

① **외부 병원체에 대한 우리 몸의 방어 체계를 면역 시스템**이라고 한다. 우리 몸에 내재되어 있는 면역 시스템은 '자기'와 '남'을 구분하는 능력이 있는데, 이 시스템은 자기에 대해서는 면역 반응이 유도되지 않고 남으로 인식되는 외부 병원체에 대해서는 면역 반응이 유도되도록 조절한다. 우리 몸의 면역 시스템은 세균이나 바이러스 등의 병원체가 우리 몸으로 들어오지 못하도록 방어하고, 병원체가 몸 안으로 침투한 경우 ② **그 병원체를 직접 죽이거나 병원체에 감염된 세포를 죽여 우리 몸을 보호**한다.

병원체에 대한 우리 몸의 면역 시스템은 두 가지로 구분된다. 첫째는 특정 병원체를 기억하지 않고 ③ **즉각적으로 반응**하는 선천성 면역이며, 둘째는 병원체의 특정 항원을 인식하는 세포를 활성화하여 병원체를 막아 내는 후천성 면역이다. 선천성 면역은 병원체가 우리 몸 안으로 침투하지 못하도록 방어하는 것에서부터 몸 안으로 침투한 병원체를 제거하는 과정에서 작동한다. 우리 몸의 피부, 그리고 소화기나 호흡기의 내벽을 덮고 있는 점막은 병원체의 체내 침투를 저지하는 방어벽 역할을 한다. 또한 땀, 눈물, 침 등의 분비액은 체내에 침투하려는 병원체의 세포벽을 파괴하거나 병원체의 성장을 억제하여 몸을 보호한다. 그리고 병원체가 체내에 침투하면 백혈구의 식세포 작용을 통해 그 병원체를 제거한다. 이러한 ④ **선천성 면역 체계는 우리 몸에 항상 존재하고 있기 때문에 짧은 시간 안에 외부의 침입자로부터 우리 몸을 보호**한다.

후천성 면역은 특정 항원에 특이성을 보이는 세포를 활성화하여 강력하고 지속적인 면역 반응을 유도한다. 항원의 특이성을 드러내는 돌출 부위를 에피토프라고 하는데, 후천성 면역을 담당하는 B 세포와 T 세포에는 특정 에피토프에만 결합하는 항원 수용체가 있다. 그래서 ⑤ **우리 몸에 존재하지 않던 이질적 항원이 발견**될 경우, B 세포와 T 세포는 자신의 항원 수용체와 ⑥ **항원**의 에피토프를 맞춰 본 후 여러 종류의 B 세포와 T 세포 중 ⑦ **그 항원**에만 결합하는 특정 B 세포와 T 세포를 증식하게 된다. 이러한 활성화 과정을 통해 증식된 ⑧ **B 세포**는 형질 세포와 기억 B 세포를 형성하고, 이 중 형질 세포의 항원 수용체가 세포 밖으로 분비되는데 이를 항체라고 한다. 이렇게 형질 세포에서 대량으로 분비된 항체가 항원과 결합하여 항원과 관련된 병원체의 활동을 막아 내는데, 이를 ⑨ **체액성 면역**이라고 부른다. 한편 증식된 ⑩ **T 세포**는 도움 T 세포, 세포 독성 T 세포, 기억 T 세포를 형성하며, ⑪ **이** 중 특정 항원에 특이성이 있는 세포 독성 T 세포가 병원체에 감염된 세포를 직접 사멸시킨다. 이는 항체를 만들지 않고 세포가 직접 작용하여 나타나는 면역 반응으로 ⑫ **세포성 면역**이라고 부른다.

특정 항원에 이미 ⑬ **노출**된 후 다시 그 항원에 노출될 때에는 ⑭ **면역 반응의 속도, 강도 및 지속 기간 등에 큰 차이**가 생긴다. 항원에 노출된 후 첫 번째로 일어나는 면역 반응을 1차 면역 반응이라고 하는데, 이 반응의 강도는 항원 노출 후 10~17일 이후에 최고치에 이르게 된다. 그 후 같은 항원에 다시 노출될 경우 최고치 면역 반응에 이르는 시간은 2~7일로 빨라지며, 면역 반응의 강도도 높아지고 그 지속 기간도 길어지는데, 이를 2차 면역 반응이라고 한다. 2차 면역 반응은 항원 접촉 후 초기에 만들어진 기억 B 세포와 기억 T 세포에 의해 매개되는데, 이들 기억 세포는 증식이 멈추어진 상태로 있다가 훗날 같은 항원과 다시 접촉하게 되면 빠르게 증식하여 향상된 면역 능력을 보이게 된다.

1. ①을 보고 다음 물음에 답하세요.

(1) '우리 몸'이 가리키는 대상을 서술하세요.

인간의 신체

(2) '면역 시스템'의 주체와 객체를 서술하세요.

주체	인간의 신체
객체	외부 병원체

2. ②를 보고 다음 물음에 답하세요.

(1) ②에 나타난 인과관계를 서술하세요.

원인	신체에 침투한 병원체 또는 병원체에 감염된 세포를 죽임
결과	신체를 보호함

(2). '병원체'가 '인체'에 미치는 영향에 대한 내용을 서술하세요.

병원체가 인체에 침투한 경우 그 병원체 자체 또는 병원체에 감염된 세포는 인체의 건강에 악영향을 미친다.

3. ③의 의미를 보다 구체적으로 서술하세요.

병원체가 신체에 침투한 경우 즉각적으로 병원체로부터 신체를 방어하기 위해 반응

4. ④를 보고 다음 물음에 답하세요.

(1) '외부의 침입자'가 가리키는 대상을 서술하세요.

외부 병원체

(2) ④에 나타난 인과관계를 서술하세요.

원인	선천성 면역 체계는 인간의 신체에 항상 존재하고 있음
결과	짧은 시간 내로 외부 병원체로부터 인간의 신체를 보호함

5. '인체의 입장'에서 ⑤가 의미하는 내용이 무엇인지 서술하세요.

기존에 인체 내에 존재하지 않던 대상이 발견된 것으로, 병원체가 침투했을 가능성이 높다.

6. ⑥, ⑦이 가리키는 대상('어떤' 항원인지)을 서술하세요.

기존에 인체 내에 존재하지 않다가 새롭게 발견된 항원

7. ⑧과 ⑩이 가리키는 대상(각각 '어떤' B 세포, T 세포인지)을 서술하세요.

⑧	기존에 인체 내에 존재하지 않다가 새롭게 발견된 항원에만 결합하는 B 세포
⑩	기존에 인체 내에 존재하지 않다가 새롭게 발견된 항원에만 결합하는 T 세포

8. ⑪이 가리키는 대상을 서술하세요.

도움 T 세포, 세포 독성 T 세포, 기억 T 세포

9. 다음은 ⑨와 ⑫에 대한 내용을 정리한 것입니다. 빈 칸을 채우세요.

대상	면역에 관여하는 세포	항체 생성 여부
⑨	B 세포	O
⑫	T 세포	X

10. ⑬에서 '무엇'이 항원에 노출되는 것인지 서술하세요.

인체

11. ⑭를 보고 다음 물음에 답하세요.

(1) 다음은 ⑭의 내용을 정리한 것입니다. 빈 칸을 채우세요.

특정 항원에 이미 노출된 후 다시 그 항원에 노출될 때에는 면역 반응의 속도가 (빨라) 지고, 강도가 (강)해지며, 지속 기간이 (길어)진다.
 이는 면역 반응의 효과가 (강화)되는 것으로 볼 수 있다.

(2) 뒷부분의 내용을 참고하여 '속도'의 의미를 서술하세요.

(항원에 노출된 이후) 면역 반응의 강도가 최고치에 이르는 속도

(3) '면역'이 가리키는 대상('어떤' 면역인지)을 서술하세요.

후천성 면역