

우리 몸의 방어 작용

비특이적 방어 작용

- 표면의 방어벽 - 피부, 점막
- 내부 방어 - 염증 반응, 식세포 작용

특이적 방어 작용

- 세포성 면역
- 체액성 면역

피부와 점막

피부

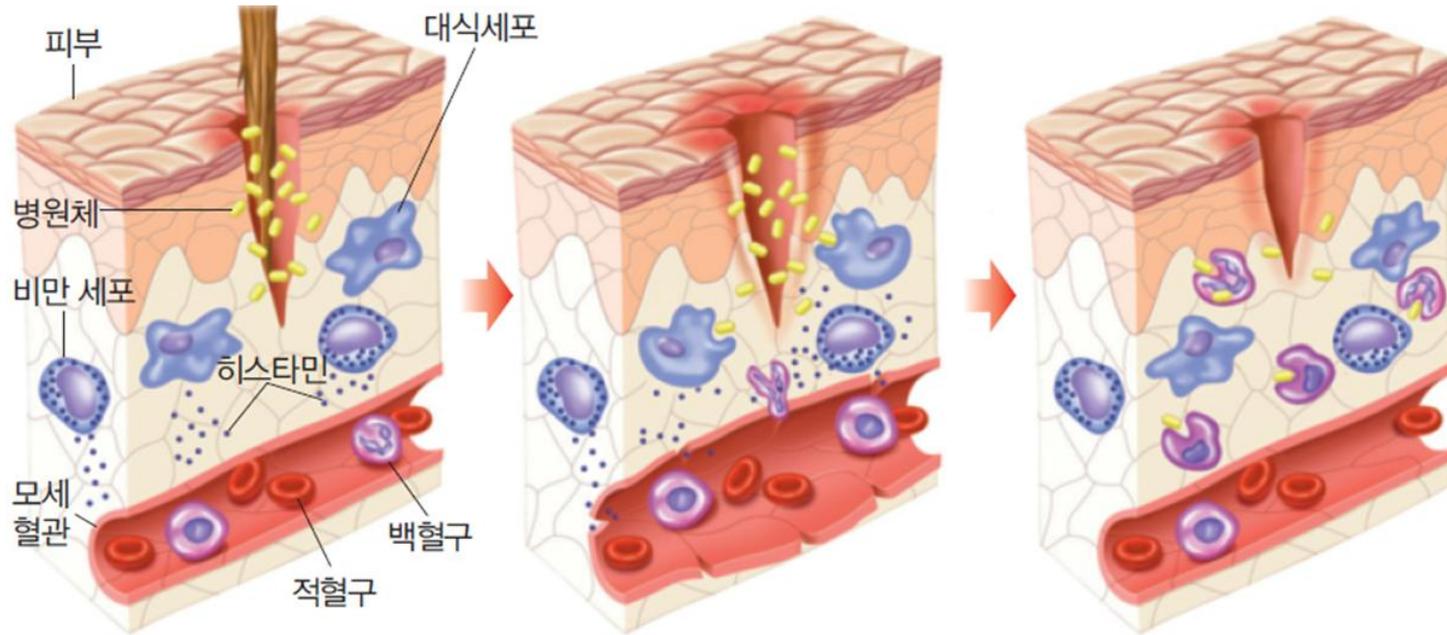
병원체가 침입하기 어려운 방어벽 형성

점막

호흡기, 소화기, 배설기 등을 덮고 있는 상피 세포층의 표면
• 라이소자임

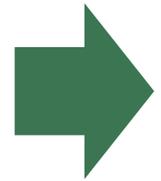
염증반응

- 피부나 점막이 손상되어 병원체가 체내로 들어왔을 때 열, 부어 오름, 통증 등의 증상이 나타나는 것



식세포 작용

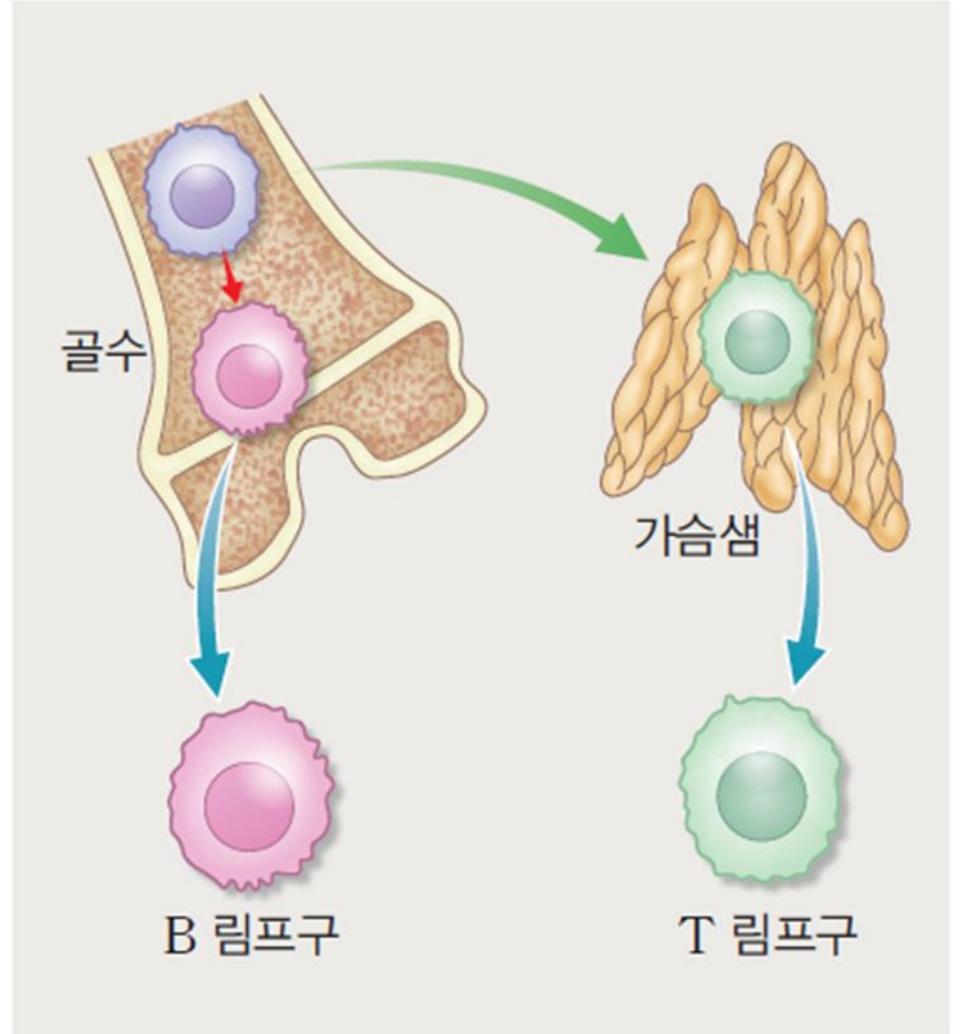
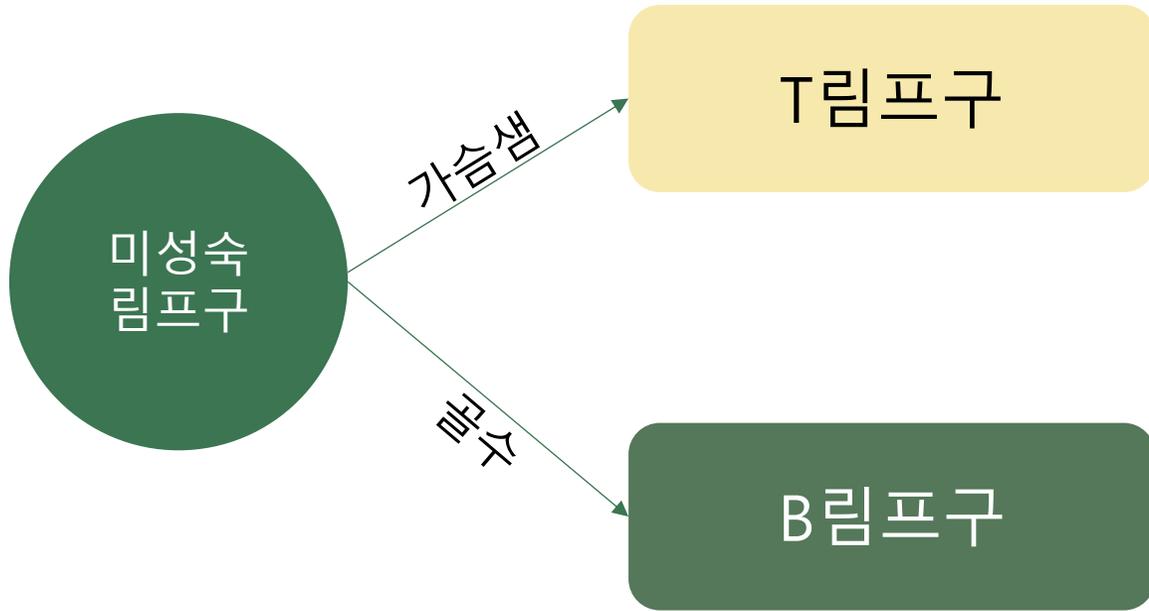
- 백혈구가 손상된 세포나 세균을 세포 안으로 들여와 제거하는 작용



병원체를 제거하면서 침입한
병원체의 정보를 알 수 있는
중요한 작용



특이적 방어 작용



백혈구의 도움으로 항원을
인식하는 세포독성 T 림프구
가
활성화되고 증식, 분화하여
일어나는 방어 작용

세포성 면역

B 림프구가 항체를 생성하여
일어나는 방어 작용

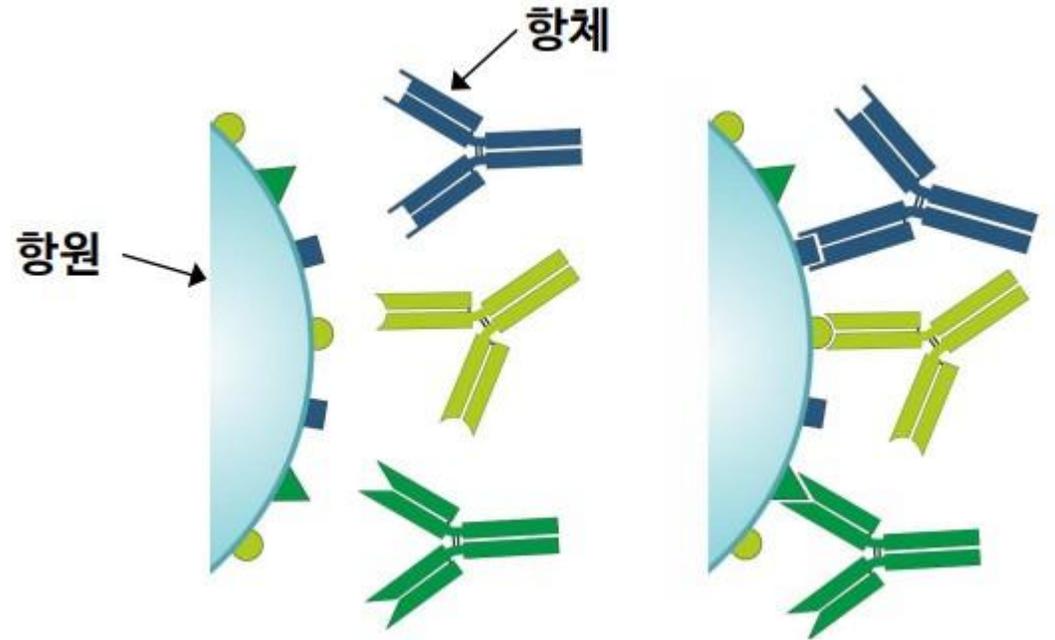
체액성 면역

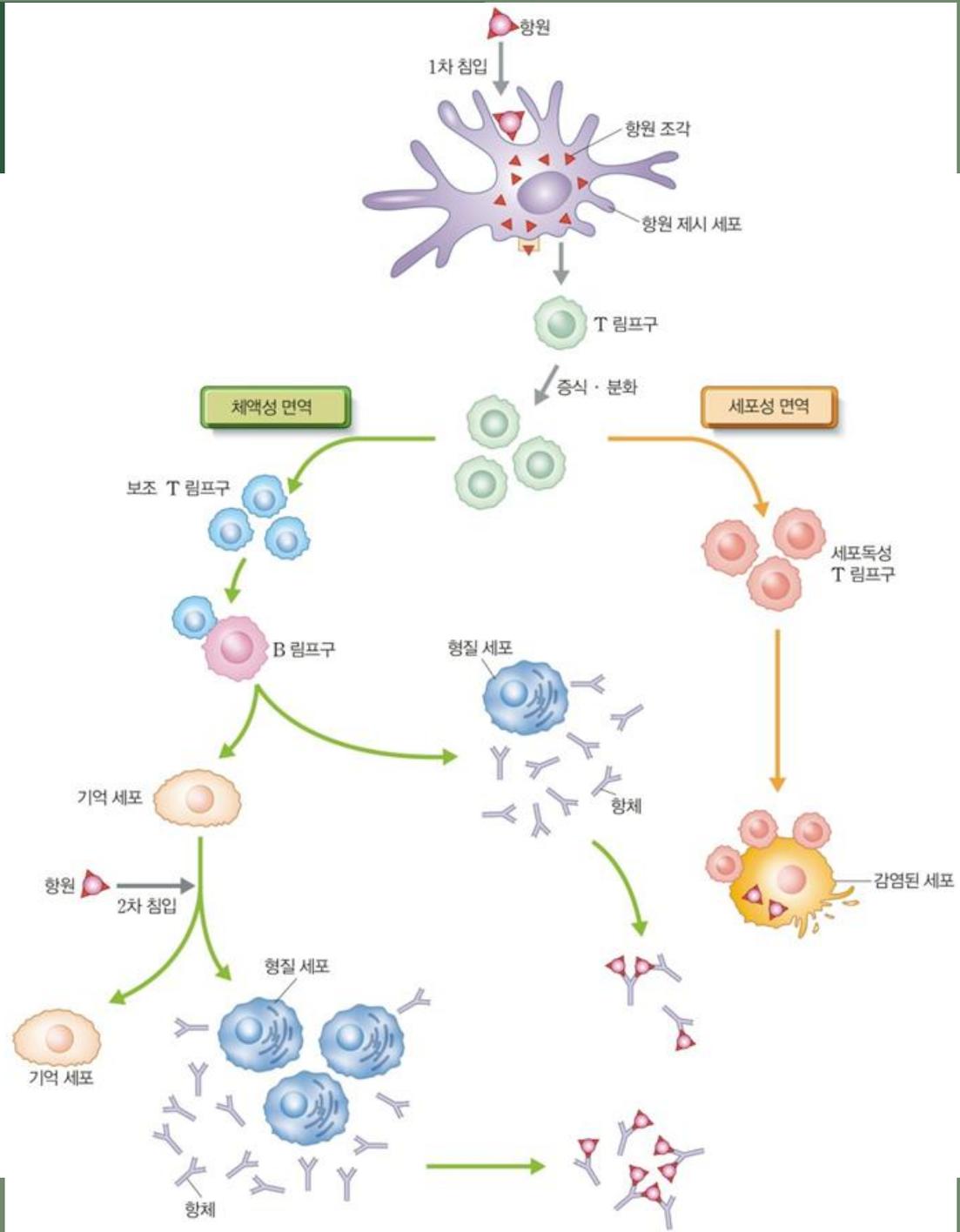
항원

외부에서 침입한 물질 중
면역 반응을 일으키는 물
질

항체

항원을 제거하기 위해
체내에서 만들어진 단백질







형질 세포

항체를 생성하여 항원을 제거한다.
처음 감염 시 항원을 제거하는 과정을 1차 면역 반응이라고 한다.



기억 세포

항원의 특성을 기억하고 있다가 같은 항원이 재침입하면
빠르게 형질 세포로 분화하여 항원을 제거한다
(2차 면역 반응)

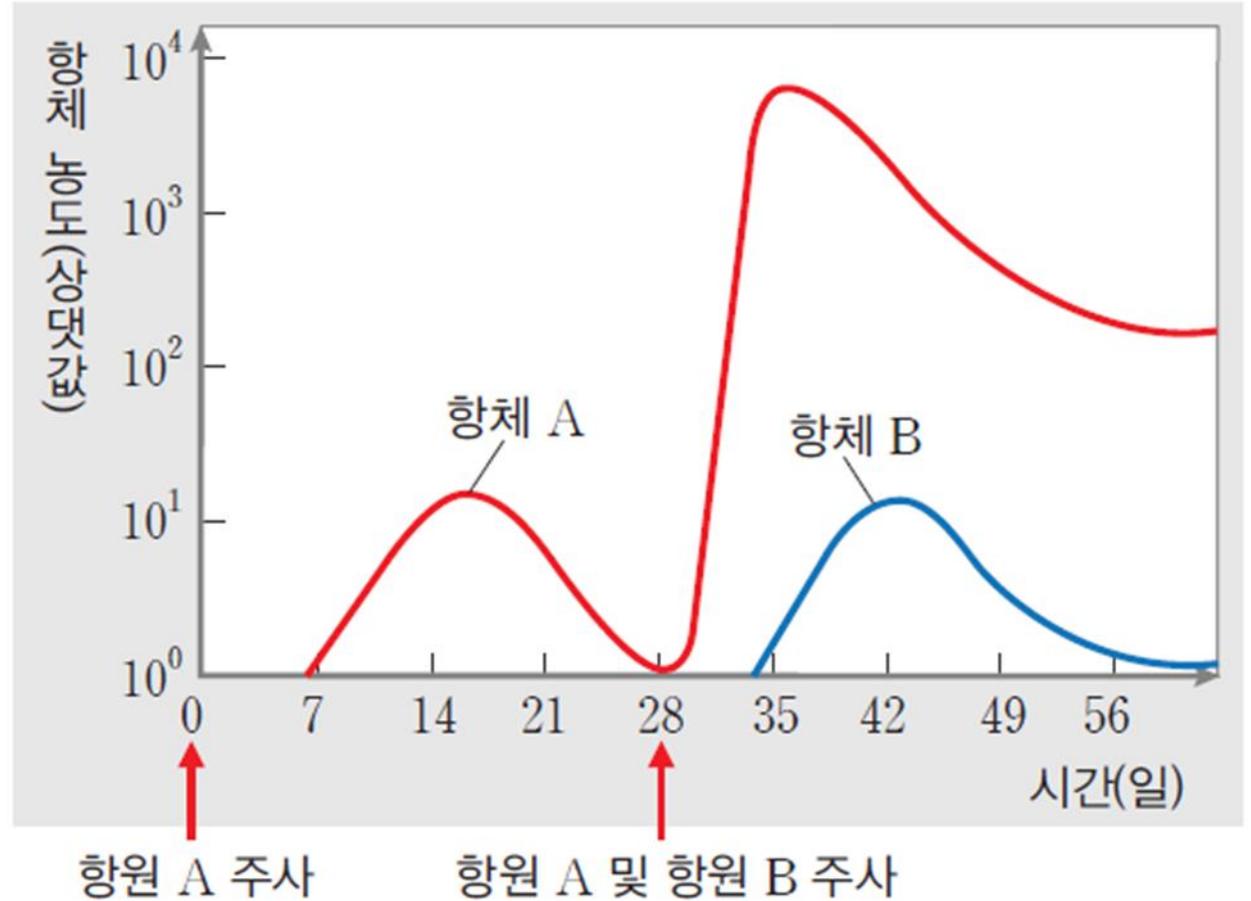
면역 반응

1차 면역반응

항원이 처음 침입하면
T 림프구와 B 림프구
가 활성화되고,
형질 세포로 분화하여
항체를 생성

2차 면역반응

같은 항원이
재침입하였을 때
기억 세포가 바로
증식하고 더 많은
형질 세포로 분화

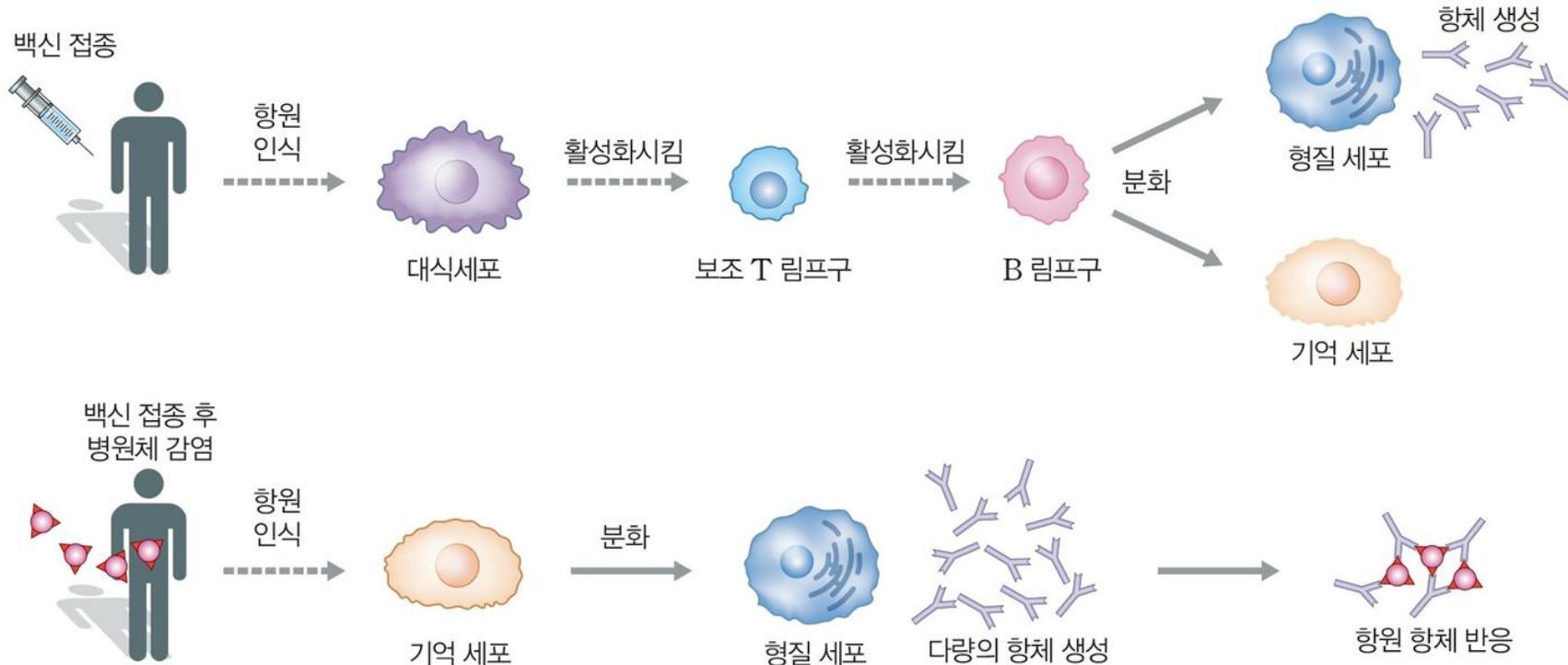


백신

백신
(약화하거나 죽인 병원체)

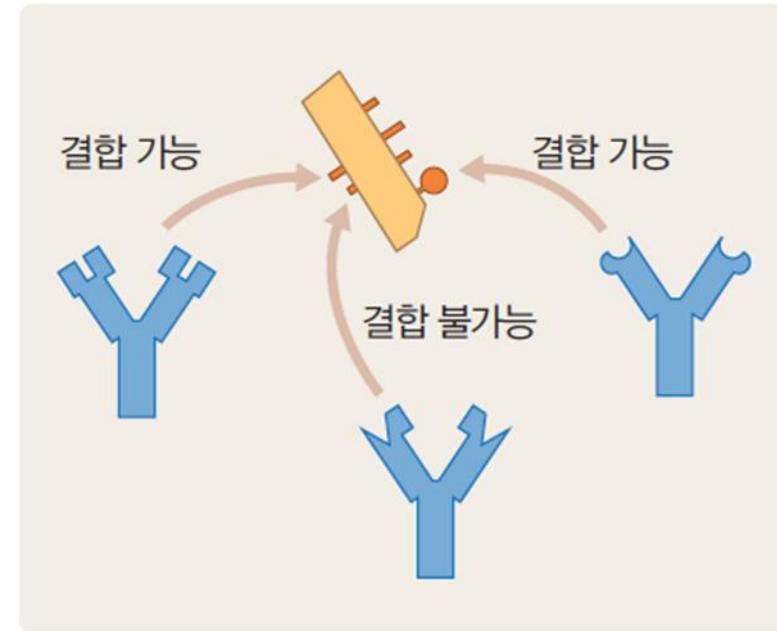
우리 몸의 면역 체계는
백신에 포함된
항원 공격

항원의 특성을 기억하
는 기억 세포 형성



항원 항체 반응의 특이성

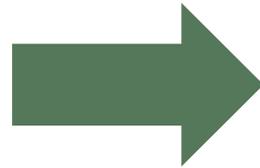
- 항체에는 항원과 결합할 수 있는 부위가 있어 이 결합 부위와 맞는 특정 항원에만 작용하고 다른 항원에는 작용하지 않는다.



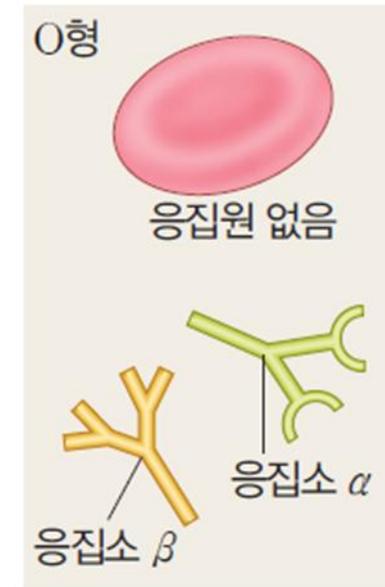
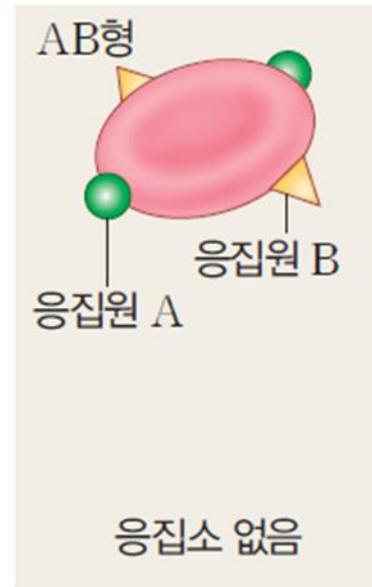
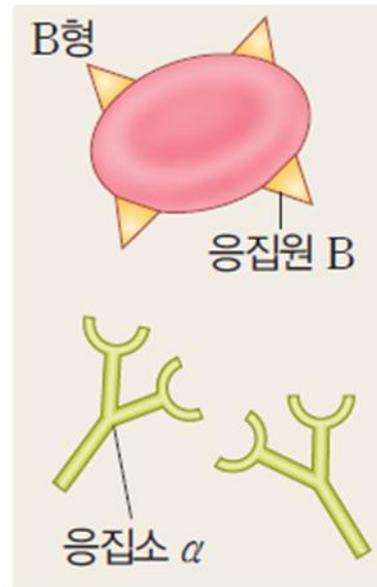
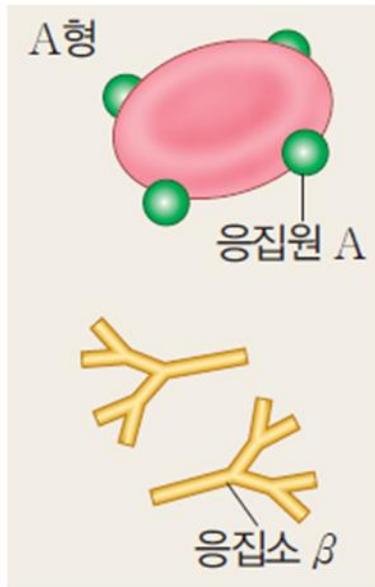
항원 항체 반응의 특이성

응집 반응

혈액형이 서로 다른 두 혈액이 섞이면 적혈구가 서로 엉켜 덩어리가 형성되는 현상

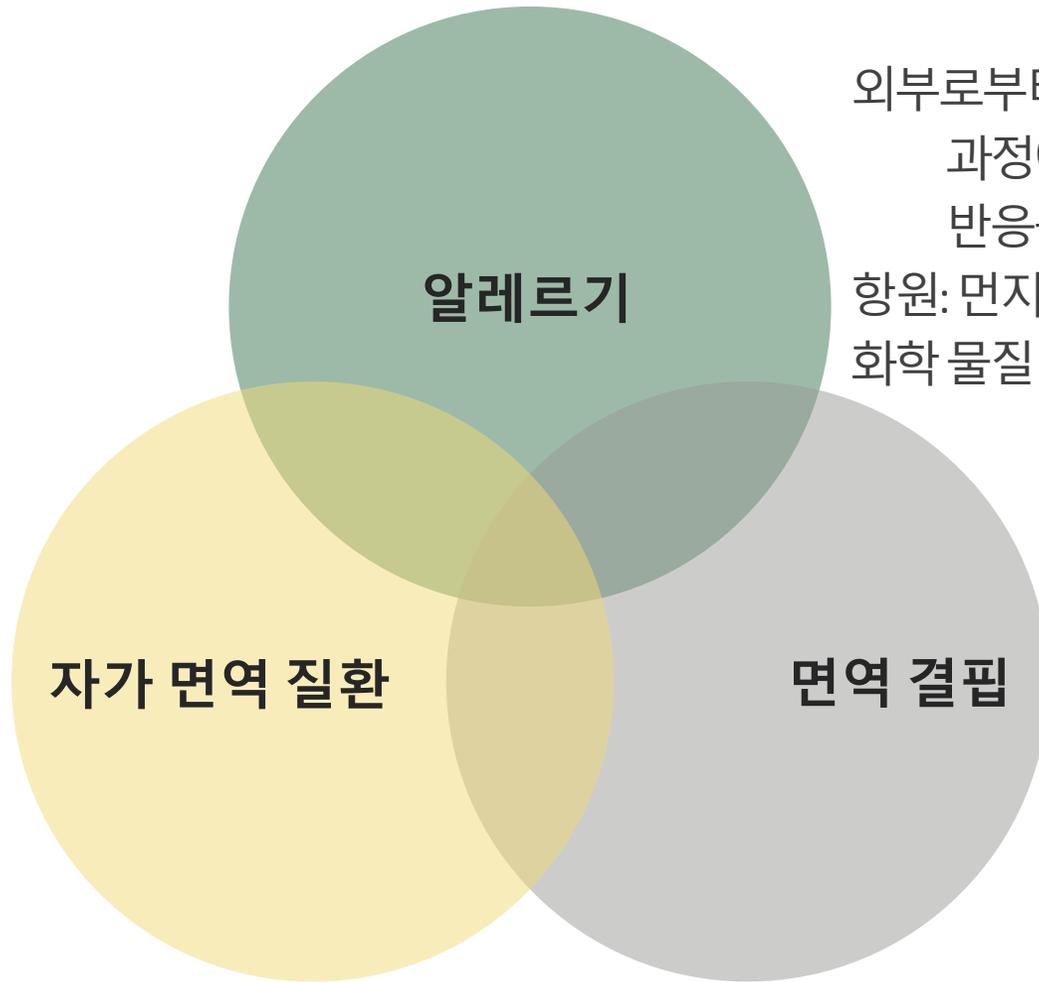


사람의 적혈구 세포막에 항원으로 작용하는 응집원이 있고, 혈장에는 항체인 응집소가 있어 항원 항체 반응이 일어나기 때문이다.



면역 관련 질병

면역 세포들이 자기 조직 성분을 항원으로 인식하여 항체를 생성함으로써 발생하는 질병
자가 항체: 자기 조직을 공격하는 항체
류머티즘 관절염은 관절에 염증이 생겨서 심하게 붓고 연골이 파괴된다.



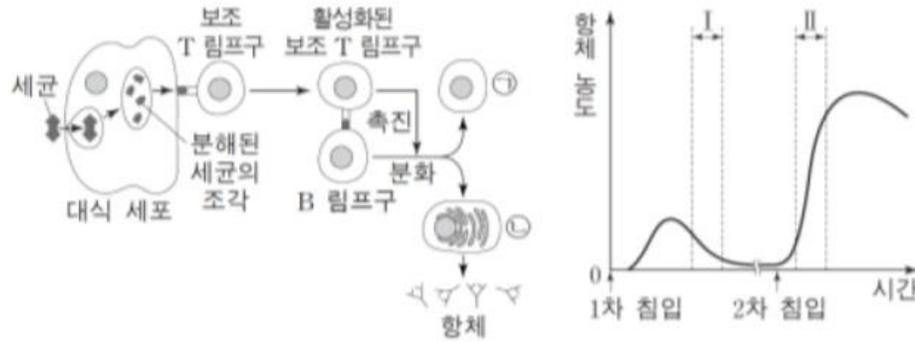
외부로부터 들어온 항원에 대항하는 과정에서 인체에 해로운 과민성 반응을 일으키는 현상

항원: 먼지, 집먼지 진드기, 꽃가루, 식품, 화학 물질 등

면역을 담당하는 세포나 기관에 이상이 생겨 면역 기능이 현저히 저하되는 질병
원인: 바이러스 감염, 림프구 장애, 골수 세포 장애 등

[2013. 6. 평가원 12번 문제] - 생명과학 I

3. 그림 (가)는 어떤 세균이 인체에 침입했을 때 일어나는 방어 작용을, (나)는 이 세균의 침입에 의해 생성되는 혈중 항체의 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 형질 세포와 기억 세포 중 하나이다.



(가)

(나)

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. (가)에서 보조 T 림프구는 대식 세포를 통해 항원을 인식한다.
 ㉡. 구간 I에서 항체 농도가 감소하는 것은 ㉠의 수가 감소하기 때문이다.
 ㉢. 구간 II에서 ㉡은 ㉠으로 분화된다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[2013. 9. 평가원 13번 문제] - 생명과학 I

19. 표는 100명의 학생 집단을 대상으로 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

구분	학생 수
응집원 ㉠을 가진 학생	38
응집소 ㉡을 가진 학생	55
응집원 ㉠과 응집소 ㉡을 모두 가진 학생	27

이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

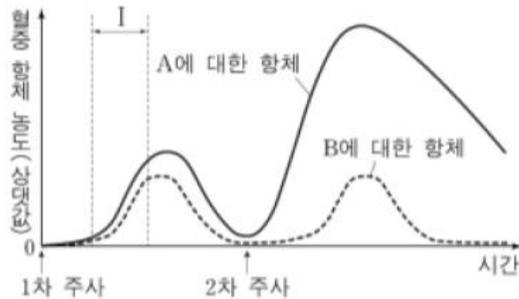
- ㄱ. O형의 학생이 가장 많다.
- ㄴ. 항 A 혈청과 항 B 혈청 모두에 응집되는 혈액을 가진 학생은 11명이다
- ㄷ. 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생보다 응집되지 않는 혈액을 가진 학생이 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[2014. 6. 평가원 10번 문제] - 생명과학 I

6. 다음은 어떤 병원체에 대한 백신을 개발하기 위한 후보 물질 A와 B의 특성에 대한 자료이다.

- A를 실험 동물 X에, B를 실험 동물 Y에 1차 주사하고 일정 시간 뒤 A를 X에, B를 Y에 2차 주사하였다. 그림은 X에서 A에 대한 혈중 항체 농도의 변화와 Y에서 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.



- A를 1차 주사한 후, X에서 A에 대한 형질 세포와 기억 세포가 생성되었다.
- B를 1차 주사한 후, Y에서 B에 대한 형질 세포는 생성되었고 기억 세포는 생성되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

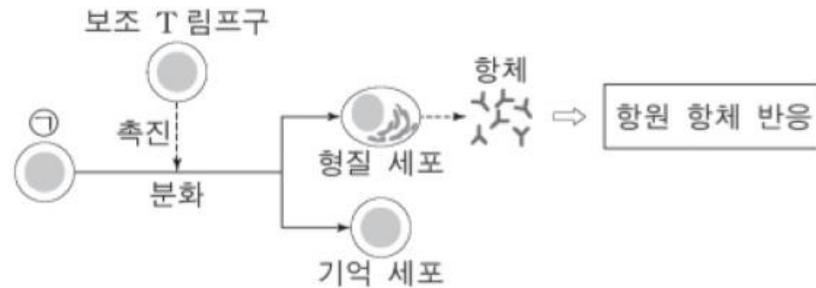
<보 기>

- ㄱ. A에 대한 X의 방어 작용에서 체액성 면역 반응이 일어난다.
- ㄴ. 구간 I에서 A에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화한다.
- ㄷ. 2차 주사 후 Y에서 B에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[2014. 수능 13번 문제] - 생명과학 I

5. 그림은 체내에 병원 X가 1차 침입할 때 일어나는 방어 작용의 일부를 나타낸 것이다. ㉠은 B 림프구와 T 림프구 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 이 방어 작용에서 체액성 면역 반응이 일어난다.
 - ㄴ. ㉠은 가슴샘에서 성숙된다.
 - ㄷ. X가 2차 침입할 때 보조 T 림프구에서 항체가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[2015. 9. 평가원 15번 문제] - 생명과학 I

20. 그림은 철수의 혈액 응집 반응 결과를 나타낸 것이고, 표는 200명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 철수가 포함되지 않으며, A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

항 A 혈청	항 B 혈청
	
응집됨	응집됨

구분	사람 수
응집원 ㉠이 있는 사람	79
응집소 ㉡이 있는 사람	111
응집원 ㉠과 응집소 ㉡이 모두 있는 사람	57

이 집단에서 ABO식 혈액형이 철수와 같은 사람의 수는?

- ① 12 ② 22 ③ 54 ④ 57 ⑤ 67

[2017. 수능 15번 문제] - 생명과학 I

15. 다음은 병원체 X에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

○ X에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 X를 주사한 지 1일 후 A가 죽은 것이 확인되었다.

[실험 과정]

(가) A와 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 B를 준비한다.

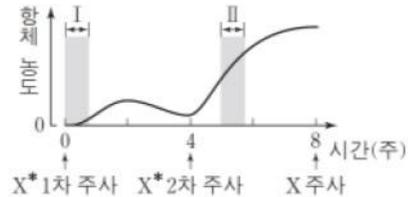
(나) X의 병원성을 약화시켜 X*를 만든다.

(다) B에게 X*를 1차 주사하고, 4주 후 X*를 2차 주사한다.

(라) 4주 후 B에게 X를 주사하고, 1일 후 B의 생존 여부를 확인한다.

[실험 결과]

B는 생존하였으며, B의 X*에 대한 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 구간 I에서 X*에 대한 식균 작용이 일어났다.
- ㄴ. 구간 II에서 X*에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.
- ㄷ. B에게 X를 주사한 후 X에 대한 항원 항체 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ