

2강

# 혈액의 순환과 심장

김유용 교수

## 목차

- ① 혈액
- ② 심장 및 혈관
- ③ 혈액의 순환



01

# 혈액

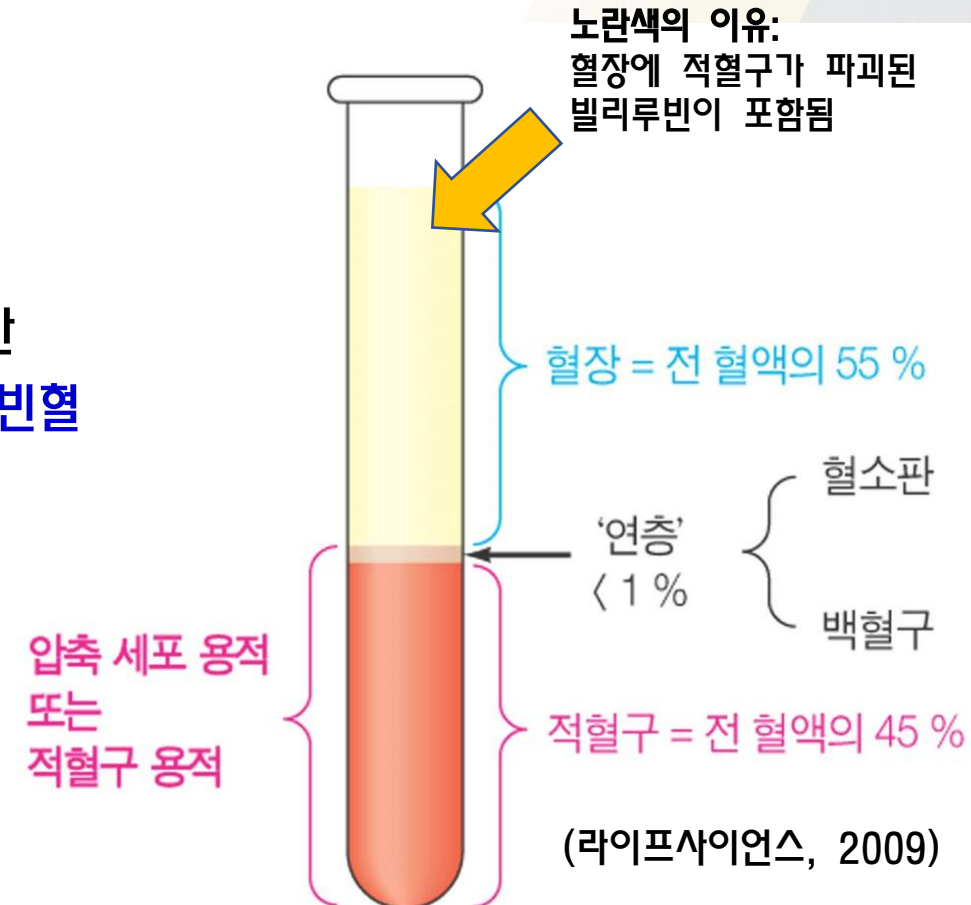
## ▶ 혈액의 구성

### ■ 혈장(plasma): 혈액 55%의 액체 성분

- 혈장단백질(7~8%): 알부민, 글로블린, 피브리노겐
- 혈청(serum): 혈장에서 피브리노겐을 제거한 부분

### ■ 혈구: 혈액 45%의 세포 성분

- 적혈구: Hb을 가진 도넛모양의 혈구, 산소, 이산화탄소 운반
- 적혈구 용적률: 적혈구가 차지하고 있는 용적, 40%이하면 빈혈  
(Packed Cell Volume, PCV, Haematocrit)
- 백혈구: 침입한 세균, 파괴된 조직의 처리
- 혈소판: 골수내 거핵세포의 세포질이 탈락되어 나온 것  
혈액의 응고에 관여



## ➤ 혈액의 기능

- 운반 작용
  - 영양소, 가스, 노폐물, 호르몬 운반
- 조절 작용
  - 전해질 및 수분, 체온, 체액의 pH 조절
- 방어 및 식균 작용
  - 백혈구: 식균작용 / 혈장: 포함된 항체로 감염 방어
- 지혈 작용
  - 혈액의 응고(피브리노겐, 혈소판)



## ➤ 혈장(Plasma)

- 물이 90% 이상을 차지
- **영양소, 이산화탄소, 노폐물 등의 물질을 운반**
- 다양한 혈장 단백질 함유
  - **알부민(albumin):** 수용성 단백질, 삼투압 및 점성유지  
단쇄지방산이 결합되어 운반됨, 건강의 지표
  - 글로불린(globulin): 비수용성 항체형성  
A/G 비율로 건강확인 67:33%
  - 피브리노겐(fibrinogen): 피브린을 만들어 혈액이 응고
- 그 외에 당지질, 무기염류 등 함유



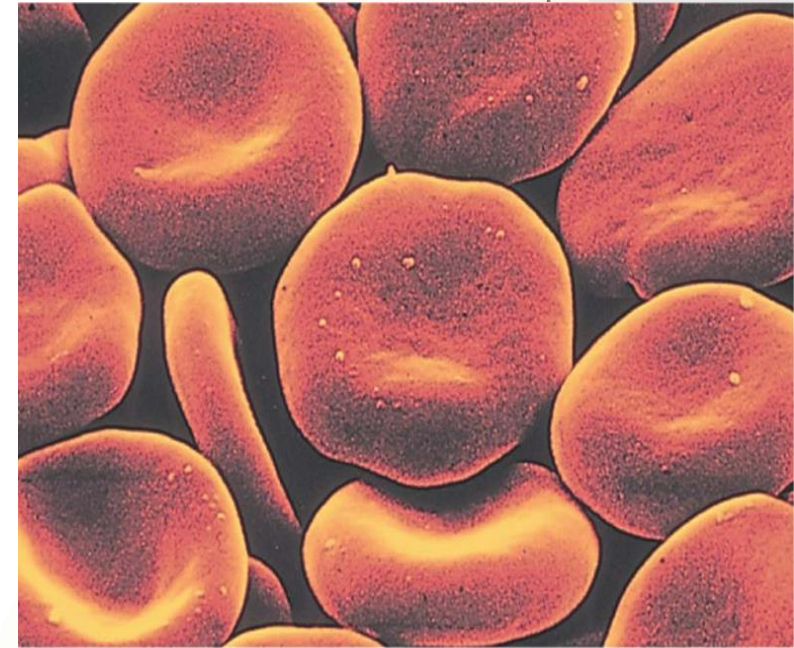
## ➤ 적혈구(Erythrocyte, red blood cell)

### ■ 형태

- 가운데가 오목한 원반 모양
- 핵이 없음, 골수에서 생성되고 비장에서 파괴
- 헤모글로빈(Hb)에 의해 붉은색을 띰
- 혈구 중 수가 가장 많음

### ■ 기능

- 폐와 조직세포 사이에서 산소, 이산화탄소 전달
- 유연한 원형질막이 있어 모세혈관 통과 가능
- 혈액내 함량이 낮으면 빈혈(anemia)



(라이프사이언스, 2009)



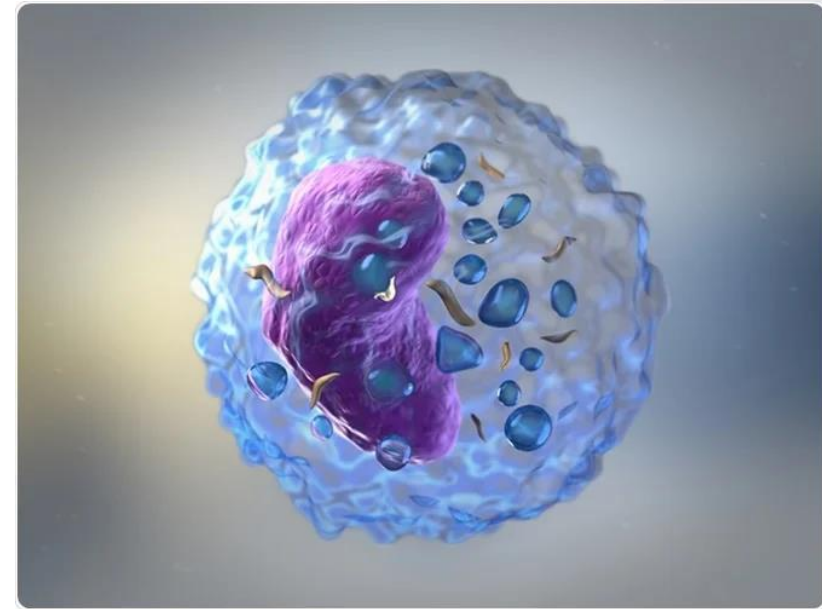
## ▶ 백혈구 (Leukocyte, white blood cell)

### ■ 형태

- 모양이 일정하지 않음, 5가지가 있음 (호중구 62%)
- 핵이 있음, 골수, 흉선에서 생성
- 혈구 중 크기가 가장 크고, 수가 가장 적음 (1%이하)

### ■ 기능

- 면역 방어체계의 중요 성분
- 체내에 침입한 세균 등을 잡아먹음
  - ➔ 세균 침입 시, 백혈구 수 ↑ ➔ 세균의 포식시 고름의 발생



(News-Medical.Net, 2019)



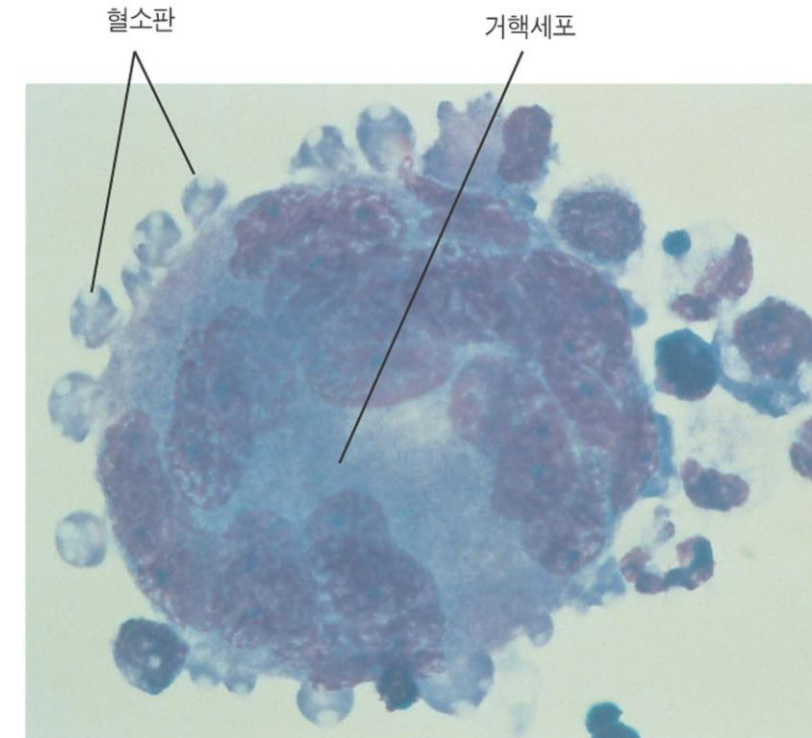
## ▶ 혈소판(Platelet)

### ■ 형태

- 모양이 일정하지 않음, 크기가 가장 작음
- 핵이 없음
- 혈구 골수의 거핵세포가 파괴되면서 발생

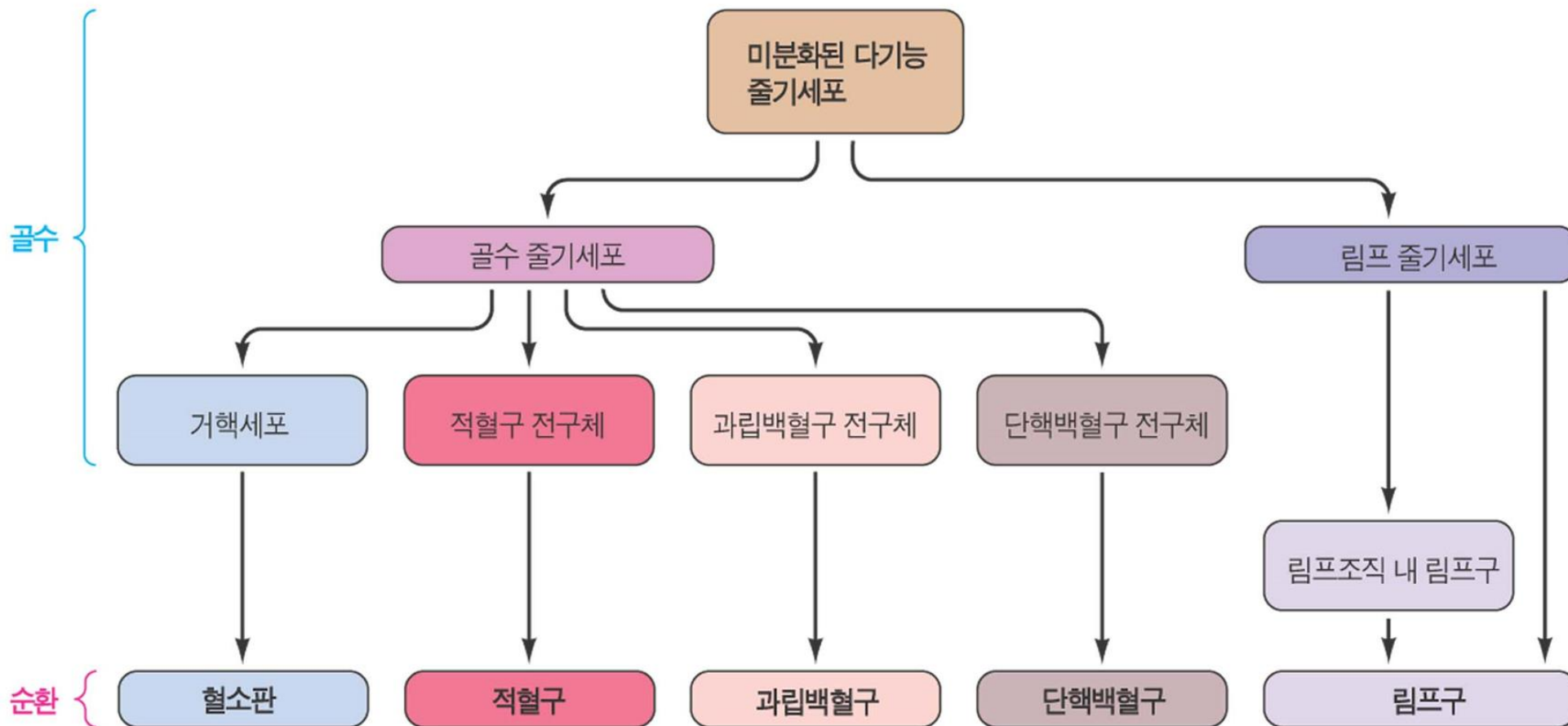
### ■ 기능

- 혈액 응고에 관여하여, 출혈 억제 및 상처 보호
- \*혈관의 응고는 혈소판과 적혈구가 관여 (피떡)



(라이프사이언스, 2009)

## ▶ 혈구 생성



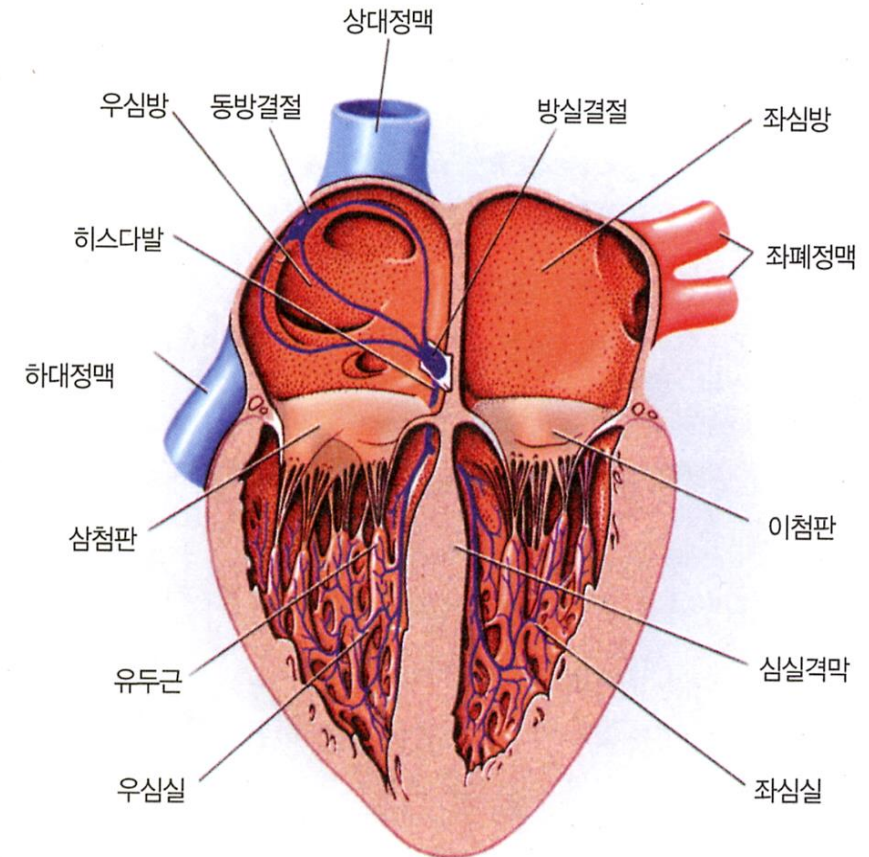
(라이프사이언스, 2009)

02

# 심장 및 혈관

### ▶ 심장(Heart)

- 혈액을 온몸으로 순환하게 하는 근육 펌프
  - 수축, 이완을 반복하여 혈액을 순환시킴
- 구조
  - 심방 : 혈액을 받아들이는 곳 - 좌심방, 우심방
  - 심실 : 혈액을 내보내는 곳 - 좌심실, 우심실
  - 격막 : 둘로 나뉜 심실의 혈액이 섞이는 것을 방지
  - 판막 : 혈액 역류 방지 - 삼첨판, 이첨판 등
  - 동방결절 : 전기자극을 형성하여 심실 수축

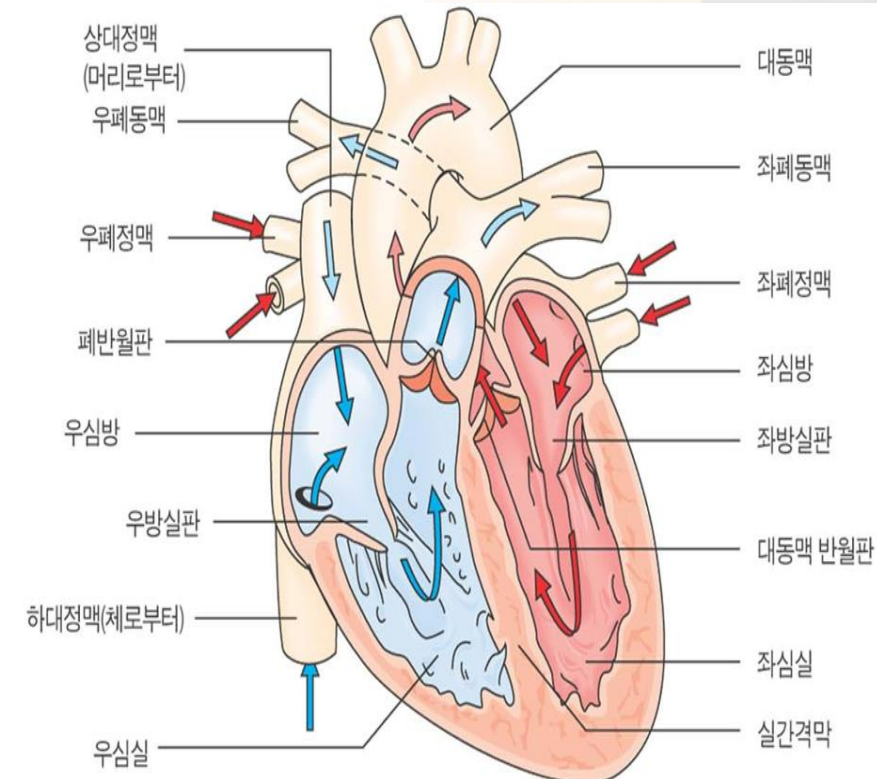


(에커트, 2004)

### ➤ 심장(Heart)

#### ■ 원리: “방실방실” 흐르는 혈액

- 심방, 심실 이완 : 혈액이 정맥에서 심장으로 들어옴
  - 심방 수축 : 혈액이 심실로 이동
  - 심실 수축 : 혈액이 동맥으로 이동
- 위 과정을 지속적으로 반복
- 심실 수축 시, 혈액이 심방으로 역류하지 않도록 심방과 심실 사이의 판막이 닫힘



(라이프사이언스, 2009)

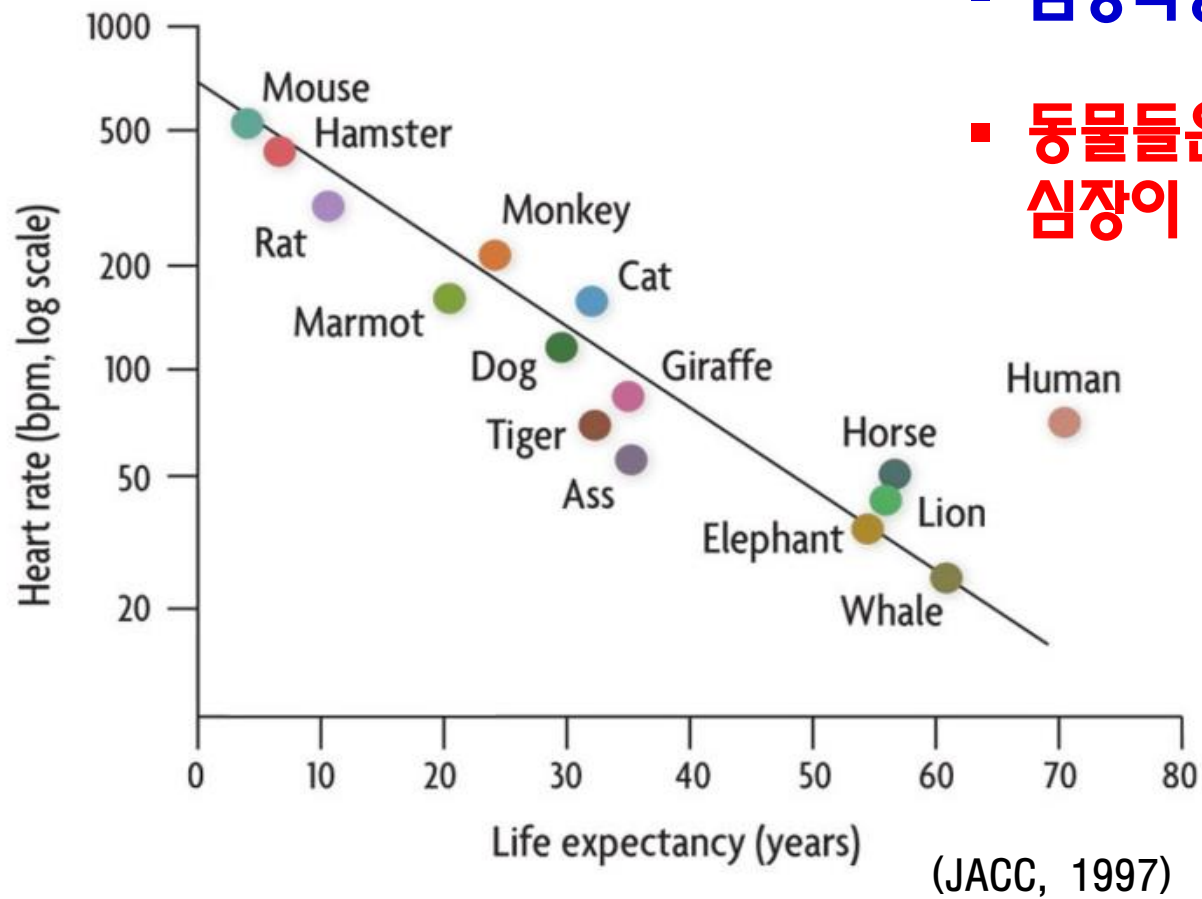
### ➤ 심장(Heart)

- **심장에서 나가는 혈관: 동맥, 들어오는 혈관: 정맥**
- **2심방 2심실(조류, 포유류)**
  - 우심방 : 대정맥으로부터 전신을 순환한 혈액 유입  
**삼첨판을 통해** 우심실로 혈액 이동
  - 우심실 : 폐동맥을 통해 폐로 혈액 이동
  - 좌심방 : 폐정맥으로부터 폐를 순환한 혈액 유입  
**이첨판을 통해** 좌심실로 혈액 이동
  - 좌심실 : 대동맥을 통해 전신으로 혈액 이동





### ➤ 심장박동과 수명



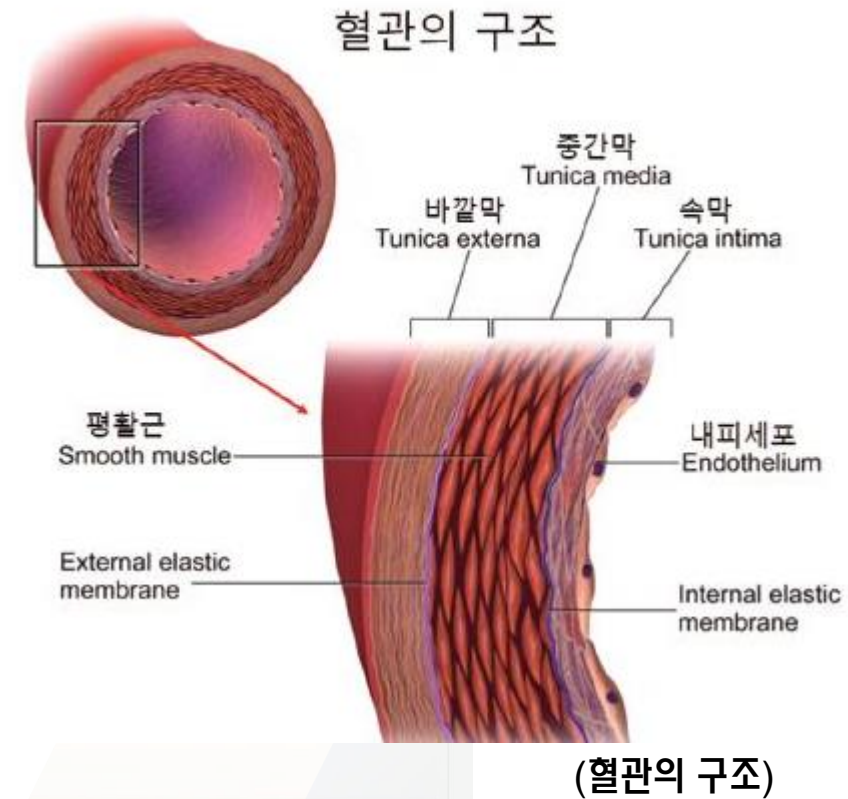
■ 심장박동수가 높을수록 수명이 짧음

■ 동물들은 일생동안 약 10억번의 심장이 뛴



### ➤ 동맥 (Artery)

- **심장에서 나오는 혈액이 흐르는 혈관**
  - 폐동맥, 대동맥이 있음
  - 산소와 영양분이 풍부 → 선홍색
- **외막, 중막, 내막으로 구성**
  - 내막: 혈액이 굳지 않게 매끄럽게 코팅된 구조
- **혈관벽이 두껍고, 탄력성 강함**
  - 혈관 중 가장 높은 혈압을 견디기 위해

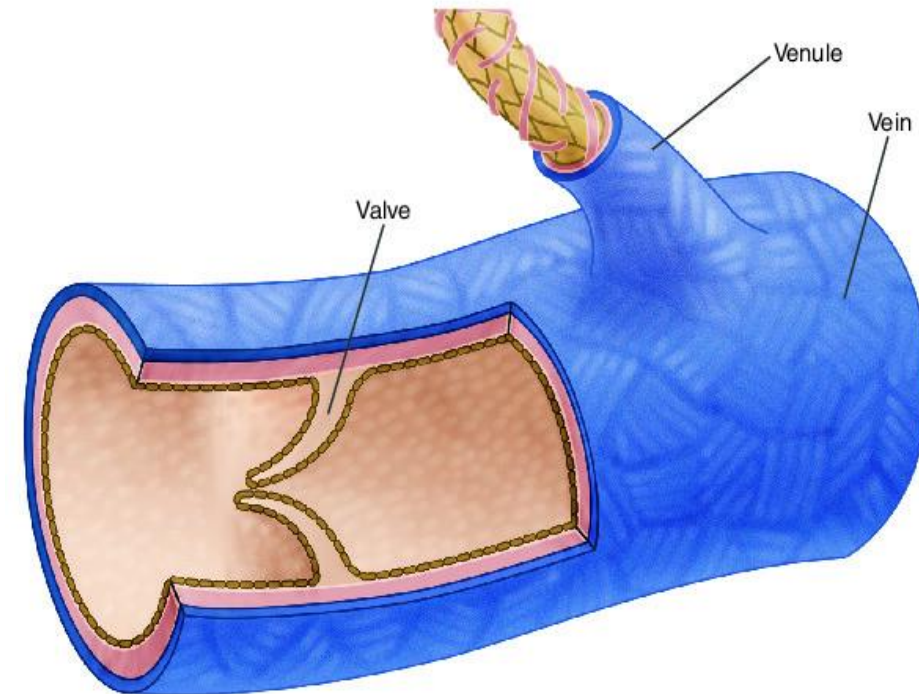


- 폐동맥 (Pulmonary artery)
  - 혈액을 우심실에서 폐로 보내는 혈관
  - 동맥 중 유일하게 산소가 적음
- 대동맥 (Aorta)
  - 혈액을 좌심실에서 온몸으로 보내는 가장 큰 혈관
  - 혈압이 모든 혈관들 중 가장 높음



### ➤ 정맥 (Vein)

- **심장으로 들어가는 혈액이 흐르는 혈관**
- 혈관 벽이 동맥보다 얇고, 탄력성 약함
- 혈관 중 혈압이 가장 낮음
- **군데군데 판막이 존재**
  - 낮은 혈압으로 인한 혈액 역류 방지



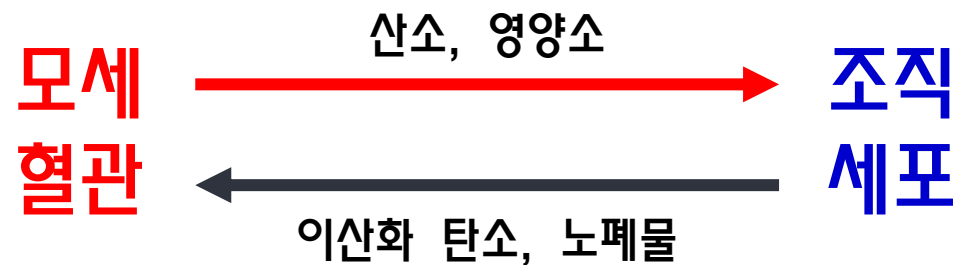
(Taber's online, 2023)

- 폐정맥 (Pulmonary vein)
  - 혈액을 폐에서 좌심방으로 보내는 혈관
  - 산소가 가장 풍부한 혈액이 흐름
- 대정맥 (Vena cava)
  - 혈액을 온몸에서 우심방으로 보내주는 굵은 혈관
    - ➔ 이산화탄소가 가장 많은 혈액이 흐름
  - 혈류 속도가 느리고, 혈압이 낮음
    - 혈액의 역류를 방지하기 위한 판막 존재



### ➤ 모세혈관 (Capillary)

- 온몸에 그물처럼 퍼져 있는 가느다란 혈관
- 가장 얇은 혈관
  - 혈관 벽이 한 층의 세포로 구성
- 혈관 중 혈액의 속도가 가장 느림
- 모세 혈관과 조직 세포 사이에 물질 교환 발생



03

# 혈액의 순환

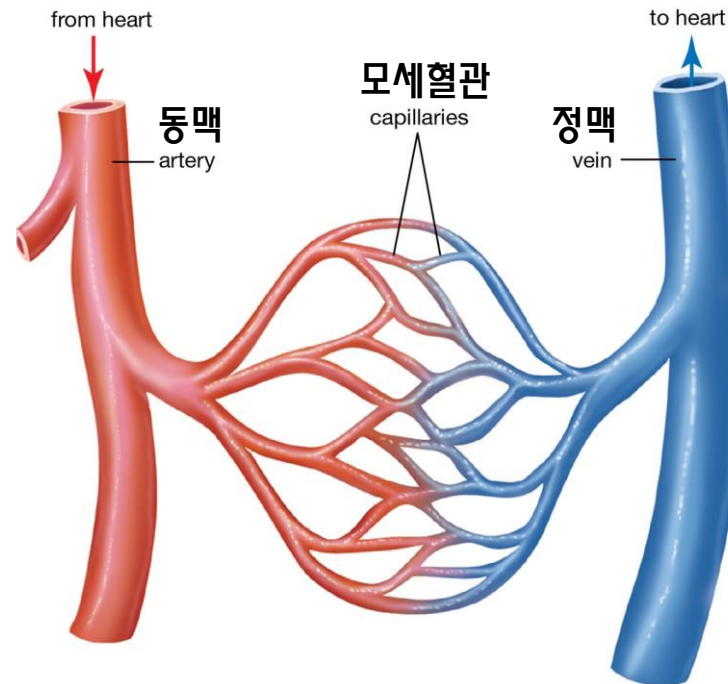


## ➤ 혈액의 순환 (Circulation of blood)

- 심장 → 동맥 → 모세 혈관 → 정맥 → 심장 순으로 순환
- 체순환, 폐순환 2가지로 구분

### 이발소 표시등

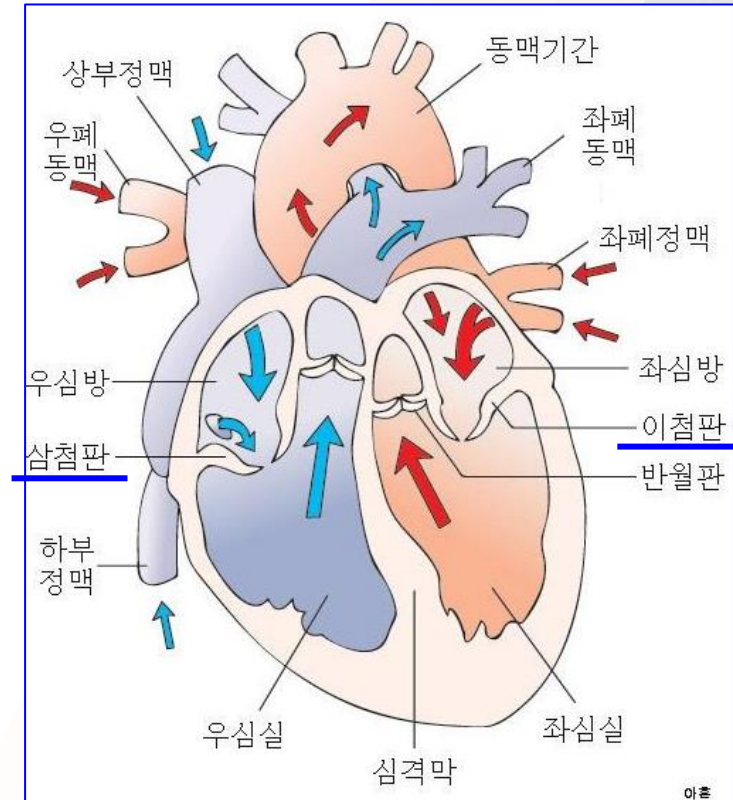
- 빨간색: 동맥
- 파란색: 정맥
- 흰 색: 봉대



(Encyclopaedia Britannica, 2013)



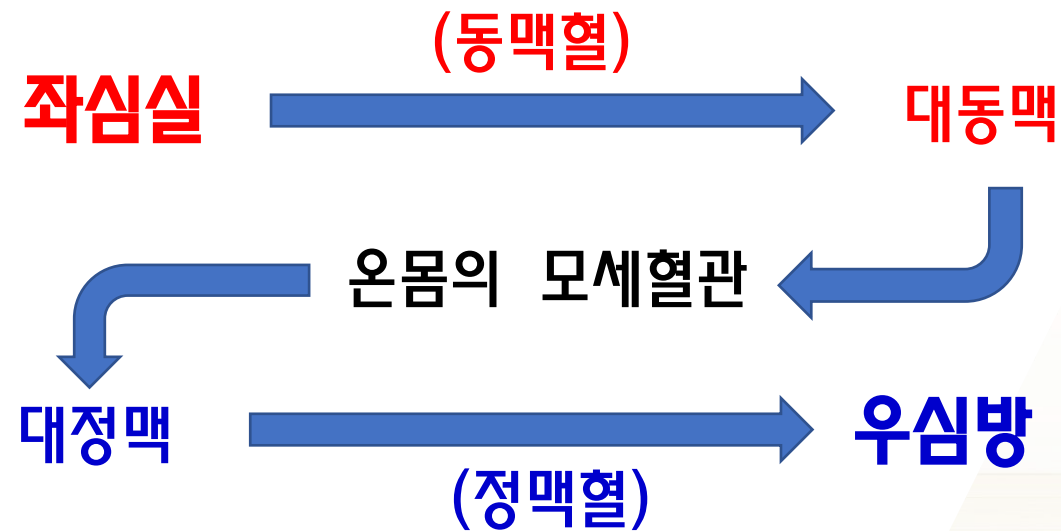
- 심장을 기준으로 동맥과 정맥으로 나눔
- **동맥혈**
  - **심장에서** 폐로 가는 혈액 (폐동맥)
  - **심장에서** 몸으로 나가는 혈액 (대동맥)
- **정맥혈**
  - 폐에서 **심장으로** 들어오는 혈액 (폐정맥)
  - 조직세포에서 **심장으로** 들어오는 혈액 (대정맥)



위키백과

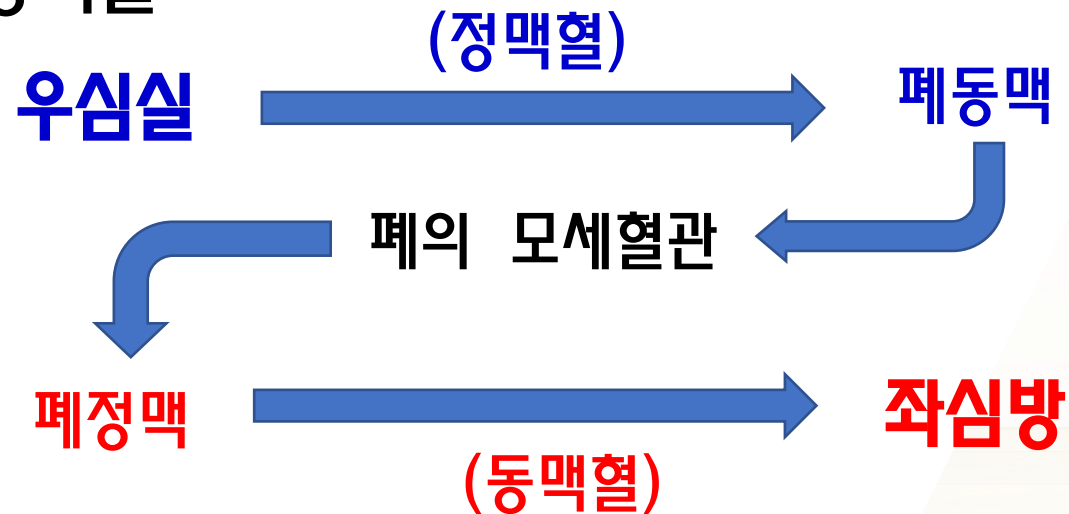
## ➤ 체순환

- 온몸의 조직세포에 산소, 영양소 공급
- 온몸의 조직세포로부터 이산화탄소, 노폐물 받음
- 동맥혈 → 정맥혈



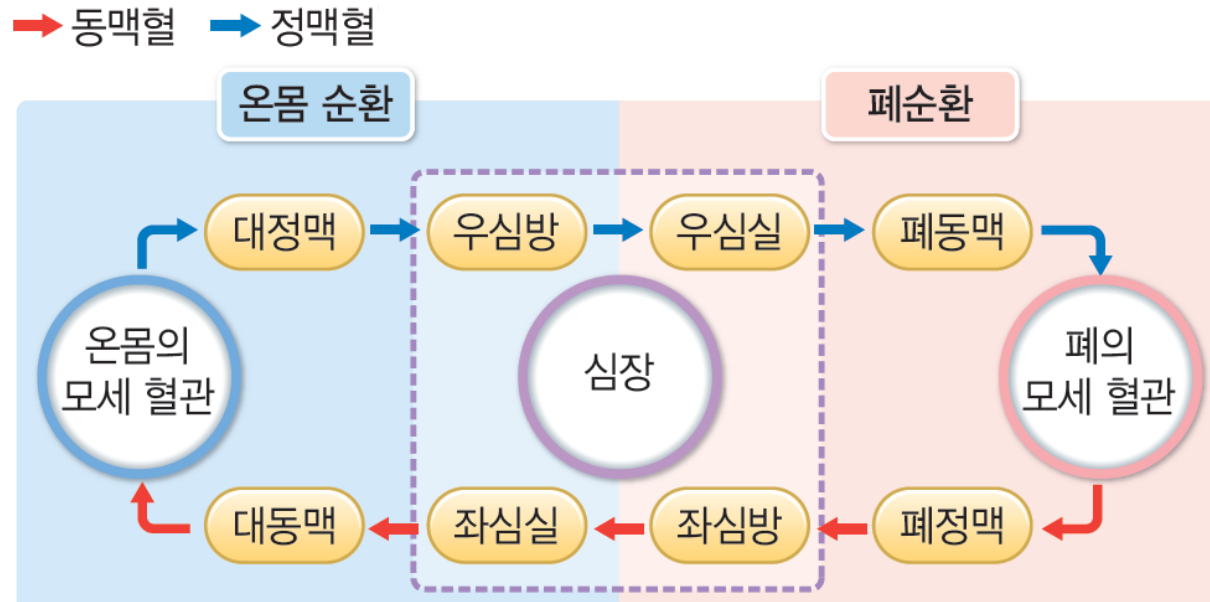
### ➤ 폐순환

- 혈액의 Hb이 폐포에서 산소를 받고 이산화탄소 버림  
→ 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )의 일부는 체내에서 이용됨 ( $\text{HCO}_3^-$  생산)
- 버려진 이산화탄소는 호흡 (내심)에 의해 외부로 배출
- 정맥혈 → 동맥혈



## ➤ 체순환과 폐순환

### ■ 체순환과 폐순환은 연결된 과정

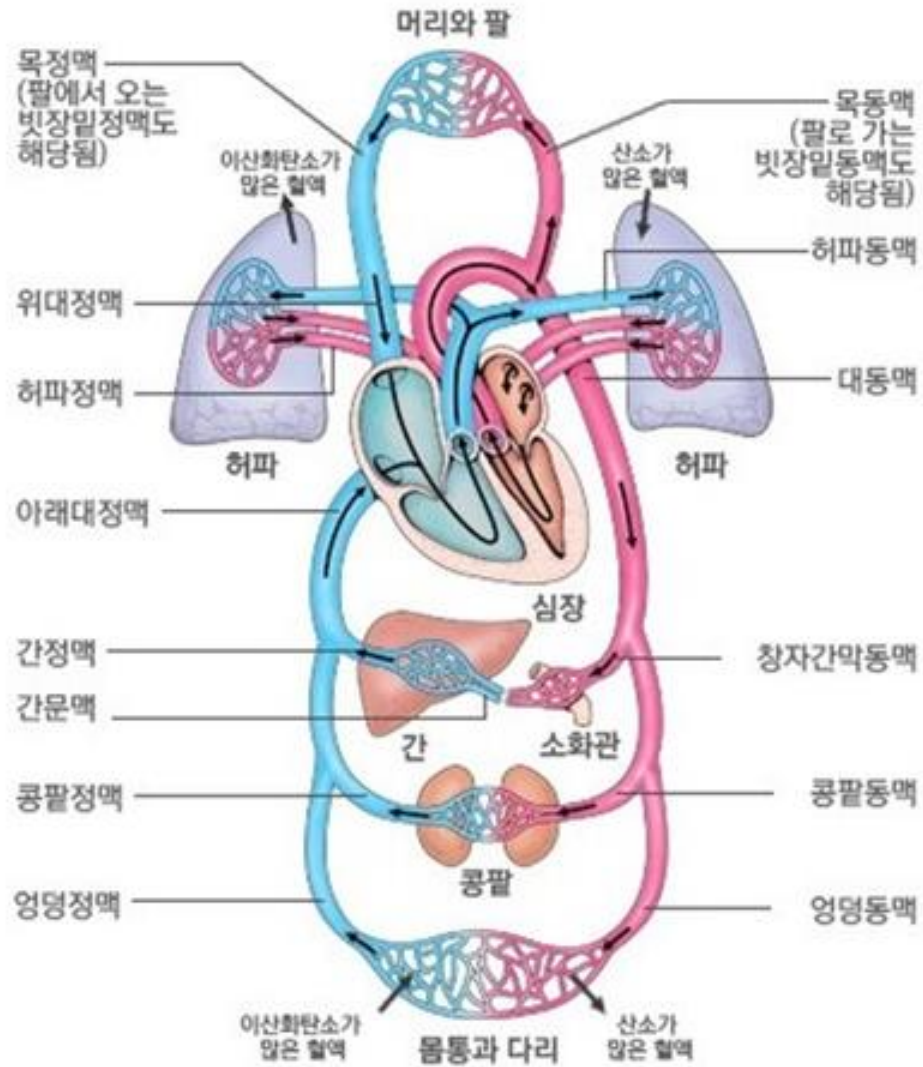


(비상교육, 2023)

**\*시험에 자주 나는 문제** – 산소를 가장 많이 함유한 혈액은 ??  
가장 깨끗한 혈액은 ??

# 혈액순환의 요약

## 혈액의 순환



(건강디자이너, 2019)

# 정리하기

- 혈액의 구성
  - 백혈구, 적혈구, 혈소판
  - 폐(허파)에서 산소와 이산화탄소 치환됨
- 심장과 동맥 및 정맥
  - 동맥: 심장에서 나가는 혈액
  - 정맥: 심장으로 들어오는 혈액
- 혈액의 순환 : “방실방실” 흐른다~~



## 3강

# 호흡과 폐의 작용