

دستگاه‌های گردش مواد در جانداران مختلف

سامانه گردش آب

برخی از بی‌مهرگان سامانه انتقال ویژه‌ای دارند؛ به عنوان مثال در **اسفنج‌ها** به جای گردش درونی مایعات، 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.

حفره گوارشی

- در **مرجانیان** مثل هیدر آب‌شیرین، **کیسه گوارشی** علاوه بر **گوارش**، وظیفه **گردش مواد** را نیز برعهده دارد.

- در کرم‌های پهن آزادی مثل **پلاناریا**، انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می‌کند به طوری که فاصله انتشارمواد تا یاخته‌ها بسیار کوتاه است. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند.

حفره عمومی یا سلوم داران

با شکل‌گیری لوله گوارش که از دهان، شروع و به مخرج منتهی می‌شود در فاصله بین بخش خارجی این دستگاه و دیواره داخلی بدن، فضایی شکل می‌گیرد که **سلوم** یا **حفره عمومی** بدن نامیده می‌شود.

- در بی‌مهرگانی مثل **کرم‌های لوله‌ای**، حفره عمومی بدن با مایعی پر می‌شود که از آن برای انتقال مواد استفاده می‌شود.

گردش مواد در جانوران پیچیده تر

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

در این سامانه قلب مایعی به نام **همولف** را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند. همولف نقش خون، لنف و آب میان‌بافتی را برعهده دارد. این جانوران مویرگ ندارند و همولف مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد.

- **بندپایان** و بیشتر **نرم‌تنان** سامانه گردش باز دارند.
- در **حشره** گردش خون باز وجود دارد. قلب لوله‌ای، همولف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی پمپ می‌کند. تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولف انجام شده و همولف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد. این دریچه‌ها در هنگام انقباض قلب، بسته هستند.

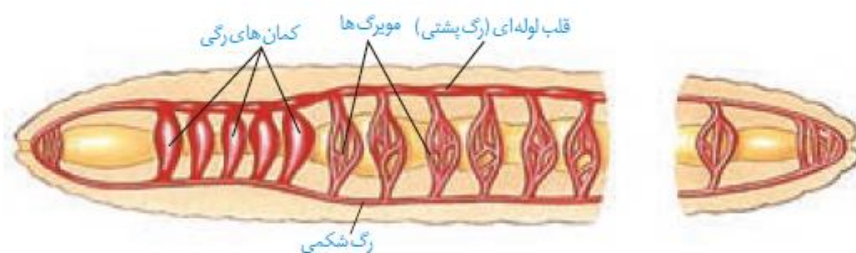


سامانه گردش بسته

ساده‌ترین سامانه گردش بسته در **کرم‌های حلقوی**، نظیر **کرم خاکی** وجود دارد. در این سامانه مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک آب میان‌بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.

کرم خاکی دارای ساده‌ترین گردش خون بسته است. **رگ پشتی** به صورت **قلب اصلی** عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند. در قسمت جلویی بدن **5 جفت کمان رگی** در اطراف لوله گوارش به صورت **قلب کمکی** عمل می‌کنند و خون را به سمت **پایین** و سپس به **عقب** می‌رانند. مویرگ‌ها در همه قسمت‌های بدن، بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.

- تمام مهره‌داران، سامانه گردش **بسته** دارند.



گردش خون در مهره‌داران

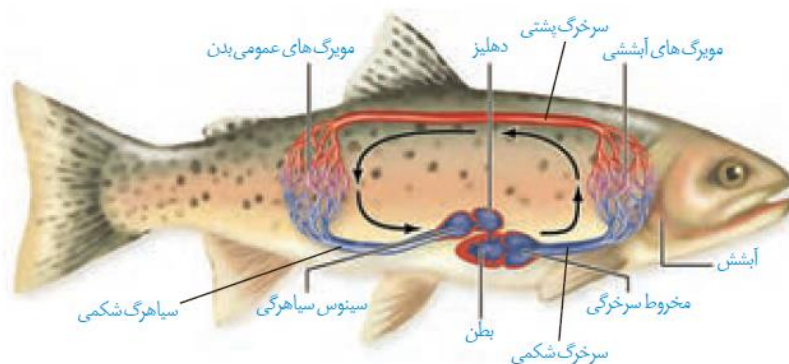
گردش خون در مهره داران به دو صورت **ساده** و یا **مضاعف** است.

گردش خون ساده

- خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب دو حفره‌ای آن عبور می‌کند.
- در **ماهی** و **نوزاد دوزیستان** یافت می‌شود.
- مزیت این سیستم، انتقال یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌هاست.

گردش خون ساده در ماهی

1. خون تمام بدن از طریق سیاهرگ شکمی وارد دهلیز و سپس به بطن وارد می‌شود.
2. انقباض بطن، خون را از طریق سرخرگ شکمی به آبشش‌ها می‌فرستد.
3. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد.
4. قبل از دهلیز، سینوس سیاهرگی و بعد از بطن، مخروط سرخرگی قرار دارد.



گردش خون مضاعف

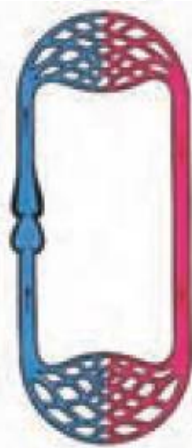
- سامانه گردش مضاعف، از **دوزیستان** به بعد، شکل گرفته است. دوزیستان، قلب سه حفره‌ای با **دو دهلیز** و **یک بطن** دارند.
- خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.
- قلب به صورت دو تلمبه عمل میکند: یکی با فشار کمتر برای گردش ششی و دیگری با فشار بیشتر برای گردش عمومی.

قلب و سامانه‌های گردش در پرندهگان و پستانداران

- جدایی کامل بطن‌ها در **پرندهگان** و **پستانداران** و برخی خزندگان مثل **کروکودیل‌ها** رخ داده است.
- این حالت از قلب، حفظ فشار در گردش خون مضاعف را آسان می‌کند.
- در جانورانی که نیاز به انرژی زیادی دارند، **فشار خون بالا** برای رساندن سریع مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها اهمیت زیادی دارد.

نکته زیست

تجربی



ماهی
قلب دو حفره‌ای،
گردش خون ساده



دوزیست
قلب سه حفره‌ای،
گردش خون مضاعف



پستاندار
قلب چهار حفره‌ای،
گردش خون مضاعف