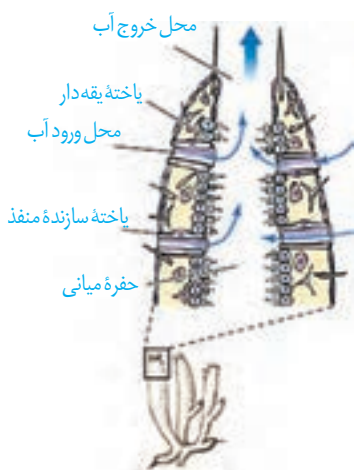


گفتار ۴

تنوع گردش مواد در جانداران



شکل ۲۱- گردش آب در بدن نوعی اسفنج



شکل ۲۲- شکل نوعی اسفنج

در تک یاخته‌ای‌ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می‌شود. در جانداران پریاخته‌ای به دلیل زیاد بودن تعداد یاخته‌ها، همه یاخته‌ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آنها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. دستگاه‌های گردش مواد در جانوران مختلف به صورت‌های زیر است:

سامانه گردش آب: در اسفنج‌ها، آب از محیط بیرون از طریق سوراخ‌های دیواره به حفره یا حفره‌هایی وارد و پس از آن از سوراخ یا سوراخ‌های بزرگ‌تری خارج می‌شود. عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار هستند که تاژک دارند (شکل‌های ۲۱ و ۲۲).

حفره گوارشی: حفره گوارشی در هیدر پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. در کرم‌های پهن آزادی مثل پلاناریا، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کنند به طوری که فاصله انتشار مواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

در جانوران پیچیده‌تر، دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل می‌گیرد که در آن مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد. در این جانوران، دو نوع سامانه گردش مواد مشاهده می‌شود.

سامانه گردش باز: قلب در سامانه باز، مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولنف نقش‌های خون، لنف و آب میان‌بافتی را بر عهده دارد. جانورانی که سامانه گردش باز دارند، مویرگ ندارند و همولنف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن آنها وارد می‌شود و در مجاورت آنها جریان می‌یابد. بندپایانی مانند ملخ سامانه گردش باز دارند.

سامانه گردش بسته: ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی، نظیر کرم‌خاکی وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند (شکل ۲۳).

تمام مهره‌داران، سامانه گردش بسته دارند. گردش خون در مهره‌داران به صورت ساده و یا مضاعف است. در گردش ساده مثل ماهی و نوزاد دوزیستان، خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند. مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست (شکل ۲۴).

در هیدر و کیسه‌تنان نیز از جریان آب برای مبارله کمک گرفته می‌شود

فاصله انرک بین محیط و سلول‌ها، انتقال مواد از طریق انتشار را تسهیل می‌نماید

در کرم‌خاکی ساده‌ترین گردش فون بسته وجود دارد، مویرگ‌ها مبارله مواد را با آب میان‌بافتی انجام می‌دهند

ماهی‌ها و نوزادان دوزیستان گردش فون ساده و قلب دو حفره‌ای دارند، فون تنها یکبار از قلب عبور می‌نماید و پس از قلب برای مبارله گازهای تنفسی ارسال می‌شود

سلوم یا حفره عمومی: در بی‌مهرگانی مثل کرم‌های لوله‌ای حفره عمومی بدن با مایعی پر شده است و سلول‌ها مواد

مورد نیاز خود را از این فضا برداشت می‌نمایند

قلب لوله ای کرم فاکی فون را پمپ می کند، ولی قلب لوله ای در ملخ همولنف رابه مغزهای بدن پمپ می کند در هشرات، همولنف وظیفه ای در انتقال گازهای تنفسی ندارد، در هشرات سیستم تنفسی نایرسی است

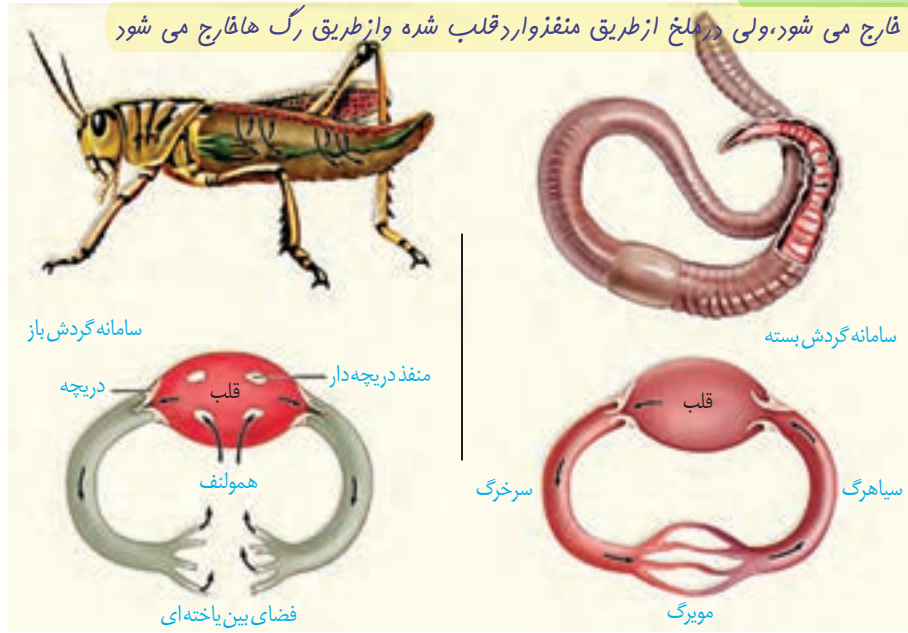
در پشه های قلب در ملخ بر فلاف قلب کرم فاکی در یک جهت نیستند

در کرم فاکی فون از طریق رگ به قلب وارد و از آن خارج می شود، ولی در ملخ از طریق منفذ وارد قلب شده و از طریق رگ ها خارج می شود

گردش فون در همه ی مهره داران از نوع بسته

است، ولی همه ی بی مهره ها گردش فون

(باز دارند) کرم فاکی گردش فون بسته دارد



شکل ۲۳- مقایسه سامانه گردش باز و بسته در کرم خاکی و ملخ

نکته: در بی مهرگان قلب در سطح پشتی بدن و دستگاه عصبی در سطح شکمی وجود دارند و در مهره داران برعکس قلب در سطح شکمی بدن و دستگاه عصبی در سطح پشتی بدن وجود دارند

شکل ۲۴- گردش خون ماهی - خون

همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی

به دهلیز و سپس به بطن وارد می شود.

انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ

شکمی به آبشش ها می فرستد. پس از

تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق

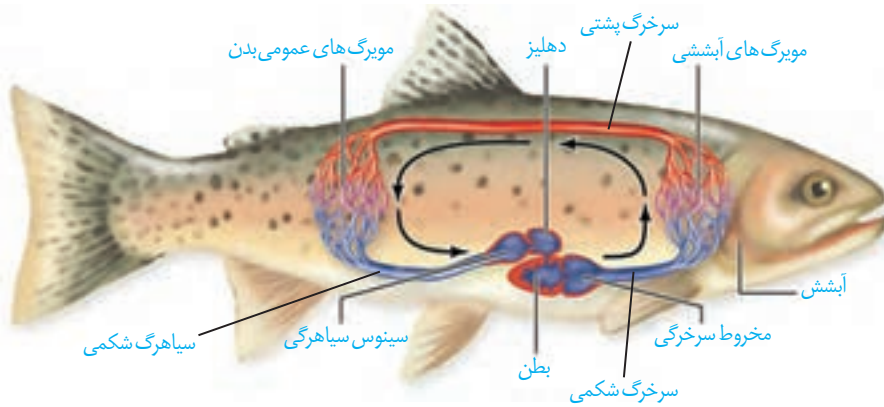
سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل

مویزگی با یاخته های بدن وارد سیاهرگ

شکمی می شود و به قلب برمی گردد.

قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد

از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.



در گردش مضاعف، که در سایر مهره داران دیده می شود، خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو

بار از قلب عبور می کند. در این سامانه، قلب به صورت دو تلمبه عمل می کند: یک تلمبه با فشار کمتر

برای تبادلات گازی و تلمبه دیگر با فشار بیشتر برای گردش عمومی فعالیت می کند.

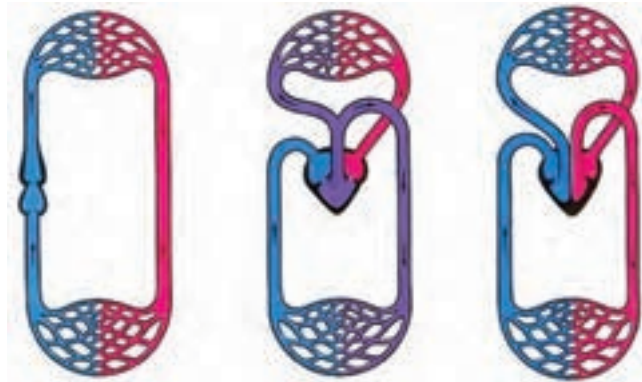
در قلب ماهی فقط فون تیره یاخت می شود

در بسیاری از فزندگان دیواره ی بین دو بطن کامل نمی شود و مانند روزیستان فون تیره و روشن تا حدودی مخلوط می شود

در ماهی: قلب در سطح شکمی است. سطح تنفسی بعد از قلب قرار گرفته است.

در هر دو سمت شبکه مویزگی آبشش در ماهی ها سرفرگ وجود دارد

سامانه گردش مضعف، 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 تلمبه می کند (شکل ۲۵).



ماهی
قلب دو حفره ای،
گردش خون ساده

دوزیستان
قلب سه حفره ای،
گردش خون مضعف

پستاندار
قلب چهار حفره ای،
گردش خون مضعف

شکل ۲۵- قلب در انواع مهره داران

بیشتر بدانید

در سه گروه خزندگان (مارها، لاک پشت ها و سوسمارها) قلب چهار حفره ای است ولی دیواره بین دو بطن کامل نشده است.

قلب و سامانه های گردش در پرندگان و پستانداران

جدایی کامل بطن ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل ها رخ می دهد. این حالت، حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان می کند. فشار خون بالا برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی مهم است.

گردش خون مضعف و کامل

پستانداران - پرندگان - برخی خزندگان

گردش مواد در پستانداران

دو پمپ مستقل برای گردش مواد، تامین نیاز بافت ها به انرژی

پلاناریا	ماهی	اسفنج	ملخ	کرم فاکلی	هیدر	بانور
هفره گوارشی	سیستم گردش بسته قلب دو حفره ای	سیستم گردش آب	سیستم گردش یاز مویرگ ندارد	سیستم گردش بسته مویرگ دارد	هفره گوارشی	سیستم گردش مواد

همولنف دارد