسخ: در جگر

سؤال: مولکول‌های مواد ممکن است از کجای مویرگ عبور کند؟

پاسخ: ۱- از غشای یاخته‌های پوششی مویرگ ۲- از فاصله‌های بین این یاخته‌ها

سؤال: دو عامل در خروج و بازگشت خوناب از / به مویرگ‌ها نقش دارند. آن دو عامل را نام ببرید.

پاسخ: ۱- فشار خون ۲- فشار اسمزی

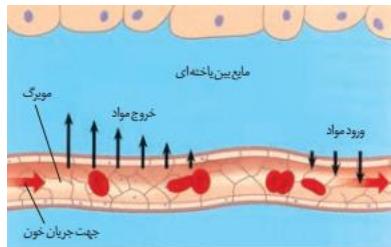
سؤال: در ابتدای سرخرگی مویرگ، کدام فشار بیشتر است؟

پاسخ: فشار خون نسبت به فشار اسمزی بیشتر است.

سؤال: چه عاملی در ابتدای سرخرگی مویرگ باعث خروج مواد از مویرگ می‌شود؟

سؤال: در ابتدای سرخرگی مویرگ چه موادی از مویرگ خارج و به بافت وارد می‌شوند؟

پاسخ: بخشی از خوناب به جز مولکول‌های درشت



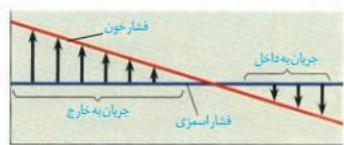
سؤال: در نتیجه خروج خوناب، فشار خون چه تغییری می‌کند؟ پاسخ: کاهش می‌باید.

سؤال: در بخش سیاهرگی مویرگ کدام فشار بیشتر است؟ چرا؟

پاسخ: **فشار اسمزی**. زیرا در نتیجه خروج خوناب، فشار خون کاهش می‌باید. به طوری که در بخش سیاهرگی مویرگ فشار اسمزی از فشار خون بیشتر است.

سؤال: نتیجه بیشتر بودن فشار اسمزی از فشار خون در بخش سیاهرگی مویرگ چیست؟

پاسخ: آب همراه با مولکول‌های متفاوت از جمله مواد دفعی یاخته‌ها، وارد مویرگ می‌شوند.



شکل ۱۳- تبدیل مواد در مویرگها

پاسخ: اگر سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون کاهش یابد بخش‌هایی از بدن متورم می‌شوند که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.

سؤال: عوامل ایجاد کننده خیز یا ادم را نام ببرید؟

پاسخ: ۱- کمبود پروتئین‌های خون ۲- افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها ۳- مصرف زیاد نمک
۴- مصرف کم مایعات

سؤال: چرا سیاهرگ‌ها می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند؟

پاسخ: به دلیل ۱- داشتن فضای داخلی وسیع ۲- دیواره با مقاومت کمتر

سؤال: آیا فشار خون باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود؟

پاسخ: بله. باقیمانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌شود.

سؤال: چرا باقیمانده فشار سرخرگی برای ادامه جریان خون در سیاهرگ‌ها کافی نیست؟

پاسخ: به علت ۱- کاهش شدید فشار خون ۲- جهت حرکت خون در سیاهرگ‌ها که در بیشتر آن‌ها به سمت بالا است.

سؤال: چه عواملی علاوه بر باقیمانده فشار سرخرگی، به جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک می‌کنند؟

پاسخ: ۱- تلمبه ماهیچه اسکلتی ۲- دریچه لانه کبوتری ۳- فشار مکشی قفسه سینه

سؤال: حرکت خون در کدام رگ‌ها به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه اسکلتی وابسته است؟

سوال: انقباض کدام ماهیچه‌ها به سیاهرگ‌های خود فشار وارد می‌کند؟

پاسخ: ۱- ماهیچه‌های دست و پا ۲- ماهیچه‌های شکم ۳- ماهیچه‌های میان‌بند

سوال: انقباض ماهیچه‌هایی که به سیاهرگ‌های خود فشار وارد می‌کنند، باعث کدام حرکت می‌شوند؟

پاسخ: حرکت خون در سیاهرگ به سمت قلب

سوال: دریچه‌های لانه کبوتری در کدام رگ‌ها وجود دارند و چه کاری انجام می‌دهند؟

پاسخ: در سیاهرگ‌های دست و پا. جریان خون را یک طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند.

سوال: دریچه‌های لانه کبوتری چه هنگام باز و چه هنگام بسته می‌شوند؟

پاسخ: در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهرگ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایینی بسته می‌شوند.

سوال: فشار مکشی قفسه سینه چه هنگامی به وجود می‌آید؟

پاسخ: هنگام دم به وجود می‌آید که قفسه سینه باز می‌شود.

سوال: چرا هنگام دم، فشار مکشی قفسه سینه به وجود می‌آید؟

پاسخ: فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

سوال: برای مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی، باید به کدام ویژگی میکروسکوپ توجه کرد؟

پاسخ: **معکوس** بودن تصویر در میکروسکوپ

سوال: چرا باید روی باله دمی، یک قیقه بگذارید؟ پاسخ: تا باله دمی **گستردگی** شود و ماهی تکان نخورد

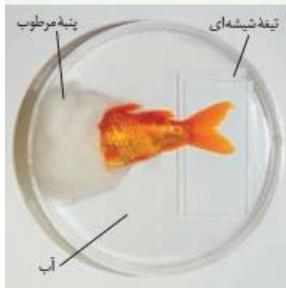
سوال: برای مشاهده گردش خون در باله دمی ماهی، چه مواردی را باید رعایت کنید؟

پاسخ: بدن یک ماهی کوچک را در پنهان خیس بپیچید به طوری که فقط باله دمی آن بیرون باشد. ماهی را در ظرف پتی قرار دهید که مقداری آب دارد.

سوال: نور میکروسکوپ از کدام بخش بدن ماهی عبور می‌کند؟ پاسخ: از **باله دمی**

سوال: برای مشاهده گردن خون در باله دمی ماهی، با کدام

بزرگنمایی آن را مشاهده می‌کنید؟



پاسخ: ابتدا با بزرگنمایی **کم** و سپس با بزرگنمایی **متوسط**

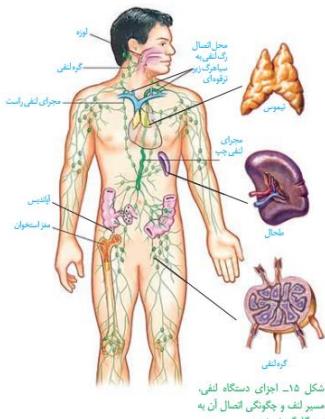
سوال: دستگاه لفی شامل چه بخش‌هایی است؟

پاسخ: ۱- لف ۲- رگ‌های لفی ۳- مجرای لفی ۴- گره‌های لفی ۵- اندام‌های لفی

سوال: کار اصلی دستگاه لفی جیست؟

پاسخ: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردد.

سوال: نشت آب و مواد دیگر از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی در چه مواردی افزایش قابل توجهی می‌کند؟



پاسخ: ۱- تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردد.

- ۲- انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده باریک به خون
- ۳- از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی

سوال: لف بعد از عبور از کدام بخش‌ها به قلب می‌ریزد؟

پاسخ: لف بعد از عبور از **مویرگ‌ها** و **رگ‌های لفی** از طریق دو رگ بزرگ لفی به نام **مجرای لفی** به **سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای** چپ و راست می‌ریزند.

سوال: لف پس از کدام عمل به دستگاه گردن خون برمی‌گردد? پاسخ: پس از تصفیه شدن

سوال: کدام اندام‌ها، اندام‌های لفی نامیده می‌شوند؟ پاسخ: ۱- **لوزهای ۲- قیموس ۳- طحال ۴- آپاندیس ۵- مغز**
استخوان

سوال: چگونه چرخه ضربان قلب به طور منظم تکرار می‌شود؟

پاسخ: **گره ضربان ساز تکانه‌های منظمی** را ایجاد و در قلب منتشر می‌کند تا چرخه ضربان قلب به طور منظم تکرار شوند.

سوال: در چه مواردی بروون ده قلب باید تغییر کند؟ پاسخ: هنگام **فعالیت ورزشی** یا در **حالت استراحت**

سوال: کدام ساز و کارها در تنظیم بروون ده قلب نقش دارند؟ پاسخ: ۱- نقش دستگاه عصبی خود مختار ۲- نقش هورمون ها ۳- تنظیم موضعی جریان خون در بافت ها ۴- نقش گیرنده ها در حفظ فشار سرخرگی

سوال: افزایش یا کاهش فعالیت قلب مناسب با شرایط، به وسیله کدام ساختار انجام می شود؟

پاسخ: اعصاب دستگاه عصبی خود مختار

سوال: مرکز هماهنگی اعصاب تنظیم کننده بروون ده قلب، در کجای مغز قرار دارد؟

پاسخ: در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس

سوال: چه وقتی هورمون های تنظیم کننده بروون ده قلب افزایش می یابند؟

پاسخ: وقتی در فشار روانی مثل: نگرانی، ترس یا استرس امتحان قرار می گیریم.

سوال: یکی از هورمون های تنظیم کننده بروون ده قلب را مثال بزنید؟ پاسخ: هورمون مترشحه از **غده فوق کلیه**

سوال: هورمون های تنظیم کننده بروون ده قلب، چه اثری بر قلب دارند؟

پاسخ: این هورمون ها مثلاً با اثر بر قلب **ضربان قلب و فشار خون را افزایش می دهند**.

سوال: یک مثال برای تنظیم موضعی جریان خون در بافت ها بنویسید؟

پاسخ: افزایش **کربن دی اکسید** با گشاد کردن **سرخرگ های کوچک**، میزان جریان خون را در آن ها افزایش می دهد.

سوال: چند گیرنده که در حفظ فشار سرخرگی نقش دارند را نام ببرید؟

پاسخ: ۱- **گیرنده های حساس به فشار** ۲- **گیرنده های حساس به کمبود اکسیژن** ۴- **گیرنده های حساس به افزایش کربن دی اکسید** ۵- **گیرنده های حساس به افزایش یون هیدروژن**

سوال: گیرنده هایی که در حفظ فشار سرخرگی نقش دارند، چگونه کار خود را انجام می دهند؟

پاسخ: پس از تحریک به **مراگز عصبی** پیام می فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ و نیاز های بدن در شرایط خاص تأمین شود.

سؤال: خون چیست؟

پاسخ: نوعی بافت پیوندی است که به طور منظم و یک طرفه در رگ‌های خونی جریان دارد.

سؤال: خون دارای چند بخش است؟

پاسخ: دارای دو بخش است: ۱- خوناب که حالت مایع دارد. ۲- بخش یاخته‌ای که حالت غلیظتری دارد.

سؤال: اگر مقداری از خون را گریزانه (سانتریفیوژ) کنیم چه نتایجی مشخص می‌شوند؟

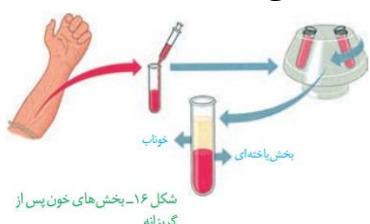
پاسخ: ۱- دو بخش خون از هم جدا می‌شوند. ۲- می‌توان درصد هر بخش را مشخص کرد.

سؤال: معمولاً در فرد سالم و بالغ، هر یک از بخش‌های خون چند درصد حجم خون را تشکیل می‌دهند؟

پاسخ: خوناب (پلاسما) = ۵۵ درصد و بخش یاخته‌ای = ۴۵ درصد

سؤال: کارهای خون را نام ببرید؟

پاسخ:



- ۱- انتقال مواد مغذی، اکسیژن، کربن دی اکسید، هورمون‌ها و مواد دیگر
- ۲- ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های بدن را امکان‌پذیر می‌کند.
- ۳- به تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کند.
- ۴- در ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی نقش اساسی دارد.
- ۵- در هنگام خونریزی به کمک عواملی از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند.

سؤال: ترکیبات بخش خوناب را نام ببرید؟

پاسخ: ۱- بیش از ۹۰ درصد: آب ۲- کمتر از ۱۰ درصد: موادی مانند: پروتئین‌ها، مواد مغذی، یون‌ها و مواد دفعی

سؤال: پروتئین‌های خوناب را نام ببرید؟ **پاسخ:** آلبومین، فیبرینوژن و گلوبولین

سؤال: نقش آلبومین چیست؟ **پاسخ:** در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی سیلین نقش دارد.

سؤال: نقش فیبرینوژن چیست؟ **پاسخ:** در انعقاد خون نقش دارد.

سؤال: نقش گلوبولین‌ها چیست؟ **پاسخ:** در ایمنی و مبارزه با عوامل بیماری‌زا نقش دارند.

سؤال: دو تا از یون‌های خوناب را نام ببرید و نقش آن‌ها را بنویسید؟

پاسخ: پتاسیم و سدیم. نقش: در فعالیت یاخته‌های بدن نقش کلیدی دارند.

سؤال: اجزای بخش دوم خون (بخش یاخته‌ای) را بنویسید؟

پاسخ: ۱- گویچه‌های قرمز (یاخته هستند) ۲- گویچه‌های سفید (یاخته هستند)

۳- گرده‌ها (پلاکت‌ها) (یاخته نیستند بلکه قطعاتی از یاخته هستند)

سؤال: در یک فرد بالغ، اجزای بخش یاخته‌ای در کجا ساخته می‌شوند؟ **پاسخ:** مغز قرمز استخوان

سؤال: چرا مغز قرمز استخوان می‌تواند بخش یاخته‌ای خون را بسازد؟

پاسخ: زیرا در مغز استخوان یاخته‌های بنیادی وجود دارند که با تقسیمات خود، این بخش خون را تولید می‌کنند.

سؤال: در دوران جنینی که مغز استخوان وجود ندارد، یاخته‌های خونی و گرده‌ها در کدام اندام‌ها ساخته می‌شوند؟



پاسخ: در اندام‌هایی مثل کبد و طحال ساخته می‌شوند.

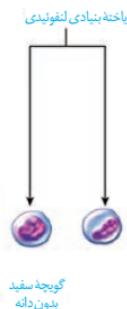
سؤال: منظور از یاخته‌های بنیادی چیست و در کدام اندام قرار دارند؟

پاسخ: یاخته‌هایی که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند و در مغز استخوان مشاهده می‌شوند.

سؤال: از تقسیم اولیه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، کدام یاخته‌ها ایجاد می‌شوند؟

پاسخ: ۱- یاخته بنیادی لنفوئیدی ۲- یاخته بنیادی میلوبنییدی

سؤال: از تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، کدام یاخته‌ها تولید می‌شوند؟

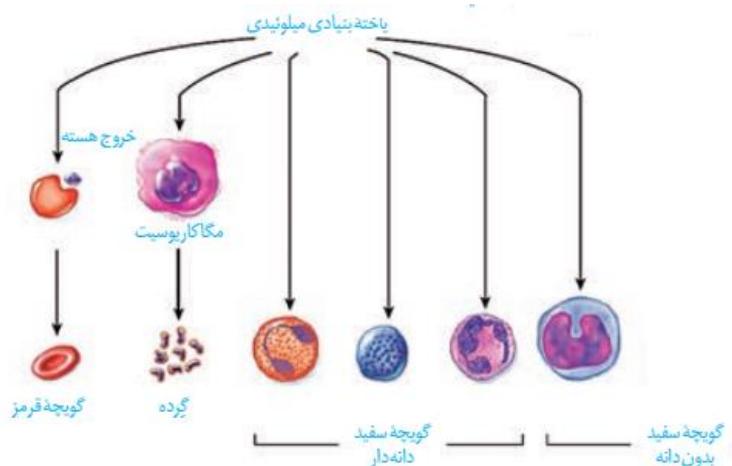


پاسخ:

لنسوسیت‌ها که: جزء گویچه‌های سفید بدون دانه هستند، دو نوع هستند و اندازه کوچک دارند.

سؤال: از تقسیم بنیادی میلوبنییدی، کدام ساختارها تولید می‌شوند؟

پاسخ: ۱- یک نوع گویچه سفید بدون دانه که نسبت به دو نوع دیگر گویچه‌های سفید بدون دانه یعنی لنفسوسیت‌ها، اندازه بزرگ‌تری دارد. ۲- سه نوع گویچه سفید دانه‌دار ۳- گرده‌ها ۴- گویچه‌های قرمز



سؤال: گرده‌ها به طور مستقیم از کدام یاخته به وجود می‌آیند؟ پاسخ: مگاکاریوسیت

سؤال: مگاکاریوسیت به طور مستقیم از کدام یاخته به وجود می‌آید؟ پاسخ: یاخته بنیادی میلوبئیدی

سؤال: گویچه قرمز مستقیماً از کدام یاخته ایجاد می‌شود؟

پاسخ: از یاخته هسته‌داری که نام آن در کتاب درسی ذکر نشده است و این یاخته هسته‌دار بینا، مستقیماً از یاخته بنیادی میلوبئیدی به وجود می‌آید و سپس با از دست دادن هسته، تبدیل به گویچه قرمز می‌شود.

نکته: گویچه‌های قرمز بالغ، گرچه هسته ندارند اما یاخته هستند.

سؤال: در انسان، چند درصد یاخته‌های خونی را گویچه قرمز تشکیل می‌دهند؟ پاسخ: بیش از ۹۹ درصد



شکل ۱۸- یاخته‌های خونی قرمز

سؤال: ظاهر قرمز رنگ خون، به چه دلیل یاخته‌های خونی قرمز

سؤال: یاخته‌های خونی قرمز چه شکلی هستند؟ پاسخ: کروی که از دو طرف حالت فرو رفته دارند.

سؤال: یاخته‌های خونی قرمز هنگام تشکیل، چه تغییراتی می‌کنند؟

پاسخ: هسته خود را از دست می‌دهند و سیتوپلاسم آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود.

سؤال: خون بَهْر (هماتوکریت) چیست؟

پاسخ: نسبت حجم گویچه قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود.

سؤال: نقش اصلی گویچه قرمز چیست؟ پاسخ: انتقال گازهای تنفسی

سؤال: گویچه‌های قرمز چند روز عمر می‌کنند؟ پاسخ: به طور متوسط ۱۲۰ روز

سؤال: در هر روز چند درصد از گویچه‌های قرمز، تخریب می‌شوند؟ پاسخ: تقریباً یک درصد

سؤال: گویچه‌های قرمز تخریب شده، چگونه جایگزین می‌شوند؟

پاسخ: یاخته‌های بنیادی میلوبئیدی تقسیم می‌شوند و تبدیل به گویچه‌های قرمز می‌شوند.

سؤال: کدام یاخته‌های خونی قرمز تخریب می‌شوند؟ پاسخ: یاخته‌های خونی قرمز آسیب دیده و مرده

سؤال: تخریب یاخته‌های خونی قرمز آسیب دیده و مرده در کدام اندام‌ها انجام می‌شود؟ پاسخ: در طحال و کبد

سؤال: از تخریب یاخته‌های خونی قرمز کدام ماده آزاد می‌شود؟ پاسخ: آهن

سؤال: آهن آزاد شده در فرایند تخریب یاخته‌های خونی قرمز چه سرنوشتی دارد؟

پاسخ: یا در کبد ذخیره می‌شوند و یا همراه خون به مغز استخوان می‌روند.

سؤال: چرا آهن آزاد شده به مغز استخوان می‌رود؟ پاسخ: تا در ساخت دوباره گویچه قرمز مورد استفاده قرار بگیرد.

سؤال: در کدام جانوران گویچه قرمز تغییر می‌کند و چه تغییری می‌کند؟

پاسخ: در انسان و بسیاری از پستانداران، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.

سؤال: غشای گویچه‌های قرمز چه تغییر می‌کند؟ **پاسخ:** حالت فرو رفته دارد.

سؤال: هموگلوبین توسط چه چیزی محصور شده است؟ **پاسخ:** غشای گویچه‌های قرمز

سؤال: برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان چه موادی لازم است؟ **پاسخ:** آهن، ویتامین B₁₂ و فولیک اسید

سؤال: فولیک اسید چیست و برای چه کاری نیاز است؟

پاسخ: نوعی ویتامین از خانواده B است و برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است.

سؤال: کمبود فولیک اسید چه نتایجی دارد؟

پاسخ: باعث می‌شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان تکثیر نشوند و تعداد گویچه‌های قرمز کاهش یابد.

سؤال: منابع آهن و فولیک اسید را نام ببرید؟ **پاسخ:** سبزیجات با برگ تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر

سؤال: کارکرد صحیح فولیک اسید به چه چیزی وابسته است؟ **پاسخ:** به وجود ویتامین B₁₂

سؤال: منابع ویتامین B₁₂ را بنویسید؟ **پاسخ:** فقط غذاهای جانوری و مقداری نیز در روده بزرگ تولید می‌شود.

سؤال: تنظیم میزان گویچه‌های قرمز به چه چیزی بستگی دارد؟ **پاسخ:** به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین

نکته: اریتروپویتین جزء مواد مصرفی در تولید گویچه‌های قرمز نیست اما برای تنظیم میزان تولید آن نیاز است.

سؤال: اریتروپویتین از کجا به درون خون ترشح می‌شود و روی کدام اندام اثر می‌کند و چه هدفی دارد؟

پاسخ: توسط گروه ویژه ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند. تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند.

سؤال: اریتروپویتین به طور طبیعی در یک فرد سالم و بالغ چه مقدار و چرا ترشح می‌شود؟

پاسخ: به مقدار Km ترشح می‌شود تا کاهش معمولی تعداد گویچه‌های قرمز را جبران کند.

سؤال: چه هنگامی اریتروپویتین افزایش می‌یابد؟ **پاسخ:** هنگام کاهش مقدار اکسیژن خون

سؤال: کاهش مقدار اکسیژن خون و افزایش اریتروپویتین در چه مواردی ممکن است رخدهد؟

پاسخ: کم خونی، بیماری‌های تنفسی و قلبی، ورزش‌های طولانی و قرار گرفتن در ارتفاعات

سؤال: تعداد طبیعی یاخته‌های خونی سفید (WBC)، قرمز (RBC) و گرده‌ها (PLT) در چه واحدی مشخص می‌کنند؟ **پاسخ:** در واحد اندازه‌گیری میکرومیتر در آزمایش خون مشخص می‌کنند.

سؤال: در برگه های جواب آزمایش خون، اطلاعات زیادی در مورد چه چیزهایی وجود دارند؟

نکته: یکی از این ترکیبات خون، انواع لیپیدها هستند.
پاسخ: در مورد یاخته ها و ترکیبات خون.

سؤال: حجم کل خون ما چه مقدار است؟ پاسخ: ۵ لیتر

سؤال: ویژگی یاخته های خونی سفید را بنویسید؟

پاسخ: ضمن گردش در خون، در بافت های مختلف بدن نیز پراکنده می شوند.

سؤال: نقش اصلی یاخته های خونی سفید چیست؟ پاسخ: دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی

نکته: همه انواع یاخته های خونی سفید برخلاف یاخته های خونی قرمز و گرده ها هسته دارند.

سؤال: یاخته های خونی سفید بر چه اساسی تقسیم بندی می شوند؟ پاسخ: ۱- شکل هسته ۲- ترکیبات سیتوپلاسم

نکته: همه انواع گویچه های سفید یک هسته دارند ولی ممکن است هسته دارای یک قسمت، دو قسمت یا چند قسمت باشد. هیچ گویچه سفیدی بیش از یک هسته ندارد.



نکته: اگر هسته چند قسمتی باشد، یاخته خونی سفید، نوتروفیل نام دارد.

نکته: اگر هسته دو قسمتی باشد، یاخته خونی سفید، بازووفیل است یا اوزینوفیل.



نکته: اگر هسته دو قسمتی روی هم افتد، یاخته خونی سفید، بازووفیل نام دارد.

نکته: اگر هسته دو قسمتی دمبلی باشد، یاخته خونی سفید، اوزینوفیل نام دارد.

نکته: اگر هسته تکی باشد یعنی یک قسمت باشد، یاخته خونی سفید، مونوسیت یا لنفوسيت نام دارد.

نکته: اگر هسته تکی، خمیده یا لوبیایی باشد، یاخته خونی سفید، مونوسیت نام دارد.



نکته: اگر هسته تکی، گرد یا بیضی باشد، یاخته خونی سفید، لنفوسيت نام دارد.

نکته: اگر سیتوپلاسم دانه داشته باشد، یاخته خونی سفید، نوتروفیل یا اوزینوفیل یا بازووفیل است.

نکته: اگر سیتوپلاسم دانه های تیره داشته باشد، یاخته خونی سفید، بازووفیل نام دارد.

نکته: اگر سیتوپلاسم دانه های روشن داشته باشد، یاخته خونی سفید، اوزینوفیل است یا بازووفیل.

نکته: اگر دانه های روشن، درشت باشند یاخته خونی سفید، اوزینوفیل نام دارد.

نکته: اگر دانه های روشن، ریز باشند یاخته خونی سفید، نوتروفیل نام دارد.

نکته: اگر سیتوپلاسم دانه نداشته باشد یاخته خونی سفید، ماونوسیت است یا لنفوسيت که از این لحاظ

نمی توان مونوسیت و لنفوسيت را از هم تشخیص داد.



سؤال: هدف از گسترش خونی چیست؟

پاسخ: رنگ آمیزی یاخته‌های خونی و مشاهده و تشخیص انواع یاخته‌های خونی قرمز و سفید با استفاده از میکروسکوپ.

سؤال: ویژگی ساختاری گرده‌ها را بنویسید؟

پاسخ: ۱- قطعه‌های یاخته‌ای هستند. ۲- بی‌رنگ هستند. ۳- بدون هسته هستند.
۴- درون خود دانه‌های زیادی دارند ۵- از گویچه‌های خون کوچک‌ترند.

سؤال: تولید گرده‌ها را توضیح دهید؟

پاسخ: در مغز استخوان از تقسیم یاخته‌های بنیادی میلتوئیدی، ابتدا یاخته بزرگی به نام مگاکاربوسیت به وجود می‌آید. سپس مگاکاربوسیت در همان‌جا قطعه قطعه می‌شود و بعد از آن، این قطعات که همان گرده‌ها هستند از مغز استخوان وارد جریان خون می‌شوند.

سؤال: درون هر یک از قطعات (گرده‌ها) چه ساختارهایی وجود دارند؟ **پاسخ:** دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال

سؤال: گرده‌ها چه نقشی دارند؟ **پاسخ:** از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند.

سؤال: گرده‌ها به چند طریق از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کنند؟

پاسخ: ۱- اگر خون‌ریزی محدود باشد: گرده‌ها در محل آسیب دور هم جمع می‌شوند و ایجاد درپوش می‌کنند.
۲- اگر خون‌ریزی شدید باشد: گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی دارند.

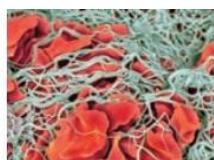
سؤال: خون‌ریزی محدود یعنی چه؟ **پاسخ:** یعنی: دیواره رگ‌ها آسیب جزئی ببینند.

سؤال: نقش درپوش چیست؟ **پاسخ:** جلوی خروج خون از رگ آسیب دیده را می‌گیرد.

سؤال: گرده‌ها در تولید لخته خون نقش اصلی دارند. نقش اصلی یعنی چه؟

پاسخ: یعنی با آزاد کردن مواد و آنزیم مخصوص در ایجاد لخته نقش ایفا می‌کنند.

سؤال: کدام پروتئین خوناب در نهایت باعث تشکیل لخته می‌شود؟ **پاسخ:** فیبرینوژن



سؤال: در لخته چه اجزایی وجود دارند؟ **پاسخ:**

۱- رشته‌های پروتئینی ۲- فیبرین

۳- یاخته‌های خونی قرمز ۴- یاخته‌های خونی سفید

شکل ۲۰- رشته‌های پروتئینی فیبرین که یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در برگرفته و لخته را تشکیل داده‌اند.

۵- گرده‌ها

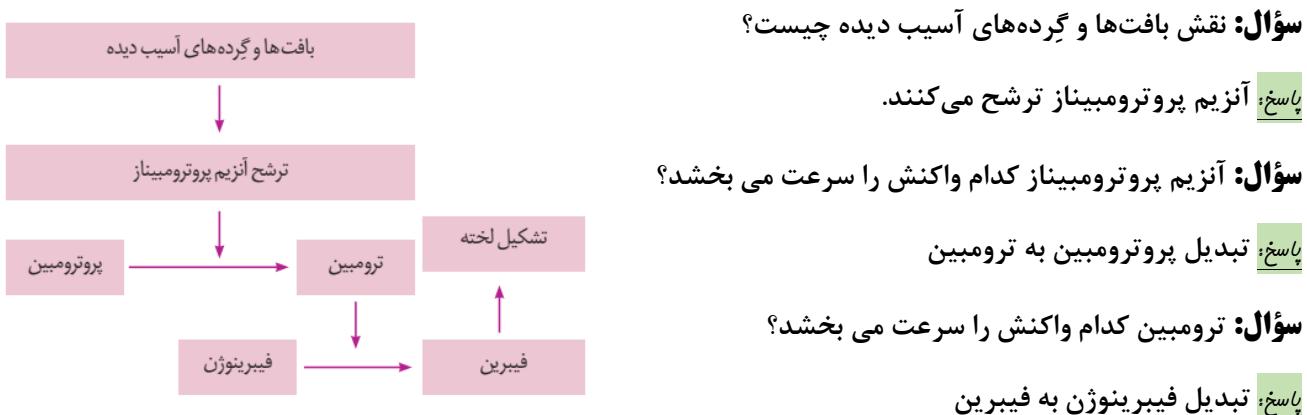
سؤال: نقش لخته در محل زخم چیست؟ **پاسخ:** جلوی خونریزی را می‌گیرد.

سؤال: عوامل انعقادی را نام ببرید؟

- پاسخ: ۱- بافت‌های آسیب دیده ۲- گرده‌های آسیب دیده ۳- آنزیم پروتروموبیناز ۴- پروتروموبین ۵- ترومین
۶- فیبرینوژن ۷- فیبرین ۸- ویتامین K ۹- یون کلسیم

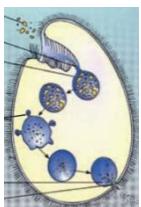
سؤال: نقش بافت‌ها و گرده‌های آسیب دیده چیست؟

پاسخ: آنزیم پروتروموبیناز ترشح می‌کند.



سؤال: جانداران از لحاظ تعداد یاخته‌های تشکیل دهنده بدنشان به چند گروه تقسیم می‌شوند؟

پاسخ:



گروه اول: جانداران تک یاخته‌ای. مانند: پارامسی. پارامسی جاندار است اما جانور نیست. پارامسی جزء آغازیان است. این دو شکل، پارامسی را نشان می‌دهند.

گروه دوم: جانداران پریاخته‌ای. مانند: اسفنج، هیدر، پلاناریا، حشرات (مثل: ملخ)، کرم خاکی، کرم کدو، ماهی‌ها، دوزبستان، خزندگان (مثل: کروکودیل)، پرندگان و پستانداران.

نکته: به جز پارامسی، بقیه جاندارانی که در کتاب زیست‌شناسی دهم ذکر شده‌اند، جانوراند. جانوران، همگی پریاخته‌ای‌اند.

نکته: تک یاخته‌ای‌ها نیازی به دستگاه گردش مواد ندارند.

سؤال: پس، تک یاخته‌ای‌ها چگونه مواد مورد نیاز خود را در سراسر بدن پخش می‌کنند؟

پاسخ: چون که بدن آن‌ها فقط یک یاخته دارد، پخش کردن مواد مورد نیاز خود در سراسر یاخته کار آسانی است. یعنی به این صورت است که: در تک یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع مواد بین محیط و یاخته از سطح آن (غشای یاخته) انجام می‌شود و سپس همه این مواد توسط حرکت سیتوپلاسم به همه جای یاخته می‌رسند.

نکته: جانداران پریاخته‌ای، نیاز به دستگاه گردش مواد دارند.

سؤال: چرا جانداران پریاخته‌ای، به دستگاه گردش مواد نیاز دارند؟

پاسخ: زیرا به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن‌ها دستگاه گردش مواد به وجود آید.

سؤال: یاخته‌های جانداران پریاخته‌ای از دستگاه گردش مواد چه استفاده‌ای می‌کنند؟

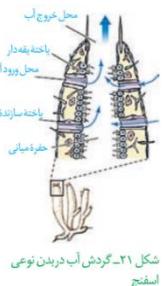
پاسخ: یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف می‌کنند.

سؤال: دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به چه صورت‌هایی هستند؟

پاسخ: **صورت اول:** سامانه گردش آب **صورت دوم:** هفره گوارشی **صورت سوم:** سامانه گردش باز **صورت چهارم:** سامانه گردش بسته. سامانه گردش بسته نیز به دو صورت است: ۱- ساره ۲- مفناعف

سؤال: سامانه گردش آب در کدام جانوران مشاهده می شود؟ پاسخ: در اسفنج ها.

نکته: اسفنج ها جانوران بی مهره اند.



شکل ۲۱- گردش آب در بدن نوعی اسفنج

سؤال: اسفنج ها کجا زندگی می کنند؟ پاسخ: در آب



شکل ۲۲- شکل نوعی اسفنج

سؤال: آب از محیط بیرون چگونه وارد بدن اسفنج ها می شود؟ پاسخ: از طریق سوراخ های دیواره بدن اسفنج ها

سؤال: بدن اسفنج ها چند حفره دارد؟ پاسخ: یک حفره یا چندین حفره

سؤال: آب چگونه از درون بدن اسفنج ها خارج می شود؟ پاسخ: از سوراخ یا سوراخ هایی

سؤال: سوراخ (های) ورودی و خروجی آب به / از بدن اسفنج ها را با هم مقایسه کنید.

پاسخ: برای ورود آب تعداد زیادی سوراخ وجود دارد اما برای خروج آب ممکن است یک یا چند سوراخ وجود داشته باشد. سوراخ یا سوراخ های خروجی از سوراخ های ورودی بزرگ تر است (هستند).

سؤال: عامل حرکت آب در اسفنج ها چیست؟ پاسخ: یاخته های یقه دار

سؤال: یاخته های یقه دار به کمک چه عاملی (ساختاری) آب را حرکت می دهند؟ پاسخ: تازک

صورت دو: حفره گوارشی

سؤال: حفره گوارشی در کدام جانوران مشاهده می شود؟ پاسخ: در هیدر و پلاناریا که هر دو، جانور بی مهره اند.

نکته: هیدر مربوط به گروه خاصی از بی مهره ها است که در کتاب ذکر نشده است. پلاناریا مربوط به گروه کرم های پهنه است. پلاناریا انگل نیست یعنی وارد بدن جاندار دیگر نمی شود. به صورت آزاد زندگی می کند و می گویند آزادی است.

سؤال: حفره گوارشی در هیدر پر از چیست؟ پاسخ: پر از مایعات است.

نکته: حفره بدن هیدر، حفره گوارشی نام دارد اما به جز گوارش کار دیگری نیز انجام می دهد. **سؤال:** چه کاری؟

پاسخ: گردش مواد

سؤال: حفره گوارشی پلاناریا با حفره گوارشی هیدر چه فرقی دارد؟ پاسخ: انشعابات حفره گوارشی پلاناریا به تمام نواحی بدن نفوذ می کند. اما در هیدر این طوری نیست.

سؤال: نفوذ انشعابات حفره گوارشی پلاناریا به تمام نواحی بدن چه فایده ای دارد؟ پاسخ: فاصله انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کم می شود.

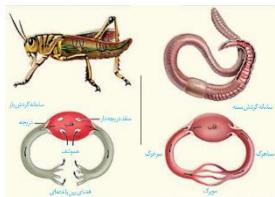
سؤال: در کرم های پهنه آزادی مثل پلاناریا چه عاملی به جایه جایی مواد کمک می کند؟ پاسخ: حرکات بدن

نکته: طبق متن کتاب درسی، هیدر حرکت ندارد.

نکته: تا اینجا جانورانی را که نام برده‌یم هم بی‌مهره هستند و هم ساده. حالا می‌رویم سراغ جانوران پیچیده‌تر. در این جانوران برای گردش مواد به طور حتم، دستگاه اختصاصی شکل می‌گیرد که در آن برای جابه‌جایی مواد، مایعی نیاز است.

در بالا دو صورت دستگاه گردش مواد، ذکر شد. یعنی سامانه گردش آب و حفره گوارشی. این دو دستگاه، فقط مخصوص گردش مواد نیستند. یعنی علاوه بر گردش مواد، کارهای دیگری نیز انجام می‌دهند.

در جانوران پیچیده‌تر دو نوع دستگاه اختصاصی برای گردش مواد مشاهده می‌شود که به آن‌ها سامانه گردش مواد می‌گویند. در کتاب درسی، برای جانوران پیچیده‌تر دو نوع سامانه گردش مواد داریم: ۱- سامانه گردش باز - ۲- سامانه گردش بسته



صورت سوم: سامانه گردش باز

سؤال: سامانه گردش باز در کدام جانوران مشاهده می‌شود؟ پاسخ: در بندپایانی مانند ملخ

نکته: ملخ جزء حشرات است. حشرات جزء بند پایان هستند.

نکته: در این نوع سامانه، وجود قلب نیاز است. **سؤال:** برای چه کاری؟ پاسخ: برای پمپ کردن مایع **سؤال:** این مایع چه نام دارد؟ پاسخ: همولنف

سؤال: همولنف به کجا پمپ می‌شود؟ پاسخ: به حفره‌های بدن

سؤال: همولنف چه نقش‌هایی را بر عهده دارد؟ پاسخ: نقش‌های خون، لnf و آب میان بافتی

سؤال: مهم‌ترین تفاوت سامانه گردش باز و بسته چیست؟

پاسخ: در سامانه گردش باز، مویرگ وجود ندارد اما در سامانه گردش بسته مویرگ وجود دارد.

سؤال: با وجود این که در سامانه گردش باز مویرگ وجود ندارد، پس چگونه همولنف به یاخته‌ها می‌رسد؟

پاسخ: همولف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن ملخ وارد می‌شود و در مجاورت یاخته‌ها جریان می‌یابد.

صورت چهارم: سامانه گردش بسته

سؤال: سامانه گردش بسته در چه جانورانی وجود دارد؟

پاسخ: ۱- در گروهی از بی‌مهره‌ها به نام کرم‌های حلقوی، نظیر کرم خاکی ۲- در تمام مهره‌داران (ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران).

سؤال: در این سامانه کدام ساختارها (اندام‌ها) در کنار یاخته‌ها تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند؟ پاسخ: مویرگ‌ها

سؤال: مویرگ‌ها با کمک کدام عامل در کنار یاخته‌ها تبادل انجام می‌دهند؟ پاسخ: با کمک آب میان بافتی

سؤال: گردش خون بسته در مهره‌داران به چه صورت‌هایی است؟ پاسخ: به صورت‌های ساده و مضاعف

سؤال: گردش ساده در کدام جانوران وجود دارد؟ پاسخ: در ماهی و نوزاد دوزیستان

سؤال: منظور از گردش ساده چیست؟

پاسخ: یعنی این که وقتی خون از قلب به سمت آبشش‌ها جهت تهویه می‌رود از آبشش‌ها مستقیماً به اندام‌ها می‌رود و از آبشش‌ها مستقیماً به قلب برگردانی می‌گردد.

سؤال: قلب ماهی و نوزاد دوزیستان چند حفره‌ای است؟ پاسخ: دو حفره‌ای است، یک دهلیز و یک بطن دارد.

سؤال: ساده بودن سامانه گردش مواد چه مزیتی دارد؟

پاسخ: مزیت آن این است که: خون اکسیژن دار (خون روشن) از آبشش‌ها یک‌باره و در مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به مضاعف، به تمام مویرگ‌های اندام‌ها انتقال می‌یابد.

سؤال: گردش مضاعف در کدام جانوران دیده می‌شود؟

پاسخ: در سایر مهره‌داران یعنی دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران

سؤال: گردش مضاعف یعنی چه؟

پاسخ: یعنی خون یک‌بار از قلب به محل تبادل گازهای تنفسی می‌رود و دوباره به قلب برگردانده و قلب خون را یک‌بار دیگر پمپ می‌کند اما این دفعه به کل بدن.

نکته: در این سامانه وقتی که قلب، خون را برای تبادل گازهای تنفسی می‌فرستد، با فشار کم‌تری تلمبه می‌زند ولی وقتی که خون را برای گردش عمومی به کل اندام‌ها می‌فرستد با فشار بیش‌تری تلمبه می‌زند.

نکته: دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند: دو دهلیز و یک بطن. در دوزیستان، قلب یک‌بار خون را به شش‌ها و پوست می‌فرستد و بار دیگر به بقیه بدن می‌فرستد.

نکته: قلب در خزندگان، پرندگان و پستانداران چهار حفره دارد: دو دهلیز و دو بطن.

نکته: فقط حواستان باشد که در بیش‌تر خزندگان، دو تا بطن‌ها به طور کامل از هم جدا نشده اند ولی در برخی خزندگان مثل کروکودیل، بطن‌ها به طور کامل جدا هستند.

سؤال: فایده جدایی کامل بطن‌ها چیست؟ پاسخ: حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می‌کند.

سؤال: حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می‌کند، یعنی چه؟

پاسخ: یعنی باعث می‌شود در سامانه گردشی مضاعف، فشار خون در حد نیاز بالا باشد.

سؤال: چرا باید فشار خون به اندازه کافی بالا باشد؟

پاسخ: برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن (خون روشن) به بافت‌ها

سؤال: این فشار خون بالا در چه جانورانی مهم است؟ پاسخ: در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی

سؤال: در ماهی، خون تیره همه بدن از طریق کدام رگ و به کدام حفره قلب وارد می شود؟

پاسخ: از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن



سؤال: در ماهی، انقباض بطن، خون تیره را از طریق کدام رگ به آبشنشها می فرستد؟

پاسخ: سرخرگ شکمی

سؤال: در ماهی، پس از تبادل گازهای تنفسی، کدام نوع خون و از طریق کدام رگ، به کجا می رود؟

پاسخ: خون روشن از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن می رود.

سؤال: در ماهی، پس از تبادل مویرگی در تمام بدن، خون تیره توسط کدام رگ به قلب برموی گردد؟

پاسخ: از طریق سیاهرگ شکمی

سؤال: در ماهی، قبل از دهلیز و بعد از بطن، مستقیماً کدام بخش‌ها قرار دارند؟

پاسخ: قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.

سؤال: درون حفره‌های قلب ماهی کدام نوع خون جریان دارد؟ پاسخ: فقط خون تیره

