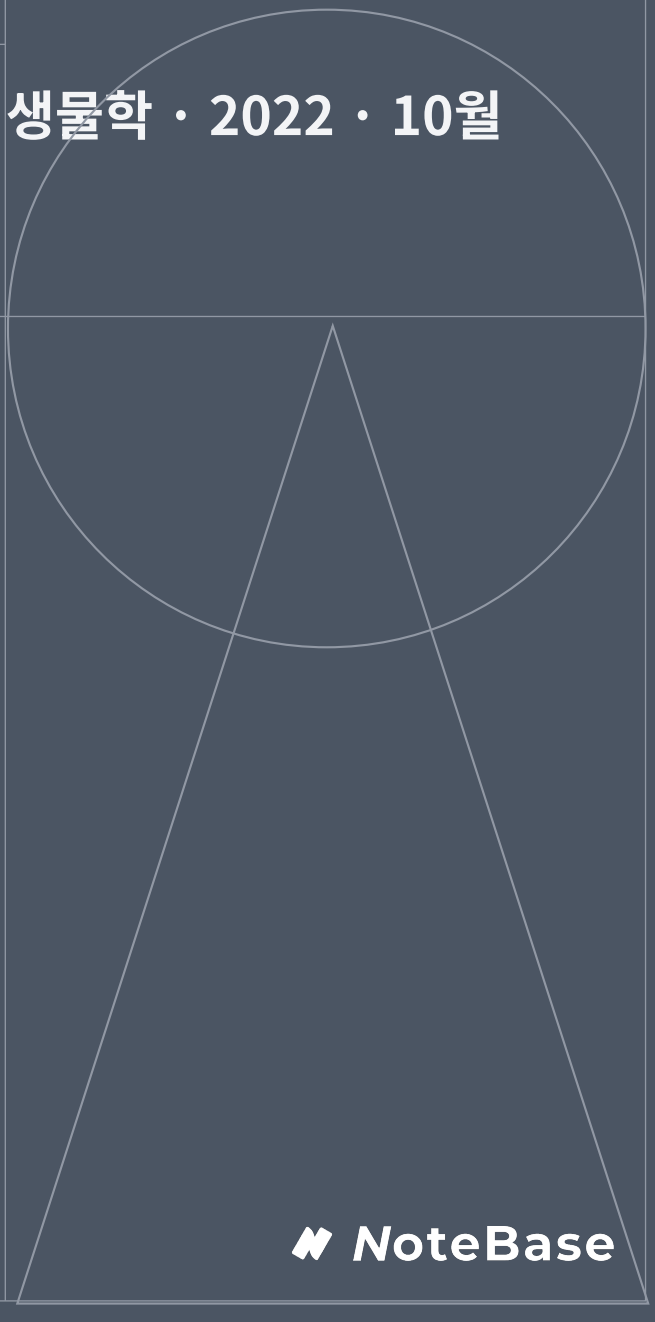
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2022 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2022 · 10월

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2022 · 10월

문 1. <보기>에서 일반적인 생독백신에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 사독백신에 비해 세포성 면역을 더 잘 유도할 수 있다.
ㄴ. 세포에서 연속 계대배양하는 방법 등을 통해 개발할 수 있다.
ㄷ. 병원성 회복의 위험이 있다.
ㄹ. 한 마리당 접종해야 하는 항원의 양이 사독백신에 비하여 적다.
ㅁ. Adjuvant를 필요로 한다.

① ㄱ, ㄴ, ㅁ
② ㄴ, ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 생독백신과 사독백신의 차이, 특히 면역 유도 방식, 제조 방식, 안전성, 보강제 필요성을 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

생독백신은 병원체를 약독화하여 살아 있는 상태로 사용하므로 숙주 내에서 제한적으로 증식하면서 체액성 면역과 세포성 면역을 함께 잘 유도하는 백신이다.
사독백신은 병원체를 불활화하여 사용하므로 체내에서 증식하지 않고 안전성은 높지만 세포성 면역 유도력은 상대적으로 약하며 보강제를 쓰는 경우가 많다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. ①은 ㄱ, ㄴ은 옳지만 ㅁ이 틀려서 오답이다. 생독백신은 체내에서 증식하므로 일반적으로 adjuvant가 꼭 필요하지 않다. 틀린 표현은 "Adjuvant를 필요로 한다"이고, 올바르게는 "보강제 없이도 충분한 면역을 유도하는 경우가 많다"이다.
2번: X. ②의 ㄴ, ㄷ, ㄹ은 옳지만 ㄱ이 빠져 있어 '옳은 것을 모두 고른 것'이 아니다. 생독백신은 사독백신보다 세포성 면역을 더 잘 유도할 수 있으므로, 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ을 포함해야 한다.
3번: O. ③은 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ을 모두 포함하고 ㅁ을 제외하여 정답이다. ㄱ은 세포성 면역 유도력이 강하다는 점, ㄴ은 세포 연속 계대배양 등으로 약독화주를 만들 수 있다는 점, ㄷ은 병원성 회복 위험이 있다는 점, ㄹ은 소량 항원으로도 면역이 가능하다는 점을 정확히 반영한다.
4번: X. ④는 ㄱ, ㄷ, ㄹ은 옳지만 ㅁ이 틀려서 오답이다. 틀린 표현은 "Adjuvant를 필요로 한다"이고, 올바르게는 "사독백신에서 adjuvant 필요성이 더 크고, 생독백신은 일반적으로 필수적이지 않다"이다.

오답 포인트

생독백신의 면역원성이 강하다는 특징과 병원성 회복 위험이 있다는 특징은 함께 기억해야 한다. 여기서 많은 수험생이 ㅁ까지 맞다고 묶는데, adjuvant 필요성은 주로 사독백신 쪽 특징이다.

다시 나오면 이렇게 판단

백신 비교 문제는 먼저 체내 증식 여부를 기준으로 나눈다. 살아서 증식하면 세포성 면역 유도력은 강하고 항원량은 적어도 되지만 병원성 회복 위험이 있으며, 불활화되어 증식하지 않으면 보강제 필요성이 커진다.

암기 포인트

생독백신은 강한 면역과 적은 항원량이 장점이고, 병원성 회복 위험이 단점이며, adjuvant는 보통 사독백신 쪽 키워드이다.

NoteBase

문 2. Real-time PCR을 이용한 바이러스 진단에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Ct 값이 높을수록 시료 내 바이러스 양이 많다는 것을 의미한다.

② Threshold 값이 높아질수록 Ct 값은 높게 측정된다.

③ TaqMan 방식이 SYBR green I 방식에 비해 특이도가 높다.

④ 민감도가 높은 분석기법이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 real-time PCR에서 Ct 값의 의미와 threshold 설정, 그리고 TaqMan과 SYBR Green I 방식의 특이도 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

Ct 값은 형광 신호가 threshold를 처음 넘는 사이클 수이므로 Ct가 낮을수록 시작 핵산량이 많다.
Threshold는 Ct를 읽는 기준선이므로 더 높게 잡으면 교차 시점이 뒤로 가 Ct가 커진다.
SYBR Green I는 이중가닥 DNA에 비특이적으로 결합하고, TaqMan은 표적 서열에 결합하는 probe를 함께 사용하므로 특이도가 더 높다.

선지별 해설

① X. 틀린 부분은 "Ct 값이 높을수록 시료 내 바이러스 양이 많다"는 표현이다. Ct가 높다는 것은 threshold를 넘기기까지 더 많은 증폭 주기가 필요했다는 뜻이므로 시작 바이러스 양은 적다. 올바르게는 "Ct 값이 낮을수록 시료 내 바이러스 양이 많다"이다.
② O. Threshold 값을 더 높이면 형광 곡선이 그 선을 넘는 시점이 뒤로 밀리므로 Ct 값은 더 크게 측정된다.
③ O. TaqMan 방식은 프라이머 외에 표적 서열에 특이적으로 결합하는 probe까지 요구하므로, 이중가닥 DNA면 모두 신호를 낼 수 있는 SYBR Green I 방식보다 특이도가 높다.
④ O. Real-time PCR은 증폭과 동시에 형광 신호를 검출하여 적은 양의 바이러스 핵산도 검출할 수 있으므로 민감도가 높은 분석기법이다.

오답 포인트

Ct 값을 단순히 '숫자가 클수록 양이 많다'고 읽으면 ①에 걸리기 쉽다. Ct는 양 자체가 아니라 threshold에 도달하기까지 걸린 사이클 수이므로 의미가 반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

real-time PCR 문제에서는 먼저 Ct가 낮을수록 초기 표적량이 많고 Ct가 높을수록 적다는 축을 잡는다. 그다음 검출 방식은 "SYBR는 비특이적 결합, TaqMan은 probe 사용"으로 구분하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

Ct는 cycle 수이므로 낮을수록 바이러스량이 많고, TaqMan은 probe를 써 SYBR보다 특이도가 높다.

문 3. 그람염색에 사용되는 시약으로 가장 옳지 않은 것은?

① Crystal violet

② Iodine

③ Methylene blue

④ Safranin O

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 표준 그람염색에 쓰이는 기본 시약과 각 시약의 구성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

그람염색은 crystal violet로 1차 염색을 하고, iodine으로 매염한 뒤, 알코올이나 acetone으로 탈색하고, safranin O로 대조염색하는 방법이다.
Crystal violet는 1차 염색약, iodine은 매염제, safranin O는 대조염색약이라는 역할 구분이 핵심이다.
Methylene blue는 표준 그람염색의 기본 시약이 아니라 다른 염색법이나 단순 염색에서 더 자주 쓰이는 염료이다.

선지별 해설

① O
Crystal violet는 그람양성균과 그람음성균 모두에 처음 적용하는 1차 염색약이므로 그람염색 시약에 해당한다.

② O
Iodine은 crystal violet와 결합해 복합체를 안정화하는 매염제이므로 그람염색의 핵심 시약이다.

③ X
틀린 부분은 "Methylene blue"이다.
Methylene blue는 표준 그람염색의 기본 시약 목록에 포함되지 않는다.
올바르게는 그람염색의 대조염색약으로 Safranin O가 사용된다.

④ O
Safranin O는 탈색 뒤 그람음성균을 붉게 보이게 하는 대조염색약이므로 그람염색 시약에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

대조염색약 자리에 이름이 익숙한 다른 염료를 넣어 헷갈리게 만드는 함정이다. ③은 염료라는 점만 보고 고르지 못하면 틀리기 쉽고, 그람염색의 마지막 단계가 safranin O라는 점을 기억해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

그람염색은 1차 염색약, 매염제, 탈색제, 대조염색약의 4단계를 먼저 떠올리면 된다. 선지가 이 네 역할 중 어디에 들어가는지 맞춰 보고, 표준 조합에 없는 염료를 고르면 된다.

암기 포인트

그람염색은 crystal violet-iodine-탈색-safranin O 순서이며, methylene blue는 표준 조합이 아니다.

NoteBase

문 4. 세균의 증식곡선 중 거의 모든 세포의 화학적, 생리학적 특성이 가장 균일하여 생화학이나 생리학적 연구에 주로 이용되는 시기는?

① 유도기(lag phase)
② 지수증식기(exponential phase, logarithm phase)
③ 정지기(stationary phase)
④ 사멸기(death phase)

정답 2번

출제 포인트

이 문항은 세균 증식곡선의 각 시기 중 세포의 대사 상태가 가장 균일하여 실험 재료로 적합한 시기를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

유도기는 새로운 배지 환경에 적응하면서 효소와 세포 성분을 합성하는 준비 단계이다.
지수증식기는 세포가 일정한 세대시간으로 빠르게 분열하여 화학적, 생리학적 성질이 가장 균일한 단계이다.
정지기는 영양 고갈과 대사산물 축적으로 증식수와 사멸수가 비슷해지는 단계이다.
사멸기는 살아 있는 세포 수가 감소하는 단계이다.

선지별 해설

① X: 유도기는 분열 전 적응기이므로 세포마다 적응 정도와 대사 활성에 차이가 있다. 틀린 표현은 '화학적, 생리학적 특성이 가장 균일한 시기'이다. 올바르게는 유도기는 새 환경에 적응하며 증식을 준비하는 시기이다.
② O: 지수증식기는 대부분의 세포가 같은 속도로 활발히 분열하므로 세포군의 화학적, 생리학적 상태가 가장 균일하다. 따라서 생화학 연구나 생리학적 실험에서 표준적으로 이용되는 시기이다.
③ X: 정지기는 영양분 감소와 노폐물 축적으로 증식과 사멸이 균형을 이루는 시기이다. 틀린 표현은 '가장 균일하여 연구에 주로 이용된다'이다. 올바르게는 정지기는 스트레스 반응, 포자형성, 2차 대사산물 생성 같은 현상이 나타나는 시기이다.
④ X: 사멸기는 세포 수가 감소하고 손상 세포가 늘어나는 시기이므로 생리 상태가 균일하지 않다. 틀린 표현은 '연구에 주로 이용되는 시기'이다. 올바르게는 사멸기는 생존 세포가 줄어드는 쇠퇴 단계이다.

오답 포인트

유도기와 지수증식기를 모두 대사가 활발한 시기로만 외우면 헷갈리기 쉽다. 이 문항은 '활발함'이 아니라 '거의 모든 세포의 상태가 가장 균일함'을 묻기 때문에 ②를 골라야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

세균 증식곡선 문제에서 연구 재료로 가장 표준화된 시기, 세포 성질이 가장 균일한 시기, 세대시간이 일정한 시기라는 표현이 나오면 지수증식기를 먼저 판단한다.

암기 포인트

유도기는 적응, 지수증식기는 균일한 증식, 정지기는 균형, 사멸기는 감소 단계이다.

NoteBase

문 5. 알레르기 반응과 아토피 등이 포함되는 Type I hypersensitivity와 가장 직접적으로 관련된 면역물질은?

① IgE

② T cell

③ Immune complex

④ IgG

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 제I형 과민반응의 핵심 매개 면역글로불린과 세포성 면역, 면역복합체 매개 반응을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

제I형 과민반응은 알레르겐에 대해 만들어진 IgE가 비만세포와 호염기구 표면에 결합한 뒤 재노출 시 탈과립을 일으키는 즉시형 과민반응이다.
T cell은 주로 제IV형 과민반응 같은 세포매개 면역반응의 중심 축이다.
Immune complex는 항원-항체 복합체가 조직에 침착해 염증을 일으키는 제III형 과민반응의 핵심이다.
IgG는 보체 활성화, 옵소닌화, 태반 통과 등에서 중요하지만 제I형 과민반응의 가장 직접적인 매개 항체는 아니다.

선지별 해설

① O: 제I형 과민반응은 IgE 매개 즉시형 과민반응이므로 알레르기 반응과 아토피에 가장 직접적으로 관련된 면역물질은 IgE이다.
② X: 틀린 부분은 "T cell"이 제I형 과민반응과 가장 직접적이라는 점이다. 실제로는 T cell은 지연형인 제IV형 과민반응의 중심 세포이며, 제I형의 직접 매개물질은 IgE이다.
③ X: 틀린 부분은 "Immune complex"가 제I형 과민반응의 핵심이라는 점이다. 실제로는 면역복합체는 제III형 과민반응의 병인 기전이고, 제I형은 IgE-비만세포 축이 중심이다.
④ X: 틀린 부분은 "IgG"가 제I형 과민반응과 가장 직접적이라는 점이다. 실제로는 IgG도 항체이지만 알레르기와 아토피를 대표하는 즉시형 과민반응의 직접 매개 항체는 IgE이다.

오답 포인트

항체라는 공통점 때문에 ④ IgG와 ① IgE를 혼동하기 쉽고, 면역반응 전반을 떠올리며 ② T cell을 고르기 쉽다. 또한 면역복합체라는 표현 때문에 ③을 모든 과민반응에 공통된 기전처럼 오해하기 쉽지만, 과민반응은 유형별 핵심 매개인자가 다르다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

과민반응 문제는 먼저 유형 번호와 대표 매개인자를 연결해 판단한다. 제I형은 IgE와 비만세포, 제III형은 면역복합체, 제IV형은 T cell을 대응시키면 빠르게 정답을 가를 수 있다.

암기 포인트

I형은 IgE, III형은 immune complex, IV형은 T cell이다.

NoteBase

문 6. <보기>에서 면역의 수동전달(passive transfer of immunity)에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 코로나 백신 접종 후 항체의 생성
ㄴ. 초유를 통한 IgA 항체의 공급
ㄷ. 임신기간 중 태반을 통한 태아로의 모체항체의 전달
ㄹ. 구제역 바이러스 감염으로 인한 항체의 생성

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 수동면역과 능동면역의 구분, 즉 항체를 스스로 만드는지 아니면 외부에서 이미 만들어진 항체를 전달받는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

수동면역은 다른 개체가 만든 항체를 직접 전달받아 즉시 방어효과를 얻는 면역이다. 키워드는 모체항체, 초유, 태반이다.
능동면역은 백신 접종이나 자연감염 뒤에 숙주 자신의 면역계가 항체와 면역기억을 형성하는 면역이다. 키워드는 항원 자극, 자가 항체 생성, 면역기억이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ은 코로나 백신 접종 후 자신의 면역계가 항원 자극을 받아 항체를 만드는 경우이므로 능동면역이다.
수동전달에 해당하지 않는다.
ㄴ은 초유를 통해 어미가 만든 IgA를 공급받는 경우이므로 수동면역이다.
따라서 ①의 'ㄱ, ㄴ'은 틀렸고, 올바르게는 'ㄴ, ㄷ'이다.

② X
ㄱ은 백신에 의한 능동면역이고, ㄹ은 구제역 바이러스에 자연감염된 뒤 자신의 항체가 생성되는 능동면역이다.
따라서 ②의 'ㄱ, ㄹ'은 둘 다 수동전달이 아니어서 틀렸고, 올바르게는 'ㄴ, ㄷ'이다.

③ O
ㄴ은 초유를 통한 IgA 공급으로 이미 형성된 모체 항체를 전달받는 경우이다.
ㄷ은 임신기간 중 태반을 통해 모체 항체가 태아로 전달되는 경우이므로 수동면역이다.
따라서 ③의 'ㄴ, ㄷ'은 수동전달에 해당하는 것을 바르게 묶은 선지이다.

④ X
ㄷ은 태반을 통한 모체 항체 전달이므로 수동면역이다.
ㄹ은 구제역 바이러스 감염으로 자신의 면역계가 항체를 생성하는 경우이므로 능동면역이다.
따라서 ④의 'ㄷ, ㄹ'은 틀렸고, 올바르게는 'ㄴ, ㄷ'이다.

오답 포인트

'항체가 있다'는 결과만 보고 모두 같은 면역으로 묶으면 틀리기 쉽다. 이 문항의 함정은 ㄱ과 ㄹ처럼 항체가 생성되더라도 숙주가 스스로 만든 경우는 능동면역이라는 점이다. 반대로 ㄴ과 ㄷ은 외부에서 이미 만들어진 모체 항체를 전달받는 경우라는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

항체의 출처를 먼저 본다. 항체를 자신의 면역계가 새로 만들면 능동면역이고, 다른 개체가 만든 항체를 초유·태반·혈청 등의 형태로 바로 전달받으면 수동면역이다.

암기 포인트

백신·감염은 능동, 초유·태반은 수동이다.

NoteBase

문 7. 백신 접종 및 병원체의 감염으로 인한 기억세포(memory cell)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 기억 T세포(memory T cell)는 CD28을 통한 co-stimulation을 필요로 하지 않는다.

② 기억 T세포(memory T cell)는 보다 빠르게 isotype switching을 유도한다.

③ 기억 T세포(memory T cell)의 생존에는 IL-7 및 IL-15 수용체에 의한 신호 전달이 필요하다.

④ 기억 T세포(memory T cell)는 somatic hypermutation을 거치지 않는다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 기억 T세포의 재활성화 특성과 기억 B세포에서 일어나는 class switch recombination, somatic hypermutation을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

기억 T세포는 1차 면역반응 뒤 남아 같은 항원을 다시 만나면 더 빠르게 반응하는 T세포이다. 핵심은 적은 보조자극으로도 빠르게 증식하고 effector 기능을 재가동한다는 점이다.
기억 B세포는 이미 항원 선택과 배중심 반응을 거친 B세포로서 class switching과 somatic hypermutation의 결과를 보유하거나 다시 빠르게 항체반응으로 이어지는 세포이다.
따라서 isotype switching과 somatic hypermutation은 B세포 계열의 현상이고, 기억 T세포의 본질적 특징은 빠른 재반응성과 낮아진 co-stimulation 요구도, IL-7·IL-15에 의한 유지이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
기억 T세포는 naive T세포보다 재자극 시 필요한 co-stimulation 의존성이 낮다. 따라서 CD28을 통한 강한 보조자극이 없어도 더 쉽게 활성화될 수 있다는 취지에서 옳은 설명이다.

② X
틀린 부분은 "기억 T세포는 보다 빠르게 isotype switching을 유도한다"는 표현이다.
isotype switching은 B세포에서 일어나는 class switch recombination이다. 기억 T세포는 B세포의 항체 동형전환을 직접 자신의 고유 기능처럼 수행하는 세포가 아니며, 이 선지는 기억 B세포 또는 도움 T세포가 관여하는 B세포 반응을 기억 T세포의 성질로 바꾸어 놓았기 때문에 틀리다.
틀린 표현 → 올바르게는 "기억 B세포는 재노출 시 더 빠르게 항체반응을 보이며, 항체 동형전환과 고친화도 항체 반응은 B세포 계열에서 나타난다"이다.

③ O
기억 T세포의 항상성 유지와 생존에는 IL-7, IL-15 신호가 중요하다. 특히 장기 생존과 homeostatic proliferation에 이들 사이토카인이 관여하므로 옳은 설명이다.

④ O
somatic hypermutation은 배중심에서 B세포 면역글로불린 유전자에 일어나는 돌연변이 축적 과정이다. 기억 T세포는 항체 유전자를 재배열하거나 somatic hypermutation을 거치지 않으므로 옳은 설명이다.

오답 포인트

②는 기억세포라는 큰 범주 안에서 기억 T세포와 기억 B세포의 기능을 섞어 놓은 함정이다. isotype switching과 somatic hypermutation은 둘 다 B세포 쪽 키워드인데, 수험생이 "2차 면역반응이 더 빠르다"는 인상만으로 기억 T세포에도 그대로 연결하면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 isotype switching, somatic hypermutation, affinity maturation, 항체 동형전환이 보이면 먼저 B세포 개념인지 확인한다. 반대로 co-stimulation 요구 감소, 빠른 재활성화, IL-7·IL-15에 의한 유지가 나오면 기억 T세포의 특징으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

기억 T세포는 빠른 재반응, 기억 B세포는 class switch와 hypermutation의 결과를 담당한다.

NoteBase

문 8. 염증이 발생하면, 활성화된 mast cell, macrophage, dendritic cell 등에서 분비되는 사이토카인들에 의해 sickness behavior가 발생하는데 이 과정에 관여하지 않는 사이토카인은?

① IL-1

② IL-6

③ IL-10

④ TNF-α

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 염증 시 sickness behavior를 유도하는 전염증성 사이토카인과 이를 억제하는 항염증성 사이토카인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

IL-1, IL-6, TNF-α는 염증 시 mast cell, macrophage, dendritic cell 등에서 분비되어 발열, 식욕저하, 무기력 같은 sickness behavior를 유도하는 대표적 전염증성 사이토카인이다.
IL-10은 과도한 염증반응을 억제하는 대표적 항염증성 사이토카인으로, sickness behavior를 직접 유도하는 주된 사이토카인군에 속하지 않는다.

선지별 해설

① X: IL-1은 sickness behavior를 유도하는 대표적 전염증성 사이토카인이다. 틀린 표현은 '관여하지 않는'에 IL-1을 넣는 점이며, 올바르게는 IL-1은 이 과정에 관여하는 사이토카인이다.
② X: IL-6도 염증 반응에서 증가하여 중추신경계에 작용하고 sickness behavior 형성에 관여한다. 틀린 표현은 '관여하지 않는'에 IL-6을 넣는 점이며, 올바르게는 IL-6은 이 과정에 관여하는 사이토카인이다.
③ O: IL-10은 대표적 항염증성 사이토카인으로 염증성 매개물의 분비를 억제한다. 따라서 sickness behavior를 직접 유도하는 주된 사이토카인으로 보지 않으므로 정답이다.
④ X: TNF-α는 IL-1, IL-6와 함께 sickness behavior를 유도하는 대표적 전염증성 사이토카인이다. 틀린 표현은 '관여하지 않는'에 TNF-α를 넣는 점이며, 올바르게는 TNF-α는 이 과정에 관여하는 사이토카인이다.

오답 포인트

IL-10도 interleukin이라는 이름을 가져 IL-1, IL-6와 같은 방향의 작용으로 착각하기 쉽다. 그러나 이 문항의 구별축은 이름이 아니라 전염증성인지 항염증성인지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

염증 매개 사이토카인 문제는 먼저 IL-1, IL-6, TNF-α를 sickness behavior를 만드는 전염증성 3축으로 묶고, IL-10은 염증을 누르는 억제성 사이토카인으로 분리하면 빠르게 판단된다.

암기 포인트

sickness behavior는 IL-1, IL-6, TNF-α가 밀고, IL-10은 브레이크를 건다.

NoteBase

문 9. Primary lymphoid organs로 가장 옳지 않은 것은?

① Thymus

② Bursa of Fabricius

③ Bone marrow

④ Spleen

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 1차 림프기관과 2차 림프기관의 구분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

1차 림프기관은 림프구가 분화·성숙하는 기관이다. 흉선은 T세포가 성숙하는 기관이고, 골수는 포유류에서 B세포가 분화·성숙하는 기관이다. Fabricius낭은 조류에서 B세포 성숙에 관여하는 대표적 1차 림프기관이다. 비장은 항원을 만나 면역반응이 일어나는 2차 림프기관이다.

선지별 해설

① O
Thymus는 T림프구가 성숙하는 대표적 1차 림프기관이므로 옳다.

② O
Bursa of Fabricius는 조류의 B림프구 성숙에 관여하는 1차 림프기관이므로 옳다.

③ O
Bone marrow는 포유류에서 B림프구가 분화·성숙하는 1차 림프기관이므로 옳다.

④ X
틀린 부분은 Spleen을 1차 림프기관으로 본 점이다.
실제로는 spleen은 항원 포획과 면역반응이 일어나는 2차 림프기관이다.

오답 포인트

1차 림프기관은 림프구를 만드는 곳이고, 2차 림프기관은 만들어진 림프구가 항원을 만나는 곳이라는 축을 놓치면 비장을 1차 기관으로 착각하기 쉽다. 특히 흉선·골수·비장을 모두 면역기관으로만 외우면 ④에 흔들리기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 보면 먼저 성숙 장소인지, 항원 반응 장소인지로 나눈다. 림프구의 분화·성숙이면 1차 림프기관이고, 항원 자극 후 면역반응이면 2차 림프기관으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

1차는 흉선·골수·Fabricius낭, 비장은 2차 림프기관이다.

NoteBase

문 10. Streptococcus 속균이 생산하는 독력인자 중 섬유소를 용해하는 효소는?

① Streptolysin O
② Streptokinase
③ Streptolysin S
④ Hyaluronidase

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Streptococcus의 대표 독력인자별 기능을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Streptokinase는 plasminogen을 plasmin으로 활성화하여 섬유소를 녹이는 효소이다. Streptolysin O와 Streptolysin S는 적혈구를 손상시키는 용혈소이고, hyaluronidase는 결합조직의 hyaluronic acid를 분해해 균의 확산을 돕는 효소이다.

선지별 해설

① X: Streptolysin O는 산소에 불안정한 용혈소로 세포막과 적혈구를 손상시키는 독소이다. 틀린 표현은 '섬유소를 용해한다'이다. 올바르게는 용혈을 일으키는 독력인자이다.
② O: Streptokinase는 plasminogen을 plasmin으로 바꾸어 섬유소를 용해하므로 정답이다. 혈전과 섬유소 장벽을 분해해 균의 확산을 돕는다.
③ X: Streptolysin S는 산소에 안정한 용혈소로 beta-hemolysis에 관여한다. 틀린 표현은 '섬유소를 용해한다'이다. 올바르게는 세포 손상과 용혈을 일으키는 독소이다.
④ X: Hyaluronidase는 결합조직 기질의 hyaluronic acid를 분해하는 spreading factor이다. 틀린 표현은 '섬유소를 용해한다'이다. 올바르게는 조직 사이 기질을 분해해 침습을 돕는 효소이다.

오답 포인트

strepto-로 시작하는 독력인자가 많아 이름만 보고 혼동하기 쉽다. 이 문항은 '용혈소', '섬유소 용해', '조직 확산'의 기능 축을 구분하지 못하면 틀리게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

독력인자 문제가 나오면 먼저 표적 물질을 확인한다. 섬유소이면 streptokinase, 적혈구막이면 streptolysin, 결합조직 기질이면 hyaluronidase로 연결하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

kinase는 섬유소 용해, lysin은 용혈, hyaluronidase는 조직 확산이다.

NoteBase

문 11. <보기>에서 일반적인 세균이 보유하고 있는 물질에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. Nucleus membrane
ㄴ. 70S Ribosome
ㄷ. 80S Ribosome
ㄹ. Peptidoglycan cell wall
ㅁ. Cytoplasmic membrane
ㅂ. Mitochondria
ㅅ. Golgi apparatus
ㅇ. Multiple, linear chromosome

① ㄱ, ㅂ, ㅅ
② ㄴ, ㄹ, ㅁ
③ ㄴ, ㄹ, ㅇ
④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 일반 세균의 기본 구조와 진핵세포 소기관을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

세균은 핵막이 없는 원핵생물로 70S 리보솜과 세포질막을 가지며, 일반적으로 펩티도글리칸 세포벽을 가진다.
진핵세포의 특징인 80S 리보솜, 미토콘드리아, 골지체는 일반 세균의 기본 구조가 아니다.
세균의 염색체는 보통 단일의 원형 염색체이므로 multiple, linear chromosome은 일반적인 세균 구조로 보기 어렵다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. ㄱ의 nucleus membrane, ㅂ의 mitochondria, ㅅ의 Golgi apparatus는 모두 진핵세포 구조이다. 세균은 핵막, 미토콘드리아, 골지체를 가지지 않으므로 이 조합은 틀리다. 올바르게는 세균의 기본 구조인 ㄴ, ㄹ, ㅁ을 골라야 한다.
2번: O. ㄴ의 70S ribosome, ㄹ의 peptidoglycan cell wall, ㅁ의 cytoplasmic membrane은 일반 세균이 가지는 대표 구조이다.
3번: X. ㄴ과 ㄹ은 맞지만 ㅇ의 multiple, linear chromosome이 틀리다. 세균 염색체는 보통 단일의 원형 염색체이므로 올바르게는 ㅇ을 제외하고 ㅁ을 포함한 ㄴ, ㄹ, ㅁ 조합이 맞다.
4번: X. ㄹ과 ㅁ은 맞지만 ㄷ의 80S ribosome이 틀리다. 세균의 세포질 리보솜은 70S이므로 올바르게는 ㄷ 대신 ㄴ이 들어가야 한다.

오답 포인트

70S와 80S를 뒤바꾸거나, 세균을 진핵세포처럼 생각해 핵막·미토콘드리아·골지체를 넣으면 틀린다. 또 세균 염색체를 multiple, linear chromosome으로 오해하면 3번으로 흔들리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

세균 문제는 먼저 원핵세포 여부를 본다. 원핵세포이면 핵막과 막성 소기관은 없고, 70S 리보솜과 세포질막은 있으며, 일반적으로 펩티도글리칸 세포벽과 단일 원형 염색체를 가진다고 판단한다.

암기 포인트

세균은 원핵세포이므로 핵막 없음, 70S 있음, 막성 소기관 없음, 염색체는 보통 단일 원형이다.

NoteBase

문 12. <보기>에서 세균성 병원체와 주요 병원성인자(virulence factor)를 옳게 짝지은 것은?

<보기>
ㄱ. Actinobacillus pleuropneumoniae: Apx toxins
ㄴ. Mannheimia haemolytica: Leukotoxin
ㄷ. Campylobacter fetus: S-layer
ㄹ. Pseudomonas aeruginosa: Exotoxin A(ADP-ribosyl-transferase)

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 주요 세균성 병원체와 대표 병원성인자를 정확히 연결할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Actinobacillus pleuropneumoniae는 돼지 흉막폐렴의 주요 원인균으로 Apx 독소가 핵심 병원성인자이다.
Mannheimia haemolytica는 반추동물 호흡기 질환에서 백혈구를 손상시키는 leukotoxin이 대표 독소이다.
Campylobacter fetus는 표면의 S-layer 단백으로 보체 회피와 식세포 저항성을 높인다.
Pseudomonas aeruginosa의 Exotoxin A는 ADP-ribosyltransferase 작용으로 EF-2를 불활성화하여 단백질 합성을 억제한다.

선지별 해설

① X: ①은 ㄱ, ㄴ만 옳다고 본 선택지이다. 그러나 ㄷ의 Campylobacter fetus-S-layer와 ㄹ의 Pseudomonas aeruginosa-Exotoxin A도 모두 옳으므로 ①은 일부만 고른 오답이다. 틀린 표현은 'ㄱ, ㄴ'만 정답이라는 점이며, 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ'이다.
② X: ②는 ㄱ, ㄷ, ㄹ만 옳다고 본 선택지이다. ㄴ의 Mannheimia haemolytica-leukotoxin도 대표적인 병원성인자 연결이므로 ㄴ을 뺀 점이 틀렸다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ'이다.
③ X: ③은 ㄴ, ㄷ, ㄹ만 옳다고 본 선택지이다. ㄱ의 Actinobacillus pleuropneumoniae-Apx toxins 역시 정확한 연결이므로 ㄱ을 뺀 점이 틀렸다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ'이다.
④ O: ㄱ의 Apx toxins, ㄴ의 leukotoxin, ㄷ의 S-layer, ㄹ의 Exotoxin A는 모두 각 균종의 대표 병원성인자로 맞게 연결되어 있다. 따라서 네 진술을 모두 포함한 ④가 정답이다.

NoteBase

오답 포인트

독소 이름이 비슷한 Gram 음성균들을 서로 바꾸어 외우면 누락형 선택지에 흔들린다. 특히 leukotoxin과 Apx toxins, 표면구조인 S-layer와 분비독소를 같은 범주처럼 섞어 기억하면 일부 조합형 오답을 고르기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 균에 대해 독소형 병원성인자인지, 표면구조형 병원성인자인지부터 구분한 뒤 대표 키워드를 대조하면 된다. 보기 문장 하나하나의 진위를 먼저 판단하고, 그다음 조합 선택지에서 빠진 항목이 없는지를 확인하면 된다.

암기 포인트

APP-Apx, Mannheimia-leukotoxin, C. fetus-S-layer, Pseudomonas-Exotoxin A로 묶어서 기억한다.

NoteBase

문 13. <보기>에서 설명하는 감염성 병원체로 가장 옳은 것은?

<보기>
• Lancefield group C
• 말 선역(Strangles) 유발
• β-용혈성 (β-hemolysis)
• Penicillin에 높은 감수성을 보임

① Salmonella Abortusequi
② Streptococcus equi subsp. equi
③ Staphylococcus epidermidis
④ Streptococcus pyogenes

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 말 선역의 원인균인 Streptococcus equi subsp. equi의 분류와 주요 성상을 묻는 문제이다.

핵심 개념

Streptococcus equi subsp. equi는 Lancefield group C에 속하는 베타용혈성 연쇄상구균으로 말 선역을 일으키는 대표 원인균이다.
Salmonella Abortusequi는 말 유산과 관련된 살모넬라균으로 연쇄상구균이 아니다.
Staphylococcus epidermidis는 피부 상재성의 coagulase 음성 포도알균으로 선역 원인균과 거리가 멀다.
Streptococcus pyogenes는 Lancefield group A의 베타용혈성 연쇄상구균으로 주로 사람의 화농성 감염과 관련된다.

NoteBase

선지별 해설

1번: X. Salmonella Abortusequi는 말 유산과 연관되는 살모넬라균이다. 틀린 부분은 선역 원인균으로 보는 점이다. 올바르게는 선역은 살모넬라가 아니라 Streptococcus equi subsp. equi가 유발한다.
2번: O. Streptococcus equi subsp. equi는 Lancefield group C이고 말 선역을 일으키며 베타용혈성을 나타내고 penicillin 감수성이 높은 전형적 원인균이다.
3번: X. Staphylococcus epidermidis는 피부 상재균인 포도알균으로 보통 비용혈성이며 말 선역의 대표 원인균이 아니다. 올바르게는 선역 원인균은 포도알균이 아니라 group C 연쇄상구균인 Streptococcus equi subsp. equi이다.
4번: X. Streptococcus pyogenes는 베타용혈성이고 penicillin 감수성이 높을 수 있지만 Lancefield group A이며 사람 감염에서 중요하다. 틀린 부분은 말 선역 원인균으로 보는 점이다. 올바르게는 말 선역은 group A가 아니라 group C의 Streptococcus equi subsp. equi가 유발한다.

오답 포인트

④는 같은 Streptococcus 속이고 베타용혈성이라는 공통점이 있어 헷갈리기 쉽다. 그러나 선역을 고르는 문제에서는 숙주와 Lancefield group까지 함께 맞아야 하므로 group A의 S. pyogenes는 탈락한다.

다시 나오면 이렇게 판단

말 선역이 보이면 먼저 원인균이 Streptococcus equi subsp. equi인지 확인하고, 이어서 group C, 베타용혈성, penicillin 감수성이라는 조합이 맞는지 대조하면 된다.

암기 포인트

선역은 S. equi subsp. equi, group C, 베타용혈성이라는 묶음으로 기억된다.

NoteBase

문 14. 동물에게 유산을 야기하는 Brucella 속균을 분리하기 위해 5% 혈청이 첨가된 tryptose 또는 trypticase soy 한천배지가 추천된다. 해당 배지의 오염된 세균의 증식을 억제하기 위해 첨가되는 항생제로 옳지 않은 것은?

① Streptomycin

② Cycloheximide

③ Bacitracin

④ Polymyxin B

정답 1번

출제 포인트

Brucella 분리용 선택배지에 넣는 오염균 억제제의 구성과 각 약제의 역할을 묻는 문제이다.

핵심 개념

Brucella 선택배지는 Brucella는 자라게 두고 오염균만 억제하도록 선택적 억제제를 더한 배지이다. Cycloheximide는 진균과 효모를 억제하고, bacitracin은 주로 그람양성 오염균을, polymyxin B는 주로 그람음성 오염균을 억제한다.

선지별 해설

① X. Streptomycin은 Brucella 분리용 선택배지의 표준 오염균 억제제로 넣는 약제가 아니다. 틀린 표현은 streptomycin을 배지 첨가 항생제로 본 부분이며, 올바르게는 bacitracin, polymyxin B, cycloheximide 같은 선택억제제가 첨가된다.
② O. Cycloheximide는 진균과 효모의 단백질 합성을 억제하여 곰팡이성 오염을 줄이는 선택배지 보충제로 쓰인다.
③ O. Bacitracin은 주로 그람양성 오염균을 억제하므로 Brucella를 분리할 때 배경 오염을 낮추는 데 도움이 된다.
④ O. Polymyxin B는 세포막에 작용하여 여러 그람음성 오염균의 증식을 억제하므로 선택배지 보충제로 사용된다.

오답 포인트

Streptomycin이라는 익숙한 항생제 이름 때문에 배지 첨가제처럼 보이기 쉽지만, 이 문항은 치료약을 묻는 것이 아니라 선택배지에 넣는 오염균 억제제를 묻는다. 따라서 진균 억제제와 오염세균 억제제를 고르는 방향으로 판단해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선택배지 문제는 배양 대상균은 살리고 오염균만 눌러야 한다는 점부터 본다. 진균 억제제인 cycloheximide, 그람양성 억제제인 bacitracin, 그람음성 억제제인 polymyxin B처럼 역할이 분명한 약제는 남기고, 치료약으로 더 익숙한 streptomycin은 우선 배제하면 된다.

암기 포인트

Brucella 선택배지는 cycloheximide, bacitracin, polymyxin B를 떠올리고 streptomycin은 제외하는 구조이다.

NoteBase

문 15. 분절된 유전체를 가지고 있어 재조합(reassortment)에 의한 변이가 자주 발생하는 바이러스에 해당하지 않는 것은?

① Coronaviridae
② Orthomyxoviridae
③ Reoviridae
④ Birnaviridae

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 reassortment가 분절 유전체를 가진 바이러스에서 일어나는 변이인지 여부를 바이러스과별로 구분하는 문제이다.

핵심 개념

Reassortment는 분절된 유전체를 가진 두 바이러스가 같은 세포를 감염할 때 유전체 절편이 서로 섞여 새로운 조합이 생기는 변이이다.
Coronaviridae는 비분절 단일가닥 (+)RNA 바이러스과이므로 reassortment의 전제가 되는 유전체 분절이 없다.
Orthomyxoviridae는 분절된 단일가닥 (-)RNA 바이러스과이다.
Reoviridae는 분절된 이중가닥 RNA 바이러스과이다.
Birnaviridae는 2분절 이중가닥 RNA 바이러스과이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
Coronaviridae는 유전체가 분절되어 있지 않으므로 reassortment에 의한 변이가 자주 발생하는 바이러스과에 해당하지 않는다. 정답 조건에 맞는 선지이다.

② X
Orthomyxoviridae는 분절 유전체를 가지므로 reassortment가 가능한 바이러스과이다.
인플루엔자바이러스의 antigenic shift가 대표적 예이다.
틀린 표현은 '해당하지 않는'에 ②를 넣는 판단이다.
올바르게는 'Orthomyxoviridae는 해당한다'이다.

③ X
Reoviridae는 분절된 dsRNA 유전체를 가지므로 reassortment가 가능한 바이러스과이다.
틀린 표현은 '해당하지 않는'에 ③을 넣는 판단이다.
올바르게는 'Reoviridae는 해당한다'이다.

④ X
Birnaviridae는 2개의 RNA 절편을 가진 dsRNA 바이러스과이므로 reassortment가 가능하다.
틀린 표현은 '해당하지 않는'에 ④를 넣는 판단이다.
올바르게는 'Birnaviridae는 해당한다'이다.

오답 포인트

코로나바이러스도 유전적 변이가 많다는 사실만 기억하면 ①을 배제하기 쉽다. 그러나 이 문항은 일반적 돌연변이나 recombination이 아니라 분절 유전체 절편 교환인 reassortment를 묻는다. '변이가 많다'가 아니라 '분절 유전체가 있는가'가 판단 기준이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 reassortment를 '분절 유전체 절편 교환'으로 정의한 뒤 각 바이러스과가 segmented genome인지 확인하면 된다. 비분절 유전체 바이러스과이면 정답 후보가 된다.

암기 포인트

Reassortment는 segmented virus에서만 가능하고, Coronaviridae는 recombination은 가능해도 segmented virus는 아니다.

NoteBase

문 16. 세균에 대한 일반적인 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 세균은 이분법으로 분열한다.

② 세균은 모양에 따라 구균, 간균, 나선균 등으로 분류할 수 있다.

③ 세균의 DNA는 전형적으로 히스톤이 결여되어 있다.

④ 세균의 내생포자(endospore)는 주로 그람 음성균에서 발견된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 세균의 기본 증식 방식, 형태 분류, DNA 특징, 내생포자 형성균의 분포를 정확히 구별하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

세균은 원핵생물로서 대개 이분법으로 증식하고, 모양에 따라 구균·간균·나선균 등으로 분류할 수 있다. 세균 DNA는 전형적인 진핵생물의 히스톤을 갖지 않으며, 내생포자는 주로 Bacillus, Clostridium 같은 그람양성균에서 형성된다.

선지별 해설

① O
세균의 대표적인 무성생식 방식은 이분법이다. 한 세포가 복제 후 둘로 나뉘는 것이 세균 증식의 기본 형태이므로 옳은 설명이다.

② O
세균은 형태학적으로 구균, 간균, 나선균 등으로 나눌 수 있다. 모양에 따른 기본 분류를 묻는 전형적인 진술이므로 옳다.

③ O
세균은 원핵생물이므로 DNA가 전형적인 히스톤에 감겨 있지 않다. 틀리기 쉬운 표현은 '히스톤이 결여되어 있다'는 부분인데, 시험에서는 진핵세포와 대비한 전형적 설명으로 옳게 본다.

④ X
틀린 부분은 '주로 그람 음성균에서'이다. 실제로는 내생포자는 주로 Bacillus와 Clostridium 같은 그람양성균에서 발견된다.

NoteBase

오답 포인트

④는 '내생포자'와 '그람음성균'을 연결해 놓은 것이 함정이다. 포자 형성균을 막연히 환경저항성이 큰 세균 전체로 외우면 그람양성 간균이라는 핵심 연결고리를 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

세균 일반론 문제에서는 증식 방식, 형태 분류, 원핵세포의 DNA 특징, 포자 형성균의 대표 속을 먼저 대조하면 된다. 특히 '내생포자=그람양성 간균 중심'이라는 연결이 보이면 오답 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

세균은 이분법, DNA는 히스톤 결여, 내생포자는 그람양성 Bacillus·Clostridium이다.

NoteBase

문 17. 헤르페스바이러스과(Herpesviridae)에 속하는 바이러스에 의한 감염병이 아닌 것은?

① 고양이 바이러스성비기관염(Feline viral rhinotracheitis)

② 닭 전염성후두기관염(Infectious laryngotracheitis)

③ 말 비폐렴(Equine rhinopneumonitis)

④ 소 유행열(Bovine ephemeral fever)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 주요 동물 감염병을 원인 바이러스의 과(family) 수준으로 정확히 연결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

허피스바이러스과(Herpesviridae): 고양이 바이러스성비기관염, 닭 전염성후두기관염, 말 비폐렴처럼 숙주별 대표 질환을 일으키는 DNA 바이러스군이다.
소 유행열 바이러스: 소 유행열을 일으키는 바이러스는 허피스바이러스과가 아니라 랩도바이러스과(Rhabdoviridae) Ephemerovirus에 속한다.
정답 판단의 핵심은 질병명 자체가 아니라 각 질병의 원인체를 어느 바이러스과로 분류하는지이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- 고양이 바이러스성비기관염은 feline herpesvirus 1에 의한 질환이므로 허피스바이러스과 감염병이다.
- 틀린 부분은 이 질환을 '허피스바이러스과 감염병이 아닌 것'으로 보는 판단이다.
- 올바르게는 허피스바이러스과 감염병에 해당한다.

② X
- 닭 전염성후두기관염은 infectious laryngotracheitis virus에 의한 질환이므로 허피스바이러스과 감염병이다.
- 틀린 부분은 이 질환을 '허피스바이러스과 감염병이 아닌 것'으로 보는 판단이다.
- 올바르게는 허피스바이러스과 감염병에 해당한다.

③ X
- 말 비폐렴은 equine herpesvirus 1 또는 4와 관련된 질환이므로 허피스바이러스과 감염병이다.
- 틀린 부분은 이 질환을 '허피스바이러스과 감염병이 아닌 것'으로 보는 판단이다.
- 올바르게는 허피스바이러스과 감염병에 해당한다.

④ O
- 소 유행열은 bovine ephemeral fever virus에 의한 질환이며, 이 바이러스는 허피스바이러스과가 아니라 랩도바이러스과 Ephemerovirus에 속한다.
- 따라서 '허피스바이러스과에 속하는 바이러스에 의한 감염병이 아닌 것'에 해당한다.

오답 포인트

①부터 ③까지는 질병명만 보면 서로 다른 동물의 호흡기 질환처럼 보여 분류가 흩어져 있다고 착각하기 쉽다. 그러나 이 문항은 증상명이 아니라 원인 바이러스의 과 분류를 묻는다. ④도 병명만 보면 다른 선택지와 비슷한 가축 바이러스병처럼 보이지만, 실제 원인체는 허피스바이러스과가 아니라 랩도바이러스과라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

동물 감염병 분류 문제에서는 질병명만 보지 않고 대표 원인체를 먼저 연결한 뒤 바이러스 과를 확인한다. feline viral rhinotracheitis는 FHV-1, infectious laryngotracheitis는 ILTV, equine rhinopneumonitis는 EHV, bovine ephemeral fever는 BEFV로 대응시키면 ④가 바로 걸러진다.

암기 포인트

FHV-1, ILTV, EHV는 Herpesviridae이고, BEFV는 Rhabdoviridae라는 대비를 묶어 기억한다.

NoteBase

문 18. 바이러스에 의한 감염병에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 아프리카 돼지열병(African swine fever)을 유발하는 바이러스는 비분절의 선상 dsDNA를 가지고 있으며, pH 13에서도 불활화되지 않는 바이러스주가 있다.

② 돼지 오제스키병(Aujeszky's disease)은 Herpesviridae에 속하는 돼지허피스바이러스1로 인해 발병하며, 핵내봉입체가 관찰되기도 한다.

③ 개 코로나바이러스(Canine coronavirus) 감염증은 그룹1 코로나바이러스군에 속하는 개 코로나바이러스의 호흡기 감염으로 인한 급성폐렴을 주로 유발한다.

④ 고양이 범백혈구 감소증(Feline panleukopenia)은 감염력이 강하며 분변 중에 바이러스가 다량으로 배설되어 경구감염을 유발한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 바이러스성 동물감염병에서 병원체의 분류, 주 표적 장기, 전파 양식을 정확히 연결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

아프리카돼지열병바이러스는 비분절 선상 dsDNA를 가진 바이러스이다.
오제스키병바이러스는 돼지허피스바이러스1로서 Herpesviridae에 속하고 핵내 봉입체를 만들 수 있다.
개 코로나바이러스는 장관형 CCoV와 호흡기형 CRCoV를 구분해야 하며, 장관형은 주로 장염을 일으킨다.
고양이 범백혈구감소증바이러스는 전염성이 매우 강하고 분변-경구 전파가 핵심이다.

NoteBase

선지별 해설

① O
아프리카돼지열병바이러스는 비분절의 선상 dsDNA 유전체를 가진다. 또한 환경 저항성이 커서 강한 알칼리 조건에서도 비교적 잘 버티는 바이러스주가 알려져 있어 선지의 설명은 맞다.

② O
오제스키병은 돼지허피스바이러스1(Suid herpesvirus 1)에 의해 발생하며 Herpesviridae에 속한다. 헤르페스바이러스는 핵 내에서 증식하므로 핵내 봉입체가 관찰될 수 있어 선지의 설명은 맞다.

③ X
틀린 부분은 "그룹1 코로나바이러스군에 속하는 개 코로나바이러스의 호흡기 감염으로 인한 급성폐렴을 주로 유발한다"는 표현이다. 고전적 개 코로나바이러스(CCoV)는 그룹1 코로나바이러스에 속하지만 주로 장관 감염을 일으켜 설사와 장염을 유발한다. 호흡기 질환과 관련되는 것은 개 호흡기 코로나바이러스(CRCoV)로, 이는 그룹2 코로나바이러스이다.

④ O
고양이 범백혈구감소증은 전염성이 매우 강하고, 감염 동물의 분변으로 바이러스가 많이 배출되어 오염된 환경을 통한 분변-경구 감염이 일어난다. 따라서 선지의 설명은 맞다.

오답 포인트

개 코로나바이러스 문제에서는 장관형 CCoV와 호흡기형 CRCoV를 섞어 출제하는 경우가 많다. ③은 그룹1이라는 분류는 맞는 듯 보이지만, 그 병원성과 표적 장기를 호흡기 질환으로 바꿔 놓은 것이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

질병명을 보면 먼저 원인 바이러스의 과·유전체 종류를 연결하고, 다음으로 주 표적 장기와 전파 경로를 대조하면 된다. 개 코로나바이러스가 보이면 장관형인지 호흡기형인지부터 구분하면 선지 판단이 빨라진다.

암기 포인트

개 CCoV는 장, 개 CRCoV는 호흡기이다. 오제스키는 헤르페스, 범백은 분변-경구, ASF는 dsDNA이다.

NoteBase

문 19. 바이러스에 의한 세포변성 효과와 해당 세포변성을 일으키는 바이러스의 연결이 가장 옳지 않은 것은?

① 합포체(syncytium) - Picornavirus
② 세포 용해(cell lysis) - Polyomavirus
③ 핵내 봉입체(intranuclear inclusion body) - Adenovirus
④ 세포질내 봉입체(cytoplasmic inclusion body) - Paramyxovirus

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 바이러스의 대표적 세포변성 효과와 그 변화를 잘 일으키는 바이러스군을 연결할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

합포체는 바이러스 융합단백에 의해 인접 세포막이 서로 붙어 다핵거대세포가 되는 변화이다.
세포 용해는 바이러스 증식 후 세포가 파괴되며 방출되는 변화이다.
핵내 봉입체는 핵 안에 바이러스 성분이 축적되어 보이는 변화이고, 세포질내 봉입체는 세포질에 바이러스 성분이 축적되어 보이는 변화이다.

선지별 해설

① X: 틀린 연결이다. 합포체는 외피바이러스의 융합단백 작용과 관련된 세포변성 효과로 Paramyxovirus에서 대표적이다. Picornavirus는 대개 비외피바이러스로 세포 융합보다 세포 용해와 더 잘 연결된다. 틀린 표현은 '합포체 - Picornavirus'이고, 올바르게는 '합포체 - Paramyxovirus'에 가깝다.
② O: 대체로 옳은 연결이다. Polyomavirus는 생산적 감염 과정에서 세포 손상과 용해성 변화를 일으킬 수 있으므로 세포 용해와 연결할 수 있다.
③ O: 옳은 연결이다. Adenovirus는 핵 내에서 증식하는 DNA 바이러스로 핵내 봉입체가 대표적 세포변성 효과이다.
④ O: 옳은 연결이다. Paramyxovirus는 세포질에서 증식하며 세포질내 봉입체를 만들 수 있고, 동시에 합포체 형성도 잘 일으키는 군이다.

오답 포인트

합포체를 '아무 바이러스에서나 생기는 세포변성 효과'처럼 외우면 ①에 흔들린다. 합포체는 외피와 융합단백이 있는 바이러스에서 전형적이고, Picornavirus처럼 비외피바이러스는 보통 세포 용해 쪽으로 연결하는 것이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 합포체가 세포막 융합 현상이라는 점을 떠올려 외피와 융합단백이 있는 바이러스인지 본다. 그다음 핵 내 증식 DNA 바이러스는 핵내 봉입체, 세포질 증식 바이러스는 세포질내 봉입체 가능성을 대입하면 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

합포체는 Paramyxovirus, Picornavirus는 비외피라 세포 용해, Adenovirus는 핵내 봉입체, Paramyxovirus는 세포질내 봉입체와 합포체가 포인트이다.

NoteBase

문 20. 바이러스를 구조에 따라 구분할 때, 유기용제(organic solvent) 및 다양한 소독제 등에 저항성이 가장 높은 것은?

① Envelope 보유, Helical capsid 보유

② Envelope 보유, Icosahedral capsid 보유

③ Envelope 미보유, Icosahedral capsid 보유

④ 2중 Envelope 보유

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 바이러스의 유기용제·소독제 저항성을 가르는 핵심 기준이 capsid 모양보다 envelope 보유 여부인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

Envelope 보유 바이러스는 바깥층에 지질막이 있어 ether, chloroform 같은 유기용제와 여러 소독제에 쉽게 불활성화된다.
Envelope 미보유 바이러스는 지질막이 없어 이런 용제에 상대적으로 강하며, 동물바이러스에서는 naked icosahedral virus가 대표적이다.
따라서 이 문항의 결정 차이축은 helical 대 icosahedral이 아니라 envelope 유무이다.

선지별 해설

① X: helical capsid 자체보다 더 중요한 기준은 envelope 보유 여부이다. 틀린 표현은 "Envelope 보유"이다. 올바르게는 "Envelope를 가진 바이러스는 유기용제와 소독제에 대체로 약하다"이다.
② X: icosahedral capsid라도 envelope를 가지면 지질막이 손상되어 저항성이 높지 않다. 틀린 표현은 "Envelope 보유"이다. 올바르게는 "Envelope 미보유인 icosahedral capsid 바이러스가 더 강하다"이다.
③ O: envelope가 없고 icosahedral capsid를 가진 바이러스는 지질성 외피가 없어 유기용제와 소독제에 가장 강한 부류로 본다. 정답 조건을 정확히 만족한다.
④ X: 저항성은 envelope 층수가 아니라 외피의 존재 자체에 더 크게 좌우된다. 틀린 표현은 "2층 Envelope 보유"이다. 올바르게는 "Envelope를 가지는 한 유기용제에는 취약한 쪽에 속한다"이다.

오답 포인트

학생들은 helical과 icosahedral의 형태 차이에 시선을 빼앗기기 쉽다. 그러나 이 문항의 함정은 capsid 대칭성이 아니라 지질성 envelope의 존재가 유기용제 감수성을 결정한다는 점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유기용제, ether, chloroform, detergent, 소독제 저항성을 묻는 문항은 먼저 envelope 유무를 본다. Envelope가 있으면 약하고, envelope가 없으면 강하다고 판단한 뒤 capsid 형태는 그다음에 본다.

암기 포인트

유기용제 저항성은 naked가 강하고 enveloped가 약하다는 점이 핵심이다.

NoteBase