

فقد گردش مواد		انواع تک سلولی ها از جمله آمیب ها ، روزن داران ، دیاتوم، تاژکداران چرخان ، تاژکداران جانور ماند ، اوگلناها ، تریکودینا، و انواع کلنی ها(ولوکس ، اسپروژیر). در این جانوران تبادل مواد از طریق انتشار صورت می گیرد.			
دستگاه گردش آب	هیدر	از کیسه تنان ، فاقد دستگاه گردش خون ، فاقد خون ، دارای کیسه گوارشی			
	عروس دریایی	از کیسه تنان ، دارای لوله های شعاعی و دایره ای مژه دار ، ساده ترین دستگاه گردش مواد			
گردش مواد در جانوران دارای گردش خون	گردش خون	ملخ	دارای قلب لوله ای پشتی ، گردش خون از نوع ساده و باز		
	باز	خرچنگ دراز	قلب پشتی ،خون سیاهرگی ابتدا به آبشش و سپس قلب می رود، گردش خون از نوع ساده و باز		
	گردش خون	کرم خاکی	چند قلب لوله ای در طرفین بدن ، تنفس پوستی ، گردش خون از نوع ساده و بسته		
	بسته	ماهی	قلب دو حفره ای (یک دهلیز و یک بطن)، برخلاف خرچنگ دراز خون سیاهرگی ابتدا به قلب و سپس به آبشش می رود		
قلب	لایه های قلب	پریکارد	خارجی ترین لایه ، از جنس بافت پیوندی دو جداره ، ایجاد آبشامه قلب		
		میوکارد	لایه میانی ،ماهیچه ضخیم و قابل انقباض دیواره دهلیز ها و بطن ها ،		
		آندوکارد	لایه داخلی شامل پوشش حفرات دهلیز و بطن ها		
	حفرات قلب	دهلیزها	دو حفره کوچک بالایی ، دریافت کننده خون سیاهرگی از بزرگ سیاهرگ ها ، دیواره نازک		
		بطن ها	دو حفره بزرگ پایینی ، دیواره ضخیم تر ، دریافت کننده خون از دهلیز ها و ارسال کننده خون به سرخرگ آئورت و ششی		
	دریچه های قلب	دهلیزی-بطنی (بین دهلیز ها و بطن ها)	دریچه میترال (2لختی)	بین دهلیز چپ و بطن چپ	نقش: جلوگیری از برگشت خون به دهلیز چپ
			دریچه 3 لختی	بین دهلیز راست و بطن راست	نقش: جلوگیری از برگشت خون به دهلیز راست
		دریچه سینی	ابتدای سرخرگ آئورت و سرخرگ های ششی	نقش: جلوگیری از برگشت خون به بطن ها	
	بافت گرهی قلب	گره سینوسی - دهلیزی	جایگاه:دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین	نقش:عامل ایجاد موج الکتریکی ، تحریک مستقیم میوکارد دهلیز ها ، بزرگ تر از گره دوم	
		گره دهلیزی - بطنی	جایگاه:حد فاصل بین دهلیز ها و بطن ها و کمی متمایل به دهلیز راست	نقش: دریافت موج الکتریکی از گره پیشاهنگ و انتقال آن به بطن ها	
		کلاف قلبی	جایگاه:شامل مجموعه ای از بافت گرهی و به صورت دو دسته چپ و راست در دیواره بطن هاست	نقش:انتقال موج الکتریکی از گره دهلیزی - بطنی به دیواره بطن ها	
	کار قلب	فعالیت مکانیکی	انقباض دهلیز1/.	ثانیه	میترال و 3لختی باز و سینی ها بسته
			انقباض بطن3/.	ثانیه	میترال و 3لختی بسته و سینی ها باز
			استراحت عمومی 4/.	ثانیه	میترال و 3 لختی باز و سینی ها بسته

			فعالیت الکتریکی	موج P	منشاء: گره سینوسی - دهلیزی زمان: کمی پیش از انقباض دهلیز نتیجه: انقباض دهلیز		
				موج QRS	منشاء: گره دهلیزی-بطنی زمان: کمی پیش از انقباض بطن نتیجه: انقباض بطن		
				موج T	منشاء: گره دهلیزی-بطنی زمان: کمی پیش از پایان انقباض بطنها نتیجه: استراحت بطن ها		
		سرخرگ ها	عامل حرکت خون در سرخرگ ها: نیروی انقباض بطن ها و خاصیت ارتجاعی جدار سرخ رگ ها ویژگی: خون را از قلب خارج می کنند. دیواره محکم و ارتجاعی دارند که باعث نبض میشود.				
		مویرگ ها	ویژگی: دیواره نازک یک لایه سلول سنگفرشی ساده، محل تبادل مواد	دو عامل موثر در تبادلات مویرگی: فشار تراوشی خون و تفاوت فشار اسمزی پلاسما و اب میان بافتی.	در محل اتصال سرخرگ کوچک به مویرگ یک ماهیچه صاف حلقوی به نام اسفنکتر مویرگی مقدار خون مویرگی را تنظیم می کند.		
		رگ ها	بزرگ ترین سیاهرگ های بدن شامل بزرگ سیاهرگ زیرین و بزرگ سیاهرگ زیرین به دهلیز راست میریزند. خون را به قلب برمی گردانند.				
		سیاهرگ ها	عوامل موثر در انتقال سیاهرگی: باقی مانده فشار سرخرگی، تلمبه ماهیچه ای، دریچه های لانه کبوتری (پرده ای نازکی از جنس پوشش درونی سیاهرگ ها در دیواره داخلی سیاهرگ های زیرین قلب جهت جلوگیری از حرکت خون به سمت پایین)				
		رگ لنفی	10 درصد کل مواد پلاسمایی که از مویرگ ها خارج می شود از طریق این رگها جمع اوری می شود و لنف نام دارند.				
		پلاسما	خون بافتی پیوندی که 55 درصد آن را پلاسما تشکیل می دهد. نسبت درصد حجم سلول های خون به حجم کل خون هماتوکریت نام دارد که در مردان بیش از زنان است.				

نقش:حمل....% اکسیژن و 23.دی اکسید کربن،داشتن آنزیم اندرراز کربنیک ،دارای عامل تعیین گروه خونی و RH		گلبول های قرمز			
زایش	ابتدا کیسه زرده سپس کبدو طحال ، گره لنفی و مغز استخوان بعد مغز استخوان های دراز و پهن و سرانجام بعد از 5 سالگی فقط مغز قرمز استخوانهای پهن و تنه استخوان های دراز. اریتروپویتین به علت کاهش اکسیژن بافت ها از کلیه و کبد ترشح شده و بر مغز قرمز استخوان اثر می کند و باعث افزایش تولید گلبول قرمز می شود.				
مرگ	عمر 120 روز ،در پیری در مویرگ های باریک کبد و طحال شکسته شده و هموگلوبین آنها توسط ماکروفاژها به آهن (بازیافت) و گلوبین(تبدیل به بیلی روئین صفرا)تجزیه می شود.	گلبول های سفید			
گرانولوسیت	بازو فیل				
	ترشح هپارین(ضد انعقاد خون) و هیستامین(گشا د کننده رگ)				
نوتروفیل	دارای خاصیت تحرک و تاکتیک شیمیایی و فاگوسیتوز و قادر به دیپدز				
ائوزینوفیل	ظاهر مشابه نوتروفیل ، اندوسیتوز کم تر ، در عفونت های انگلی و حسایت ها افزایش می یابند.				
اگرانولوسیت	مونوسیت				
	دارای حرکات امیبی ، دارای دیپدز و عبور از رگ های خونی ، در بافت ها مستقر شده و به ماکروفاژ تبدیل می شوند.				
لنفوسیت	از مغز استخوان منشاء می گیرند.نوع بی با ترشح پادتن و نوع تی با ترشح پرفورین در ایمنی اختصاصی موثرند.				

تهیه و تنظیم: روح اله امرایی