

제 1 교시

국어 영역

성명		수험 번호																		
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

[1~6] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

(가)

인류에게 심각한 피해를 안겨 준 팬데믹은 자연히 그 해결책으로 거론되는 백신에 관한 관심을 증대시켰다. 백신이 어떻게 작동하는지를 파악하려면 우선 인간 면역 체계의 원리에 대한 이해가 필요하다.

인간의 면역계는 기본적으로 자기와 구별되는 외부의 존재인 항원에 대해 면역 반응을 보인다. 면역 반응은 크게 1차 방어 작용과 2차 방어 작용으로 구분할 수 있는데, 1차 방어 작용은 면역계가 처음으로 항원을 발견하고 식세포 작용을 통해 이를 소화하거나 독성 물질을 분비해 제거하는 작용이다. 2차 방어 작용은 1차 방어 작용과는 다르게 특이적으로 일어난다. 식세포 작용 등을 통해 포획한 항원의 정보를 바탕으로 정확히 그 항원과 결합하는 모양의 항체를 생성하여 항원을 무력화하는 방어 작용이 2차 방어 작용이다. 이 단계에서 항원의 침입을 기억하는 기억 세포도 따로 만들어진다.

이렇게 2차 방어 작용까지 이루어진 항원이 재침입하는 경우 기억 세포가 항체를 생성하는 세포로 재빨리 분화하여 면역 반응을 극대화하게 된다. 백신은 이러한 면역 생성 원리를 이용한다. 독성을 낮추거나 비활성화한 병원체를 의도적으로 주입해 병원체가 인체에 피해를 주지는 못하도록 하면서 면역학적 기억은 생성하도록 유도하는 것이다.

그러나 이러한 전통적 방식의 백신은 실험실에서 항원의 형태는 유지하며 독성을 원하는 정도로 조절하고, 안전성까지 평가하는 데 걸리는 시간이 너무 길어서 빠르게 변이하거나 새롭게 발견된 병원체에 대응하기는 부적합하다는 한계가 있다. 따라서 이와 같은 한계를 극복하려면 기존 방식의 문제점을 해결할 수 있는 근본적인 제조 방법의 변화가 요구될 것이다.

(나)

생명과학 분야의 연구가 점차 발전하며 질병을 기존과 다른 관점에서 접근하려는 시도가 증가하고 있다. mRNA(메신저 RNA)를 대표적인 예로 들 수 있는데, 본래 세포에서 단백질을 만드는 과정의 하나로 이해되었던 개념인 mRNA는 최신 연구에서 백신 개발을 위한 중요한 수단으로 이용되고 있다.

인간의 세포는 단백질을 만들기 위한 유전 정보를 DNA에 암호화하고 있으며, 유전 정보를 바탕으로 특정 단백질을 합성하기 위해 전사와 번역의 과정을 순차적으로 거친다. 전사는 DNA로부터 그 유전 정보가 담긴 mRNA를 만들어 내는 과정이며, 번역은 만들어진 mRNA를 토대로 세포 소기관인 리보솜에서 단백질을 합성하는 과정이다. 전사와 번역의 과정 및 흐름을 생명 중심 원리(Central Dogma)라고 하며, 이를 토대로

바이러스의 생활사 또한 이해할 수 있다.

바이러스는 외피인 단백질 껍질 속에 유전 정보를 포함하는 유전체가 담긴 단순한 비세포 구조로 이루어져 있다. 바이러스가 생명 활동을 하기 위해서는 숙주 세포를 필요로 하는데, 이 과정에서 숙주 세포의 생명 중심 원리를 이용한다. 바이러스는 세포막을 통해 세포 내부로 침입 후 자신의 유전체를 방출하여 자신의 유전체를 mRNA로 전사한 후, 숙주 세포의 리보솜을 이용해 바이러스의 단백질을 합성한다. 이 과정을 반복해 바이러스의 구성 요소들이 충분히 만들어지면 새로운 바이러스가 조립되어 세포를 파괴하면서 세포 밖으로 방출된다.

mRNA 백신은 바이러스가 숙주 세포를 이용해 외래 단백질을 만드는 방법을 모방한다. 이는 바이러스의 외형을 암호화한 mRNA를 인체 세포에 전달하면, 기존 백신의 방식을 사용하지 않고도 a)바이러스의 외형을 가진 항원을 만들어 면역 기억을 형성할 수 있다는 논리에 착안한 것이다.

mRNA 백신은 기존 백신 대비 개발 시간을 $\frac{1}{100}$ 수준으로 단축함에 따라 전통적인 백신의 한계로 남아있던 문제를 획기적으로 해결하였다. 그러나 mRNA 자체가 내재한 불안정성으로 인해 보관이 까다로운 점, 세포 내 전달 효율이 상대적으로 낮은 점은 해결해야 할 문제로 남아있다.

1. (가)와 (나)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
 - ① (가)는 (나)와 달리, 특정 이론의 변천 과정을 통시적으로 조망하고 있다.
 - ② (나)는 (가)와 달리, 특정 방법의 한계를 소개하며 그 해결책을 구체적으로 제시하고 있다.
 - ③ (나)는 (가)와 달리, 특정 개념의 하위 개념을 병렬적으로 제시하여 그 특징을 비교하고 있다.
 - ④ (가)와 (나)는 모두, 특정 대상에 대한 기존의 관점들을 절충하여 새로운 관점을 제시하고 있다.
 - ⑤ (가)와 (나)는 모두, 특정 대상을 이해하기 위한 개념을 우선적으로 서술한 후 핵심 정보를 서술하고 있다.
2. 윗글을 바탕으로 추론한 것으로 적절하지 않은 것은? [3점]
 - ① 병원체가 아니더라도 항원이 될 수 있다.
 - ② 바이러스는 바이러스를 감염시킬 수 없다.
 - ③ 1차 방어 작용이 일어난 이후에 항원을 특이적으로 인식할 수 있다.
 - ④ 바이러스는 숙주 세포를 통해 기존 외피를 새롭게 만들어진 외피로 교체한다.
 - ⑤ 바이러스 외피를 구성하는 단백질은 세포에서도 만들어 낼 수 있는 단백질이다.

3. 생명 중심 원리(Central Dogma)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 바이러스는 독립적으로 생명 중심 원리를 구현할 수 있다.
- ② 세포의 DNA가 리보솜에서 만들어지는 단백질을 지정한다.
- ③ 전사는 mRNA에서 DNA로 유전 정보가 이동하는 흐름이다.
- ④ 번역은 단백질의 정보를 바탕으로 mRNA를 합성하는 과정이다.
- ⑤ mRNA를 백신 개발을 위한 수단으로 연구하기 시작하면서 밝혀졌다.

4. ㉠의 문맥적 의미로 가장 적절한 것은?

- ① 면역 기억은 바이러스의 독성과 외형 모두에 의존하므로, 바이러스를 조작하지 않고 그대로 이용할 수 있다.
- ② 면역 기억은 바이러스의 외형이 아니라 독성에 의존하므로, 바이러스의 독성만을 갖춘 항원을 이용할 수 있다.
- ③ 면역 기억은 바이러스의 독성이 아니라 외형에 의존하므로, 실제 바이러스를 조작하지 않아도 백신을 만들 수 있다.
- ④ 면역 기억은 바이러스의 독성이 아니라 외형에 의존하므로, 실험실에서 바이러스의 외형만을 갖춘 항원을 제작하면 백신을 만들 수 있다.
- ⑤ 면역 기억은 바이러스의 외형과 바이러스 mRNA의 안정성에 의존하므로, 안정적인 바이러스 mRNA를 만들어야 면역 기억이 생성될 수 있다.

5. 윗글을 바탕으로 <보기>의 ㉠과 ㉡을 이해한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

파상풍(破傷風)
 파상풍은 세포 구조로 되어 있는 파상풍균이라는 세균에 의해 발생하는 질병으로, 감염될 경우 파상풍균이 생성하는 독소로 인해 근육 마비가 나타난다. ㉠파상풍 백신은 전통적 방식의 백신을 이용하지만, 일반적인 백신과는 달리 파상풍균이 아니라 파상풍균이 생성하는 독소를 항원으로 하는 백신이다.

코로나바이러스감염증-19(이하 ‘코로나19’)
 코로나19는 SARS-CoV-2라고 불리는 바이러스에 의해 발생하는 질병으로, 감염될 경우 발열 및 호흡기 증상을 비롯한 여러 증상이 일어난다. SARS-CoV-2는 원래 변이를 통해 생성된 새로운 바이러스이나 대유행 동안에도 지속해서 변이하면서 예방 및 치료를 매우 까다롭게 만들었다. ㉡코로나19 백신으로는 mRNA 백신이 이용된다.

- ① 백신의 보관은 ㉠보다 ㉡이 상대적으로 까다롭다.
- ② 잦은 변이로 인해 전통적 방식의 백신이 ㉠보다 ㉡에 더 부적합하다.
- ③ ㉠은 ㉡에 비해 백신 후보 물질 자체의 인체에 대한 안전성 검증이 중요할 것이다.
- ④ ㉡이 면역 기억을 생성하는 원리는 코로나19가 숙주 세포를 이용해 증식하는 원리와 유사하다.
- ⑤ ㉠을 맞은 사람에게 독소를 분비하기 전의 파상풍균이 침입했다면 즉시 2차 방어 작용이 나타날 것이다.

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.