

## 우리 몸의 방어 작용

비특이적 방어 작용		특이적 방어 작용	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 신속하고 광범위하게 일어남</li> <li>▶ 감염 초기에는 비특이적 방어 작용이 중요한 역할을 함</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 특정 병원체를 인식하여 강력하게 작용함</li> <li>▶ 특이적 방어 작용이 일어나기까지는 시간이 걸림</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 표면의 방어벽               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 피부</li> <li>* 점막</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 내부 방어               <ul style="list-style-type: none"> <li>* 염증 반응</li> <li>* 식세포 작용</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 세포성 면역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 체액성 면역</li> </ul>

## 비특이적 방어 작용

- ▶ 1차 방어
- ▶ 선천적 방어
- ▶ 특이적 방어 작용을 시작하도록 촉진함

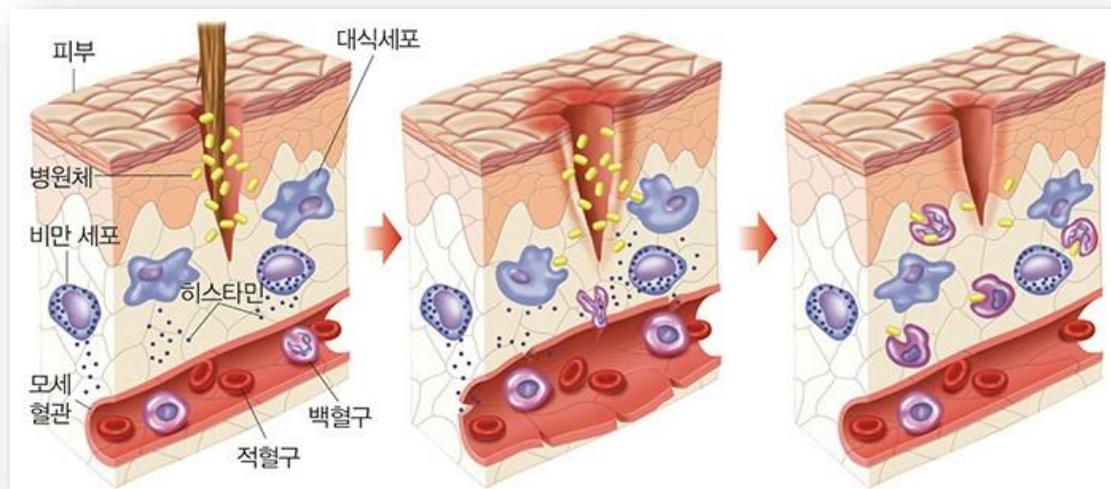
## 비특이적 방어 작용\_ **피부와 점막**

- ▶ 병원체가 체내의 세포나 조직에 침입하는 것을 막아주는 **물리적, 화학적 방어벽**
- ▶ 피부: 병원체가 침입하기 어려운 방어벽 형성
- ▶ **점막**
  - 1) 호흡기, 소화기, 배설기 등의 상피 세포층의 표면을 덮고 있는 것
  - 2) **라이소자임**
    - 점막 표면에 존재하는 효소 중 하나
    - 세균의 세포벽을 분해  
(항균 물질)

## 비특이적 방어 작용\_염증 반응

### ▶ 염증 반응

: 피부나 점막이 손상되어 병원체가 체내로 침입하면 나타나는 열, 부어오름, 통증 등의 증상

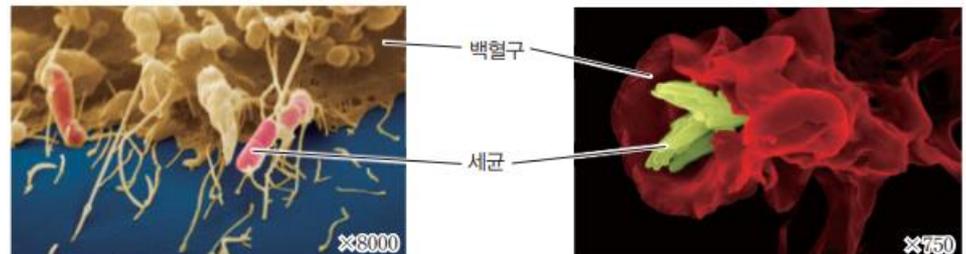


- ① 상처가 나면 세균이 체내로 침입한다.
- ② 세균의 침입을 알리는 신호 물질 (염증 반응이 일어날 때 주로 분비되는 물질: **히스타민**) 이 분비되어 **혈관이 확장되고** 백혈구가 모인다.
- ③ 백혈구 일부는 활발하게 식세포 작용을 하여 병원체와 손상된 세포를 제거한다.

**혈관 확장:** 혈류량과 혈관 투과성이 증가하면 백혈구가 감염 부위로 이동하는 데 도움이 된다.

## 비특이적 방어 작용\_식세포 작용

- ▶ 백혈구가 손상된 세포나 세균을 세포 안으로 들여와 제거하는 작용
- ▶ 식균 작용
- ▶ 대식세포와 같은 일부 백혈구는 세균과 같은 미생물을 세포 안으로 들여와 **세포내 소화 작용**으로 분해한다.
- ▶ 식세포 작용은 **병원체를 제거하면서** 동시에 침입한 **병원체의 정보를 알 수 있는** 중요한 작용이다.



# 특이적 방어 작용

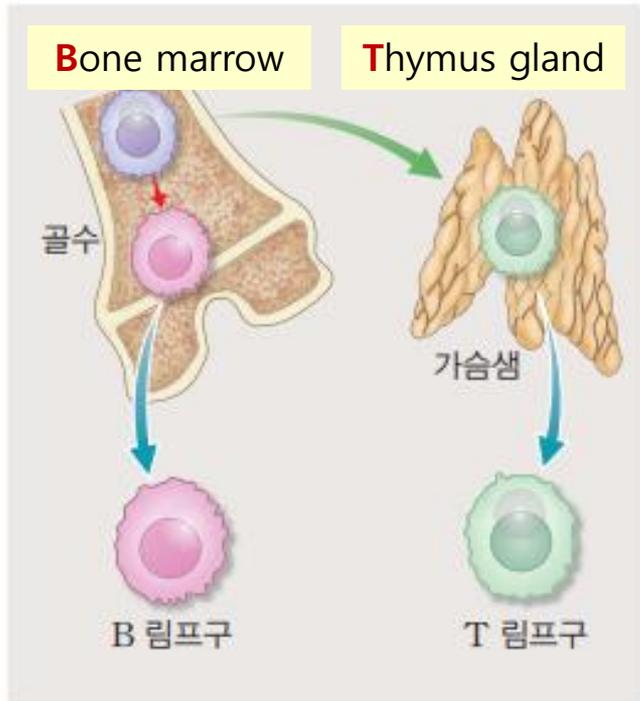


그림 III-37 림프구의 분화

## ▶ 림프구와 항체

### ▶ 림프구

- ① 백혈구의 일종
- ② 골수에서 만들어짐
- ③ 골수에서 생성된 미성숙 림프구의 일부는 가슴샘으로 이동하여 **T림프구**로 분화하고, 나머지는 골수에 남아 계속 성숙하여 **B림프구**로 분화한다.

## 특이적 방어 작용

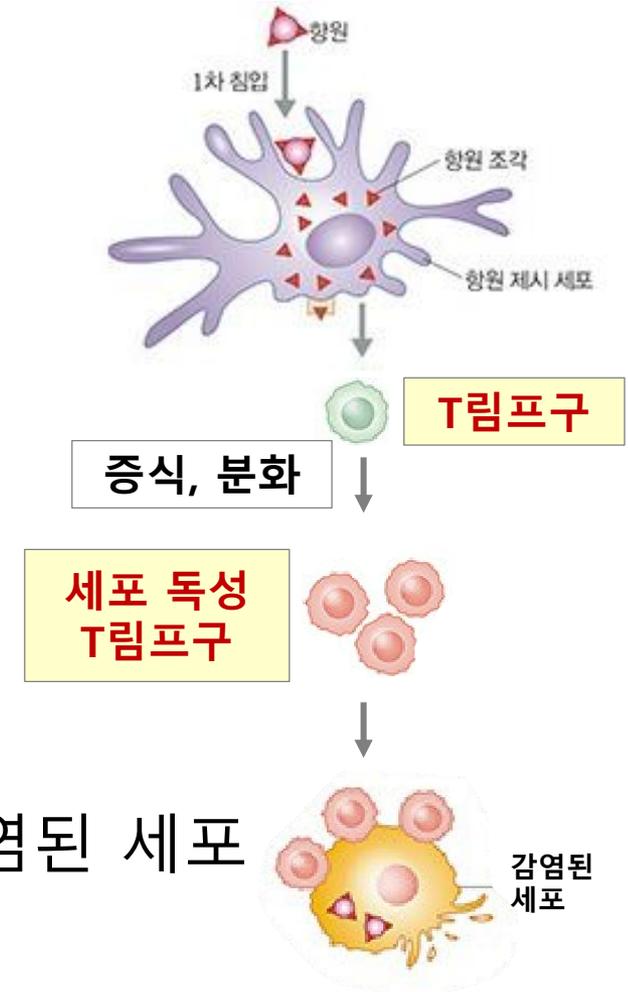
세포성 면역	체액성 면역
특정 세포가 병원체에 감염된 세포를 직접 제거함	병원체가 체액에 존재하는 <b>항체</b> 와 결합한 후 백혈구의 식세포 작용으로 제거됨

---

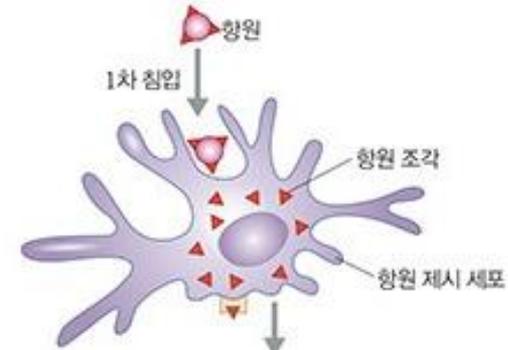
항원	항체
외부에서 침입한 물질 중 면역 반응을 일으키는 이물질이나 병원체	항원을 제거하기 위해 만들어지는 단백질

## 특이적 방어 작용\_세포성 면역

- 1) 항원 제시 세포가 항원을 세포 안으로 들여오고 분해한다.
- 2) 항원 제시 세포의 도움으로 T림프구가 항원의 종류를 인식한다.
- 3) 항원을 인식하는 **세포독성T림프구**가 활성화되고 증식, 분화한다.
- 4) 세포독성 T림프구는 바이러스 등에 감염된 세포와 암세포를 **직접 공격하여 제거**한다.



특이적 방어 작용\_ **체액성 면역**



항원 제시 세포의 도움으로 T림프구가 항원의 종류를 인식함

T림프구

1) 항원을 인식하는 **보조T림프구** 활성화



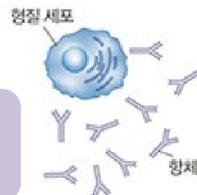
2) **활성화 된 보조 T림프구** + **항원과 결합한 B림프구**

3) **B림프구** 활발 증식



4) **형질세포**

항체 생성



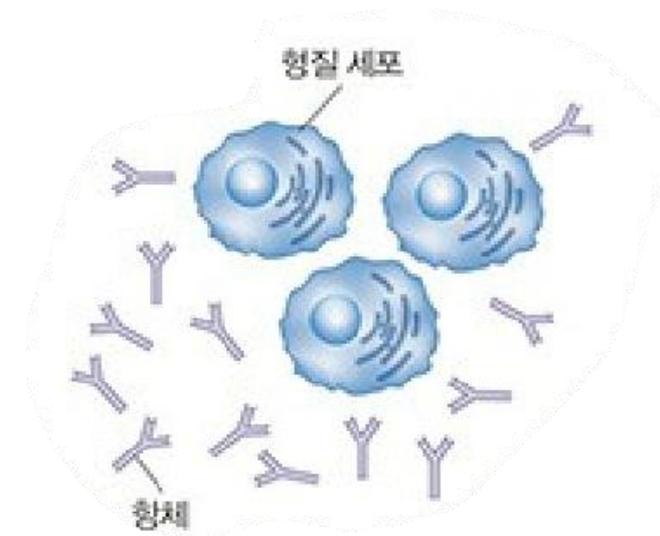
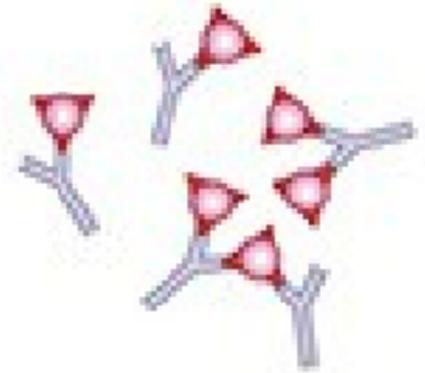
**기억세포**

항원 특성 기억



## 특이적 방어 작용\_체액성 면역

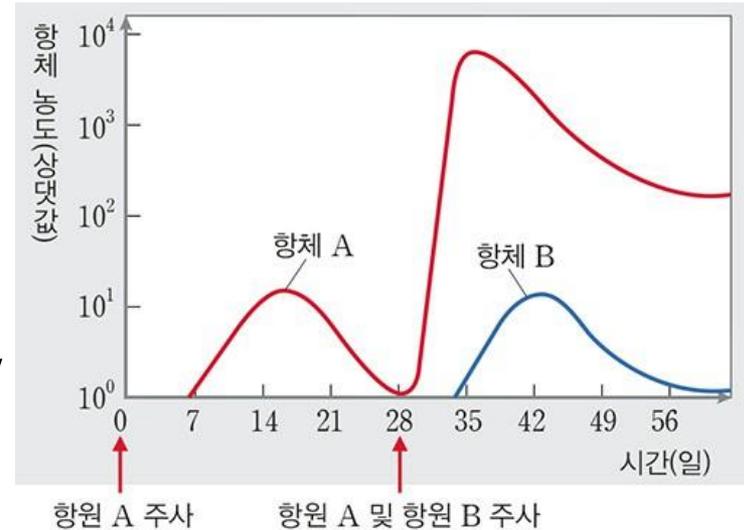
- 1) 형질세포: 형질세포는 항체를 생산한다.  
항체가 항원과 결합하는 **항원 항체 반응**이 일어나 병원체가 제거되도록 한다.
- 2) 기억세포: 같은 항원이 재침입하면 기억세포는 **더 많은 형질 세포로 분화**하여 **다량의 항체**를 생성한다.



## 면역

## 1차 면역 반응

1) **항원**이 **처음** 침입하면  
**T림프구**와 **B림프구**가 **활성화**되고,  
 활성화된 B림프구가 **형질 세포**로  
 분화되어 **항체**를 생성한다.



2) 침입한 항원에 작용하는 혈액 내 항체 농도가 높아지기까지 거의 5일~7일 정도의 시간이 걸린다.

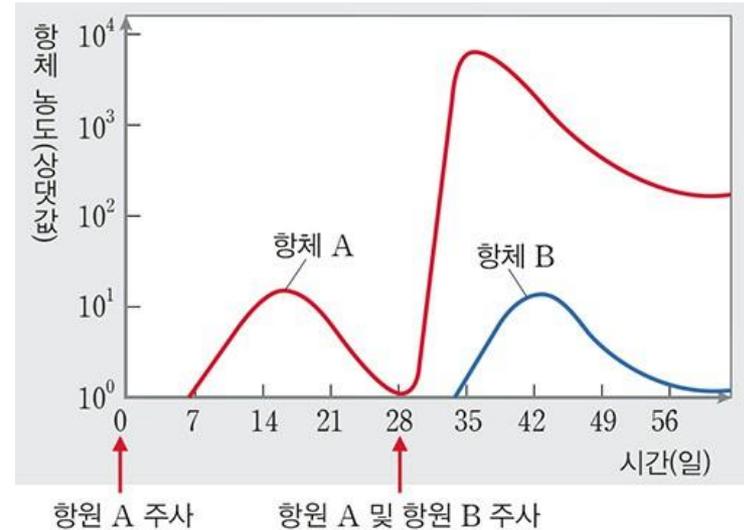
## 면역

## 2차 면역 반응

1) **같은 항원**이 재침입하였을 때는 **기억 세포**가 바로 증식하고 더 많은 **형질 세포**로 분화한다.

2) 항체 생성까지 걸리는 시간이 짧고, 생성되는 항체의 양도 훨씬 많으며 더 오랫동안 유지된다.

3) 항원의 2차 침입에는 2차 면역 반응이 일어나 질병에 걸릴 확률이 낮아진다.



## 백신

### 백신의 원리

방어 작용의 기억 능력을 이용하는 것

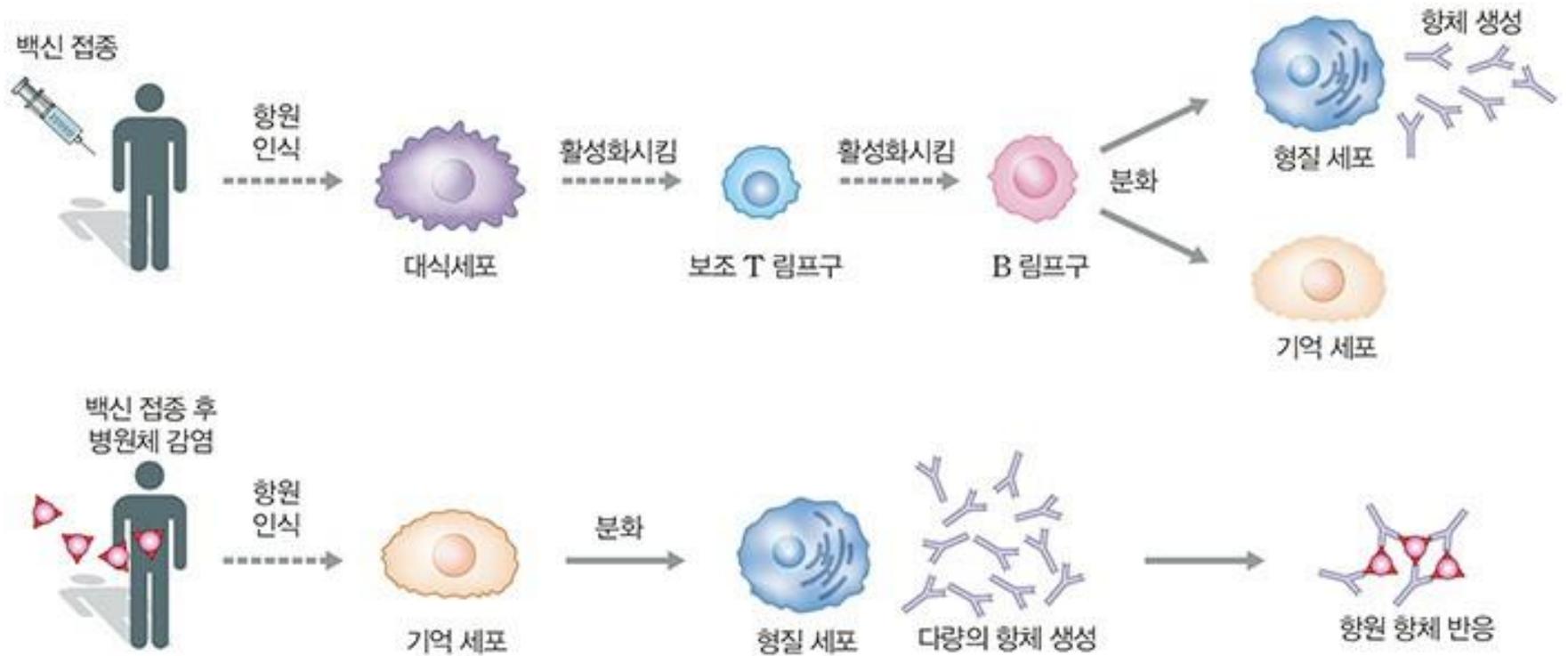
### 백신

약화하거나 죽인 병원체 또는 병원체의 일부분이 담겨 있음

### 백신의 원리를 이용한 질병 예방

결핵, 간염, 소아마비, 홍역 등

# 백신



## 백신

### 백신으로 예방하기 힘든 질병

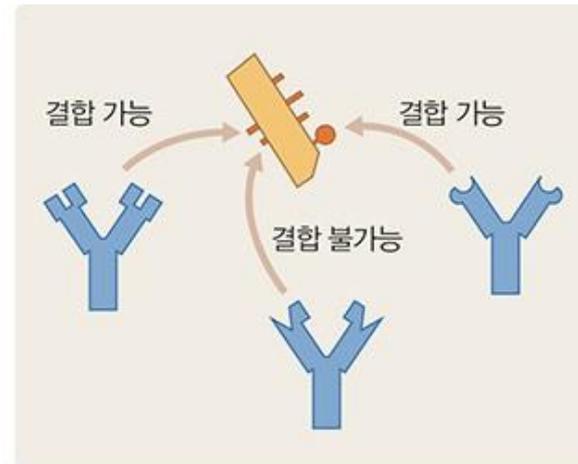
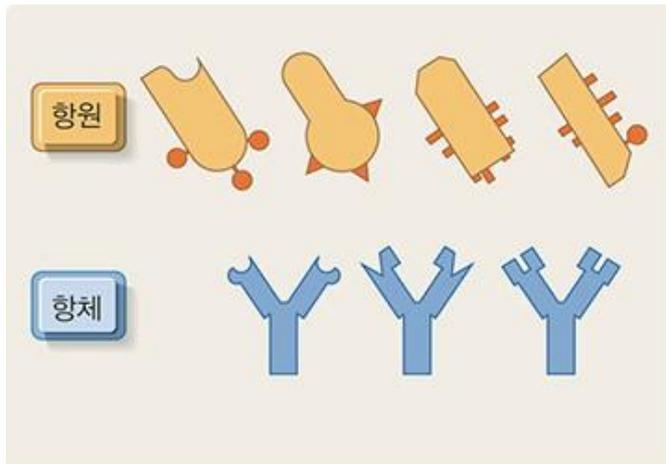
- 1) 비감염성 질병(당뇨병, 고혈압 등)
- 2) 한 질병을 일으킬 수 있는 병원체의 종류가 너무 많은 질병은 효과적인 백신을 개발하기 어렵다. 대표적인 것이 감기로, 감기를 일으키는 바이러스는 200여 종에 이르며 세균에 의한 감기도 있어 백신 개발이 어렵다.
- 3) 발견된 지 얼마 되지 않은 질병에 대해서는 아직 효과적인 백신이 개발되지 못해 백신으로 예방하기 어렵다.

## 항원 항체 반응의 특이성

**항체** 항원에 결합하는 Y자 모양의 단백질

### 항원 항체 반응의 특이성

항체에는 항원과 결합할 수 있는 부위가 있어 이 결합 부위에 맞는 특정 항원에만 작용하고 다른 항원에는 작용하지 않는다.

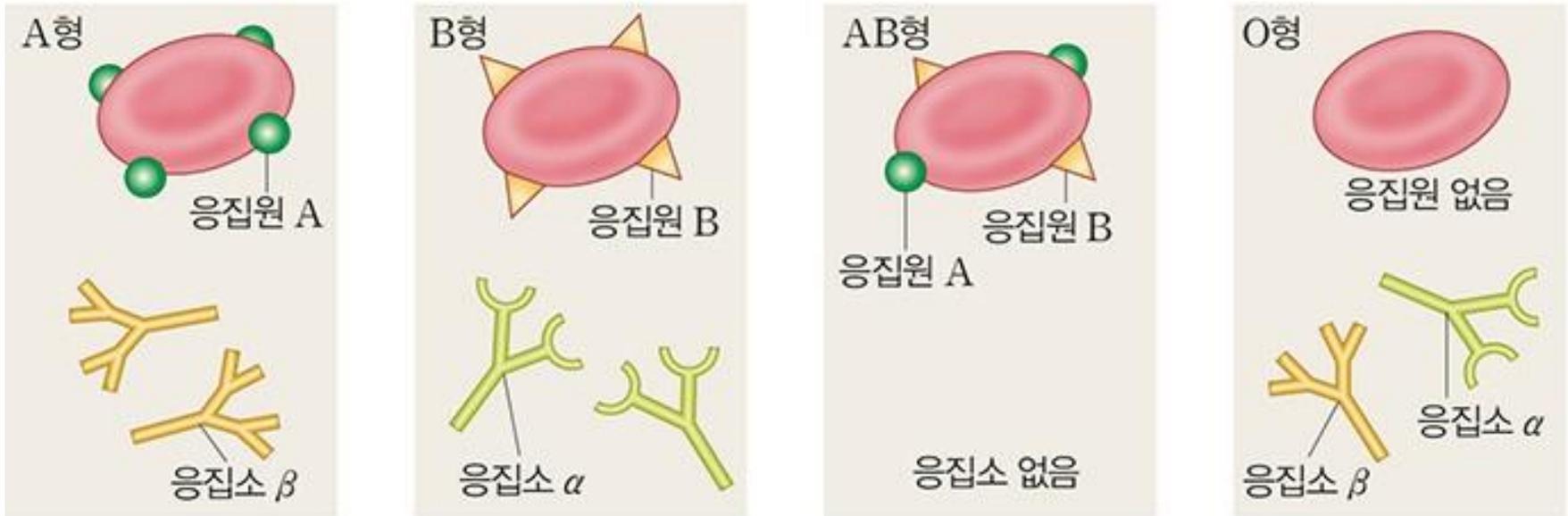


## 항원 항체 반응의 특이성

하나의 형질 세포는 한 종류의 항원에만 반응하는 항체를 생성한다.

항체가 항원과 결합하면 항원이 가라앉거나 용해되는 등의 반응이 일어나며, 항체와 결합한 항원은 식세포 작용으로 빠르게 제거된다.

# 혈액형



▶ 혈액형이 서로 다른 두 혈액이 섞이면 응집반응이 일어난다.

: 적혈구 세포막에 항원으로 작용하는 응집원이 있고, 혈장에는 항체인 응집소가 있어 항원 항체 반응이 일어나기 때문

### 3. 항원 항체 반응과 혈액형

- 적혈구에는 항원이, 혈장에는 항체가 존재한다.
- 응집원 A와 응집소  $\alpha$ 가 섞이거나, 응집원 B와 응집소  $\beta$ 가 섞이면 응집 반응이 일어난다.

혈액형	A형	B형	AB형	O형
응집원	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A, B</b>	
응집소	$\beta$	$\alpha$		$\alpha \beta$

O형 혈액에는 응집원이 없지만 응집소가 있으므로 응집이 일어날 수 있다. 그러므로 수혈에서 기본 원칙은 동일한 혈액형끼리 수혈하는 것이다. O형이 다른 혈액형에게 수혈할 수 있는 양은 매우 적어 의미 있는 수혈이 될 수 없다.

## 면역 관련 질병

### 면역 체계

병원체의 침입에 대항하는 일련의 방어 체계

### 면역 관련 질병 발생

#### ▶ 면역 체계의 약화

병원체에 감염되거나 암세포가 발생했을 때 면역 체계가 제대로 대응하지 못하면 질병을 앓을 뿐만 아니라 생명까지 위협받을 수 있다.

#### ▶ 면역 체계의 오작동

면역 세포들이 우리 몸의 일부로 항원으로 인식하여 공격할 때도 질병이 발생한다.

## 면역 관련 질병

알레르기	자가 면역 질병	면역 결핍
외부로부터 들어온 <b>항원</b> 에 대항하는 과정에서 인체에 해로운 <b>과민성 반응</b> 을 일으키는 현상	면역 세포들이 <b>자기 조직 성분을 항원으로 인식</b> 하여 항체( <b>자가 항체</b> )를 생성함으로써 발생하는 질병	면역을 담당하는 세포나 기관에 이상이 생겨 <b>면역 기능이 현저히 저하</b> 되는 질병
알레르기를 일으키는 항원: 먼지, 집먼지진드기, 꽃가루, 식품, 화학 물질 등	자기 항원에 대해 반응하는 림프구는 성숙 과정에서 제거 되지만, 이 제거 과정이 완벽하지 않아 자기 항원에 대해 반응하는 림프구가 생성될 수 있다. 이 림프구가 자기 조직 성분을 공격할 수 있다.	주요 원인 : 바이러스 감염, 림프구 장애, 골수 세포 장애 영양실조, 노화, 면역 억제제 사용, 방사선 조사 때문에 발생할 수도 있다.
알레르기성 비염, 아토피 등	류머티즘 관절염, 제1형 당뇨병, 크론병, 다발성 경화증, 루프스 등	후천성 면역 결핍증(AIDS) : T림프구를 공격하는 인간면역결핍바이러스(HIV)에 의함

**1 질병과 병원체**

1. 질병의 구분

(1) 비감염성 질병: 병원체에 감염되지 않아도 발병하는 질병

예 고혈압, 당뇨병, 혈우병 등

(2) 감염성 질병: ① 감염으로 발병하는 질병

예 독감, AIDS, 결핵 등

2. 병원체의 종류와 특성

병원체	특성
②	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵막이 없는 단세포 생물</li> <li>• ③ 으로 빠르게 증식함</li> <li>• 모양에 따라 구균, 간균, 나선균 등으로 분류함</li> <li>• ④ 로 성장 억제</li> </ul> <p>예 폐렴, 폐결핵, 이질, 위궤양 등</p>
바이러스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵산과 단백질 껍질로 구성</li> <li>• 스스로 ⑤ 를 하지 못함</li> <li>• 숙주 세포 내에서 증식함</li> <li>• 항바이러스제로 억제</li> </ul> <p>예 AIDS, 감기, 독감 등</p>
진핵생물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 핵막이 있는 진핵생물</li> <li>• 원생생물은 매개 곤충을 따라 감염됨</li> </ul> <p>예 말라리아, 수면병 등</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 곰팡이는 피부에서 증식하거나 포자가 폐로 들어와 질병을 일으킴</li> </ul> <p>예 무좀 등</p>

**2 방어 작용**

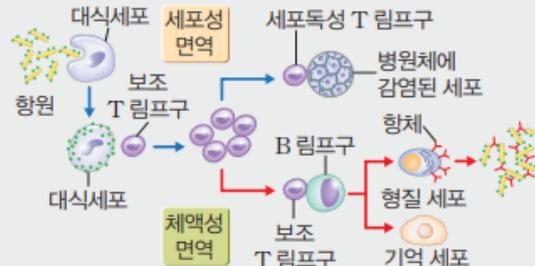
1. 비특이적 방어 작용

방어 작용	특징
피부와 점막	병원체를 물리적으로 차단하여 감염이 일어나지 않도록 함
항균 물질	라이소자임과 같은 항균 물질이 병원체에 감염되는 것을 막음
⑥	백혈구가 병원체를 잡아먹음
염증 반응	감염 부위의 모세 혈관이 확장되고 투과성이 높아져 백혈구가 상처 부위로 모여 식세포 작용을 함

2. 특이적 방어 작용

(1) ⑦ 면역: 세포독성 T 림프구가 병원체에 감염된 세포를 직접 공격하여 제거한다.

(2) 체액성 면역: 보조 T 림프구의 도움을 받은 B 림프구가 형질 세포로 분화하여 항체를 생성하고, 생성된 항체가 병원체와 ⑧ 을 한다.



(3) 기억 세포와 백신: 약화된 항원인 ⑨ 은 안전하게 기억 세포를 만들어 병원체에 감염되었을 때 강력한 면역 반응이 일어날 수 있도록 한다.

병원체
세균
분열법
항생제
물질대사
식세포작용
세포성
항원항체반응
백신