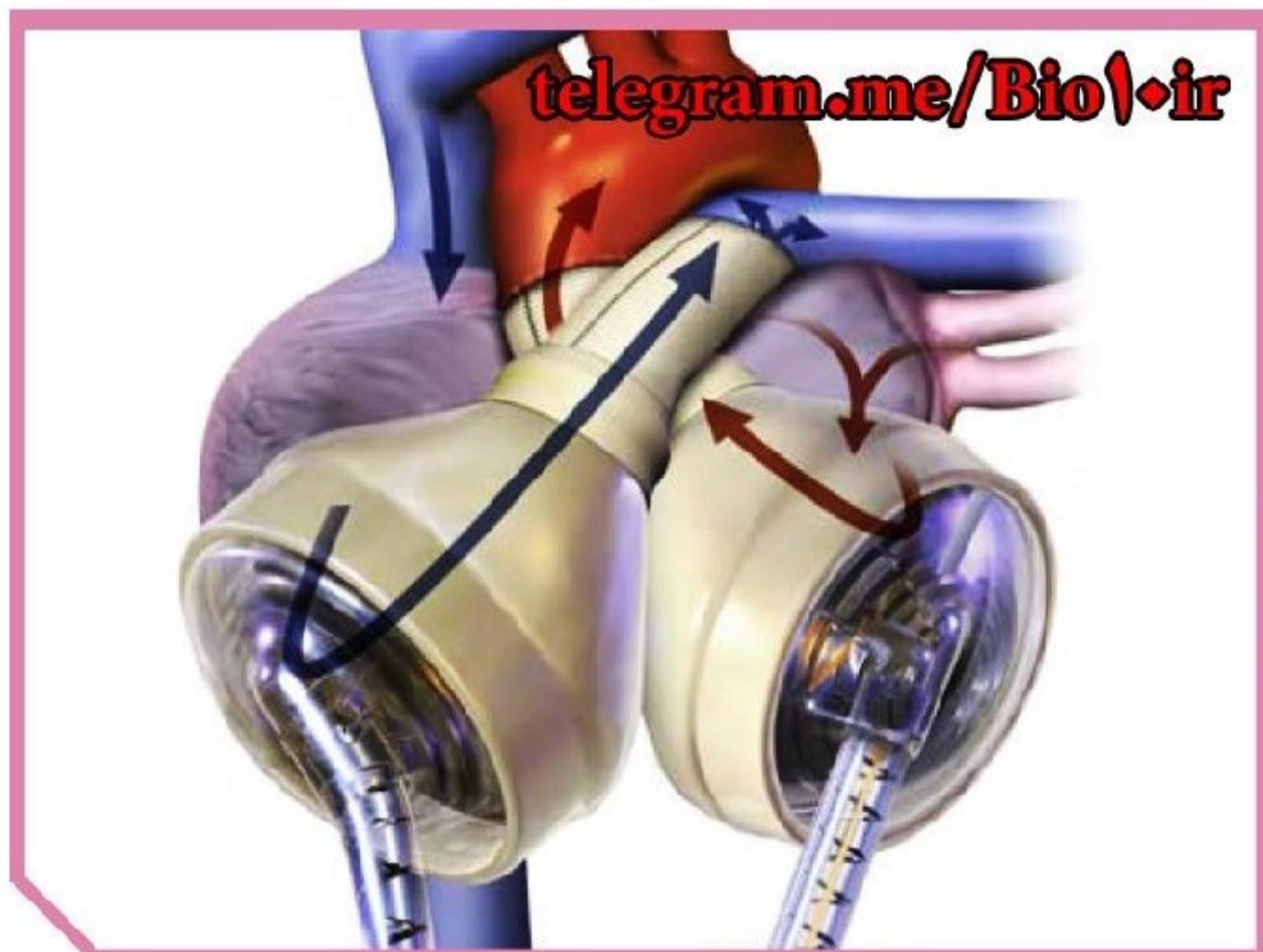


خلاصه فصل چهارم زیست شناسی (۱) پایه دهم

گردش مواد در بدن



www.Olooms.ir

فصل ۴

گردش مواد در بدن

کپی برداری و استفاده از این جزو به هر نحوی مجاز و رایگان است و از لحاظ شرعی و قانونی هیچ مشکلی ندارد!

گفتار ۱ : قلب

ساختمان قلب و رگ ها:

در صفحه ۶۴ کتاب به نظر می رسد که باید همه مطالع را بلد باشید! و با همه موارد هم آشنا شده اید ولی فراموش کرده اید! قلب انسان دارای ۴ حفره است که در جدول زیر مشخصات آن ها را مشاهده می کنید.

حفره های قلب	رگ های متصل به هر حفره	مسیر خون	نوع خون
دهلیز راست	بزرگ سیاهرگ زبرین	خون را از اندام ها به قلب می برد	خون تیره
دهلیز چپ	سیاهرگ شُشی	خون را از شُش ها به قلب می برد	خون روشن
بطن راست	سرخرگ شُشی	خون را از قلب به شُش ها می برد	خون تیره
بطن چپ	سرخرگ آئورت	خون را از قلب به اندام ها می برد	خون روشن
دریچه های دهلیزی بطنی	دریچه های دهلیزی سینی	دولختی (میترال)	بین دهلیز چپ و بطن چپ
		سه لختی	بین دهلیز راست و بطن راست
دریچه های قلب	دریچه های سینی شکل	دریچه سینی	ابتدای سرخرگ آئورت
		دریچه سینی	ابتدای سرخرگ شُشی

مقایسه خون سمت راست و چپ قلب:

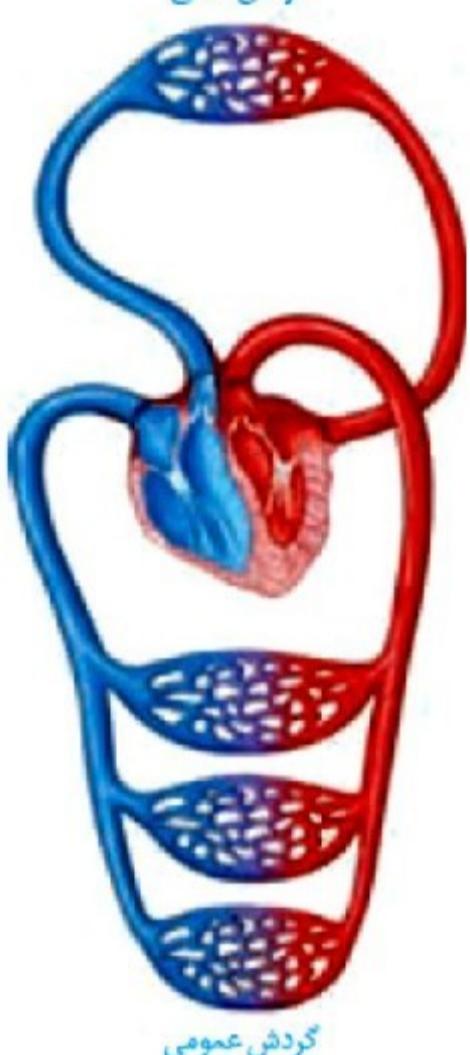
خون سمت چپ، خون روشن (O_2 زیاد و CO_2 کم) و خون سمت راست، خون تیره (O_2 کم و CO_2 زیاد) است.

مقایسه ضخامت دیواره بطن های چپ و راست قلب:

ضخامت دیواره بطن چپ، بیشتر از بطن راست است زیرا باید نیروی لازم برای ارسال خون به تمامی اندام های بدن را ایجاد کند.

گردش خون در انسان:

گردش خون انسان، مضاعف است . یعنی خون در هر بار گردش، ۲ بار وارد قلب می شود. به طور کلی خون از قلب به شش ها می رود و سپس خون به قلب باز می گردد . مجددا خون از قلب خارج شده و به اندام ها فرستاده می شود و پس از بازگشت دوباره وارد قلب می شود. دوباره خون از قلب به شش ها می رود و به قلب باز می گردد و گردش خون در انسان به دو بخش گردش خون ششی(کوچک) و گردش خون عمومی(بزرگ) دسته بندی می شود.



الف) گردش خون ششی: خون در این گردش از بطن راست خارج شده و توسط سرخرگ ششی به شش ها می رود و پس از تبادل گازها از طریق سیاهرگ ششی به دهلیز چپ وارد می شود. و به بطن چپ می ریزد.

ب) گردش خون عمومی: خون از بطن چپ خارج شده و توسط سرخرگ آئورت به بافت ها و اندام های بدن می رود و پس از تبادل مواد، از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین به دهلیز راست وارد شده و به بطن راست می ریزد.

تعریف سرخرگ و سیاهرگ:

به رگ هایی که خون را از قلب خارج می کنند، سرخرگ و به رگ هایی که خون را به قلب وارد می کنند سیاهرگ می گویند.

رگ های کرونری (آکلیلی):

۱ - عبور خون از حفره های قلب، با توجه به داشتن اکسیژن و مواد مغذی فراوان، نمی تواند نیازهای غذایی و تنفسی قلب را برطرف کند.

۲ - وظیفه تامین اکسیژن و مواد مغذی قلب، بر عهده رگ های کرونری است.

۳ - رگ های کرونری، رگ های ویژه ای هستند که از سرخرگ آئورت منشعب شده اند و ماهیچه قلب را تغذیه و اکسیژن رسانی می کنند.

۴ - پس از تبادل مواد بین خون سرخرگ ها کرونری و سلول های قلب، این رگ ها مجدداً به هم می پیوندند و به صورت سیاهرگ به دهلیز راست وارد می شوند.

نکته: پس به دهلیز راست دو نوع سیاهرگ وارد می شود:

الف) بزرگ سیاهرگ زبرین

ب) سیاهرگی که منشأ آن رگ های کرونری است.

۵ - سخت شدن دیواره این رگ ها (تصبّل شرایین!) و یا ایجاد لخته درون آن ها، باعث نرسیدن خون به برخی سلول های ماهیچه قلب و مرگ سلول ها و در نتیجه سکته یا حمله قلبی می شود.

دریچه های قلب:

- ۱ - نقش دریچه های قلب، یک طرفه کردن جریان خون است.
- ۲ - ساختار دریچه ها، بافت پوششی درون حفره های قلب است که به صورت چین خورده درآمده و به کمک بافت پیوندی محکم شده است.

۳- علت بازو بسته شدن دریچه ها، ساختار خاص آن ها و تفاوت فشار خون در دو طرف آن هاست. (دریچه ها توانایی باز و بسته شدن ارادی و غیر ارادی را ندارند و فشار خون، آن ها را باز یا بسته می کند. مثل زبان کوچک و اپی گلوت که در بلع، لقمه غذا آن ها را حرکت می دهد).

۴- دریچه های دهلیزی- بطئی، به طور معمول بازنده و خون از دهلیزها به بطن ها می ریزد، اما پس از ورود خون به بطن ها و انقباض بطن ها، فشار خون زیاد درون بطن ها باعث بسته شدن این دریچه ها می شود تا از بازگشت خون به دهلیزها جلوگیری شود.

۵- دریچه های سینی که ابتدای مسیر خروجی سرخرگ ها قرار دارند، هنگام انقباض بطن ها با فشار خون باز می شوند تا خون از قلب خارج شود و پس از خروج خون، بسته شده تا از بازگشت خون به قلب جلوگیری شود.

صداهای قلب:

۱- صداهای قلب مربوط به بسته شدن دریچه هاست.

۲- قلب در حالت طبیعی دو نوع صدا دارد: صدای اول (پووم) قوی، گنگ و طولانی تر و صدای دوم (تاک) کوتاه تر و واضح است.

۳- صدای اول، مربوط به بسته شدن دریچه های دولختی و سه لختی در هنگام شروع انقباض بطن ها است.

۴- صدای دوم، مربوط به بسته شدن دریچه های سینی، در هنگام شروع استراحت بطن ها است.

۵- در بیماری هایی مثل اختلال در ساختار دریچه ها، بزرگ شدن قلب یا ناقیص مادرزادی مثل کامل نشدن دیواره میانی حفره های قلب، ممکن است صداهای غیرعادی از قلب شنیده شود.

نکات فعالیت صفحه ۶۶:

۱- طناب های ارجاعی از جنس بافت پیوندی، در ساختار دریچه های قلب باعث استحکام دریچه های می شود.

۲- در ابتدای سرخرگ آئورت و بالای دریچه سینی، دو سوراخ مشاهده می شود که همان انشعابات سرخرگ های کرونری است.

۳- به دهلیز چپ، چهار سیاهرگ ششی و به دهلیز راست، سیاهرگ های زبرین، زیرین و سیاهرگ کرونری وارد می شود.

ساختار بافتی قلب:

۱- پریکارد (پیراشامه): بخش خارجی کیسه محافظت کننده در اطراف قلب است که جنس آن از بافت پیوندی رشته ای و بافت پوششی سنگفرشی ساده است.

۲- اپی کارد (برون شامه): بخش داخلی کیسه محافظت کننده در اطراف قلب است که جنس آن از بافت پیوندی رشته ای و بافت پوششی سنگفرشی ساده است. در لایه پیوندی آن، رگ ها و اعصاب قلب و بافت چربی وجود دارد.

۳- میوکارد (ماهیچه قلب): ضخیم ترین لایه دیواره قلب است که بیشتر آن یاخته های بافت ماهیچه ای قلبی است. و بین این یاخته ها، بافت پیوندی رشته ای متراکم به نام اسکلت فیبری (استخوانگان فیبری قرار دارد).

ویژگی های اسکلت فیبری:

الف) رشته های کلاژن ضخیم در جهات مختلف، به بسیاری از یاخته های ماهیچه ای چسبیده است.

ب) باعث استحکام دریچه های قلب می شود.

ج) رشته های عصبی درین یاخته های ماهیچه ای پخش شده اند.

۴- اندوکارد (درون شامه): لایه ای نازک از بافت پوششی سنگفرشی ساده است که سطح داخلی حفره های قلب را می پوشاند.

نقش این لایه:

الف) در تشکیل دریچه های قلب نقش دارد.

ب) دریچه های قلبی، یک قسمت مرکزی از جنس بافت پیوندی رشته ای دارد که از دو طرف با درون شامه پوشیده شده است. دریچه ها در قاعدة خود به اسکلت فیبری قلب متصل شده است.

۵- فضای آبسامه ای: فضای بین پیراشامه (پریکارد) و برون شامه (اپی کارد) است که با مایع آبسامه ای پرشده است. نقش این

مایع:

(ب) کمک به حرکت آسان قلب درون حفره

(الف) محافظت از قلب

ساختار ماهیچه قلب:

- ۱- ماهیچه قلبی ترکیبی از ویژگی ها ماهیچه های اسکلتی و صاف دارد.
- ۲- ماهیچه قلبی مانند ماهیچه اسکلتی مخطط است و مانند ماهیچه صاف، غیرارادی است.
- ۳- انقباض واحدهای انقباضی باعث انقباض ماهیچه های قلب می شود.
- ۴- یاخته های تکی ماهیچه قلبی نسبتا کوچک و یک یا دو هسته دارند.
- ۵- یاخته های ماهیچه ای از طریق صفحات درهم رفته (بینایینی) با هم در ارتباطند. که این ارتباط باعث می شود تا 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.
- ۶- وجود بافت پیوندی عایقی در محل ارتباط ماهیچه دهلیزها با ماهیچه بطن ها، باعث می شود تا انتشار تحریک از دهلیزها به بطن ها فقط از طریق شبکه هادی قلب انجام شود.

شبکه هادی قلب:

- ۱- حدود یک درصد ماهیچه های قلبی به صورت شبکه ای از رشته ها و گره ها در بین یاخته های ماهیچه قلبی گسترده شده اند که به آن ها شبکه هادی قلب گفته می شود.
- ۲- شبکه هادی شروع کننده ضربان است و جریان الکتریکی را در سراسر قلب به سرعت پخش می کند.
- ۳- شبکه هادی قلب شامل اجزای زیر است:

(الف) گره سینوس دهلیزی: محل آن در دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ بالایی (زبرین) است. این گره بزرگ تر است و تکانه های قلبی را شروع می کند و به آن گره پیشاہنگ یا ضربان ساز می گویند.

(ب) گره دهلیزی بطنی: محل آن در دیواره پشتی دهلیز راست و بلافصله در عقب دریچه سه لختی است.

(ج) مسیرهای بین گرهی: که شامل دسته تارهای ماهیچه ای دهلیزی و دسته تارهای ماهیچه ای بطنی است. این تارها می توانند به سرعت جریان الکتریکی ایجاد شده در گره پیشاہنگ را به گره دوم منتقل کنند.

۴- تارهای ماهیچه ای در دیواره بین دو بطن قطورتر می شوند که سرعت هدایت بسیار بالاتری دارند.

۵- دسته تارها پس از عبور از دیواره بین دو بطن دوشاخه شده و تا نوک قلب ادامه می یابند سپس تا لایه عایق بین دهلیزها و بطن ها، به درون دیواره بطن ها پخش می شوند.

چرخه ضربان قلب:

- ۱- ماهیچه های قلب بدون استراحت پیوسته، تقریبا در هر ثانیه یک ضربان دارند.
- ۲- به استراحت قلب، دیاستول، و به انقباض قلب، سیستول گفته می شود.
- ۳- عمل سیستول و دیاستول متوالی و متناوب قلب را چرخه یا دوره قلبی می گویند.
- ۴- پُرشدن قلب با خون سیاهرگ ها، غیرفعال است. یعنی نیاز به انقباض ماهیچه نیست.
- ۵- انقباض قلب و ارسال خون از طریق سرخرگ ها، قعال است.
- ۶- در انبساط قلب (استراحت عمومی)، حدود ۴/۰ ثانیه، تمام قلب در حال استراحت است. خون بزرگ سیاهرگ ها وارد دهلیز راست و خون سیاهرگ های ششی به دهلیز چپ وارد می شود.
- ۷- انقباض دهلیزی، بسیار زودگذر است و انقباض دهلیز ها صورت می گیرد و با انجام آن، بطن ها به طور کامل با خون پر می شوند. این مرحله حدود ۱/۰ ثانیه طول می کشد.

- در انقباض بطئی، انقباض بطئی صورت می‌گیرد و خون از طریق سرخرگ‌ها به همه قسمت‌های بدن ارسال می‌شود. این مرحله حدوداً ۳/۰ ثانیه طول می‌کشد.

نکات مهم چرخه ضربان قلب:

- ۱- در استراحت عمومی، دریچه‌های دهلیزی- بطئی باز، و دریچه‌های سینی بسته است و در ابتدای این مرحله، صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

- ۲- در انقباض بطئی، دریچه‌های دهلیزی- بطئی بسته، و دریچه‌های سینی باز است و در ابتدای این مرحله، صدای اول قلب شنیده می‌شود.

برون ده قلبی:

- ۱- مقدار حجم خونی که در هر بار انقباض، از هر بطن خارج می‌شود، حجم ضربه ای نام دارد.

- ۲- حاصل ضرب حجم ضربه ای در تعداد ضربان قلب در هر دقیقه، برون ده قلبی نام دارد.

- ۳- برون ده قلبی به عواملی مثل سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن بستگی دارد.

- ۴- میانگین برون ده قلبی در افراد بالغ در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

- ۵- اگر ضربان قلب افراد بالغ در حال استراحت در هر دقیقه، ۸۳ بار باشد، حجم ضربه ای آن‌ها برابر است با حدود ۶۰ میلی لیتر.

- ۶- اگر حجم ضربه ای ۶ میلی لیتر باشد، یعنی در هر بار انقباض، ۶ میلی لیتر خون از هر بطن خارج شود پس می‌توان گفت که در هر بار انقباض قلب، حدود ۱۲۰ میلی لیتر خون از قلب خارج می‌شود.

الکتروقلب نگاری (الکتروکاردیوگرافی):

- ۱- دریافت پیام الکتریکی یاخته‌های ماهیچه ای قلبی در سطح پوست و ثبت آن‌ها به صورت منحنی توسط دستگاهی به نام الکتروکاردیوگراف (الکتروقلب نگار) انجام می‌گیرد و به منحنی ثبت شده، الکتروکاردیوگرام ECG (الکتروقلب نگاره) یا نوار قلب گفته می‌شود.

- ۲- الکتروکاردیوگرام شامل سه موج P و QRS و T می‌باشد.

- ۳- موج P کمی قبل از شروع انقباض دهلیزها ثبت می‌شود، زیرا پیام الکتریکی که از گره پیشاپنگ به یاخته‌های ماهیچه ای دهلیزها می‌رسد ابتدا به صورت موج P ثبت شده و سپس دهلیزها منقبض می‌شوند. به عبارت دیگر در قله منحنی P انقباض دهلیزها آغاز می‌شود.

- ۴- موج QRS کمی پیش از شروع انقباض بطن‌ها ثبت می‌شود. زیرا مانند انقباض دهلیزها، با رسیدن پیام به یاخته‌های دیواره بطن‌ها ابتدا موج ثبت شده و سپس بطن‌ها منقبض می‌شوند.

- ۵- ثبت موج T کمی پیش از پایان یافتن انقباض بطن‌ها انجام می‌شود. به عبارت دیگر، موج T در هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها ثبت خواهد شد.

- ۶- تغییر در ارتفاع موج‌ها و فاصله بین آن‌ها، بیانگر اختلال در عملکرد قلب است. مثلاً:

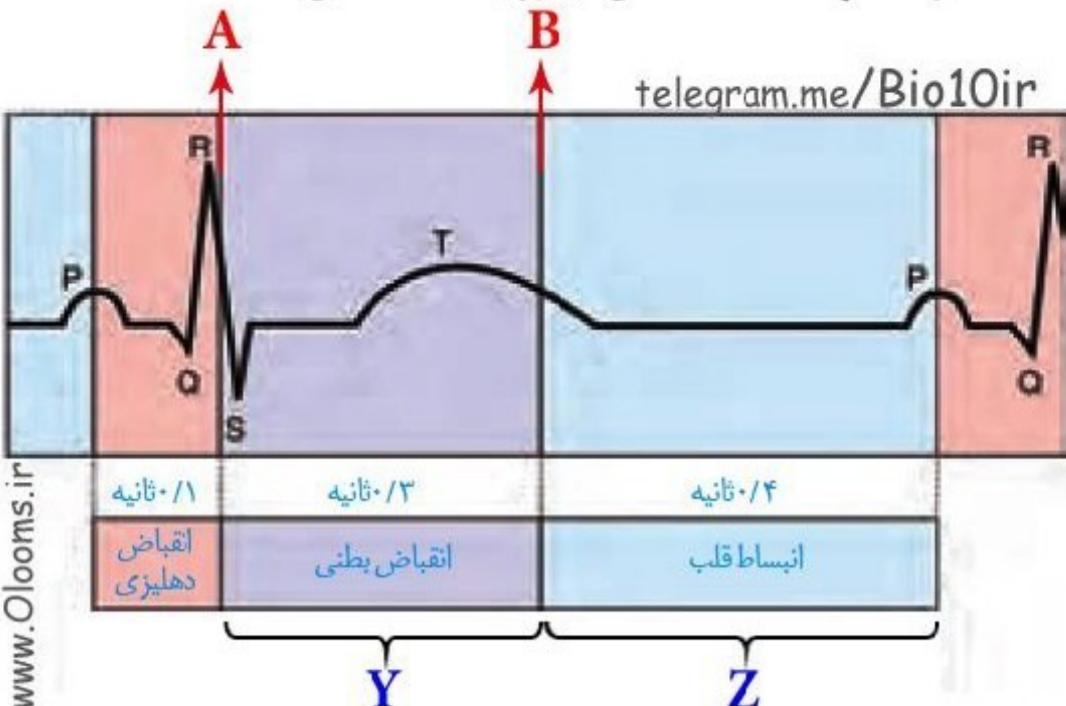
الف) افزایش ارتفاع QRS: نشانه بزرگ شدن قلب در اثر فشار خون مزمن یا تنگی دریچه‌ها است.

ب) کاهش ارتفاع QRS: نشانه سکته قلبی یا آنفارکتوس باشد.

ج) افزایش یا کاهش فاصله منحنی‌ها: ممکن است نشانه اشکال در بافت هادی قلب، اشکال در خون رسانی رگ‌های کرونری و یا آسیب به بافت قلب در اثر حمله قلبی باشد.

نکات مهم منحنی الکتروکاردیوگرام:

- مدت هاست که از منحنی الکتروکاردیوگرام سوالات مفهومی متعددی طرح می‌شود که برای پاسخ دادن به آن‌ها باید بر مفاهیم این مبحث کاملاً مسلط باشید.



- در این قسمت تمامی نکات مربوط به این بخش را به راحتی یاد می‌گیرید و به سوالات آن پاسخ خواهید داد.
- به تصویر رو برو دقت کنید و نکات زیر را یاد بگیرید:
- همانطور که از تصویر کتاب مشخص است، زمان انقباض دهلیزها، ۱/۰ ثانیه، زمان انقباض بطن‌ها، ۳/۰ ثانیه و زمان انبساط قلب (استراحت عمومی) ۴/۰ ثانیه است.
 - انقباض دهلیزها از قله موج P شروع شده و تا بعداز قله موج QRS ادامه می‌یابد.
 - انقباض بطن‌ها از بعد از قله QRS شروع شده و تا بعد از موج T ادامه دارد.
 - انبساط قلب نیز پس از موج T شروع می‌شود و در قله موج P پایان می‌یابد. و این چرخه مدام در حال تکرار است.
 - در زمان انقباض بطن‌ها (Y) : دریچه‌های سینی باز، و دریچه‌های دولختی و سه لختی بسته‌اند.
 - در زمان انبساط قلب (Z) : دریچه‌های سینی بسته، و دریچه‌های دولختی و سه لختی بازنده.
 - نقطه A لحظه پایان یافتن انقباض دهلیزها و شروع انقباض بطن‌هاست. در این لحظه، دریچه‌های دولختی و سه لختی بسته‌اند شوند و صدای اول قلب ایجاد می‌شود.
 - در نقطه A : بیشترین خون در بطن‌ها و کمترین خون در دهلیزها قرار دارد.
 - نقطه B لحظه پایان یافتن انقباض بطن‌ها و شروع انبساط قلب است. در این لحظه، دریچه‌های سینی بسته شده و صدای دوم قلب ایجاد می‌شود.
 - در نقطه B : بیشترین خون در دهلیزها و کمترین خون در بطن‌ها قرار دارد.

۱۱- به نظر شما مدت زمان استراحت (دیاستول) بطن‌ها و دیاستول دهلیزها چقدر است؟!

با کمی فکر می‌توان به این نتیجه رسید که زمان انبساط قلب یا همان استراحت عمومی، هم بطن‌ها و هم دهلیزها در حال استراحت هستند. همچنین چون می‌دانیم دهلیزها و بطن‌ها همزمان منقبض نمی‌شوند، پس می‌توان نتیجه گرفت که هنگام انقباض بطن‌ها، دهلیزها در حال استراحت و هنگام انقباض دهلیزها، بطن‌ها در

- حال استراحت هستند. حال به شکل و نکات زیر دقت کنید:
- همانطور که از شکل رو برو مشخص است، زمان استراحت (دیاستول) دهلیزها حدود ۷/۰ ثانیه و زمان دیاستول بطن‌ها حدود ۵/۰ ثانیه طول می‌کشد.
 - به عبارت دیگر اگر زمان کل چرخه قلب (که ۸/۰ ثانیه است) را از زمان انقباض هر بخش کم کنیم، زمان استراحت همان بخش به دست می‌آید!

گفتار ۲: رگ‌های خونی

ساختمان دیواره رگ‌ها:

- در دستگاه گردش مواد سه نوع رگ وجود دارد: سرخرگ، سیاهرگ و مویرگ.
- ساختارهایی از رگ‌ها متناسب با کاری است که انجام می‌دهند.
- دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است:

الف) لایه داخلی: از بافت پوششی سنگفرشی است که در زیر آن غشای پایه وجود دارد.

ب) لایه میانی: بافت ماهیچه صاف به همراه رشته های الاستیک (کشسان).

ج) لایه بیرونی: نوعی بافت پیوندی.

۴- مقایسه ساختار دیواره سرخرگ ها و سیاهرگ ها:

الف) ضخامت لایه ماهیچه ای و پیوندی در سرخرگ ها بیشتر است تا بتوانند فشار وارد شده از قلب را تحمل و هدایت کنند. سرخرگ ها در برش عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می شوند.

ب) سیاهرگ ها دیواره نازک تر دارند و حفره داخل آن ها گسترده تر و بیشتر است. این رگ ها مقاومت کمتری داند و می توانند حجم خون بیشتری را در خود جای دهند. بسیاری از سیاهرگ ها، دریچه هایی دارند که جهت حرکت خون را یک طرفه می کند. (دریچه های لانه کبوتری)

۵- مویرگ ها: دیواره مویرگ ها فقط یک لایه بافت پوششی سنگفرشی یک لایه به همراه غشای پایه است که تبادل مواد بین خون و آب میان بافتی و مایع بین یاخته ای را آسان می کند. مویرگ ها ماهیچه ندارند ولی در ابتدای برخی از آن ها (مثل مویرگ های روده) حلقه ای ماهیچه ای (اسفنکتر) به نام بنداره مویرگی وجود دارد که میزان جریان خون را در آن مویرگ تنظیم می کند.

۶- تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ ها، بر اساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی است و با انقباض و انبساط سرخرگ های کوچکی انجام می شود که قبل از مویرگ ها قرار دارند.

سرخرگ ها:

۱- سرخرگ ها باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن در همین رگ ها می شود.

۲- با انقباض بطن ها، مقدار زیادی خون به درون سرخرگ ها پمپ می شود (حجم ضربه ای) که سرخرگ ها گشاد می شوند تا این حجم خون را در خود جای دهند.

۳- هنگام استراحت بطن ها (وقتی خونی از قلب خارج نمی شود)، دیواره کشسان سرخرگ ها جمع شده و خون را با فشار جلو می راند. این فشار باعث پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می شود.

۴- پس از هر انقباض بطن، حجم سرخرگ تغییر کرده و به صورت موجی در طول سرخرگ ها پیش می رود که به صورت نبض احساس می شود.

۵- سرخرگ های کوچکتر، کشسانی کمتر و ضخامت لایه ماهیچه ای صاف بیشتری دارند. که باعث می شود با ورود خون به آن ها، قطرشان تغییر زیادی نکند و با داشتن دهانه باریک، در برابر جریان خون مقاومت کنند.

۶- مقاومت سرخرگ های کوچک در برابر جریان خون، در زمان انقباض بیشتر و هنگام استراحت کمتر است. که تغییر این مقاومت، میزان ورود خون به مویرگ ها را تنظیم می کند.

۷- فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می شود و ناشی از انقباض دیواره بطن ها یا سرخرگ ها است.

۸- به دلیل فشار زیاد خون در سرخرگ ها، این رگ ها نسبت به سیاهرگ ها در بخش های عمقی تر بدن واقع هستند تا در صورت بریدگی سطحی، آسیب نبینند.

۹- فشار خون را با عدد ۱۲۰ (فشار بیشینه یا حداقل) و ۸۰ (فشار کمینه یا حداقل) بیان می کنند.

۱۰- فشار بیشینه فشاری است که انقباض بطن روی سرخرگ وارد می کند و فشار کمینه فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده، در هنگام بسته شدن به خون وارد می کند.

۱۱- عوامل موثر بر فشار خون: چاقی، تغذیه نامناسب به ویژه مصرف چربی و نمک زیاد، دخانیات، استرس و سابقة خانوادگی.

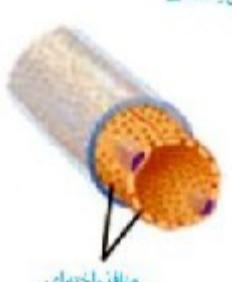
مویرگ ها:

- مویرگ هاکوچک ترین رگ های بدن هستند که تبادل مواد بین خون و یاخته های بدن را انجام می دهند. دیواره نازک و جریان خون گند، امکان تبادل مناسب مواد را در مویرگ ها فراهم می کند.
- فاصله بیشتر یاخته های بدن تا مویرگ ها حدود ۲۰ / ۰ میلی متر (۲۰ میکرومتر) است. این فاصله کم، مبادله سریع مولکول ها را از طریق انتشار، آسان تر می کند.
- لب یاخته های پهنه و نازک سنگفرشی دیواره مویرگ، روی هم قرار گرفته است و در همان قسمت، منافذی به وجود می آیند که عبور مواد را امکان پذیر می سازند. اندازه و تعداد این منافذ در بافت های مختلف، بسیار متفاوت است.
- سطح بیرونی مویرگ ها را غشای پایه، احاطه می کند و نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن عبور مولکول های بسیار درشت به وجود می آورد.

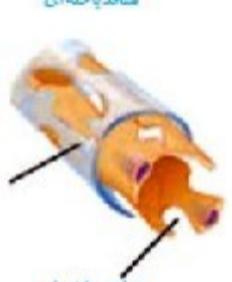
۵- انواع مویرگ ها:



(الف) مویرگ های پیوسته: یاخته های بافت پوششی این نوع مویرگ ها با هم دیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. در ماهیچه ها، شش ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی یافت می شود که ورود و خروج مواد در آنها به شدت تنظیم می شود.



(ب) مویرگ های منفذدار: این مویرگ ها با داشتن منافذ گسترده، مشخص می شوند که با لایه ای پروتئینی پوشیده شده اند. لایه پروتئینی، عبور مولکول های درشت مثل پروتئین ها را محدود می کند. این نوع مویرگ ها در کلیه ها، غدد درون ریز و روده وجود دارند.



(ج) مویرگ های ناپیوسته: در مغز استخوان، جگر و طحال یافت می شوند. فاصله یاخته های بافت پوششی در این مویرگ ها آنقدر زیاد است که به صورت حفره هایی در اندام دیده می شود.

تبادل مواد در مویرگ ها:

- مواد محلول در خون یا مایع میان بافتی، از روش های زیر مبادله می شوند:

(الف) انتشار: جهت انتشار را شیب غلظت تعیین می کند. انتشار مواد یا از طریق عبور از منافذ مویرگی و یا از طریق عبور از غشای یاخته های بافت پوششی است. راه عبور را میزان اتحال مواد در لیپیدهای غشا و یا در آب تعیین می کند.

- مولکول هایی که اتحال آن ها در لیپیدهای غشا کم است، از طریق منافذ منتشر می شوند مثل گلوکز و یون های سدیم و پتاسیم.

- مولکول هایی که اتحال آن ها در لیپیدهای غشا بیشتر است از غشای یاخته های دیواره مویرگ منتشر می شوند مثل اکسیژن و کربن دی اکسید و اوره.

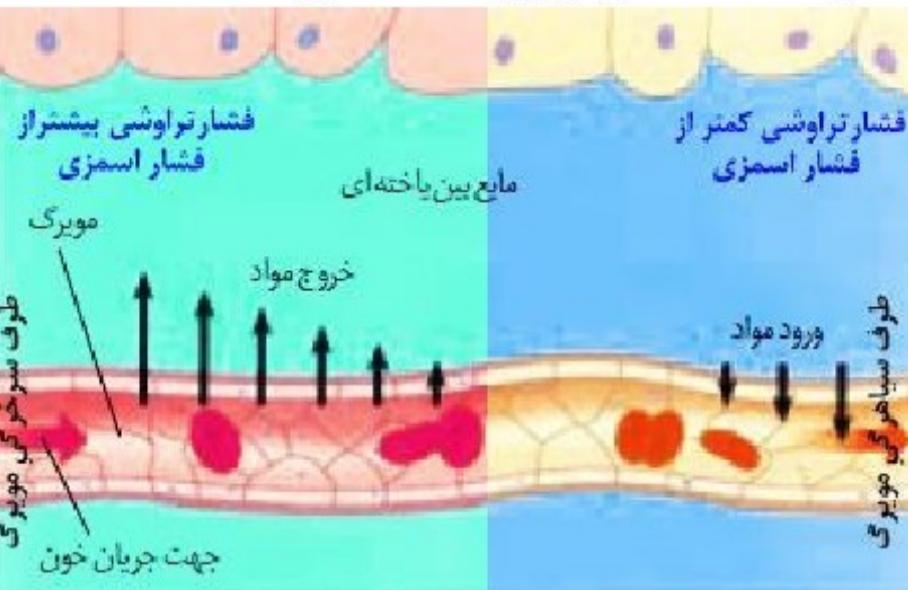
- مولکول های آب از هر دو روش، از دیواره مویرگ منتظر می شوند.

(ب) درون بری و برون رانی: پروتئین های درشت، که نمی توانند از منافذ غشای یاخته های بافت پوششی عبور کنند با درون بری وارد یاخته های پوششی شده و با برون رانی از آنها خارج می شوند.

(ج) جریان توده ای: در این روش، انتقال مواد از منافذ دیواره مویرگ ها صورت می گیرد که عامل آن اختلاف فشار (نه اختلاف غلظت) میان درون و بیرون مویرگ است.

- در جریان توده ای، دو نیرو در تبادل مواد بین مویرگ و مایع میان بافتی موثر است: ۱- فشار اسمزی حاصل از وجود پروتئین ها در خون ۲- باقیمانده فشار خون که فشار تراوoshi نام دارد.

- فشار تراوoshi در طرف سرخرگی بیشتر از فشار اسمزی است و باعث خروج توده ای از مواد از مویرگ می شود. و این مواد در اختیار یاخته ها قرار می گیرد.



- فشار اسmezی در طرف سیاهه‌گی، بیشتر از فشار تراووشی است و باعث بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ می‌شود.

(توضیحات کامل‌ا مفهومی این مبحث در کanal telegram.me/Bio10ir)

۲- خیز (ادم): کمبود پروتئین‌های خون، باعث کاهش فشار اسmezی، و

افزایش فشار درون سیاهه‌گ ها باعث افزایش فشار تراووشی می‌شود. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون باز نمی‌گردند.

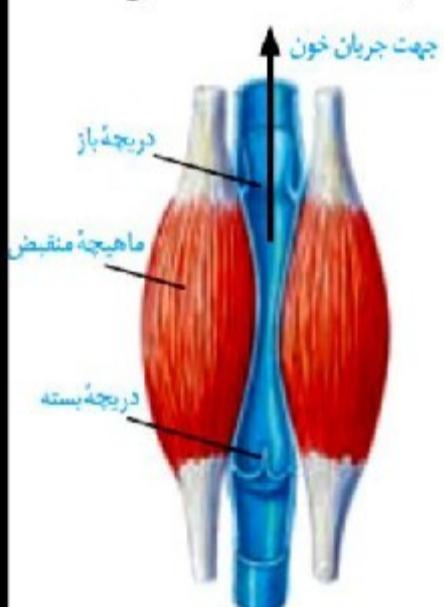
در این حالت، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شود که به آن خیز (ادم)

می‌گویند. مصرف زیاد نمک (افزایش سدیم خون) و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود.

سیاهه‌گ‌ها:

فشار خون در سیاهه‌گ‌ها به شدت کاهش می‌یابد و چون حرکت خون در بیشتر سیاهه‌گ‌ها به طرف بالا است، لازم است عواملی به جریان خون در سیاهه‌گ‌ها کمک کنند که عبارتند از:

۱- تلمبه ماهیچه اسکلتی: حرکت خون در سیاهه‌گ‌ها به ویژه در اندام‌های پایین تر از قلب، به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است. انقباض ماهیچه‌های دست و پا، شکم و دیافراگم، به سیاهه‌گ‌های مجاور خود فشاری وارد می‌کنند که باعث حرکت خون در سیاهه‌گ به سمت قلب می‌شود.



۲- دریچه‌های لانه کبوتری: این دریچه‌های در سیاهه‌گ‌ها در دست و پا، جریان خون را یک طرفه و به سمت بالا هدایت می‌کنند. در هنگام انقباض هر ماهیچه در سیاهه‌گ مجاور آن، دریچه‌های بالایی باز و دریچه‌های پایین، بسته می‌شوند.

۳- فشار مکشی قفسه سینه: در هنگام دم که قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهه‌گ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود و درون آنها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

دستگاه لنفي:

۱- دستگاه لنفي شامل رگ‌های لنفي در اندازه‌های مختلف، گره‌های لنفي و اندام‌های لنفي است. به مجموعة مایعات و مواد وارد شده به رگ‌های لنفي، لنف گفته می‌شود. وظایف دستگاه لنفي شامل:

الف) وظيفة اصلی آن، تصفية و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان بافتی نشست پیدا کرده، و نتوانسته اند به مویرگ برگردند.

ب) انتقال چربی‌های جذب شده از دیواره روده کوچک به خون.

ج) تولید و وجود لنفوسيت‌ها در گره‌ها و اندام‌های لنفي، به از بين بردن عوامل بيماري زا کمک می‌کند.

۲- مسیر حرکت لنف: جریان لنف از مویرگ‌های لنفي به رگ‌های لنفي بزرگ تر می‌پیوندد و با اتصال دو مجرای لنفي به سیاهه‌گ‌های سینه (زیر ترقوه ای چپ و راست) پایان می‌پذيرد. بنابراین، لنف پس از تصفیه شدن به دستگاه گردش خون برمی‌گردد.

۳- لوزه‌ها، تیموس، طحال و آپاندیس که مجموعاً به آنها اندام‌های لنفي می‌گویند مانند گره‌های لنفي مراکز تولید لنفوسيت‌ها هستند.

۴- دستگاه لنفي، با داشتن مویرگ‌های سوراخ دار در پخش یاخته‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن نیز مؤثر است.

تنظيم دستگاه گردش خون:

۱- دستگاه عصبی خودمختار(سپاتیک و پاراسمپاتیک):

الف) اعصاب سمپاتیک: این اعصاب در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای بطن‌ها پخش هستند و فعالیت قلب را افزایش می‌دهد. اعصاب سمپاتیک همچنین به رگ‌های خونی کلیه‌ها، روده‌ها، طحال و پوست متصل هستند تا در حالت فعالیت یا فشار روانی، رگ‌های خونی این اندام‌ها را تنگ کنند.

ب) اعصاب پاراسمپاتیک: به گره های شبکه هادی متصل هستند و فعالیت قلب را کاهش می دهد.

ج) مرکز هماهنگی این اعصاب در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می کند.

۲- هورمون ها: در حالت های ویژه فشار روانی مثل نگرانی، ترشح بعضی از هورمون ها از غدد درون ریز مثل فوق کلیه، افزایش می یابد. این هورمون ها با اثر روی بعضی اندام ها مثل قلب، کبد و کلیه، فشارخون و ضربان قلب را افزایش می دهند.

۳- تنظیم موضعی جریان خون:

الف) مواد گشادکننده رگ: کربن دی اکسید، یون پتاسیم و یون هیدروژن از جمله این مواد هستند که با تأثیر بر ماهیچه های صاف دیواره رگ ها، سرخرگ های کوچک را گشاد و بنداره های مویرگی را باز می کنند تا میزان جریان خون در آنها افزایش یابد.

ب) مواد تنگ کننده رگ: ورود بعضی از مواد مانند یون کلسیم به درون مایعات بدن نیز باعث تنگی رگ ها می شود. تغییر مقدار این مواد در بافت ها باعث تنظیم موضعی جریان خون در بافت ها می شود.

۴- سازوکارهای انعکاسی برای حفظ فشار سرخرگی: در بدن گیرنده هایی وجود دارد که پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ، و نیازهای بدن در شرایط خاص تأمین شود. این گیرنده ها عبارتند از:

الف) گیرنده های فشاری: این گیرنده ها در دیواره سرخرگ های گردش عمومی قرار دارند.

ب) گیرنده های حساس به کمبود اکسیژن که گیرنده های شیمیایی نام دارند.

ج) گیرنده های حساس به افزایش کربن دی اکسید و یون هیدروژن که گیرنده های شیمیایی نام دارند.

گفتار ۳: خون

اجزای خون:

۱- خون نوعی بافت پیوندی است که از دو بخش تشکیل شده است:

الف) پلاسمای (خوناب) که حالت مایع دارد. (۵۵ درصد حجم خون را تشکیل داده است)

ب) بخش یاخته ای که شامل گلbul(گویچه) های قرمز و گلbul های سفید و پلاکت (گرده) ها است. (۴۵ درصد حجم خون را تشکیل داده است)

۲- با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ(گریزانه!) می توان دوبخش خون را از هم جدا کرد.

۳- هماتوکریت (خون بَهر): به درصد حجمی یاخته های خونی گفته می شود و از رابطه زیر به دست می آید.

$$\text{هماتوکریت} = \frac{\text{حجم یاخته های خونی}}{\text{حجم کل خون}} \times 100$$

افزایش هماتوکریت تا ۵۰ درصد مشکلی ایجاد نمی کند ولی بیش از آن باعث افزایش غلظت خون می شود و خطرناک است.

۴- وظایف خون شامل : الف) انتقال مواد غذایی ب) انتقال اکسیژن و کربن دی اکسید ج) انتقال هورمون ها و سایر مواد د) برقراری ارتباط شیمیایی بین یاخته ها ه) تنظیم دمای بدن و) ایمنی و دفاع د) انعقاد خون

نقش و ترکیبات پلاسمای:

۱- بیش از ۹۰ درصد پلاسمای از آب تشکیل شده است. پروتئین ها، مواد غذایی، یون ها و مواد دفعی در پلاسمای حل شده اند. نقش پروتئین های پلاسمای عبارتند از:

الف) حفظ فشار اسمزی خون: مثل آلبومین.

ب) انتقال مواد: مثل آلبومین که برخی داروهای مثل پنی سیلین را در خون منتقل می کند.

ج) تنظیم pH: انواع گلوبولین و هموگلوبولین با جذب و انتقال یون ها در تنظیم pH موثرند.

د) انعقاد خون: مثل فیبرینوژن.

- ۲- یون های سدیم و پتاسیم در پلاسما، در فعالیت یاخته های بدن نقش دارند.
- ۳- مواد غذایی پلاسما شامل کربوهیدرات و آمینواسیدها است. مواد دفعی، اوره و کربن دی اکسید و لاکتیک اسید است.

انواع یاخته های خونی:

۱- گلوبول های قرمز و گلوبول های سفید، یاخته اند اما پلاکت ها قطعاتی از یاخته محسوب می شوند.

۲- منشاً یاخته های خونی:

الف) در دوران جنینی، یاخته های خونی و پلاکتها، در مغز استخوان، کبد و طحال و اندام های دیگر تولید می شود.

ب) در افراد بالغ این یاخته ها و پلاکتها، در مغز قرمز استخوان و از تقسیم یاخته های بنیادی ساخته می شود.

۳- یاخته های بنیادی توانایی تقسیم و تولید چند نوع یاخته را دارند که با تقسیم، دونوع یاخته را به وجود می آورند:

الف) یاخته های بنیادی لَنفوئیدی: این یاخته ها بعداً با تقسیم، لنفوسيت ها را ایجاد می کنند.

ب) یاخته های بنیادی میلوئیدی: که با تقسیم شدن، گلوبول های قرمز و پلاکت ها و بقیه گلوبول های سفید را ایجاد می کنند.

۴- توضیح شکل ۲۰ صفحه ۸۰ :

الف) یاخته های بنیادی با تقسیم خود، دو گروه یاخته های بنیادی لَنفوئیدی و یاخته های بنیادی میلوئیدی را به وجود می آورند.

ب) گلوبول های سفید به دو گروه دار (گرانولوسیت) و بدون دانه (آگرانولوسیت) تقسیم می شوند.

ج) گلوبول های سفیدی که توسط یاخته های لنفوئیدی تولید می شوند بدون دانه اند.

د) گلوبول های سفیدی که توسط یاخته های میلوئیدی تولید می شوند، دانه دار هستند، به جز یک گروه از آن ها که بدون دانه است و مونوسیت نام دارد. (نام و گروه بندی گلوبول های سفید در ادامه توضیح داده شده است).

ه) یاخته های میلوئیدی علاوه بر گلوبول های سفید، دونوع سلول به نام مگاکاریوسیت و گلوبول های قرمز نابالغ تولید می کنند.

و) سیتوپلاسم مگاکاریوسیت ها قطعه قطعه شده و پلاکت ها را به وجود می آورد.

ز) هسته گلوبول های قرمز نابالغ، خارج شده و گلوبول قرمز سرشار از هموگلوبین می شود.

گلوبول های قرمز:

۱- بیش از ۹۹ درصد یاخته های خونی را گلوبول های قرمز تشکیل می دهند که باعث قرمزنگی خون می شوند. این یاخته های کروی از دو طرف، حالت فرو رفته دارند.

۲- گلوبول های قرمز، در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می دهند و میان یاخته آنها از هموگلوبین پر می شود.

۳- نقش اصلی گلوبول های قرمز، انتقال گازهای تنفسی است.

۴- عمر متوسط گلوبول های قرمز ۱۲۰ روز است. تقریباً ۱٪ از گلوبول های قرمز آسیب دیده و مرده، روزانه در طحال و کبد تخریب می شود و باید جایگزین شود.

۵- آهن آزاد شده در تخریب گلوبول های قرمز، یا در کبد ذخیره می شود و یا همراه خون به مغز استخوان می رود و در ساخت دوباره گلوبول های قرمز مورد استفاده قرار می گیرد.

۶- برای ساخته شدن گلوبول های قرمز در مغز استخوان، به آهن، فولیک اسید و ویتامین B₁₂ نیاز است. آهن به صورت گروه هم به پروتئین گلوبین می چسبد و هموگلوبین را می سازد.

۷- فولیک اسید، نوعی ویتامین از گروه B است که برای تقسیم طبیعی یاخته ها لازم است. کمبود آن باعث می شود یاخته ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند و تعداد گلوبول های قرمز کاهش یابد.

۸- سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر از منابع آهن و فولیک اسیدند.

۹- فولیک اسید در حضور ویتامین B₁₂ به درستی کار می کند. ویتامین B₁₂ فقط در غذاهای جانوری وجود دارد. البته در روده بزرگ

مقداری از این ویتامین تولید می شود.

۱۰- تنظیم میزان تولید گلbul های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد به درون خون ترشح می شود و با تاثیر روی مغز استخوان، سرعت تولید گلbul های قرمز را زیاد کند.

۱۱- اریتروپویتین به طور طبیعی به مقدار کم ترشح می شود تا کاهش معمولی تعداد گلbul های قرمز را جبران کند. اما در کم خونی، بیماری های تنفسی و قلبی، ورزش های طولانی یا قرار گرفتن در ارتفاعات، با کاهش مقدار اکسیژن خون، مقدار این هورمون افزایش می یابد.

نکات فعالیت صفحه ۸۱

۱- در انسان و بسیاری از پستانداران، گلbul های قرمز، برای اینکه بتواند هموگلوبین بیشتری را در خود جای دهد، هسته و بیشتر اندامک های خود را از دست می دهند.

۲- گلbul های قرمز برای اینکه بتوانند در موقع لازم خم شوند باید در دو طرف، حالت فرورفته داشته باشند. این حالت به گلbul های قرمز کمک می کند تا از نازک ترین مویرگ ها نیز عبور کند

۳- محصور بودن هموگلوبین در غشای گلbul های قرمز باعث می شود تا هموگلوبین می تواند در آب حل نشود. اگر هموگلوبین درون گلbul های قرمز نبو، یا فشار اسمزی خون بالا می رفت و یا هموگلوبین در پلاسما تجزیه و دفع می شد.

گلbul های سفید:

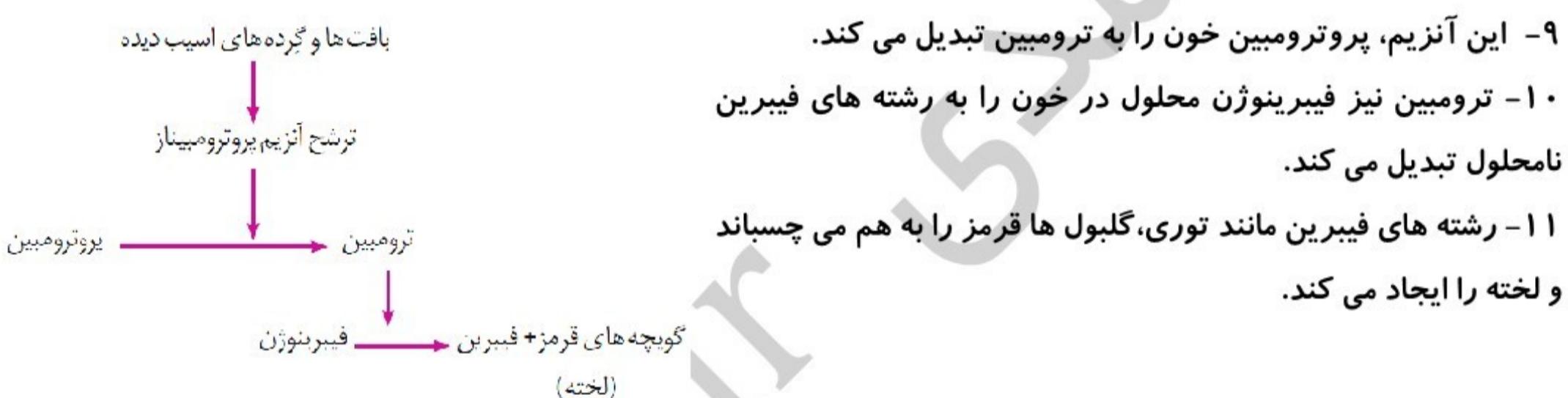
۱- گلbul های سفید علاوه بر این که می توانند در خون گردش کنند، در بافت های مختلف بدن نیز پراکنده می شوند.

۲- نقش اصلی گلbul های سفید، دفاع از بدن در برابر عوامل بیگانه است. این یاخته ها دارای هسته اند.

۳- انواع گلbul های سفید:

نام	ویژگی هسته	ویژگی سیتوپلاسم(میان یاخته)	شكل
بازوفیل	دو قسمتی روی هم افتاده	وجود دانه های تیره	
ائوزینوفیل	دو قسمتی دَمبلی	وجود دانه های روشن و درشت	
نوتروفیل	چند قسمتی	وجود دانه های روشن ریز	
مونوسیت	یک قسمتی خمیده یا لوپیایی	بدون دانه	
لنفوسيت	یک قسمتی گرد یا بیضی	بدون دانه	

- ۱- قطعات یاخته ای بی رنگ و بدون هسته ای هستند که درون خود دانه های زیادی دارند و از گلbul های خون کوچک ترند.
- ۲- زمانی که سیتوپلاسم(میان یاخته) یاخته های بزرگی به نام مگاکاریوسیت قطعه قطعه وارد جریان خون می شوند، پلاکت ها در مغز استخوان، تولید می شوند.
- ۳- درون هر یک از قطعات، دانه های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارند. با آزاد شدن یکی از این ترکیبات از پلاکت ها و ورود به پلاسما، در محل خونریزی طی فرایند هایی لخته تشکیل می شود.
- ۴- این قطعات دارای پروتئین های انقباضی مثل آكتین و میوزین هستند که پس از جلوگیری از خونریزی، به انقباض لخته و جمع شدن آن کمک می کنند.
- ۵- در خونریزی های محدود، که دیواره رگ ها آسیب جزئی می بینند، در محل آسیب، پلاکت ها دور هم جمع می شوند، به هم می چسبند و ایجاد درپوش می کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب دیده را می گیرد.
- ۶- در خونریزی های شدیدتر، پلاکت ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آنها با ترشح مواد و با کمک پروتئین های خون مثل فیبرینوژن، لخته را ایجاد می کنند که تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می گیرد.
- ۷- وجود ویتامین K و یون کلسیم (Ca) در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.
- ۸- هنگام آسیب بافت و پلاکت ها، آنزیمی به نام پروتروموبیناز از آنها آزاد می شود.



گفتار ۴ : تنوع گردش مواد در جانداران

- ۱- در تک یاخته ای ها، نسبت سطح به حجم زیاد است و تبادلات گازی، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته، از سطح یاخته انجام می شود.
- ۲- در پریاخته ای ها به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته ها، همه یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آنها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها، نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند.
- ۳- انواع دستگاه گردش مواد در جانداران:

- الف) سامانه گردش آب ب) حفره گوارشی ج) گردش خون باز د) گردش خون بسته
- ۴- سامانه گردش آب:

دربرخی بی مهرگان مثل اسفنج، آب از محیط از طریق سوراخ های دیواره، به حفره (هایی) وارد شده و سپس از سوراخ (هایی) خارج می شود. عامل حرکت آب در حفره ها، یاخته های یقه دار هستند که دارای تاثر کند.

۵- حفره گوارشی:

- الف) در مرجانیان مثل هیدر آب شیرین، حفره گوارشی پر از مایعات، علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد.
- ب) در عروسان دریایی، این سامانه انشعباب های زیادی دارد که به گردش مواد در چتر و بازو های جانور کمک می کند.
- ج) در کرم های پهن آزادی (غیرانگل) مثل پلاناریا، انشعبابات آن به تمام نواحی بدن نفوذ می کند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جایه جایی مواد کمک می کند.

زیست شناسی (۱) رشته علوم تجربی پایه دهم متوسطه سال ۹۵-۹۶ تهیه شده توسط رضا آقامحمدی دبیرزیست شناسی www.Olooms.ir
د) با شکل گیری لوله‌گوارش، در فاصله بین بخش خارجی این لوله و دیواره داخلی بدن، فضایی شکل می‌گیرد که سلوم یا حفره عمومی بدن نامیده می‌شود.

ه) در بی مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای، حفره عمومی بدن (سلوم) با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

۶- سامانه گردش مواد:

(الف) گردش خون باز:

- مایعی به نام همولنف توسط قلب به حفره‌های بدن (سینوس‌ها) پمپ می‌شود.
- همولنف نقش خون و لنف و مایع میان بافتی را بر عهده دارد.
- مویرگ وجود ندارد و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شود.
- بیشتر نرم تنان و تمام بندپایان (شامل حشرات و سخت پوستان و عنکبوتیان و هزارپایان) سامانه گردشی باز دارند.

نکات گردش خون باز در حشرات (مثل زنبور و ملخ و...):

- همولنف از طریق رگ‌ها به حفره‌های بدن (سینوس) پمپ می‌شود.
- پس از تبادل میان همولنف و یاخته‌ها، همولنف از طریق منافذ دریچه دار به قلب باز می‌گردد.
- دریچه‌های منافذ قلب در هنگام انقباض قلب بسته می‌شوند تا خون فقط از طریق سرخرگ‌ها از قلب خارج شود.
- نقشِ منافذ دریچه دار در قلب حشرات، همانند دریچه‌های دولختی و سه لختی در قلب انسان است!

(ب) گردش خون بسته:

- ساده‌ترین گردش خون بسته در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی وجود دارد.
- سرخرگ و سیاهرگ و مویرگ در این جانوران وجود دارد.
- مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و به کمک آب میان بافتی، مواد غذایی و دفعی و گازها را می‌باشد.

نکات گردش خون بسته در کرم خاکی:

- کرم خاکی دارای یک رگ پشتی است که مثل قلب اصلی عمل می‌کند و قلب لوله‌ای نام دارد.
- در جلوی بدن کرم خاکی و در مجاورت لوله‌گوارش، ۵ جفت کمان رگی به صورت قلب کمکی، خون را به سمت پایین و عقب بدن می‌رانند.
- مویرگ‌ها در تمام قسمت‌های بدن بین رگ پشتی و رگ شکمی قرار گرفته‌اند.

گردش خون بسته در مهره داران (ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران)

گردش خون در مهره داران به یکی از دو شکل ساده و مضاعف دیده می‌شود:

(الف) گردش خون ساده:

- در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان وجود دارد.
- در گردش خون ساده، در یک بار گردش خون در بدن، خون فقط یک بار از حفره‌های قلب عبور می‌کند.
- قلب این جانوران، دو حفره‌ای است. (یک دهلیز و یک بطن)
- فایده گردش خون ساده، انتقال یک باره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها است.

نکات گردش خون ساده در ماهی:

- خون از تمام بدن ماهی، از طریق سیاهرگ شکمی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود.
- با انقباض بطن، خون از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها فرستاده می‌شود تا تبادل گازها انجام شود.
- خون از طریق سرخرگ پشتی از آبشش‌ها خارج شده و پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن، وارد سیاهرگ شکمی شده و به قلب بر می‌گردد.

- قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.
- سینوس سیاهرگی، قسمت انتهایی سیاهرگ است که حفره مانند شده و خون قبل از ورود به قلب وارد آن می شود.
- مخروط سرخرگی، قسمت ابتدایی سرخرگ که حفره مانند است و خون پس از خروج از قلب وارد آن می شود.



ب) گردش خون مضاعف:

- در دوزیستان بالغ، خزندگان و پرندگان و پستانداران وجود دارد.
- در گردش خون مضاعف، در یک بار گردش خون در بدن، خون دوبار از حفره های قلب عبور می کند.
- قلب به صورت دو تلمبه عمل می کند: ۱- یک تلمبه با فشار کمتر برای تبادلات گازی (گردش خون ششی). ۲- تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی
- سامانه گردشی مضاعف، از دوزیستان به بعد، شکل گرفته است.
- دوزیستان، قلب سه حفره ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش ها و پوست و سپس به بقیه بدن می فرستد.

ویژگی های ساختاری قلب در مهره داران:

- ۱- قلب ماهی ها و نوزادان دوزیستان، دو حفره ای است و شامل یک دهلیز و یک بطن است.
- ۲- قلب دوزیستان بالغ و برخی خزندگان، سه حفره ای و دارای دو دهلیز و یک بطن است.
- ۳- قلب برخی دیگر از خزندگان (مثل کروکودیل)، پرندگان و پستانداران چهار حفره ای و شامل دو دهلیز و دوبطن است.
- ۴- جدایی کامل بطن ها (در قلب های چهار حفره ای)، حفظ فشار در سامانه گردشی مضاعف را آسان می کند.
- ۵- فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز انرژی زیاد، مهم است.

برای درک بهتر مفاهیم این فصل و تعلیل فطا به صورت صوتی و تصویری فتما در کanal تلگرام ما عضو شوید و به صورت رایگان از تمامی مطالب استفاده کنید...

پایان خلاصه فصل چهارم

جهت دریافت خلاصه سایر فصول و سوالات تشریحی و تدریس صوتی خط به خط

کتاب به صورت کاملا مفهومی در کanal تلگرام ما عضو شوید:

[Telegram.me/Bio10ir](https://t.me/Bio10ir)

تلهیه کننده : رضا آقامحمدی - دبیرزیست شناسی

توجه کنید که سوالات تشریحی، خلاصه فصل ها ، نمونه سوالات امتحانی، پاسخ فعالیت ها، تست های کنکور ، تدریس صوتی

www.olooms.ir

و در این کanal و سایر کanal های مرتبط قرار دارد.

پس هم اکنون در کanal های تلگرام ما عضو شوید:

OLOOMIR | @OLOOMS789 | @BIO10IR | @BIO2IR | @BIO3IR | BIO4IR@

کپی برداری و استفاده از این جزو به هر نحوی مجاز و رایگان است و از لحاظ شرعی و قانونی هیچ مشکلی ندارد!