

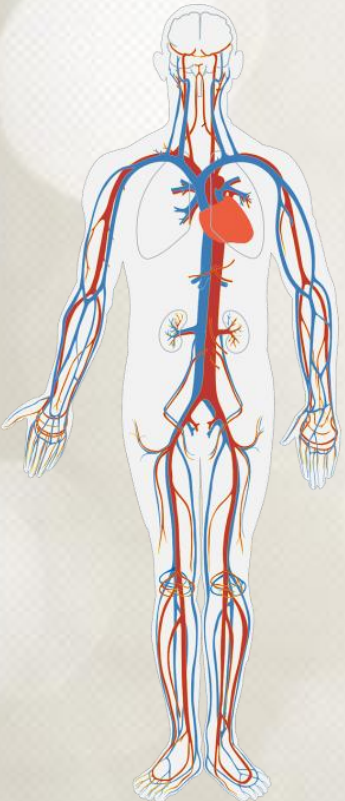


# 1 혈액

# 혈액이란?

우리 몸 순환계 형성 → **혈관**

혈관을 따라 움직이며 산소 전달 → **혈액**



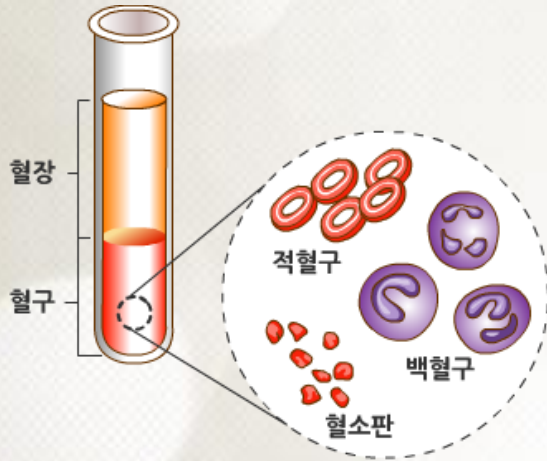
✓ 몸 한곳에 머물지 않고 순환함

→ 심장에서 동맥, 모세혈관 정맥을 거쳐 다시 심장으로

✓ 혈관을 모두 연결하면 12만km

→ 서울과 부산 왕복 200번 거리

# 혈액이란?



한 사람이 갖고 있는  
혈액의 양은 4~6ℓ

→ 몸무게의 약 8% 차지

## 혈액세포(혈구)

- ✓ 전체의 45%
- ✓ 적혈구, 백혈구, 혈소판
- ✓ 생명유지 필수 역할

## 혈장

- ✓ 전체의 55%
- ✓ 주로 수분
- ✓ 영양분, 호르몬, 혈액응고인자, 전해질이 섞인 노란 액체



## 물질운반

허파에서 가스교환으로 얻은 산소  
소화관에서 흡수한 영양소

↓

몸의 각 조직으로 전송

---

이산화탄소, 각종 부산물 및 노폐물

↓

몸 밖으로 배출

## 물질운반

산소 뿐만 아니라  
생존에 필요한 물질들을 온 몸에 전달

단백질

비타민

이산화탄소

✓ 허파를 통해 배출

노폐물

✓ 간 또는 콩팥으로 분해

✓ 소변을 통해 배출

## 면역기능

림프와 함께 면역계의 중요한 역할



세균, 바이러스 침투

백혈구의 포식작용

- ✓ 세균 포획, 분해, 차단
- ✓ 한번 침입한 세균에 대한 항체 생산
  - ➡ 예방접종 백신의 원리



## 체온조절

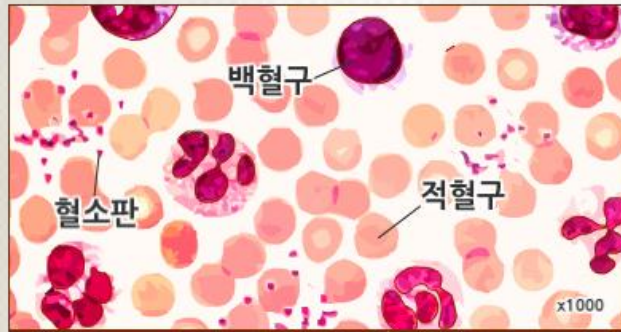
✓ 에너지를 소모하며 **운동 할 때 열 발생**

→ 뼈대근, 간에서 만들어진 열을 몸을 돌며 고루 분배

✓ **환경에 따라** 몸의 체온 조절

→ 주위 온도가 높아지면 혈관확장, 피부에서 열 발산

→ 주위 온도가 낮아지면 안쪽으로 모여 체온 보존



## 물을 마시거나 출혈이 있을 경우



혈액 양 : 자율적 조절을 통해 일정하게 유지

### 대량의 물 마심

- ➔ 혈액에서 조직으로 나가거나 콩팥으로 배설
- ➔ 삼투압 식염수 : 생리적 식염수
- ➔ **용혈** : 혈액보다 낮은 삼투압 식염수에 혈액 투입 시,  
혈구 속에 수분이 빨려 들어가 부풀어 오르고, 마침내 파괴됨
- ➔ 혈액보다 높은 삼투압의 식염수 : 혈액세포 속 수분 배출,  
혈액세포가 오그라듐



## 혈액의 pH

약 7.4, 약한 알칼리성

- ✓ 생체 내에서는 끊임 없이 물질대사가 진행됨
- ✓ 탄산가스, 인산 등이 대사물로 생성됨

그럼에도, 혈액의 완충작용에 의해  
pH를 항상 유지함

## 적혈구

헤모글로빈을 이용해 산소 운반

혈액 1mm<sup>3</sup>당 남 500만개, 여 450만개

- ✓ 핵이 없음
- ✓ 양면 가운데가 오목하게 들어간 원반 모양
- ✓ 면적이 넓어, 많은 산소와 접촉 가능
- ✓ 적혈구 크기 : 7  $\mu\text{m}$ 
  - ➔ 직경 10  $\mu\text{m}$ 의 모세혈관도 지나갈 수 있음

## 적혈구

### 적혈구 수명

- ✓ 120일 정도
- ✓ 핵이 없어, 손상될 시 재생이 되지 않아 회복 불가

### 손상, 노화 된 적혈구

- ➡ 간, 지라, 골수에서 파괴됨
- ➡ 적혈구 성분은 새로운 적혈구를 만드는 데 재활용
- ➡ 헤모글로빈, 적혈구의 과도한 감소 시 빈혈 유발



## 백혈구



질병으로 부터 몸을 보호함

✓ 세균, 바이러스 침투 시, 분해하거나 항체를 생성해 공격함

➡ 모양이 일정하지 않고 몸을 자유자제로 변형 가능

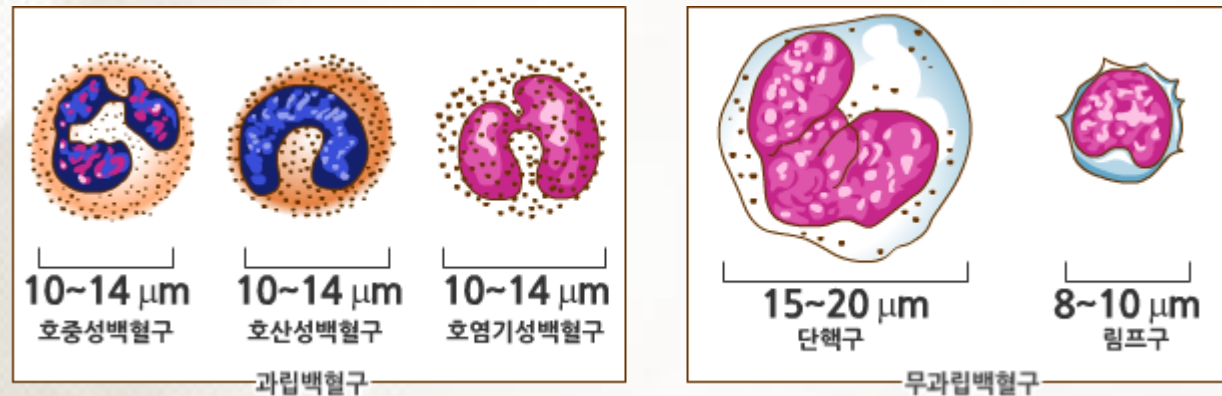
➡ 세포와 세포 사이의 좁은 틈 이동 가능

↪ 이물질이 침입한 곳으로 바로 이동, 공격 가능

# 백혈구

혈액 1mm<sup>3</sup>당 6~8천 개

- ✓ 세포 안에 작은 알갱이(과립)가 있느냐 없느냐에 따라  
과립성, 무과립성 백혈구로 나뉨



- ➡ 과립성, 무과립성에서 다시 여러 종류로 분리됨
- ➡ 분리된 종류는 각각 서로 다른 역할을 함

종류		특성	기능
과립성 백혈구		백혈구 중 가장 많으며, 세포 안에 효소가 든 과립들이 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 호중구(neutrophil) - 세균을 직접 잡아먹는 식세포 작용</li> <li>• 호산구(eosinophil) - 기생충에 대한 방어</li> <li>• 호염기구(basophil) - 이물질에 대한 알레르기 반응</li> </ul>
무과립성 백혈구	림프구	등근 모양의 세포로, 면역 반응에 직접 작용한다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B 림프구 - 세균 활동을 막는 항체 생산</li> <li>• T 림프구 - 면역 활동을 지휘, 세균을 직접 공격</li> <li>• 자연살해세포(NK cell) - 감염된 세포와 암세포 분해</li> </ul>
	단핵구	백혈구 중 가장 크며, 등글거나 말굽 모양의 핵이 있다.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 큰포식세포(macrophage) - 식세포 작용, 림프구에 도움 요청</li> <li>• 가지세포(dendritic cell) - 세균 분석, 면역 활동 촉진</li> </ul>



## 혈소판

- ✓ 골수 내, 큰 세포로부터 세포질이 갈라져 나온 지름 2~3 $\mu$ m의 세포 조각

혈액응고

지혈작용

- ✓ 특정한 형태 및 핵이 없고 수명은 10일 정도이며, 지라에서 파괴
- ✓ 혈관 손상으로 피부나 점막 등에 출혈 발생 시 가장 먼저 활성화



공기가 와 닿으면 트롬보키나아제라는 효소 작용

→ 프로트롬빈 → 트롬빈 → 피브리노겐 → 피브린 → 혈액응고

## 혈소판

### 혈소판 부족 시

- ✓ 작은 점상출혈 발생
- ✓ 코피가 잘 나게 됨



- 성인의 경우 혈액 1mm<sup>3</sup> 속에 약 30만~50만 개
- 방사선 노출 시 가장 먼저 감소함

“ 방사선 장애의 지표 ”

## ABO식 혈액형

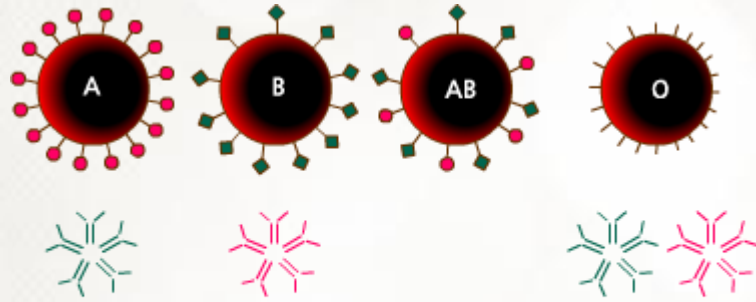
1901년 오스트리아 카를 란트슈타이너가 발견



- ✓ 사람과 사람의 혈액을 섞었을 때 일어나는 **응집 반응 여부**로 구분함
- ✓ 면역에서 말하는 항원, 항체 반응의 결과



# ABO식 혈액형



용혈이  
발생

A형 항원과 B형 항체  
A형 혈액



B형 항원과 A형 항체  
B형 혈액

✓ 항체와 반응할 수 있는 항원을 가진 혈액은 수혈할 수 없음

“수혈을 통해 생명을 구하게 됨”

## 수혈 transfusion

다량의 실혈

혈액 성분 파괴 질환

백혈병, 혈우병



혈액 공급

- ✓ 17세기 초 윌리엄 하비(Willian Harvey)에 의해 정립됨
- ✓ 동물 피를 사람에게 수혈하는 잘못된 치료법들이 시도됨

## 수혈

transfusion

19세기 초, 직접수혈요법 시행

✓ 공여자의 동맥을 환자의 정맥에 연결해주는 것

“

원인을 알 수 없는

”

수혈 부작용 '용혈' 발생

✓ ABO 혈액형 발견으로 수혈 부작용인 '용혈' 예방 가능



## 수혈 transfusion

### 수혈 조건

- ✓ ABO, Rh 혈액형이 같아야 함
  - ✓ 교차시험에서 음성 이어야 함
  - ✓ 한 단위를 투여하는 데 4시간을 넘기지 않도록 함
- 혈소판 수혈의 경우 30분 이내에 마쳐야 함

## 절대로 인정될 수 없는 수혈

O형이나 B형 환자에게 A형 전혈이나 농축혈구 수혈

O형이나 A형 환자에게 B형 전혈이나 농축혈구 수혈

O형이나 A형, B형 환자에게  
AB형 전혈이나 농축혈구 수혈

- ✓ 수혈 후 열이 나거나 춥고, 떨리는 증상,  
숨이 차고 맥박이 빨라지는 것 같다면  
즉시 의료진에게 적절한 조치를 받아야 함

## Rh식 혈액형

ABO식 혈액형 다음, 임상적으로 중요함

1940년  
Karl Landsteiner

✓ 붉은털원숭이 적혈구를 토끼나 기니피그에 주사

항체 생성

✓ 면역 혈청과 원숭이의 적혈구를 다시 반응 : 응집이 생김

➡ 원숭이 속명 'Rhesus'의 첫머리를 따 'Rh'로 명명

➡ 발견된 항원은 Rh 항원 중 D 항원

➡ 이후 C, c, E, e 등의 항원 발견, 현재 50가지 이상



## Rh식 혈액형

D 항원 소유

Rh+

D 항원 무소유

Rh-

✓ 명명 방법에 따라 8~50가지로 표현 가능

✓ 가장 많이 사용되는 명명법

→ Fisher-Race법, Wiener법

“ 모든 항원 표기 불가 ”

## Rh식 혈액형

1962년  
Rosenfield

✓ 항원에 숫자를 부여하는 명명법 제시

- ➔ 주요 항원인 D항원은 Rh1, C항원은 Rh2, E항원은 Rh3, c항원은 Rh4, e항원은 Rh5
- ➔ 주요항원 외 나머지 항원에 대해 숫자 부여

### 국제수혈학회(ISBT)

- ✓ 숫자 이용한 용어 제정 (5자리 숫자, 004XX)
  - ➔ '004'는 Rh식 혈액형임을 나타냄
  - ➔ 뒤 두 자리 수는 'Rh'식 혈액형 계통의 항원에 숫자 부여

## Rh 부적합증

산모가 Rh-, 태아가 Rh+인 경우 발생

태아의 적혈구



모체 순환 혈액 내로 침투

- ✓ 모체는 태아의 Rh 항원에 대해 감작, 항체를 생성함
  - 감작 : 체내에 들어온 항원에 대해 민감성이 생기는 과정
- ✓ 항체가 태반을 통해 태아에게 반입, 태아 적혈구에 부착
- ✓ 세망내피계(RES)에서 파괴되어 용혈성 질환이 나타남



## Rh 부적합증

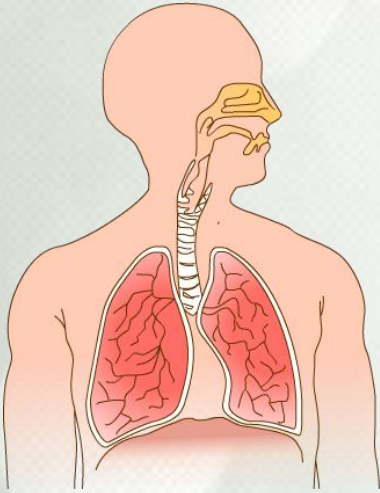
임신 전에 감지된 Rh 항체에 의해 용혈성 질환 발생

- ✓ 두 번째 임신부터 문제 발생
- ✓ 임신 회수에 비례하여 급증함 (약 8~15%씩)
- ✓ 과거에 유산, 자궁 외 임신, 양수 천자, Rh 양성 혈액 수혈 시
  - 소수의 경우(1~5%) 첫 임신 때부터 질환 발생
- ✓ Rh- 산모가 ABO 적합 태아 출산 후 Rh 항체를 생성할 확률은 15% 정도임

2

# 호흡계통

# 호흡계통



호흡부분  
Respiratory Part

✓ 실제 가스교환이 일어나는 곳

전도부분  
Conduction Part

✓ 공기를 허파, 허파 밖으로 운반하는 통로

코 안 ➡ 바깥 코와 함께 공기 통로의 첫 관문

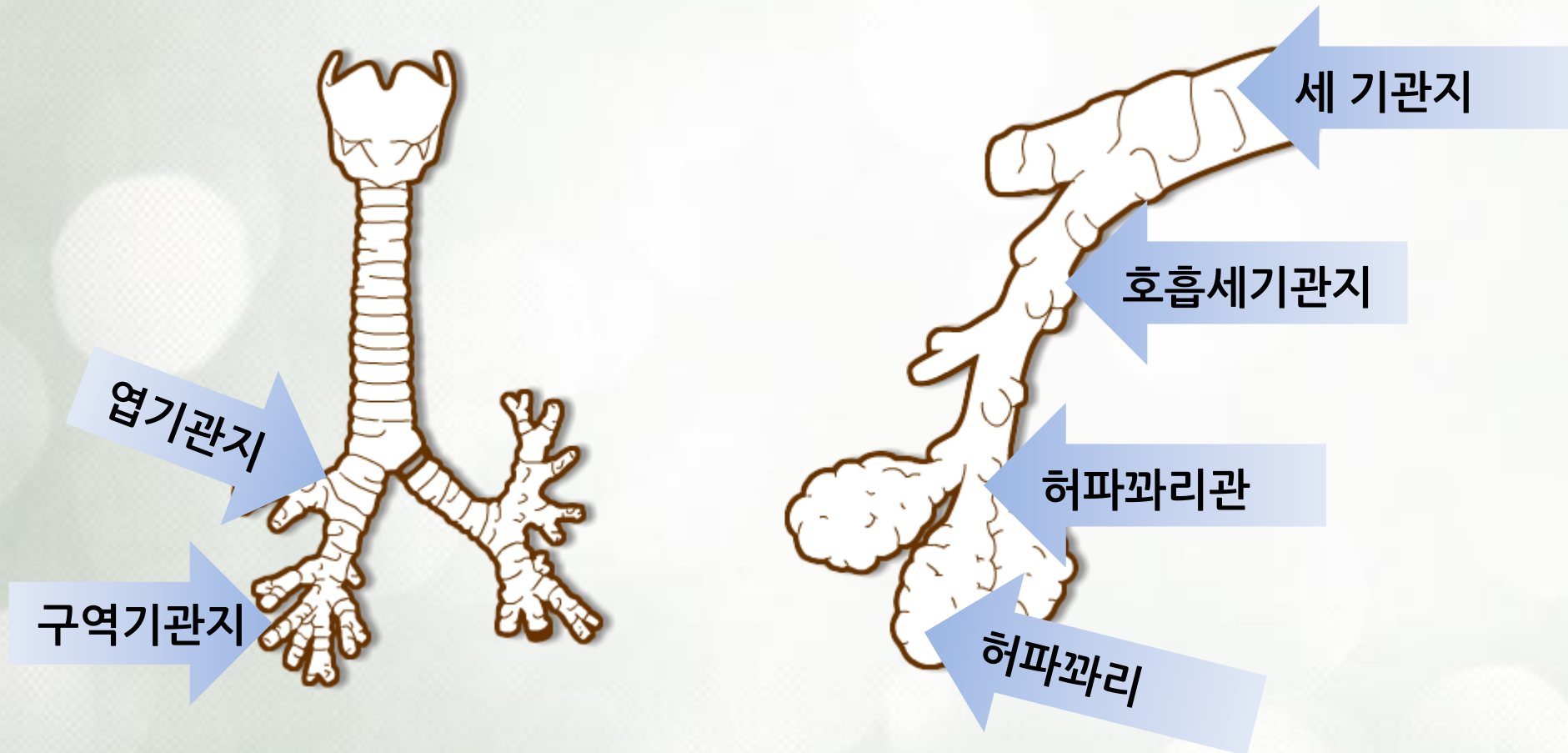
호흡기도 ➡ 인두 부분에서 소화기관 통로와 엇갈리며 후두를 지나 기관으로 이어짐

기관 ➡ 목에서 시작, 가슴 속 오른·왼 기관지로 나뉨



# 기관지

➡ 코 ~ 종말세기관지까지 : 공기의 전도부분



## 호흡부분 Respiratory Part

실제 가스 교환

호흡세기관지에서 허파꽂리까지

✓ 허파꽂리 공간, 혈액공기장벽을 통해 이루어짐

가로막

가슴우리

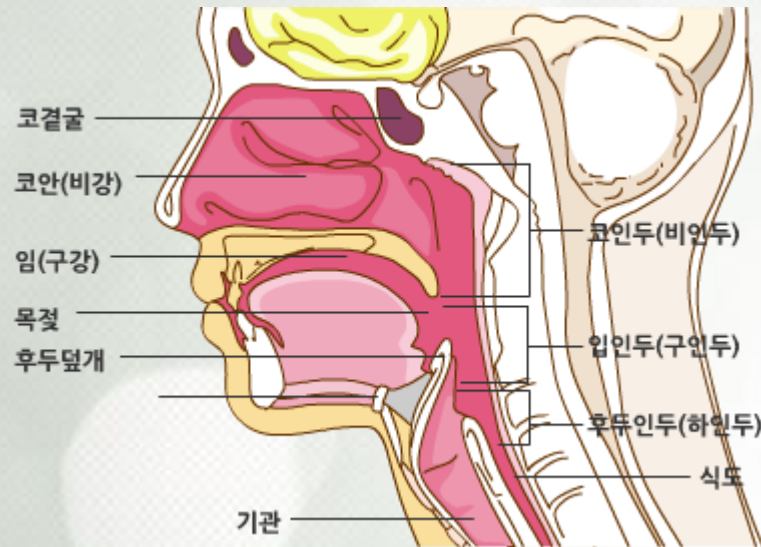
호흡 근육

호흡 도우미

들숨, 날숨

호흡근과 가슴우리의 움직임에 의한  
압력차로 발생

들숨은 능동적 운동, 날숨은 탄력반동(Elastic Recoil)



## 호흡계통의 첫 부분

바깥 코

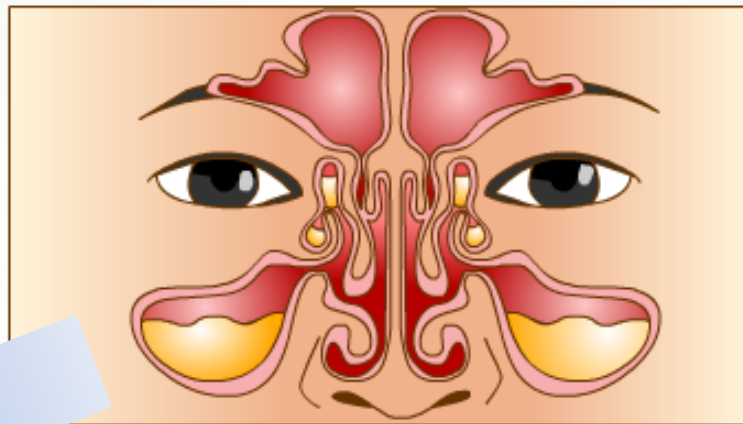
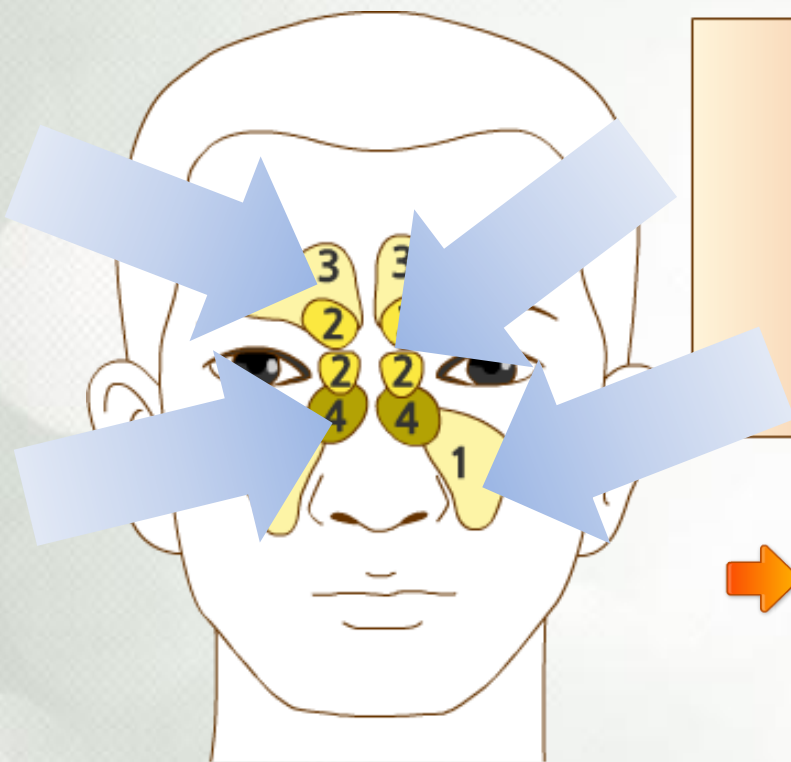
공기 출입구

- ✓ 속면의 코털(Vibrissae)과 점막이 공기 중의 먼지를 걸러줌
- ✓ 코안은 코 뒤쪽의 빈 공간으로 코사이막에 의해 왼·오른쪽으로 나뉨
  - ➡ 후각 수용기와 코결굴의 통로가 있음
  - ➡ 점막은 거짓중층섬모원주상피로 되어 있음



# 코결굴

paranasal sinus



굴을 이루는 뼈 이름에 따라  
코결굴 이름 명명

이마굴(frontal sinus)

벌집굴(ethmoidal sinus)

나비굴(sphenoidal sinus)

위턱굴(maxillary sinus)

## 코결굴 paranasal sinus

- 1 공기가 차 있어 머리뼈 무게를 가볍게 함
- 2 발성 시, 공명작용을 함
- 3 공기가 점막을 지날 시 혈액이 공기 온도를 조절함
- 4 점막층에서 공기 습도를 조절해 가온·가습 역할을 함
- 5 관련 질병으로는 부비동염이 있음
  - 코결굴 점막에 화농성 또는 비화농성 염증이 발생하는 것

## 호흡기계통과 소화기계통을 함께 공유하는 기관

### 1 공기와 음식이 허파와 식도로 넘어갈 수 있도록 구분

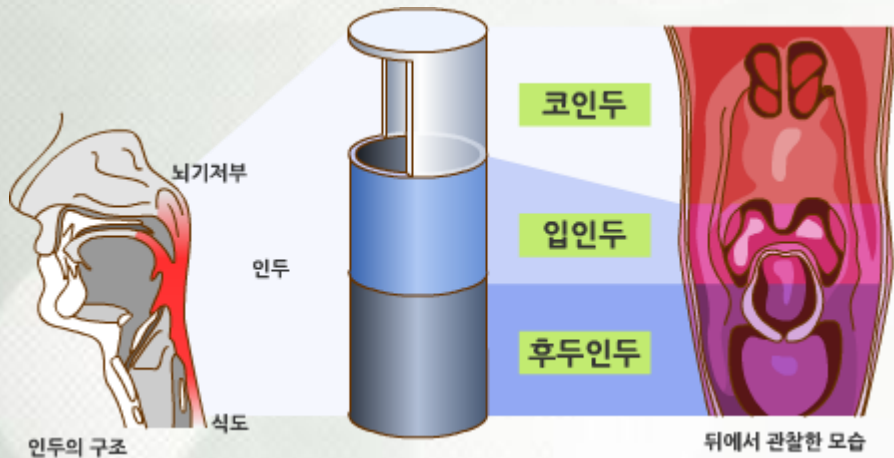
- 음식물과 공기는 인두부에서 엇갈림
- 후두 입구에 있는 후두덮개는 음식물을 삼켰을 때 후두가 닫히도록 작용함

### 2 보통 12cm정도의 크기

- 코인두(비인두), 입인두(구인두), 후두인두(하인두)



# 코인두 Nasopharynx



## 귀인두관(auditory tube)

- ✓ 바깥귀와 가운데 귀 사이 기압 조절
- ✓ 고막 진동을 정상으로 유지함

### 1 열려있음

- ✓ 영·유아의 상부호흡기도 감염 시 흔하게 중이염을 동반함

### 2

코인두의 뒷편은 인두편도라는 림프 조직이 있어 면역기전에 중요한 역할을 함

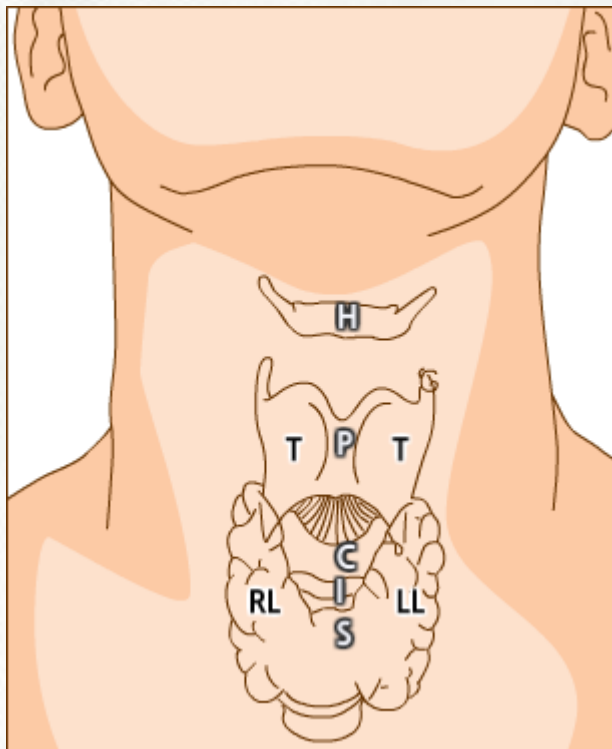
## 입인두 Oropharynx

호흡계통과 소화계통의 공동 통로

## 후두인두 Laryngopharynx

호흡계통과 소화계통으로 작용함

- ✓ 목뿔뼈 높이에서 후두덮개까지 이어짐
- ✓ 오름인두동맥과 위턱동맥에서 혈액을 공급받음



1 하부 호흡기도가 시작되는 곳

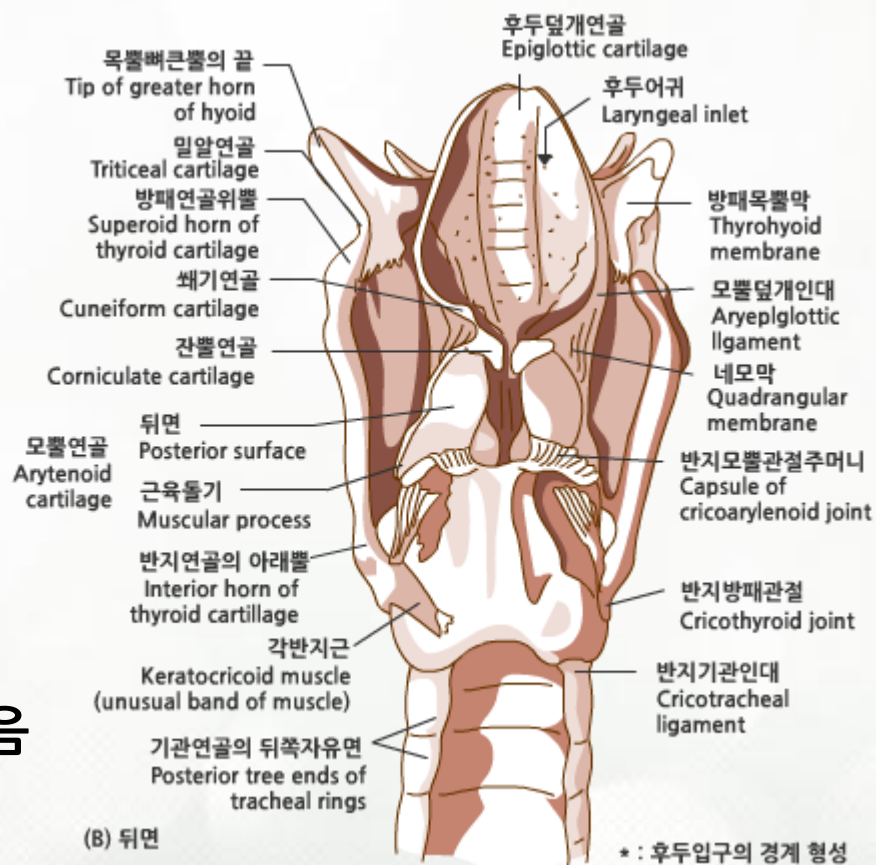
2 여러 개의 후두연골들로 구성됨



# 후두연골 laryngeal cartilage

## 방패연골

- ✓ 후두 연골 중 가장 크며, 방패 모양의 구조를 가짐
- ✓ 목뼈 뼈 아래에 위치함
- ✓ 후두 용기  
: 왼·오른쪽 원판이 앞쪽 정중선에서 만나 목에서 튀어나옴
- ✓ 남성의 방패연골  
: 테스토스테론의 영향을 받음  
→ 여성에 비해 더욱 크고 후두용기가 뚜렷함



# 후두연골 laryngeal cartilage

- ✓ 방패연골 아래쪽의 반지모양 연골로 후두 가장 아랫부분에 위치함
- ✓ 바로 아래, 첫째 기관연골과 이어짐

- ✓ 반지연골 위, 왼·오른쪽에 얹혀 있으며 삼각형 모양
- ✓ 성대가 앞면 방패연골, 뒷면 모뿔연골에 부착되어 있음





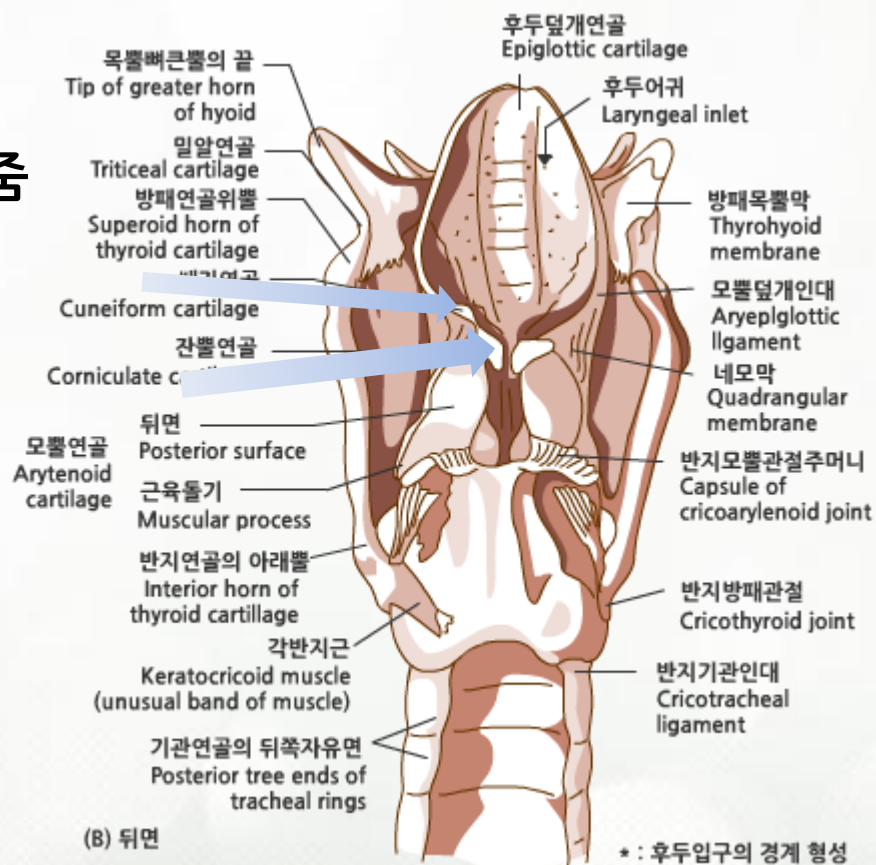
# 후두연골 laryngeal cartilage

## 잔뿔연골

- ✓ 고깔모양의 연골 한쌍, 음식을 삼킬 때 후두를 막아줌
- ✓ 말하는 동안 성대의 장력을 유지함

## 쌔기연골

- ✓ 잔뿔연골 앞쪽 가족의 한쌍의 쌔기모양 연골
- ✓ 모뿔연골과 후두덮개연골 사이의 주름 속에 위치함





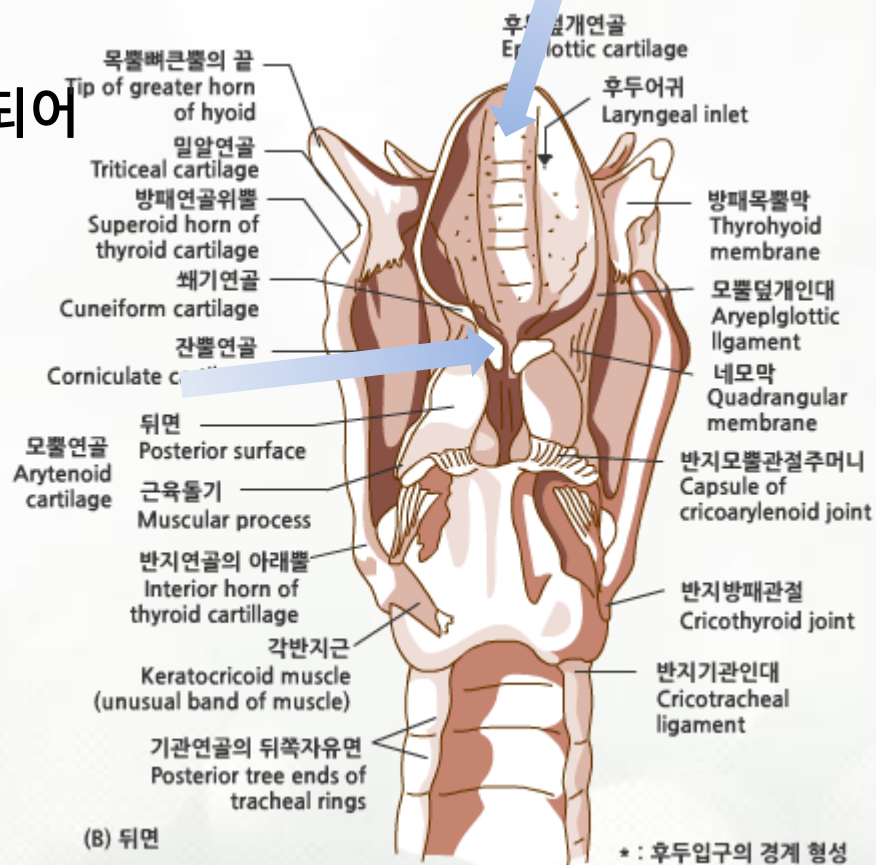
# 후두연골 laryngeal cartilage

## 후두덮개연골

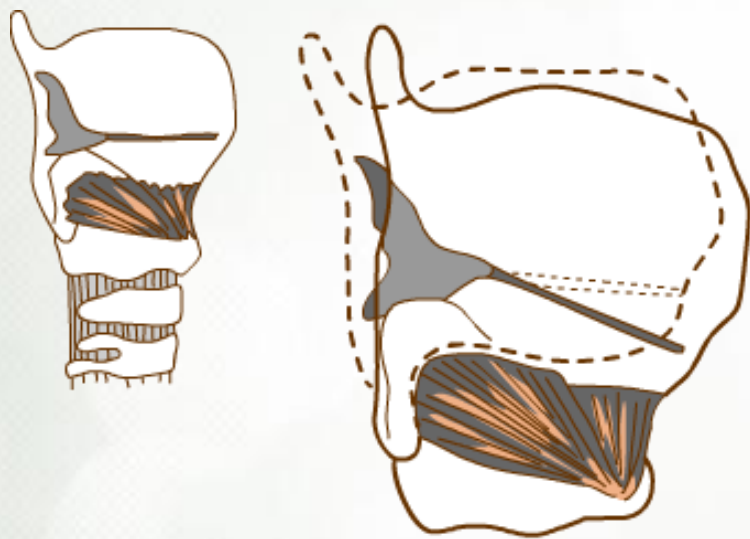
- ✓ 후두 입구의 앞쪽 위로 돌출되어 있는 밥주걱 모양의 연골
- ✓ 방패연골 뒤쪽 윗부분에 위치하며 탄력연골임

## 후두덮개

- 음식물을 삼킬 때, 후두를 막아 음식이 후두 쪽으로 들어가는 것을 방지함



## 후두근육 Laryngeal muscles



- ✓ 후두연골과 인대를 움직여 성대문의 긴장과 모양을 바꾸고 후두덮개를 움직이는 **뼈대근육**
- ✓ 후두를 안정시키고 성대주름의 긴장도를 조절하며 성대문을 열고 닫는 **기능**을 함

## 성대

Vocal cord

후두 안, 두 줄의 점막주름이 형성하는 구조물

거짓성대

두 줄 중 윗주름

참성대

두 줄 중 아래 주름, 모였다 떨어졌다 하며  
음성을 낸

성대문

후두실에서 성대문 아래 공간으로 이어지는 가장 좁은 곳,  
좌우 성대주름 사이

→ 뒤쪽은 점막에 덮인 모뿔연골에 의해 만들어진  
삼각형 틈새

→ 소아 때 성대는 짧아서 고음을 낸

→ 사춘기 : 남성 성대주름이 더 굵고 길어짐



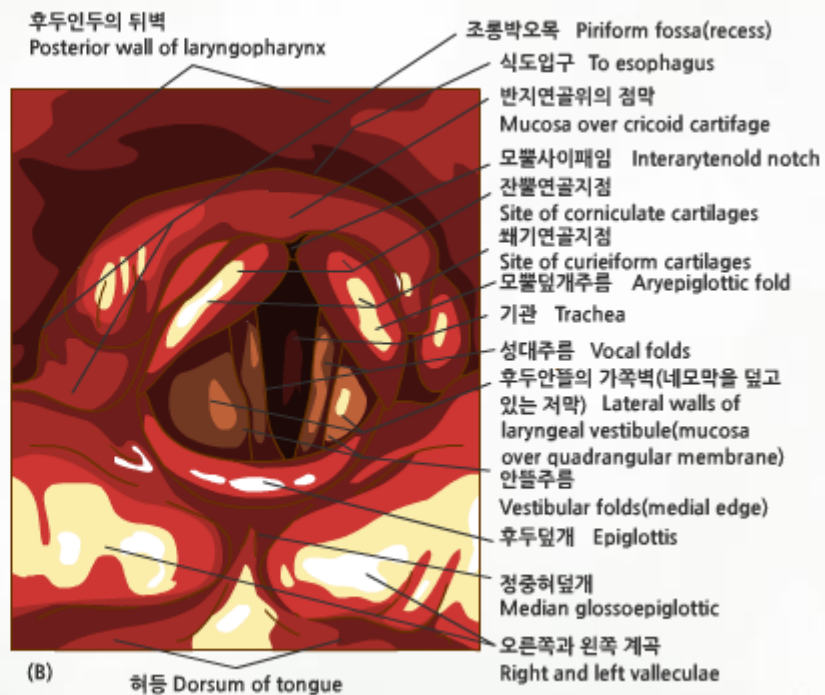
## 성대

Vocal cord



후두반사경  
Laryngeal mirror

(A) 간접적 후두경 검사



(B)

혀등 Dorsum of tongue

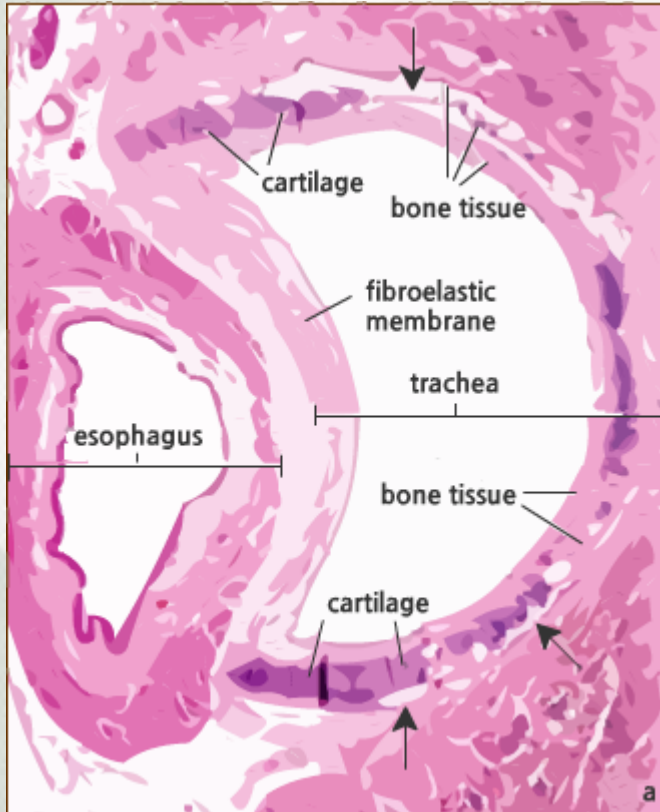
간접후두경

직접후두경

→ 성대주름 : 은빛이 도는 흰색으로 보임

- 1 가슴안에 위치하는 탄력성 있는 관
- 2 여섯 번째 목뼈와 다섯 번째 등뼈 사이 수직으로 위치함
- 3 원통형 공기모양의 공기통

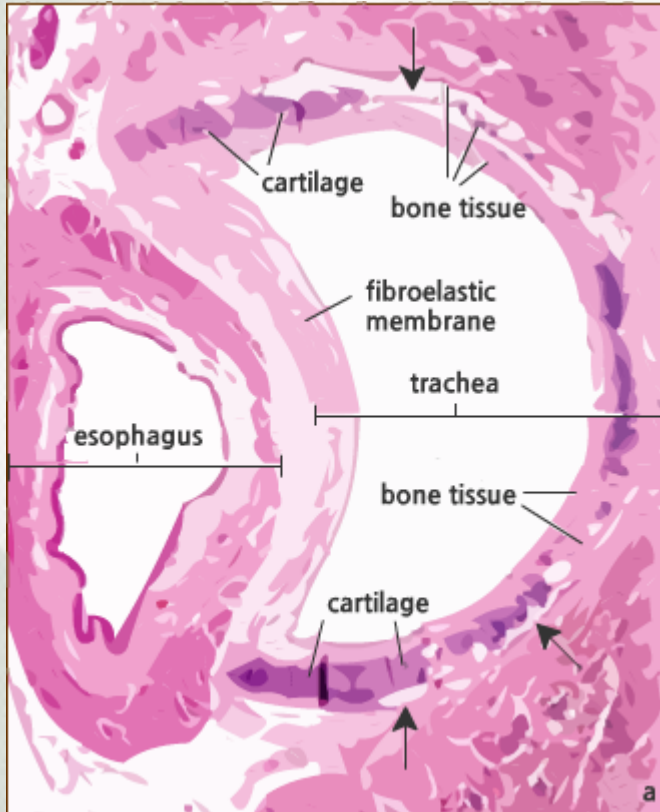
→ 뒤에는 식도, 앞에는 갑상샘이 있음



### 기관연골

- ✓ 16~20개가 존재
- ✓ 연골 사이 결합조직으로 연결함
- ✓ 말발굽 모양과 C자 모양으로 형성됨





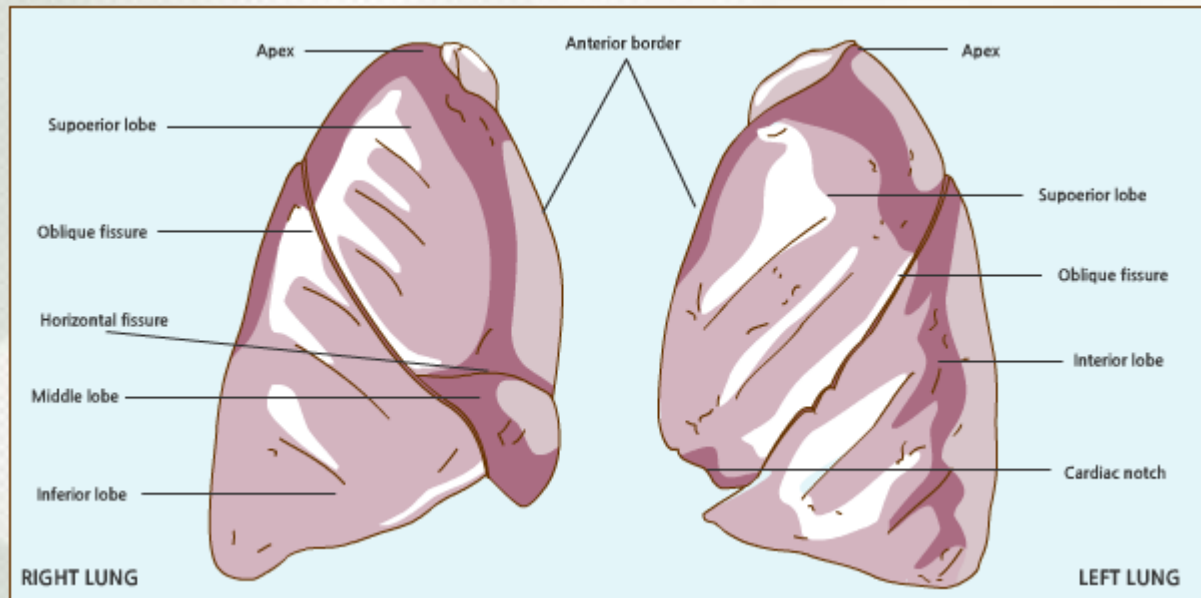
## 기관벽

✓ 점막 : 섬모가 있는 거릿중층원주상피

➡ 점액을 분비하는 술잔세포 존재

✓ 점막밑층 : 점액샘이 많은 두꺼운 성긴결합조직

✓ 바깥막 : 섬유탄력막에 의해 연결된 기관연골이 배열됨



- ✓ 스펀지 같은 반원뿔 모양의 기관
- ✓ 허파 꼭대기(폐첨) : 허파 윗부분
- ✓ 허파 바닥(폐저) : 허파 아랫부분

심장패임

✓ 왼 허파 안쪽 심장이 접촉된 흔적

오른허파

✓ 수평틈새에 의해 위, 중간, 아래엽의 3엽

왼허파

✓ 빗틈새에 의해 위, 아래엽의 2엽

1

오른허파가 왼 허파보다 용적이 큼

→ 오른허파 1200cc, 왼허파 1000cc

2

허파문은 허파 안쪽면 중앙부에 있음

→ 기관지, 허파동맥, 허파정맥, 기관지동맥, 기관지정맥,  
림프관, 신경의 출입부



# 허파구역

## Bronchopulmonary Segment

1

허파엽은 결합조직인 사이막에 의해 나뉨

→ 원허파 10개, 오른허파 10개의 허파구역

2

구역기관지, 허파동맥의 삼차가지는 독립적으로 분포

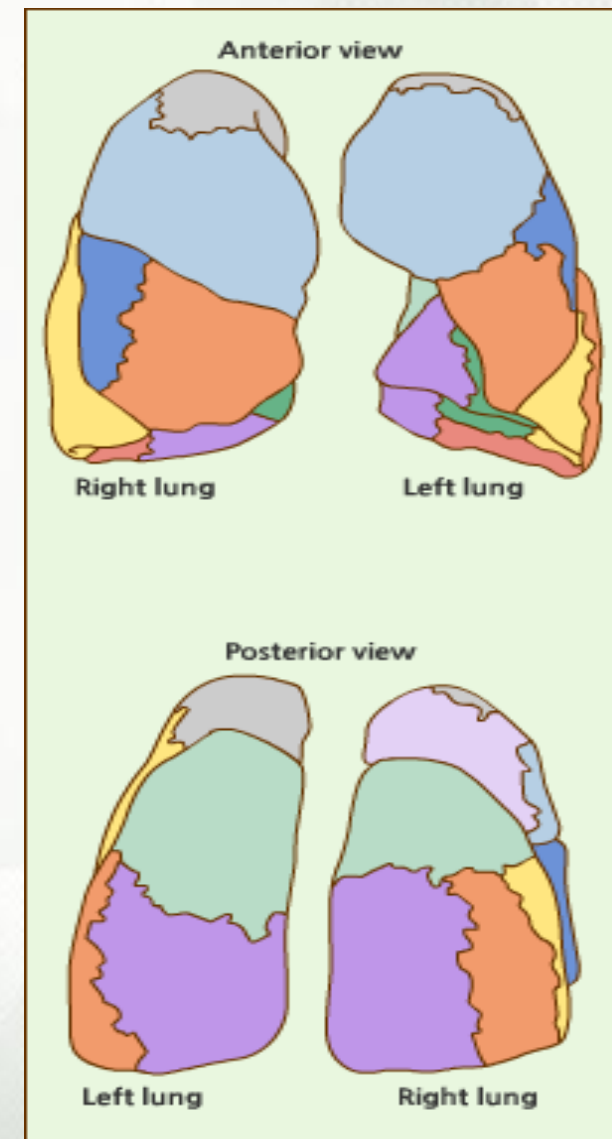
→ 허파구역끼리 독립적으로 분포되어 해부학적, 기능적, 외과적 단위가 됨

3

가스교환, 혈액 및 림프공급에 있어 기능적으로 독립됨

4

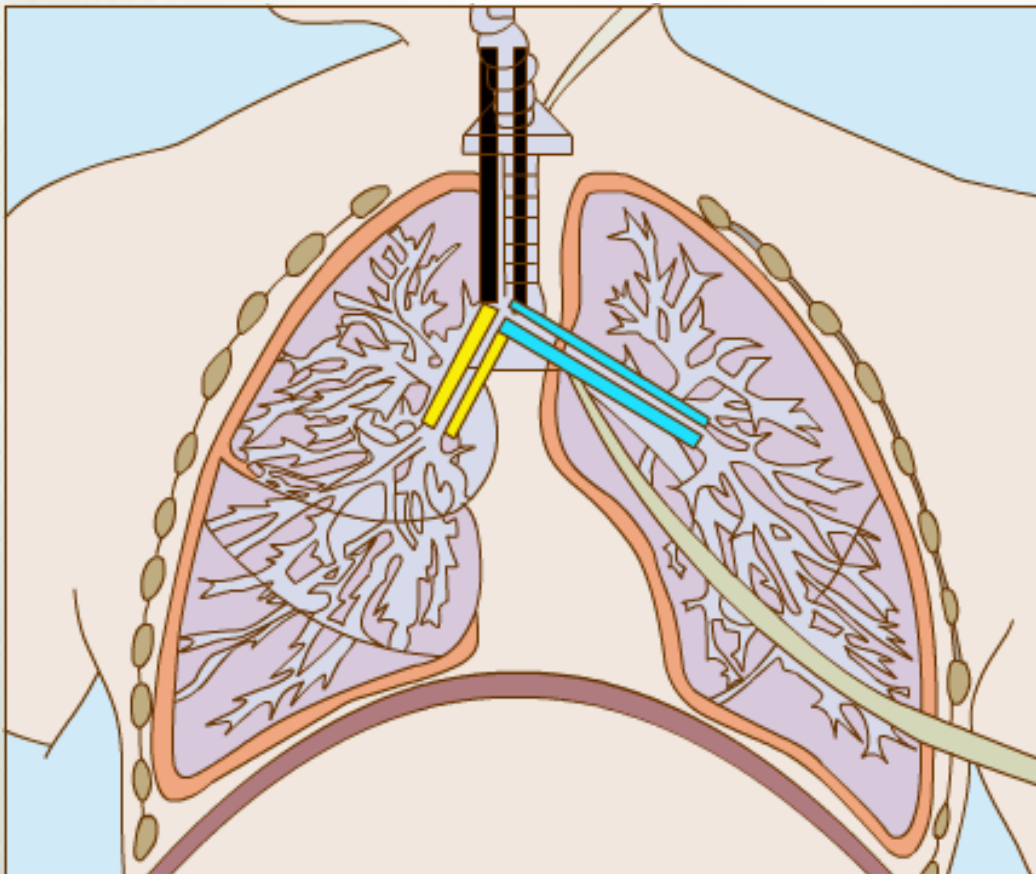
질병에 이환된 허파구역, 외과적 부분절제 가능



## 기관지와 세기관지 Bronchus and bronchiole

기관지

기관갈림에서 좌우로 갈라져 허파로 가는 공기 통로



## 기관지와 세기관지

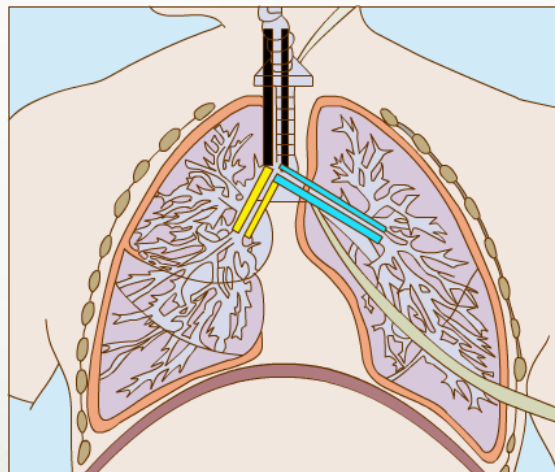
Bronchus and bronchiole

## 일차 기관지

- ✓ 오른 일차기관지 : 짧고 굵으며 정중선에서 25도 정도로 경사가 급함  
→ 이물질이 기도로 들어갈 경우 오른 기관지로 들어가기 쉬움
- ✓ 이차 기관지로 분지됨(나뭇가지 모양으로 총 23번 )

## 이차 기관지

- ✓ 오른일차기관지 3가지,  
왼일차기관지 2가지로 분지
- ✓ 각 허파 수 만큼 분지 됨. 엽기관지



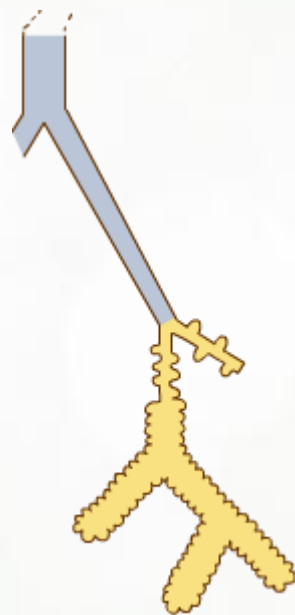


## 기관지와 세기관지

Bronchus and bronchiole

## 삼차 기관지

- ✓ 오른허파 10개, 왼허파 9개로 이루어짐
- ✓ 허파구역수 만큼 분지됨
- 계속 분지되어 점차 작은가지가 되며, 연골이 사라짐



## 세기관지

지름 1mm이하

종말 세기관지

호흡세기관지

허파꽂리관

허파꽂리주머니

허파꽂리

## 허파꽂리

✓ 약 3억개

→ 표면적  $70\sim 80\text{m}^2$



호흡으로 허파꽂리에 산소 도달

허파꽂리 호흡상피, 모세혈관이 내피세포로 통과

혈액 속으로 산소 들어감

✓ 이산화탄소 : 위와 반대경로를 통해 허파꽂리로 배출

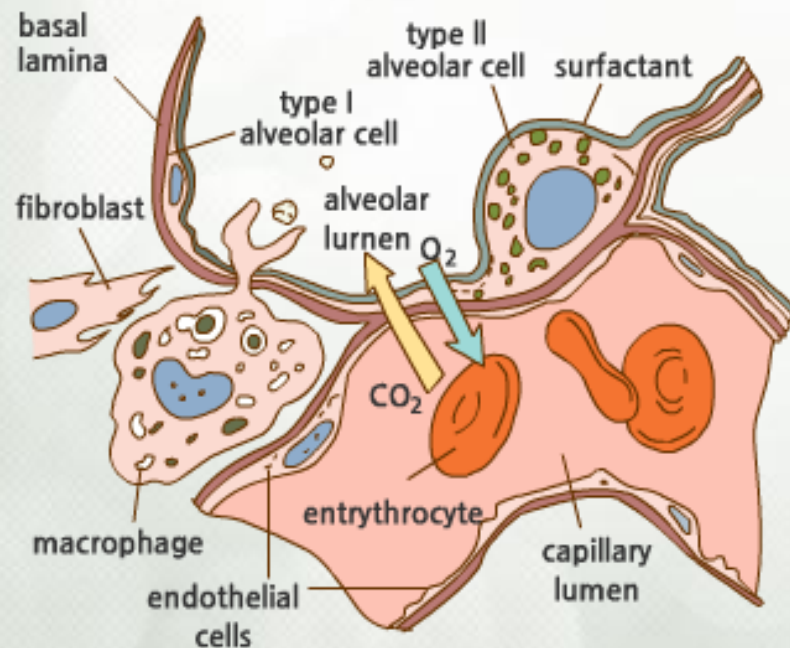
## 허파꽂리

### I형 세포

납작한 단층편평상피로 이루어짐

✓ 허파꽂리 벽을 덮고 있으며 조밀한 모세혈관 그물 포함

→ 호흡막 : 허파꽂리 속 공기와 혈액 사이 **가스교환이 일어나는 모든 막**





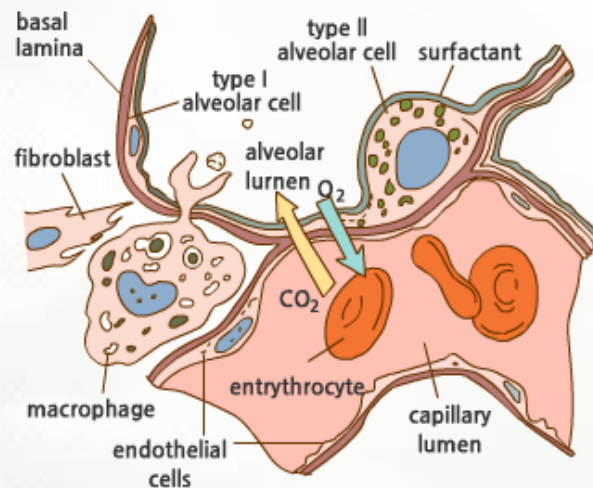
# 허파꽂리

Alveoli

II형 세포

사이막세포

✓ 지질단백질 일종, 표면활성제를 허파꽂리 안으로 분비, 표면장력 유지



먼지세포

허파꽂리의 큰 포식세포

- ✓ 허파꽂리와 허파꽂리 사이를 연결하는 허파구멍에 존재함
- ✓ 허파꽂리에 들어온 먼지나 이물질에 대한 포식작용을 함