

[1~4] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오. - 정지환 제작지문

바이러스는 살아있는 숙주 세포에 기생하고, 그 안에서 증식하며 살아간다. 녹농균과 같은 세균과 달리 바이러스는 스스로 물질대사를 하거나 에너지를 생산할 수 없다. 바이러스는 자신의 단백질을 만드는 리보솜이나 ATP를 생성하는 효소도 갖고 있지 않아 독자적인 생존이 불가능하다. 따라서 바이러스는 살아있는 숙주 세포의 물질대사 시스템을 이용해야만 **㉠** 증식할 수 있다.

그렇다면 세균도 다른 세포들처럼 바이러스에 감염될 수 있을까? 세균 역시 유전 물질과 세포 소기관을 갖춘 하나의 세포이므로, 바이러스 감염의 대상이 될 수 있다. 세균을 감염시키는 바이러스가 존재하는데, 이를 박테리오파지라고 한다. 박테리오파지는 '박테리아'와 '먹는다'라는 뜻을 가진 그리스어에서 유래한 말로, 세균을 감염시키고 증식하여 파괴하는 바이러스를 이른다. 박테리오파지의 감염 방식은 감염 즉시 복제를 시작해 세포를 파괴하는 **㉡** 용균성 주기와, 세균의 유전체에 자신의 유전물질을 숨겨두었다가 적절한 환경에서 활성화되는 **㉢** 용원성 주기가 있다.

온건성 파지라 불리는 대부분의 박테리오파지는 용원성 상태에서 숙주 세포 내에 잠복해 있다가 필요에 따라 용균성 주기로 전환된다. 이와 같은 잠복 상태의 박테리오파지는 숙주 세포의 유전체와 자신의 유전 물질을 통합한 상태로 존재한다. 이때, 다른 외래 파지가 동일 숙주에 추가적으로 감염을 시도할 경우 이를 방해하는 중복감염 배제 메커니즘이 작동하게 된다.

중복감염은 한 숙주에 여러 종의 바이러스가 시간차를 두고 감염되는 현상을 말한다. 이는 복제 과정에서 유전자 간섭이 일어나 안정성이 감소하기 때문에, 먼저 숙주를 감염시킨 파지는 유사한 종의 외래 파지가 감염을 시도할 때 이를 방해하는 중복감염 배제 시스템을 작동시킨다.

**TAI 시스템**은 파지의 중복감염을 막는다. 세균이 바이러스에 감염되면 불완전한 바이러스 입자가 생성되는데, 이는 TAI 시스템이 바이러스의 구조 형성을 방해하기 때문이다. 바이러스가 새로운 숙주를 감염시키기 위해서는 유전 물질을 주입할 수 있는 완전한 꼬리 구조가 필요하지만, TAI 시스템은 이러한 꼬리 조립 과정을 차단한다.

TAI 시스템이 꼬리 조립을 막는 과정은 중앙 꼬리 섬유 단백질과 밀접한 관련이 있다. 정상적인 바이러스의 꼬리 조립에서는 중앙 꼬리 섬유 단백질이 먼저 형성된 후, 여기에 다른 꼬리 구성 단백질들이 순차적으로 결합하며 완전한 구조를 이루게 된다. 그러나 TAI 시스템은 이 중앙 꼬리 섬유 단백질과 상호작용하여 초기 단계에서부터 정상적인 결합을 방해한다. 이로 인해 다른 꼬리 구성 단백질들이 제대로 조립되지 못하고, 결과적으로 바이러스는 꼬리가 없는 불완전한 상태로 생성된다.

한편 TAI 시스템이 활성화면 세균 집단 전체의 보호로 이어지는 경우가 있다. 꼬리가 없는 불완전한 바이러스는 새로운

숙주 세포에 유전 물질을 주입할 수 없으므로, 추가적인 감염이 일어나지 않기 때문이다. 이처럼 TAI 시스템은 바이러스의 구조 형성 단계를 표적으로 삼아 세균 군집을 보호하는 면역 체계로서 기능한다.

1. 밑글에서 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 세균은 스스로 물질대사를 통해 에너지를 생산한다.
- ② 박테리오파지라는 명칭의 유래는 세균을 감염시키고 증식하여 파괴하는 성질과 관련이 있다.
- ③ 중복감염이 발생하면 복제과정의 안정성이 감소한다.
- ④ 숙주에 감염된 파지와 유사한 외래 파지가 유입되면 중복감염을 배제하는 시스템이 작동된다.
- ⑤ 새로운 숙주의 감염에 중앙 꼬리 섬유가 핵심적인 역할을 한다.

2. **TAI 시스템**에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 숙주 세포의 유전체에 변이를 일으켜 파지의 유전 물질 복제를 방해한다.
- ② 먼저 감염된 파지의 꼬리 구성 단백질 합성을 촉진하여 불완전한 파지를 생성한다.
- ③ 먼저 감염된 파지의 꼬리 조립 과정을 차단하여 불완전한 바이러스를 만들게 한다.
- ④ 외래 파지의 꼬리 섬유 단백질 생성 초기 단계에 작용한다.
- ⑤ 외래 파지의 중앙 꼬리 섬유 단백질의 기능을 방해하여 꼬리 조립을 저해한다.

3. **㉠**과 **㉢**에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① **㉠**은 **㉢**과 달리 숙주 세포의 유전체에 자신의 유전 물질을 통합하지 않는다.
- ② **㉢**은 **㉠**과 달리 감염 즉시 숙주 세포를 파괴한다.
- ③ **㉢**은 **㉠**으로 전환될 수 없지만, **㉠**은 **㉢**으로 전환될 수 있다.
- ④ **㉠**과 **㉢**은 모두 감염 즉시 세포를 파괴한다.
- ⑤ **㉠**과 **㉢**은 모두 숙주 세포의 물질대사 시스템을 이용하여 증식한다.

# 2

4. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 내용으로 가장 적절한 것은 [3점]

—<보 기>—

중복감염 배제 원리는 실제로 사용되고 있다. 약한 바이러스로 작물을 먼저 감염시켜 강한 바이러스를 막는 교차보호가 대표적이다. 그러나 의학 분야에서는 이 원리가 문제가 되기도 하는데, 소량의 바이러스가 지속적으로 머무르는 지속감염 환자의 경우 바이러스 기반 백신 접종이 어려워지기 때문이다.

- ① 중복감염 배제는 강한 바이러스가 먼저 감염된 후에 약한 바이러스의 감염을 유도하는 방식으로, 작물 보호와 지속감염 치료에 모두 효과적이다.
- ② 교차보호와 지속감염은 모두 중복감염 배제를 통해 새로운 바이러스의 감염을 촉진한다.
- ③ 교차보호에서는 긍정적 효과를, 지속감염에서는 부정적 효과를 나타낸다.
- ④ 교차보호와 지속감염은 모두 중복감염 배제를 약화시켜 방어 효과를 나타낸다.
- ⑤ 교차보호에서는 중복감염 배제가 유익하게 작용하여 작물을 보호하지만, 지속감염에서는 이 원리가 백신 효과를 저해한다.

아무것도 하지 시러

정답

- 1. ④
- 2. ④
- 3. ⑤
- 4. ⑤

23 향미생물 화학제 - 첫 문단  
25 플라스틱 - 정의법, 〈보기〉  
22 비타민k

아무것도 하지 시러