

Vận chuyển các chất trong cơ thể chính là nhờ máu và dịch mô, do các cơ quan tuần hoàn thực hiện.

## I - TIẾN HOÁ CỦA HỆ TUẦN HOÀN

### 1. Ở động vật chưa có hệ tuần hoàn

Ở các động vật chưa có hệ tuần hoàn như động vật đơn bào hoặc một số động vật đa bào như thủy tức, giun dẹp, giun tròn kích thước nhỏ, diện tích cơ thể lớn so với khối lượng, các tế bào cơ thể có thể trao đổi chất trực tiếp với môi trường bên ngoài (lấy thức ăn, thu nhận ôxi ; thải các sản phẩm không cần thiết).

### 2. Ở động vật đa xuất hiện hệ tuần hoàn

- ▼ *Ở động vật có kích thước lớn, các tế bào cơ thể tiếp nhận các chất cần thiết lấy từ môi trường ngoài hoặc loại bỏ các chất không cần thiết ra khỏi cơ thể bằng cách nào và theo con đường nào ?*

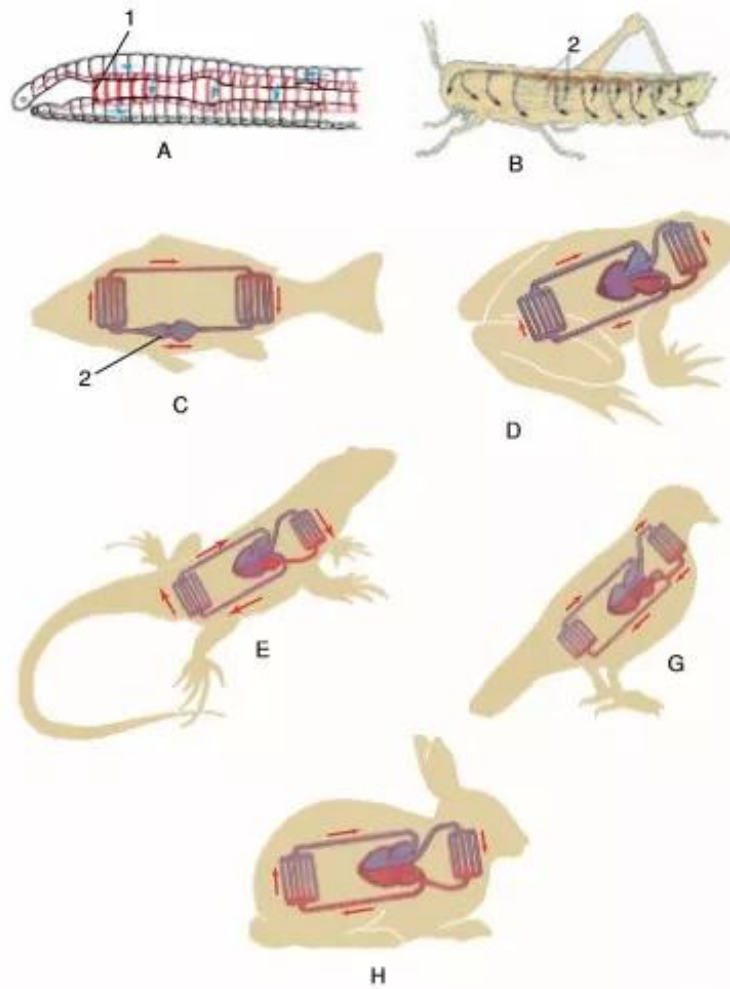
Các tế bào trong cơ thể đa bào có kích thước lớn chỉ tiếp nhận được các chất cần thiết (ôxi và các chất dinh dưỡng) từ môi trường ngoài một cách gián tiếp, thông qua môi trường bên trong là máu và dịch mô bao quanh tế bào.

Máu và dịch mô được vận chuyển khắp cơ thể, đem theo các chất tiếp nhận từ môi trường ngoài qua cơ quan hô hấp và cơ quan tiêu hoá đến các tế bào, đồng thời chuyển các sản phẩm cần loại thải đến cơ quan bài tiết để lọc thải ra môi trường ngoài.

Động lực làm cho máu vận chuyển là sự co bóp của tim và con đường vận chuyển máu là hệ mạch (động mạch, tĩnh mạch, mao mạch), đó là sơ đồ chung của hệ tuần hoàn.

### 3. Tiến hoá của hệ tuần hoàn

- ▼ *Quan sát hình 18.1 và nêu rõ đặc điểm tiến hoá của hệ tuần hoàn qua các động vật đại diện.*



Hình 18.1. Phác hoạ sự tiến hoá của hệ tuần hoàn ở các ngành, lớp động vật

Hệ tuần hoàn ở Giun đốt (A), Sâu bọ (B), Cá (C), Lưỡng cư (D), Bò sát (E), Chim (G), Thú (H) ; 1. Tim bên (Giun đất) ; 2. Tim.

## II - HỆ TUẦN HOÀN HỞ VÀ HỆ TUẦN HOÀN KÍN

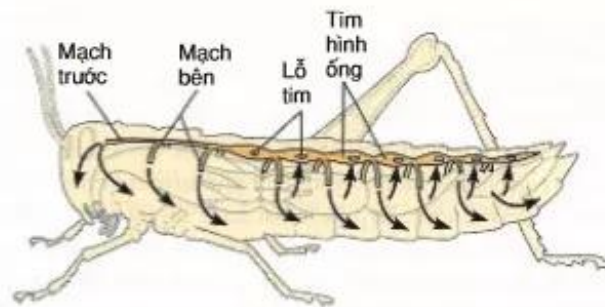
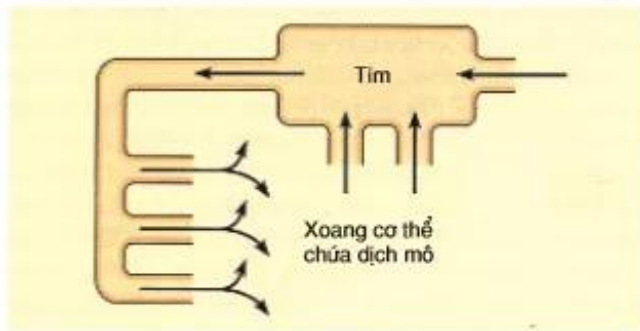
Máu và dịch mô chỉ thực hiện được vai trò khi vận chuyển trong cơ thể nhờ tim và hệ mạch, đó là các thành phần quan trọng của hệ tuần hoàn. Hệ tuần hoàn có 2 loại : hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín.

### 1. Hệ tuần hoàn hở

Hệ tuần hoàn hở đặc trưng cho đa số thân mềm và chân khớp. Ở các động vật này, cơ thể thường có kích thước nhỏ, tim đơn giản. Khi tim co, máu được bơm với một áp lực thấp vào xoang cơ thể và tiếp xúc trực tiếp với các tế bào để thực hiện quá trình trao đổi chất ; sau đó tập trung vào hệ thống mạch góp hoặc các lỗ trên thành tim để trở về tim. Giữa mạch đi từ tim (động mạch) và các mạch đến tim

(tinh mạch) không có mạch nối (hở), đảm bảo cho dòng dịch di chuyển dễ dàng mặc dù với áp suất thấp (hình 18.2).

Hầu hết các động vật, hệ tuần hoàn có chức năng vận chuyển các chất dinh dưỡng, các chất khí ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) và các sản phẩm hoạt động sống của tế bào. Tuy nhiên, ở sâu bọ, hệ tuần hoàn chỉ thực hiện chức năng vận chuyển dinh dưỡng và các sản phẩm bài tiết, không tham gia vào quá trình vận chuyển khí trong hô hấp. Các tế bào của cơ thể trao đổi khí trực tiếp với không khí bên ngoài qua hệ thống ống khí phân nhánh tới tận khe kẽ các mô, đảm bảo cho hô hấp tế bào diễn ra mạnh mẽ, phù hợp với hoạt động của sâu bọ.



**Hình 18.2. Hệ tuần hoàn hở (ở châu chấu)**

## 2. Hệ tuần hoàn kín

Hệ tuần hoàn kín có ở giun đốt, mực ống, bạch tuộc và ở tất cả các động vật có xương sống (ĐVCXS). Ở các động vật này, máu vận chuyển trong một hệ thống kín gồm tim và hệ mạch. Tim co bóp tạo áp suất lớn tống máu vào các mạch xuất phát từ tim (động mạch) được nối với các mạch đưa máu trở về tim (tĩnh mạch) bằng các mao mạch len lỏi giữa các mô, cơ quan. Máu không tiếp xúc trực tiếp với các tế bào mà thông qua dịch mô. Dịch mô được hình thành từ máu do sự thẩm lọc qua các thành mao mạch. Ở ĐVCXS, dịch mô một phần thẩm trở lại máu ở cuối mao mạch, còn phần lớn được thấm vào một hệ thống mạch riêng gọi là mạch bạch huyết.

Các mạch bạch huyết và phần lớn các tĩnh mạch chuyển máu ngược chiều trọng lực dễ dàng nhờ có sự trợ giúp của các van (trừ tĩnh mạch chủ dưới), đảm bảo cho sự vận chuyển máu về tim. Máu vận chuyển trong hệ tuần hoàn qua tim theo một chiều nhất định nhờ có các van tim, tạo thành vòng tuần hoàn. Ở các ĐVCXS thì cá chỉ có một vòng tuần hoàn (hệ tuần hoàn đơn); còn từ lớp Lưỡng cư đến lớp Thú, phổi xuất hiện nên hình thành hai vòng tuần hoàn (hệ tuần hoàn kép) gồm vòng tuần hoàn lớn vận chuyển máu đi khắp cơ thể và vòng tuần hoàn nhỏ (tuần hoàn phổi) thực hiện sự trao đổi khí ở phổi để cung cấp ôxi cho các mô, cơ quan.

▼ *Hãy thể hiện các thông tin trên dưới dạng sơ đồ đơn giản.*



*Động vật cũng như mọi cơ thể sống khác cần được thường xuyên cung cấp các chất dinh dưỡng và ôxi, đồng thời thải loại các sản phẩm phân giải hoặc các chất không cần thiết cho cơ thể. Ở động vật đơn bào và đa bào có kích thước nhỏ, các chất được trao đổi trực tiếp với tế bào cơ thể. Ở các động vật đa bào có kích thước lớn, các tế bào có thể tiếp nhận các chất dinh dưỡng, ôxi từ máu, dịch mô đồng thời tiếp nhận và vận chuyển các chất thải từ tế bào tới cơ quan bài tiết nhờ hoạt động của tim và hệ mạch.*

*Tuỳ theo cấu tạo của hệ mạch và số vòng tuần hoàn có thể phân biệt hệ tuần hoàn hở và hệ tuần hoàn kín; hệ tuần hoàn đơn và hệ tuần hoàn kép.*

*Động vật càng tiến hoá, nhu cầu trao đổi chất càng tăng, hệ tuần hoàn càng có cấu tạo hoàn chỉnh.*

## Câu hỏi và bài tập

1. Phân biệt sự trao đổi chất giữa tế bào của cơ thể với môi trường ngoài ở động vật đơn bào, thuỷ tức và giun dẹp với chim, thú.
2. Vẽ sơ đồ và trình bày sự khác nhau giữa hệ tuần hoàn hở và tuần hoàn kín.
3. Trình bày sự tiến hoá thể hiện ở cấu tạo của hệ tuần hoàn giữa các lớp trong ngành ĐVCXS.
4. Hãy chọn phương án trả lời đúng. Các nhóm động vật nào sau đây đều có hệ tuần hoàn hở?  
A. Sứa, giun tròn, giun dẹp.  
B. Giun tròn, giun dẹp, giun đốt.  
C. Thân mềm, giáp xác, sấu bọ.  
D. Sấu bọ, thân mềm, bạch tuộc.

## Em có biết

1. Hệ tuần hoàn kín chứa tương đối ít máu (khoảng 3 – 10% khối lượng cơ thể) nhưng máu luân chuyển nhanh với áp suất cao. Hệ tuần hoàn hở chứa tương đối nhiều máu mà thực chất là dịch cơ thể (có thể đến 50% khối lượng cơ thể) nhưng máu luân chuyển chậm với áp suất thấp.
2. Có nhiều loại sắc tố hô hấp trong máu là hêmôglôbin (huyết cầu tố), chlorôcrôrin (huyết lục tố), hêmôxianin (huyết thanh tố) và hêmêrythrin (huyết hồng tố). Huyết cầu tố đặc trưng cho ĐVCXS (và chứa trong hồng cầu). Huyết thanh tố có trong máu của giáp xác và chân đầu, huyết lục tố và huyết hồng tố gặp ở một số giun đốt.