



## نکات فصل ۶ - زیست دوم

### گردش مواد در جانوران

۱ - دلیل اینکه خون به خاطر گرانش زمین در بخش های پائین بدن جمع نمی شود عبارتند از:

۱. وجود قلب ماهیچه ای
۲. تلمبه ی ماهیچه های در حال انقباض و فشار آنها به رگ ها
۳. دریچه های لانه کبوتری که مسیر حرکت خون را به سمت قلب یک طرفه می کنند.
۴. فشار منفی ( مکش ) قفسه ی سینه در هنگام بازدم که به سیاهرگ های این ناحیه منتقل می شود
۵. فشاری که بر اثر پائین آمدن پرده ی دیافراگم که هنگام دم بر شکم وارد می شود
۶. باقی مانده ی فشار سرخرگی باعث ادامه ی جریان خون در سیاهرگ ها می شود.

۲ - گاهی به علت ایستادن بیش از حد به ویژه در افرادی که ایستاده کار می کنند ، خون در رگ های پائین بدن جمع می شود. ( بیماری واریس )

دستگاه گردش مواد ، باعث گردش ترکیبات مختلف در بدن جانداران می شود .

۳ - کیسه تنان دستگاه گردش خون ندارند و به جای آن آب از راه دهان وارد کیسه ی گوارشی آنها می شود و بعد از گردش و تبادل مواد از همان راه دهان از کیسه ی گوارشی خارج می شود.

۴ - بدن کیسه تنان از دو یا سه لایه سلول ساخته شده است و همه ی سلول ها می توانند به صورت مستقل به تبادل مواد با محیط اطراف پردازند.

۵ - عروس دریایی نیز کیسه ی گوارشی دارد که این کیسه دارای لوله هایی است که به صورت شعاعی به یک لوله ی دایره ای دیگر متصل هستند.

۶ - سلول های پوشاننده ی درون این لوله ها مژک دارند که این مژک ها با زنش خود ، آب را به جریان در می آورند .

۷ - در عروس دریایی فقط سلول های جدار لوله ها با آب در تماس مستقیم هستند اما فاصله ی سایر سلول ها نیز از لوله های چندان زیاد نیست.

۸ - جانورانی که بدن آنها چندین لایه ی سلولی دارد ، نیاز به دستگاه گردش مواد و مایعی به نام خون دارند.

۹ - در جانوران دو نوع دستگاه گردش مواد وجود دارد ۱-دستگاه گردش خون باز و ۲-دستگاه گردش خون بسته

۱۰ - در دستگاه گردش خون باز ، خون از انتهای رگ ها خارج می شود و در میان سلول های بافت گردش می کند.

۱۱ - در دستگاه گردش خون بسته که در مهره داران و کرم خاکی دیده می شود ، خون در هنگام گردش از رگ ها خارج نمی شود ، بلکه تبادل مواد از طریق جدار مویرگها صورت می گیرد.

۱۲ - حشرات و خرچنگ ها دارای گردش خون از نوع باز هستند.

۱۳ - قلب ملخ لوله ای شکل است ، حرکت ماهیچه های بدن نیز خون را به بخش های عقبی بدن می راند. در هنگام استراحت قلب ، خون بار دیگر از طریق چند منفذ به قلب باز می گردد . هر منفذ دریچه ای دارد که هنگام انقباض قلب بسته است و از ورود خون تلمبه شده به سیاهرگ ها جلوگیری می کند.

۱۴ - ماهی دارای قلبی دو حفره ای است که یک دهلیز و یک بطن دارد . خون از سیاهرگ وارد دهلیز می شود و سپس وارد بطن می شود. بطن خون را به درون سرخرگ ها تلمبه می کند .خون از سرخرگ به آبشش ها می رود و بعد از تبادل گازها ،از راه سرخرگ پشتی به همه ی بدن می رود و بار دیگر از راه سیاهرگ شکمی به قلب باز می گردد.

۱۵ -آبشش در ماهی های استخوانی دارای ۴ کمان آبششی و صد ها هزار مویرگ آبششی است.

## **گردش خون در انسان**

۱۶ - در انسان دستگاه گردش خون شامل قلب -رگ ها ( سرخرگ -مویرگ و سیاهرگ ) و مایعی به نام خون است.

۱۷ -قلب در انسان ، تلمبه ی مرکزی دستگاه گردش خون است و با زنش خود ، خون را به گردش در می آورد.

۱۸ -جریان خون در ماهی ز نوع ساده و در سایر مهره داران از جمله انسان از نوع مضاعف است.

۱۹ -در گردش خون ساده ، خون در یک گردش کامل فقط یک بار از قلب عبور می کند ولی در گردش خون مضاعف دو بار .

۲۰ -قلب خزندگان ، پرندگان و پستانداران دارای چهار حفره است که دوتای آنها دهلیز و دو تای دیگر بطن هستند.

- ۲۱- دهلیزها ، حفره هایی هستند که خون را از سیاهرگ ها دریافت می کنند و به بطن ها تحویل می دهند.
- ۲۲- بطن ها ، حفره هایی هستند که خون را به درون سرخرگ ها تلمبه می کنند.
- ۲۳- سیاهرگ ، رگی است که خون را به سمت قلب می آورد و سرخرگ ، رگی است که خون را از قلب دور می کند.
- ۲۴- در انسان سمت راست قلب خون را به شش ها می فرستند و سمت چپ قلب خونی را که از شش ها آمده است به سراسر بدن می فرستد.
- ۲۵- گردش خون کامل در انسان خود شامل دو بخش است( مضاعف ) ( ۱- گردش خون کوچک یا ششی و ۲- گردش خون بزرگ یا عمومی )
- ۲۶- در گردش خون کوچک ، خون به شش ها فرستاده می شود و دوباره به قلب باز می گردد.
- ۲۷- در گردش خون بزرگ ، خون به همه ی بدن فرستاده می شود و دوباره به قلب باز می گردد.
- ۲۸- دیواره ی قلب از سه لایه تشکیل شده است ۱- لایه داخلی یا آندوکارد ۲- لایه ی میانی یا میوکارد و ۳- لایه ی خارجی یا پری کارد.
۱. لایه ی داخلی پوشش حفره های دهلیز و بطن است.
  ۲. لایه ی میانی ماهیچه ای و ضخیم است و بخش قابل انقباض قلب می باشد.
  ۳. لایه ی خارجی پوشش پیوندی است که آبشامه ی قلب را می سازد.
- ۲۹- در ساختار قلب نوعی بافت ماهیچه ای تمایز یافته نیز وجود دارد که بافت گرهی خوانده می شود.
- ۳۰- بافت گرهی نوعی بافت ماهیچه ای تمایز یافته که در تولید و هدایت تحریک های قلب نقش اساسی را دارا می باشد.
- ۳۱- میوکارد دهلیزها و بطنها هر کدام به صورت جداگانه و به صورت یک مجموعه تارهای ماهیچه ای به هم پیوسته به انقباض در می آیند.
- ۳۲- در میوکارد قلب تارهای ماهیچه ای در هر یک از ماهیچه ها به یکدیگر متصل هستند و تحریک یک تار به راحتی از راه اتصال به تارهای دیگر انتشار می یابد.
- ۳۳- در محل ارتباط ماهیچه ی دهلیزها به ماهیچه ی بطن ، یک بافت پیوندی عایق وجود دارد که از انتشار تحریک دهلیزها به بطنها جلوگیری می کند.

۳۴-انتشار تحریک دهلیزها به بطنها فقط از طریق بافت گرهی صورت می‌گیرد.

۳۵-قلب ماهیچه‌ای غیر ارادی و خودکار است.

۳۶-بافت گرهی کانون زایش تحریک و انقباض در قلب است.

۳۷-اعصاب قلب می‌توانند این انقباضها را کند و یا تند کنند.

۳۸-به انقباض در آمدن ماهیچه‌های قلب را سیستول و بازگشت آن به حالت آرامش را دیاستول می‌گویند.

### **بافت گرهی**

۳۹-بافت گرهی به علت نقش هدایت‌کننده‌ی خود بافت هادی نیز نامیده می‌شود و تحریک‌کننده‌ی میوکارد قلب است.

۴۰-به هنگام به وجود آمدن قلب در جنین همه‌ی تارهای ماهیچه‌ای آن قادر به انقباض ذاتی هستند ولی در پایان فقط بافت گرهی این خاصیت را حفظ می‌کند.

۴۱-بافت گرهی خود شامل سه قسمت است. (۲-گره و ۱-کلاف (۱-گره سینوسی -دهلیزی (گره پیش‌آهنگ) ۲-گره دهلیزی -بطنی ۳-رشته‌هایی در دیواره‌ی بین دو بطن و در میوکارد بطنها (کلاف بطنی)

۴۲-گره اول (سینوسی -دهلیزی) ، گره پیش‌آهنگ نیز نامیده می‌شود ، چون محل زایش تحریکات طبیعی قلب است.

۴۳-گره پیش‌آهنگ در دیواره‌ی پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد و از گره دوم بزرگتر است.

۴۴-تارهای ماهیچه‌ای گره پیش‌آهنگ متناوباً و به صورت خودبخودی تحریک می‌شوند.

۴۵-این تحریکها به سایر تارهای میوکارد قلب منتقل می‌شود و آنها را به انقباض در می‌آورد.

۴۶-گره دهلیزی -بطنی در حدفاصل بین دهلیزها و بطنها و کمی متمایل به دهلیز راست قرار گرفته است.

۴۷-چند رشته از جنس بافت گرهی ، گره اول و دوم را به هم مربوط می‌سازند.

۴۸-تحریک گره اول در دهلیز منتشر و باعث انقباض دهلیزها می‌شود. سپس تحریک به گره دوم می‌رسد که آن نیز تحریک را تقویت کرده و به الیاف دیواره‌ی بین دو بطن و کلاف بطنی می‌فرستد و به این ترتیب بطنها نیز منقبض می‌شوند.

۴۹- سرعت انتشار تحریک در گره دوم و الیاف دیواره ی بین دو بطن کندتر از انتشار تحریک در کلاف بطنی است و در نتیجه تحریک به سرعت و همزمان ، ماهیچه های هر دو بطن را فرا می گیرد.

### **دریچه های قلب و رگ ها**

۵۰- قلب خود دارای دو دسته دریچه است ۱- دریچه های دهلیزی -بطنی در بین دهلیز ها و بطن ها ۲- دریچه های سینی شکل در ابتدای سرخرگ ها

۵۱- دریچه های دهلیزی- بطنی خود شامل ۱- دریچه ی دولختی یا میترال بین دهلیز چپ و بطن چپ ۲- دریچه ی سه لختی بین دهلیز راست و بطن راست.

۵۲- دریچه های دهلیزی- بطنی از برگشت خون بطن ها به دهلیز ها در هنگام انقباض قلب جلوگیری می کنند.

۵۳- دریچه های سینی از برگشت خون سرخرگ ها به بطن ها در هنگام استراحت قلب جلوگیری می کنند.

۵۴- دریچه های قلب فاقد بافت ماهیچه ای هستند و به وسیله ی رشته هایی به برجستگی های ماهیچه ای دیواره ی داخلی قلب اتصال دارند.

۵۵- عامل باز و بسته کردن دریچه ها ، جریان خون است.

۵۶- در طول سیاهرگ های نواحی پائین بدن ، دریچه های لانه کبوتری وجود دارند که به صورت یک طرفه به سوی قلب باز می شوند و بازگشت خون از سیاهرگ ها به قلب را آسان می کنند.

۵۷- صداهای قلب را می توان به کمک گوشی طبی از سمت چپ قفسه ی سینه شنید.

۵۸- دو صدای اصلی از قلب قابل شنیدن است ۱- صدای اول که طولانی تر و بم تر از صدای دوم است و مربوط به بسته شدن دریچه های دهلیزی -بطنی است. ۲- صدای دوم که کوتاه و واضح است و مربوط به بسته شدن دریچه های سینی است.

۵۹- دربرخی بیماری های قلبی و نقایص مادرزادی در جدار بین دهلیز ها و بطن ها ، ممکن است صداهای غیر طبیعی و ممتدی از قلب شنیده شود.

۶۰- هر دوره ی کاری قلب شامل سیستول (انقباض ) و دیاستول ( استراحت )دهلیز ها و بطن ها است.

۶۱- هر دوره ی کار قلب شامل انقباض دهلیز ها ، انقباض بطن ها (سیستول) و استراحت عمومی قلب (دیاستول ) است.

۶۲- در حالت عدی بدن ، به ترتیب هر مرحله بالا ، ۱/۰ و ۳/۰ و ۴/۰ ثانیه طول می کشد . ( در مجموع ۸/۰ ثانیه )

۶۳- در پایان دیاستول در حدود ۱۲۰ میلی لیتر خون در هر بطن جمع می شود که تقریباً ۷۰ میلی لیتر آن در سیستول بعدی وارد سرخرگ ها می شود.

۶۴- به مقدار خونی که در هر ضربان قلب ، از هر بطن خارج می شود ، حجم ضربه ای گفته می شود.

۶۵- به حاصلضرب حجم ضربه ای در تعداد زنش ها قلب در دقیقه ، برون ده قلب گفته می شود.

۶۶- ثبت حرکات مکانیکی و تغییرات فشار درون حفره های قلب را کاردیوگرافی گویند و منحنی ثبت شده را کاردیوگرام می نامند.

۶۷- قلب در هر انقباض پدیده الکتریکی کلی نیز تولید می کند که با توجه به هادی بودن بافت های بدن تا سطح پوست منتشر می شوند.

۶۸- ثبت پدیده های الکتریک قلب در هر زنش الکتروکاردیوگرافی و منحنی ثبت شده را الکتروکاردیوگرام (نوار قلب ) می نامند.

۶۹- برای الکتروکاردیوگرافی ، الکتروود های دستگاه الکتروکاردیوگراف را بر روی پوست قرار می دهند و جریان الکتریکی قلب به وسیله ی دستگاه تقویت شده و به صورت منحنی روی کاغذ رسم و یا صفحه ی نمایش نمایان می شود.

۷۰- منحنی را می توان از جلو قفسه ی سینه و یا از اندام ها ( دست ها و پای چپ ) ثبت کرد.

۷۱- در یک منحنی عادی الکتروکاردیوگرام ، سه موج ثبت می شود که با حروف P , QRS , T نشان داده می شوند.

۷۲- موج P کمی قبل از انقباض دهلیز ها ایجاد می شود.

۷۳- موج QRS مربوط به کمی قبل از انقباض بطن ها است.

۷۴- موج T مربوط به کمی قبل از پایان انقباض بطن ها و بازگشت آنها به حالت آرامش است.

۷۵- شکل منحنی الکتروکاردیوگرام در کتاب نشان داده شده است و مهم است.

۷۶- در بیماری های قلبی تغییراتی در این منحنی ها ( الکتروکاردیوگرام و کاردیوگرام ) پدیدار می شود که در پزشکی دارای اهمیت است.

۷۷- تغییرات ممکن است در شکل منحنی ، ارتفاع آن و یا زمان بخش های مختلف پدیدار شود.

۷۸- در بزرگ شدن قلب در مواردی مثل افزایش فشار خون مزمن و تنگی دریچه ها ، ارتفاع موج QRS افزایش می یابد.

۷۹- آنفارتوس قلب که ناشی از نرسیدن خون به میوکارد است ، موجب کاهش ارتفاع موج QRS می شود.

۸۰- اگر تحریک ایجاد شده در گره پیش آهنگ ، کندتر از حالت عادی به سوی بطن ها هدایت شود ، فاصله ی P تا Q افزایش می یابد.

۸۱- در هر دو گردش خون ( بزرگ و کوچک ) ، رگ ها شامل سرخرگ های بزرگ + سرخرگ های کوچک + مویرگ ها + سیاهرگ های کوچک + و سرانجام سیاهرگ های بزرگ می باشد.

۸۲- به خاطر داشتن قطر زیاد و مقاومت کم سیاهرگ ها ، بیشترین مقدار خون بدن در سیاهرگ ها است

۸۳- سرخرگ ها به خاطر داشتن دیواره ی قابل ارتجاع ، بخشی از انرژی سیستول قلب را ذخیره کرده و در دیاستول به خون بر می گردانند و به این ترتیب باعث پیوستگی خون در رگ ها می شوند.

۸۴- دیواره ی مویرگ ها فقط از یک ردیف سلول پوششی سنگفرشی ساخته شده است که برای تبادل مواد با بافت ها مناسب است.

۸۵- تعداد زیاد گلبول های قرمز و پروتئین های پلاسما و همچنین کمی قطر رگ ها باعث ایجاد مقاومت می شود که در نتیجه ی آن حرکت خون در رگ ها به فشار زیادی نیاز پیدا می کند.

۸۶- سرعت حرکت خون در وسط رگ ها بیش از کناره های آن است.

۸۷- سرعت متوسط خون در آئورت (بزرگترین سرخرگ بدن) از رگ های دیگر بیشتر است و در انسان بین ۳۰ تا ۴۰ سانتی متر بر ثانیه است.

۸۸- سرخرگ های کوچک در دیواره ی خود ماهیچه های صاف حلقوی فراوانی دارند و به همین دلیل مهمترین نقش را در تغییر مقدار خون بافت ها بر عهده دارند.

۸۹- این ماهیچه های صاف بر اثر تحریک مواد شیمیایی و یا تحریک عصبی به سرعت به انقباض در می آیند و قطر رگ را کم و یا زیاد می کنند.

۹۰- هر چه بافت و اندامی فعالیت و متابولیسم شدید تری داشته باشد ، خون بیشتری را به سوی خود می کشد زیرا تغییرات حاصل از متابولیسم مانند کاهش اکسیژن و افزایش دی اکسید کربن و گرما مستقیماً بر دیواره ی رگ ها اثر می کند و باعث گشاد شدن رگ ها می شود.

۹۱- فقط واکنش رگ های دیواره ی کیسه های هوایی شش ها در برابر کمبود اکسیژن با نواحی دیگر بدن متفاوت است.

### **فشار خون سرخرگی**

۹۲- فشار خون در سرخرگ ها بین دو حد ، یعنی حداقل و حداکثر ، نوسان می کند.

۹۳- فشار خون در سرخرگ ها به علت خاصیت ارتجاعی دیواره ی آنها هیچ گاه به صفر نمی رسد.

۹۴- فشار خون در مسیر گردش خون به تدریج پائین می آید.

۹۵- در انسان به علت وضعیت قائم و ایستاده ، فشار خون سرخرگی نسبتاً بالا است و خون رسانی به مغز را در حالت ایستاده تأمین می کند.

### **گردش خون در مویرگ ها**

۹۶- مویرگ ها امکان تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی را فراهم می کنند.

۹۷- دیواره ی مویرگ ها از یک ردیف سلول ساخته شده و نفوذپذیری آن زیاد است.

۹۸- در ابتدای هر مویرگ یک ماهیچه ی صاف حلقوی وجود دارد که به صورت یک دریچه عمل می کند و با انقباض و انبساط خود ، دهانه ی مویرگ را بسته یا باز نگه می دارد.

۹۹- به دلیل بالا ، در اغلب بافت ها در هر لحظه فقط تعدادی از مویرگ ها باز هستند.

۱۰۰- اغلب مویرگ ها در دیواره ی خود منافذ زیادی دارند که باعث افزایش نفوذپذیری آنها می شود و از این منافذ علاوه بر آب و گازهای تنفسی مواد غذایی ساده و مولکول های ریز عبور می کنند.

۱۰۱- گلبول های قرمز و پروتئین های درشت خون نمی توانند از این منافذ بگذرند.

۱۰۲- دو نیروی فشار تراوشی و تفاوت فشار اسمزی در تولید و گردش و بازگشت مایع بین سلولی شرکت دارند و با یکدیگر مقابله می کنند.

۱۰۳- فشار تراوشی نتیجه ی فشار خون است که در جهت بیرون راندن مواد از مویرگ ها اثر می کند.

۱۰۴- تفاوت فشار اسمزی بین پلاسما ی درون مویرگ ها و مایع بین سلولی است و در جهت عکس فشار تراوشی عمل می کند. ( بارگرداندن مواد به مویرگ ها )



۱۰۵- فشار اسمزی پروتئین های پلاسما ی خون بیش از پروتئین های مایع میان بافتی است.

۱۰۶- در ابتدای مویرگ فشار تراوشی بیش از فشار اسمزی خون است ولی در انتهای مویرگ بر عکس است.

۱۰۷- در انتهای مویرگ حدود ۹۰ درصد حجم مایع تراوش شده بازگردانده می شود و ۱۰ درصد باقی مانده از طریق رگ های لنفی به گردش خون سیاهرگی بازگردانده می شود.

۱۰۸- به افزایش مایع میان بافتی خیز یا ادم گفته میشود.

۱۰۹- دلایل خیز یا ادم عبارتند از:

الف) کمبود پروتئین در خون.

ب) افزایش فشار خون درون سیاهرگ ها.

پ) بسته شدن رگ های لنفی.

ت) آسیب دیواره ی مویرگ ها.

ث) افزایش سدیم بدن.

۱۱۰- مویرگ های مغز نسبت به سایر مویرگ های بدن نفوذپذیری کمتری دارند.

### **گردش خون در سیاهرگ ها**

۱۱۱- سیاهرگ ها بیشترین مقدار خون بدن را در خود جای می دهند.

۱۱۲- قطر سیاهرگ ها بیشتر از سرخرگ ها و مقاومت دیواره ی آنها کمتر است.

۱۱۳- باقی مانده ی فشار سرخرگی باعث ادامه ی جریان خون در سیاهرگ ها می شود. همچنین فشار منفی ( مکش ) قفسه ی سینه که به سیاهرگ های این ناحیه منتقل می شود و فشاری که بر اثر پائین آمدن پرده ی دیافراگم که هنگام دم بر شکم وارد می شود و همچنین حرکات موزون ماهیچه ها که به سیاهرگ های اطراف خود اثر می گذارند و همچنین وجود دریچه های لانه کبوتری در اغلب سیاهرگ ها که به سوی قلب باز می شوند ، حرکت خون به سمت قلب را آسان کرده و اثر نامساعد نیروی گرانش زمین را بر گردش خون سیاهرگ ها کاهش می دهند.

### **خون**

۱۱۴- خون دارای وظایف متعددی است از جمله:

الف) ایجاد ارتباط شیمیایی بین سلول های بدن.

ب) انتقال مواد غذایی و گازهای تنفسی و هورمون ها .

پ) تنظیم دمای بدن.

ت) ایمنی و دفاع بدن.

۱۱۵- در جانورانی که گردش خون بسته دارند بخش از پلاسمای خون از دیواره ی مویرگ ها به فضای بین سلولی نفوذ می کند و مایع میان بافتی را می سازد که پس از تبادل مواد با سلول ها دوباره به سیاهرگ ها بازگردانده می شود.

۱۱۶- در جانورانی که گردش خون باز دارند در بین سرخرگ ها و سیاهرگ ها شبکه ی مویرگی کاملی وجود ندارد و خون مستقیماً به فضای بین سلولی وارد می شود و در مجاورت سلول ها قرار می گیرد.

۱۱۷- در گردش خون باز ، به این مایع مجاور سلول ها همولنف گفته می شود و نقش خون ، مایع میان بافتی و لنف را داراست.

۱۱۸- در خون سه نوع سلول اصلی وجود دارد ۱- گلبول های قرمز ۲- گلبول های سفید و ۳- پلاکت ها

۱۱۹- سلول های خون در مایعی به نام پلاسما شناور هستند.

۱۲۰- در انسان بالغ خون در حدود ۸ درصد کل وزن بدن را تشکیل می دهد. ( حدود ۵ لیتر )

۱۲۱- ۵۵ درصد خون را پلاسما و ۴۵ درصد آن را سلول های خونی تشکیل میدهند.

۱۲۲- نسبت درصد حجم سلول های خون به کل حجم خون هماتوکریت نام دارد.

### **گلبول های قرمز ( ارتروسیت ها )**

۱۲۳- این سلول ها در انسان و بسیاری دیگر از جانوران بدون هسته هستند و تقریباً همه ی اجزای سلولی خود را از دست داده اند و از ماده ای به نام هموگلوبین پر شده اند.

۱۲۴- گلبول های قرمز در دو طرف مقعر (فرورفته) هستند و شکل خاص آنها موجب می شود تا بتوانند تغییر شکل دهند و از مویرگ هایی که در برخی نواحی بدن از اندازه ی گلبول ها نیز کوچکترند ، عبور کنند.

۱۲۵- برخی از گلبول های پیر در اثر عبور از این مویرگهای بسیار باریک آسیب می بینند و از بین می روند.

۱۲۶- در ارتفاعات که فشار هوا کم تر است بر تعداد گلبول های قرمز افزوده می شود.

۱۲۷- گلبول های قرمز علاوه بر حمل اکسیژن ، نقش مختصری نیز در جابجایی دی اکسید کربن دارند.

۱۲۸- گلبول های قرمز مقدار زیادی آنزیم انیدراز کربنیک در غشای خود دارند که به ترکیب آب و دی اکسید کربن کمک می کند و در جابجایی CO2 نقش بسیار مهمی دارد.

### **زایش گلبول های قرمز**

۱۲۹- تولید گلبول قرمز

الف) در دوره ی جنینی ابتدا در کیسه ی زرده

ب) سپس در کبد و طحال و گره های لنفی و مغز استخوان ساخته می شوند

پ) سپس مغز قرمز استخوان های پهن و دراز تا ۵ سالگی همچنان به تولید گلبول های قرمز ادامه می دهند

ت) و از ۵ سالگی به بعد ، گلبول های قرمز فقط در مغز قرمز استخوان های پهن و بخش کوچکی از استخوان های دراز متصل به تنه ادامه می یابد.

۱۳۰- عامل تنظیم کننده ی تولید گلبول های قرمز ماده ای به نام اریتروپوئیتین است که بر اثر کاهش اکسیژن رسانی به بافت ها از کلیه ها و کبد تولید می شود و بر سلول های زاینده ی مغز قرمز استخوان اثر می کند و تولید گلبول های قرمز را افزایش می دهد.

۱۳۱- برای تولید گلبول های قرمز ویتامین های B12 و اسید فولیک ضرورت دارد.

۱۳۲- دیواره ی معده با ترشح گلیکوپروتئینی به نام فاکتور داخلی معده از تخریب ویتامین B12 در اثر آنزیم های معده جلوگیری می کند به همین دلیل آسیب مخاط معده باعث کم خونی و خیم می شود.

۱۳۳- برای ساخت هموگلوبین نیاز به آهن است . در بدن یک فرد بالغ و یالم حدود ۴ گرم آهن وجود دارد که بخش اصلی آن در هموگلوبین و میوگلوبین ماهیچه ها است.

۱۳۴- کمبود آهن باعث کوچک شدن گلبول های قرمز و کاهش هموگلوبین آنها می شود.

۱۳۵- هر مولکول هموگلوبین دارای یک بخش پروتئینی به نام گلوبین و یک بخش آهن دار به نام هم است.

### **مرگ گلبول های قرمز**

۱۳۶- عمر گلبول های قرمز محدود و در حدود ۱۲۰ روز است.

۱۳۷ - با افزایش سن ، مقدار آنزیم های گلبول قرمز کم و غشای آن شکننده می شود.

۱۳۸ - این گلبول های پیر در هنگام عبور از مویرگ های بسیار باریک کبد و طحال آسیب می بینند و از بین می روند.

۱۳۹ - هموگلوبین آزاد شده از تخریب گلبول قرمز به وسیله ی ماکروفاژها تجزیه و آهن آن بار دیگر به مغز استخوان انتقال مییابد و برای ساخته شدن گلبول ها دوباره به کار می رود . گلوبین آزاد شده وارد چرخه متابولیکی ( سوخت و ساز ) پروتئین ها می شود و از تجزیه آن در کبد ، مواد رنگی صفرا (بیلی روبین و بیلی وردین) به وجود می آیند.

۱۴۰ - کاهش تعداد گلبول های قرمز و نیز کاهش مقدار هموگلوبین گلبول ها را آنمی می گویند.

۱۴۱ - آنمی ممکن است به دلیل از دست دادن خون بدن و یا کمبود آهن به وجود آید.

۱۴۲ - افزایش بیش از حد گلبول های قرمز ، پلی سیتمی (پر خونی) نام دارد.

۱۴۳ - پلی سیتمی ممکن است در اثر کمبود اکسیژن بافت ها و یا پرکاری غیر طبیعی مغز استخوان به وجود آید.

### **گلبول های سفید**

۱۴۴ -تعداد تقریبی گلبول های سفید خون ۷۰۰۰ در هر میلی متر مکعب خون است.

۱۴۵ -گلبول های سفید خود دو دسته اند : ۱-گرانولوسیت ها و ۲- آگرانولوسیت ها

۱۴۶ -گرانولوسیت ها خود شامل سه گروهند : ۱-نوتروفیل ها ۲- بازوفیل ها و ۳- ائوزینوفیل ها

۱۴۷ -آگرانولوسیت ها خود دو دسته اند : ۱-انفوسیت ها ۲- مونوسیت ها

۱۴۸ -طول عمر گلبول های سفید از چند ساعت تا چند هفته بیشتر نیست.

۱۴۹ -مونوسیت ها یی که در بافت ها به ماکروفاژ تبدیل می شوند می توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند.

۱۵۰ -گرانولوسیت ها ، مونوسیت ها و تعداد کمی از لنفوسیت ها در مغز قرمز استخوان ساخته می شوند.

۱۵۱ -بیشتر لنفوسیت ها به وسیله ی بافت لنفی به وجود می آیند.

۱۵۲ -مهمترین اعمال گلبول های سفید عبارتند از:

الف) نوتروفیل ها تحرک زیادی دارند و با خاصیت تاکتیسیم شیمیایی به سوی ذرات خارجی یا بافت های در حال تخریب کشیده می شوند و ذرات بیگانه و مهاجم را می خورند و از بین میبرند ( فاکوسیتوز می کنند)

ب) ائوزینوفیل ها از نظر ظاهر شبیه به نوتروفیل ها هستند ولی قدرت بیگانه خواری آنها کمتر است. این سلول ها در عفونت های انگلی افزایش می یابند و با ترشح موادی میتوانند بسیاری از انگل ها را نابود کنند. همچنین در حساسیت ها (آلرژی ها) نیز تعداد ائوزینوفیل ها افزایش می یابد.

پ) بازوفیل ها دو ماده ی هیپارین و هیستامین را ترشح می کنند. هیپارین یک ماده ی ضد انعقاد خون است و هیستامینیک ماده ی گشاد کننده ی رگ ها است.

ت) مونوسیت ها به همراه نوتروفیل ها با حمله به باکتری ها ، ویروس ها و ذرات خارجی که به بدن وارد شده اند ، آنها را می خورند و از بین می برند.

ث) مونوسیت ها با خارج شدن از خون و ورود به بافت های بدن به صورت سلول های درشتی به قطر ۸۰ میکرون به نام ماکروفاژ در می آیند . ماکروفاژها با داشتن لیزوزوم های فراوان در مبارزه با عوامل بیماری زا نقش مهمی دارند و آنها را فاکوسیتوز کرده و گوارش می دهند.

## ایمنی و آلرژی

۱۵۳ - به چگونگی مقابله ی بدن با باکتری ها و ذرات خارجی مهاجم ایمنی گفته می شود.

۱۵۴ - ایمنی خود به دو صورت است ۱- ذاتی ۲- اکتسابی

۱۵۵ - ایمنی ذاتی نتیجه ی وجود ساختار های پوست ، گلبول های سفید بیگانه خوار و ترشح شیره ی معده و ... است که از ورود عوامل بیگانه جلوگیری می کنند و موجودات زنده ی بلعیده شده با مواد غذایی را تخریب می کنند و یا با فاکوسیتوز ، آنها را از بین می برند.

۱۵۶ - برخی پادتن های پلاسمای خون نیز باعث ایمنی ذاتی آن گونه از جاندار نسبت به تعدادی از بیماری ها می شوند.

۱۵۷ - ایمنی اکتسابی از یک سو نتیجه ی ساخته شدن پادتن ها و از سوی دیگر بر اثر حساس شدن لنفوسیت ها نسبت به یک ماده ی خارجی ایجاد می شود.

۱۵۸ - هر نوع ماده ای که باعث ایجاد پاسخ ایمنی شود آنتی ژن نامیده می شود.

۱۵۹ - بدن بر ضد هر نوع آنتی ژن ، پادتن اختصاصی آن را که از جنس گاماگلوبولین است می سازد که این پادتن ، آنتی ژن را خنثی کرده و از بین می برد.

۱۶۰- گاهی در اثر پیری یا یا برخی بیماری ها ، لنفوست ها نسبت به بعضی بافت های بدن حساسیت پیدا کرده و پادتن هایی در برابر آنها تولید می کنند که باعث تخریب بافت می شود. به این حالت اختلال خود ایمنی گفته می شود.

۱۶۱- نمونه ی اختلالات خود ایمنی ، بیماری های رماتیسم قلبی و میاستنی گراویس (نوعی بیماری خطرناک ماهیچه ای) است.

۱۶۲- در آلرژی ، لنفوست های حساس شده ، پادتن هایی تولید می کنند که باعث عوارضی مثل لکه های پوستی و واکنش های قلبی و تنفسی و غیره می شود.

۱۶۳- نمونه های آلرژی حساسیت به سم گزنه ، تب یونجه ، آسم و کهیر هستند.

### **گروه های خونی**

۱۶۴- گروه های خونی وابسته به نوع آنتی ژنی است که بر روی گلبول های قرمز فرد وجود دارد.

۱۶۵- بر روی گلبول های قرمز هر فرد ممکن است سه آنتی ژن **A , B , RH** وجود داشته باشد که بر همین اساس گروه های خونی مشخص می شوند.

۱۶۶- به آنتی ژن **RH** ، آنتی ژن رزوس نیز گفته می شود و اگر این آنتی ژن بر روی گلبول های قرمز فردی وجود داشته باشد گروه خونی او مثبت و در غیر اینصورت منفی خواهد بود.

۱۶۷- فرد دارای **RH** منفی نمی تواند از فرد دارای **RH** مثبت خون دریافت کند. چون در خون فرد گیرنده پادتن ضد **RH** تولید شده و در تزریق دوم واکنش شدیدی در بدن فرد گیرنده ایجاد می شود.

۱۶۸- در بارداری هایی که خون مادر **RH** منفی و خون جنین **RH** مثبت است ، به علت ورود مقداری آنتی ژن **RH** از خون جنینی به بدن مادر پادتن های ضد **RH** در خون مادر به وجود می آیند که می توانند در حاملگی دوم از جفت عبور کرده و موجب رسوب گلبول های قرمز خون جنینی شوند و باعث کم خونی جنینی شوند.

### **انعقاد خون**

۱۶۹- برای جلوگیری از خون ریزی در محل زخم تغییراتی صورت می گیرد که اگر پارگی زیاد نباشد موجب بسته شدن محل زخم میشوند.

۱۷۰- انقباض ماهیچه های صاف دیواره ی رگ در محل بریدگی ، آماس و به هم چسبیدن پلاکت ها در محل زخم و بالاخره لخته شدن خون در مجموع باعث بند آمدن خون ریزی می شوند.

۱۷۱- در انعقاد خون فیبرینوژن محلول در خون به صورت رشته های نامحلول فیبرین در می آیند و در محل زخم با جمع کردن گلبول های قرمز ، لخته می سازند.

۱۷۲- مراحل انعقاد خون عیار تند از:

الف) بافت های آسیب دیده و یا پلاکت های حساس شده ماده ای به نام ترومبوپلاستین تولید می کنند.

ب) ترومبوپلاستین با کمک کلسیم باعث تبدیل ماده ای به نام پروترومبین به ترومبین در خون می شود.

پ) ترومبین باعث تبدیل شدن فیبرینوژن به رشته های فیبرین در خون می شود.

ت) رشته های فیبرین در محل زخم مانند یک تور قرار می گیرند و با به دام افتادن گلبول های قرمز در این تور لخته تشکیل شده و مسیر خروج خون بسته می شود.

۱۷۳- وجود ویتامین K و کلسیم برای روند انعقاد خون لازم است.

### **دستگاه لنفی**

۱۷۴- دستگاه لنفی به گردش خون و نیز به ایمنی کمک می کند.

۱۷۵- مایعی که در رگ های لنفی جریان می یابد لنف نام دارد که مایعی بی رنگ است.

۱۷۶- رگ های لنفی در همه جای بدن وجود دارند و شبکه ای به نام دستگاه لنفی را می سازند.

۱۷۷- لنف سرانجام به یکی از سیاهرگ های بزرگ بدن می ریزد و به این طریق وارد گردش خون می شود.

۱۷۸- در رگ های لنفی دریچه هایی وجود دارد که از بازگشت لنف جلوگیری می کنند.

۱۷۹- در مسیر رگ های لنفی برآمدگی هایی وجود دارد که گره لنفی نامیده می شوند.

۱۸۰- گره های لنفی حالت اسفنجی دارند و لنف در میان حفره ها و مجاری آن جاری می شود و میکروب ها و ذرات درشت خود را در آن بر جای می گذارد.

۱۸۱- ماکروفاژها در گره های لنفی حضور دارند و با عوامل بیگانه مبارزه می کنند.

۱۸۲- تورم گره های لنفی در محل چانه و گردن نشانه ی مبارزه ی سیستم ایمنی بدن با میکروب ها در اگره های لنفی این محل ها است.

۱۸۳- گره های لنفی غده محسوب نمی شوند چون ترشحاتی ندارند.

۱۸۴- گره های لنفی در اطراف گردن ، زیر بغل و کشاله ی ران فراوان تر هستند.

۱۸۵- لوزه های حلقی و لوزه ی سوم (آدنوئید ) و سایر لوزه ها نیز ساختار لنفی دارند.