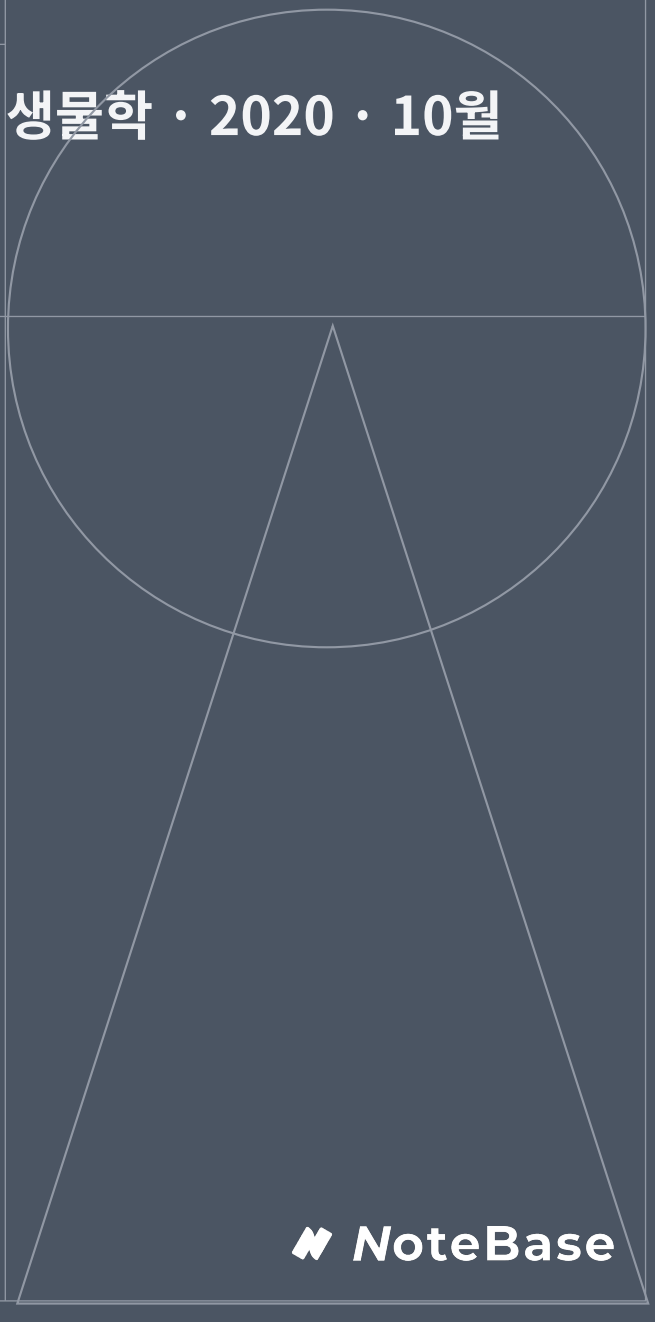
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2020 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2020 · 10월

공무원/서울시/7급 · 수의미생물학 · 2020 · 10월

문 1. 보체계에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 고전경로(classical pathway) 활성에는 항체가 필요하다.

② 혈액에 가장 고농도로 존재하는 보체성분은 C3이다.

③ 보체는 opsonin으로도 작용한다.

④ 고전경로(classical pathway) 활성은 선천면역에 속하고 렉틴경로(lectin pathway) 활성은 후천면역에 속한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 보체의 활성 경로와 주요 기능을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

고전경로: 항원-항체 복합체에 의해 주로 활성화되는 경로로, 보체계에서는 후천면역과 연결된다.
렉틴경로: 미생물 표면의 만노스 같은 당을 인식해 활성화되는 경로로, 항체 없이 작동하므로 선천면역에 속한다.
C3: 혈중 농도가 가장 높고 보체 활성의 중심축이 되는 성분이다.
Opsonin: C3b 등은 미생물 표면에 부착해 식세포 작용을 촉진한다.

선지별 해설

① O
고전경로는 C1이 항원-항체 복합체를 인식하면서 시작되므로 항체가 필요하다는 설명은 옳다.
② O
C3는 혈액 내 농도가 가장 높은 보체 성분이며 모든 경로가 C3 활성화로 모이므로 옳다.
③ O
보체의 분해산물인 C3b는 미생물 표면에 붙어 식세포가 잘 인식하게 만드는 opsonin으로 작용하므로 옳다.
④ X
틀린 부분은 '고전경로 활성은 선천면역에 속하고 렉틴경로 활성은 후천면역에 속한다'는 표현이다.
올바르게는 고전경로는 항체 의존성이 커서 후천면역과 연결되고, 렉틴경로는 미생물 표면의 당을 직접 인식하므로 선천면역에 속한다.

NoteBase

오답 포인트

④는 두 경로의 소속 면역 체계를 서로 뒤바꿔 놓은 선지이다. 둘 다 보체 활성 경로라는 공통점만 보고 넘어가면 classical과 lectin의 출발 신호 차이를 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

보체 경로 문제는 먼저 항체가 필요한지, 미생물 표면을 직접 인식하는지를 본다. 항체가 필요하면 고전경로로 후천면역과 연결되고, 항체 없이 당을 인식하면 렉틴경로로 선천면역에 속한다.

암기 포인트

고전경로는 항체, 렉틴경로는 당 인식, C3b는 opsonin이다.

NoteBase

문 2. <보기>는 마렉병(Marek's disease)과 조류 백혈병(Avian leukosis)을 비교 설명한 것이다. 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 마렉병은 herpesvirus 감염에 의하여 발병하는 반면에 조류 백혈병은 retrovirus 감염에 의하여 발병한다.
ㄴ. 마렉병은 T 세포가 영향을 받고 조류 백혈병은 조혈모세포가 영향을 받는다.
ㄷ. 마렉병은 신경 증상을 동반하는 반면에 조류 백혈병은 동반하지 않는다.
ㄹ. 조직 소견 시 마렉병은 lymphoblasts 크기가 일정하나 조류 백혈병에서는 크기가 불규칙하다.

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

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 마렉병과 조류 백혈병의 원인 바이러스, 표적 세포, 임상 특징, 조직학적 차이를 비교할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

마렉병은 닭의 herpesvirus 감염으로 생기며 종양성 변화는 주로 T세포 계열에서 나타나는 질환이다.
조류 백혈병은 retrovirus에 속하는 avian leukosis virus 감염으로 생기며 조혈계 세포 계통, 특히 bursa 유래 B세포 계열 종양이 대표적이다.
마렉병은 말초신경 비대와 마비 같은 신경 증상을 잘 동반하고, 조직학적으로는 종양세포 크기가 다양한 다형성이 흔하다. 반대로 조류 백혈병은 신경 병변이 드물고 종양세포가 비교적 균일한 단형성으로 보인다.

NoteBase

선지별 해설

1번 X: ㄱ, ㄷ만 골랐는데 ㄴ도 맞다. 마렉병의 종양성 변화는 주로 T세포 계열과 관련되고, 조류 백혈병은 조혈계 세포 계통 특히 B세포 계열 종양이 대표적이므로 ㄴ을 제외하면 틀린 조합이 된다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
2번 O: ㄱ, ㄴ, ㄷ을 고른 조합이다. ㄱ은 마렉병이 herpesvirus, 조류 백혈병이 retrovirus라는 점에서 맞고, ㄴ은 표적 세포 계통의 차이를 잡아낸 진술이며, ㄷ은 마렉병은 신경 증상을 동반하지만 조류 백혈병은 보통 신경 증상을 특징으로 하지 않는다는 점에서 맞다.
3번 X: ㄱ이 빠지고 ㄹ이 포함되어 틀리다. ㄱ은 원인 바이러스가 서로 다르다는 핵심 비교점이므로 빠질 수 없다. ㄹ의 틀린 표현은 "마렉병은 lymphoblasts 크기가 일정하나 조류 백혈병에서는 크기가 불규칙하다"는 부분이다. 실제로는 마렉병이 세포 크기와 형태가 더 다양한 다형성이고, 조류 백혈병이 비교적 균일한 단형성이다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.
4번 X: ㄹ이 틀리므로 전부 고른 조합은 될 수 없다. 마렉병과 조류 백혈병의 조직 소견 차이를 반대로 바꿔 놓은 것이 오류이다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

오답 포인트

ㄹ에서 조직학적 다형성과 단형성을 서로 뒤바꾸면 쉽게 틀린다. 또 조류 백혈병을 좁게 B세포 종양으로만 외웠더라도 이 문항에서는 조혈계 세포 계통을 침범하는 큰 범주로 이해해야 ㄴ을 안정적으로 고를 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

조류 종양성 질환 비교 문제는 원인 바이러스 종류, 주 표적 세포 계통, 신경 증상 유무, 조직학적 세포 균일성을 순서대로 대조하면 정답을 빠르게 가를 수 있다.

암기 포인트

마렉병은 herpesvirus, T세포, 신경증상, 다형성이고 조류 백혈병은 retrovirus, 조혈계 특히 B세포 계열, 비신경성, 단형성이다.

NoteBase

문 3. <보기>에서 class I major histocompatibility complex (MHC)에 해당하는 설명을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 거의 모든 유핵 세포에서 발현한다.
ㄴ. 대식세포(macrophage), 수지상세포(dendritic cell)와 같은 항원제시세포(antigen-presenting cell)에서만 발현한다.
ㄷ. $CD8^+$ T 세포가 class I MHC에 제시된 항원을 인식한다.
ㄹ. $CD4^+$ T 세포가 class I MHC에 제시된 항원을 인식한다.
ㅁ. 체액성 면역과 관련이 있다.
ㅂ. 세포성 면역과 관련이 있다.

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

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 class I MHC와 class II MHC의 발현 세포, 인식 T 세포, 관련 면역반응을 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

class I MHC는 거의 모든 유핵세포에 발현되어 내인성 항원을 CD8+ T 세포에 제시하고 세포성 면역과 연결된다.
class II MHC는 주로 대식세포, 수지상세포, B 세포 같은 전문 항원제시세포에 발현되어 외인성 항원을 CD4+ T 세포에 제시하고 체액성 면역 활성화와 밀접하다.

NoteBase

선지별 해설

1번 O: ㄱ은 class I MHC가 거의 모든 유핵세포에 발현된다는 설명으로 옳고, ㄷ은 CD8+ T 세포가 class I MHC에 제시된 항원을 인식한다는 설명으로 옳으며, ㅂ은 class I MHC가 세포성 면역과 관련된다는 설명으로 옳다. 따라서 ㄱ, ㄷ, ㅂ을 묶은 1번이 맞다.
2번 X: ㄹ이 틀린 부분이다. CD4+ T 세포는 class I MHC가 아니라 class II MHC에 제시된 항원을 인식한다. 올바르게는 'CD4+ T 세포가 class II MHC에 제시된 항원을 인식한다'이다.
3번 X: ㄴ과 ㅁ이 틀린 부분이다. ㄴ의 '항원제시세포에서만 발현한다'는 class I이 아니라 class II MHC 설명이다. ㅁ의 '체액성 면역과 관련이 있다'도 class I이 아니라 class II MHC와 CD4+ T 세포 축에 더 가깝다.
4번 X: ㄴ, ㄹ, ㅁ이 모두 class I MHC 설명이 아니다. 올바르게는 ㄴ은 전문 항원제시세포에 주로 발현되는 class II MHC 설명이고, ㄹ은 CD4+ T 세포가 인식하는 분자가 class II MHC라는 설명이며, ㅁ은 체액성 면역이 class II MHC와 더 관련된다는 설명이다.

오답 포인트

전문 항원제시세포, CD4+ T 세포, 체액성 면역은 class II MHC 묶음인데 이를 class I MHC와 뒤바꾸면 틀린다. 특히 '항원제시세포에서만', 'CD4+', '체액성'이라는 단어가 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

MHC 문제는 발현 세포, 항원을 인식하는 T 세포, 연결되는 면역반응의 세 축으로 나누어 판단한다. 거의 모든 유핵세포, CD8+ T 세포, 세포성 면역이면 class I이고, 전문 항원제시세포, CD4+ T 세포, 체액성 면역이면 class II이다.

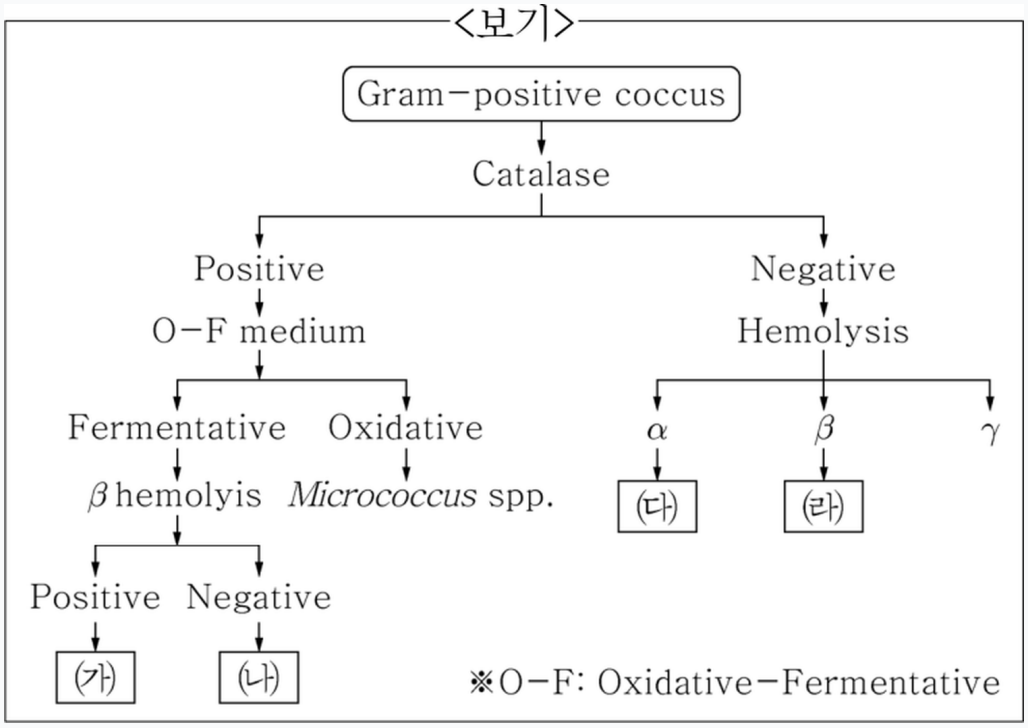
암기 포인트

class I은 거의 모든 유핵세포, CD8+, 세포성 면역이고, class II는 전문 항원제시세포, CD4+, 체액성 면역이다.

NoteBase

문 4. <보기>는 호기성 그람양성 구균을 분별하기 위한 과정을 보여주는 모식도이다. 빈칸에 들어갈 세균을 옳게 짝지은 것은?

<보기>



① (가) Staphylococcus aureus, (나) Staphylococcus hyicus, (다) Streptococcus ovis, (라) Streptococcus porcinus

② (가) Streptococcus ovis, (나) Streptococcus porcinus, (다) Staphylococcus aureus, (라) Staphylococcus hyicus

③ (가) Staphylococcus hyicus, (나) Staphylococcus aureus, (다) Streptococcus porcinus, (라) Streptococcus ovis

④ (가) Streptococcus porcinus, (나) Streptococcus ovis, (다) Staphylococcus hyicus, (라) Staphylococcus aureus

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 catalase, O-F medium, 용혈 양상을 순서대로 읽어 호기성 그람양성 구균을 분류하는 도식을 해석할 수 있는지를 묻는다.

NoteBase

선지별 해설

1번: O. (가)는 catalase 양성, O-F 발효성, β용혈 양성인 Staphylococcus aureus이고, (나)는 같은 staphylococcus 가지에서 β용혈 음성인 Staphylococcus hyicus이다. (다)는 catalase 음성 가지의 α용혈 균인 Streptococcus ovis이고, (라)는 β용혈 균인 Streptococcus porcinus이므로 네 칸의 배치가 모두 맞다.
2번: X. (가)와 (나)에 Streptococcus ovis, Streptococcus porcinus를 넣은 부분이 틀리다. 두 균은 catalase 음성인 streptococcus 가지로 가야 하므로 catalase 양성 발효성 가지의 (가), (나)에 올 수 없다. 틀린 표현은 '(가) Streptococcus ovis, (나) Streptococcus porcinus'이고, 올바르게는 '(가) Staphylococcus aureus, (나) Staphylococcus hyicus'이다.
3번: X. catalase 양성 발효성 균 중 β용혈 양성인 (가)는 Staphylococcus aureus인데 Staphylococcus hyicus와 서로 바꾸어 넣었다. 또 catalase 음성 가지에서 α용혈은 Streptococcus ovis, β용혈은 Streptococcus porcinus인데 (다), (라)도 서로 뒤바뀌었다. 올바르게는 '(가) Staphylococcus aureus, (나) Staphylococcus hyicus, (다) Streptococcus ovis, (라) Streptococcus porcinus'이다.
4번: X. (가), (나)에 streptococcus를 넣고 (다), (라)에 staphylococcus를 넣어 catalase 양성 가지와 catalase 음성 가지를 통째로 뒤집었다. 틀린 표현은 '(가) Streptococcus porcinus, (나) Streptococcus ovis, (다) Staphylococcus hyicus, (라) Staphylococcus aureus'이고, 올바르게는 '(가) Staphylococcus aureus, (나) Staphylococcus hyicus, (다) Streptococcus ovis, (라) Streptococcus porcinus'이다.

오답 포인트

모든 균이 그람양성 구균이라 이름만 보고 섞기 쉽지만, 이 도식은 먼저 catalase 양성군과 음성군을 가르는 구조이다. 이 첫 갈림길을 놓치면 staphylococcus와 streptococcus를 서로 바꾸어 넣는 오답이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

그람양성 구균 도식은 먼저 catalase로 Staphylococcus·Micrococcus와 Streptococcus를 나누고, catalase 양성에서는 O-F 발효성과 β용혈을, catalase 음성에서는 용혈 양상을 차례대로 읽어 판단한다.

암기 포인트

catalase 양성은 staphylococcus 계열, catalase 음성은 streptococcus 계열이며, Staphylococcus aureus와 Streptococcus porcinus는 각각 β용혈 쪽에 놓인다.

NoteBase

문 5. 일반적으로 RNA virus의 경우 DNA virus보다 핵산 복제 시 돌연변이율(mutation rate)이 높다. 그 이유로 가장 옳은 것은?

① RNA virus가 DNA virus보다 핵산의 길이가 더 길기 때문이다.

② RNA virus는 핵산 복제 시 proofreading 기능이 부족하기 때문이다.

③ RNA virus는 핵산 복제 시 숙주세포가 가진 DNA polymerase를 사용하기 때문이다.

④ RNA virus는 핵산 복제 시 숙주세포가 가진 RNA polymerase를 사용하기 때문이다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 RNA virus와 DNA virus의 복제 효소 차이, 특히 proofreading 기능 유무가 돌연변이율 차이를 만든다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

RNA virus는 대개 RNA 의존성 RNA 중합효소 또는 역전사효소로 유전체를 복제하며, 이 효소들은 교정 기능이 약하거나 없는 경우가 많다. DNA virus는 DNA 중합효소로 유전체를 복제하며 복제 오류를 교정하는 proofreading 기능이 상대적으로 잘 발달해 있다. 따라서 일반적으로 RNA virus가 DNA virus보다 복제 오류가 더 쉽게 축적된다.

NoteBase

선지별 해설

① X
RNA virus의 돌연변이율이 높은 주된 이유는 핵산 길이가 아니라 복제 효소의 낮은 정확도이다. 틀린 표현은 "핵산의 길이가 더 길기 때문"이다. 올바르게는 RNA virus는 대체로 DNA virus보다 proofreading이 약한 효소로 복제하기 때문에 돌연변이율이 높다.

② O
대부분의 RNA virus는 유전체 복제에 관여하는 효소의 proofreading 기능이 부족하거나 없어 복제 중 잘못 들어간 염기를 충분히 교정하지 못한다. 이 때문에 돌연변이가 더 자주 축적된다.

③ X
틀린 표현은 "숙주세포가 가진 DNA polymerase를 사용"이다. RNA virus의 RNA 유전체 복제에는 DNA polymerase가 아니라 보통 바이러스가 암호화한 RNA 의존성 RNA 중합효소나 역전사효소가 관여한다. 숙주 DNA polymerase는 주로 DNA 복제에 쓰인다.

④ X
틀린 표현은 "숙주세포가 가진 RNA polymerase를 사용"이다. 숙주 RNA polymerase는 일반적으로 DNA를 주형으로 RNA를 전사하는 효소이지 RNA 유전체를 복제하는 효소가 아니다. 올바르게는 RNA virus의 유전체 복제에는 대개 바이러스성 RNA 의존성 RNA 중합효소가 필요하다.

오답 포인트

③과 ④는 모두 "숙주 효소를 사용한다"는 말로 헷갈리게 만든 선지이다. 그러나 이 문항의 핵심은 어떤 세포 효소를 쓰느냐가 아니라 RNA virus 복제 효소 자체에 proofreading 기능이 부족하다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

RNA virus의 높은 변이율을 묻는 문항이 나오면 먼저 복제 효소의 교정 기능 유무를 본다. 길이, 숙주 효소 사용 여부, 전사 효소와 복제 효소의 혼동이 보이면 오답 선지로 판단할 수 있다.

암기 포인트

RNA virus는 proofreading이 약해 변이가 많고, DNA virus는 proofreading이 상대적으로 강해 변이가 적다.

NoteBase

문 6. 동물 바이러스성 질병명과 이를 예방하기 위해 이용되는 백신의 형태를 옳게 짝지은 것은?

① Marek’s disease – 사독 백신 (Killed Virus Vaccine)

② Foot and mouth disease – 약독화 생독백신 (Live Attenuated Virus Vaccine)

③ Porcine circovirus type 2 associated disease – 바이러스 유사입자 백신 (Virus-like particle Vaccine)

④ African swine fever – 사독 백신 (Killed Virus Vaccine)

정답 3번

출제 포인트

주요 동물 바이러스성 질병에서 사용되는 백신의 형태를 질병명과 정확히 연결하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Marek's disease 백신은 칠면조 헤르페스바이러스(HVT)나 약독화 마렉병 바이러스를 이용한 생백신 계열이다.
Foot and mouth disease 백신은 살아 있는 약독화 백신이 아니라 불활화한 사독 백신이 기본이다.
Porcine circovirus type 2 associated disease 백신은 PCV2 capsid 단백을 이용한 바이러스 유사입자 백신이 대표적이다.
African swine fever는 사독 백신으로 충분한 보호면역을 만들기 어려워 이 질병을 사독 백신과 짝짓는 진술은 옳지 않다.

선지별 해설

① X: Marek's disease 예방에 사독 백신을 짝지은 것이 틀렸다. 틀린 표현은 '사독 백신'이다. 올바르게는 'Marek's disease - 생백신(약독화 백신 또는 HVT 백신)'이다.
② X: Foot and mouth disease에 약독화 생독백신을 짝지은 것이 틀렸다. 틀린 표현은 '약독화 생독백신'이다. 올바르게는 'Foot and mouth disease - 사독 백신(inactivated vaccine)'이다.
③ O: Porcine circovirus type 2 associated disease에 바이러스 유사입자 백신을 짝지은 것은 옳다. PCV2의 구조 단백을 이용해 면역을 유도하는 백신 형태로 이해하면 된다.
④ X: African swine fever에 사독 백신을 짝지은 것이 틀렸다. 틀린 표현은 '사독 백신'이다. 올바르게는 'African swine fever - 사독 백신으로는 적절히 짝지어지지 않는다'이다.

오답 포인트

②는 '바이러스성 질병이면 생독백신도 가능하다'는 막연한 인상 때문에 흔들리기 쉽다. ④는 질병명만 보고 다른 축산 바이러스병처럼 사독 백신을 떠올리면 오답이 된다. ①도 마렉병 백신이 실제로는 생백신 계열이라는 점을 놓치면 사독 백신으로 잘못 바꾸기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

질병명만 보지 말고 대표 백신 플랫폼을 먼저 떠올리면 된다. 마렉병은 생백신, 구제역은 불활화 사독 백신, PCV2는 VLP 백신처럼 연결하고, ASF에 사독 백신을 붙인 선택지는 우선 배제한다.

암기 포인트

마렉병-생백신, 구제역-사독, PCV2-VLP, ASF-사독 아님.

NoteBase

문 7. 신생 동물의 수동면역에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 초유에는 IgG가 가장 많이 함유되어 있다.

② 초유에는 사이토카인도 함유되어 있다.

③ 초유에 함유되어 있는 림프구는 대부분 B cell이다.

④ 신생 동물에서 초유항체의 존재는 백신의 효과를 방해한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 신생 동물의 수동면역에서 초유가 제공하는 주요 면역 성분과 모체유래 항체의 의미를 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

수동면역은 신생 동물이 스스로 만든 것이 아니라 어미로부터 받은 항체와 면역세포로 즉시 보호를 받는 면역이다.
초유는 분만 직후 분비되는 유즙으로 면역글로불린, 사이토카인, 림프구 등 면역 관련 성분이 농축되어 있다.
초유의 세포 성분에서는 B세포보다 T세포가 더 우세하므로 체액성 면역뿐 아니라 세포성 면역 전달도 함께 일어난다.

선지별 해설

① O: 초유의 대표적인 면역글로불린은 IgG이며, 신생 동물의 전신 수동면역 형성에 가장 크게 기여한다. 따라서 "IgG가 가장 많이 함유되어 있다"는 진술은 옳다.
② O: 초유에는 항체만 있는 것이 아니라 면역 반응을 조절하는 여러 사이토카인도 포함된다. 따라서 신생 동물의 면역계 성숙을 돕는다는 점에서 옳다.
③ X: 틀린 부분은 "대부분 B cell이다"이다. 실제로는 초유에 포함된 림프구는 T세포 비중이 더 크며, B세포가 주성분이라고 볼 수 없다.
④ O: 신생 동물의 초유항체는 백신 항원을 중화하거나 면역반응 유도를 약화시켜 백신 효과를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서 모체항체 간섭 현상을 설명한 옳은 진술이다.

오답 포인트

③은 "항체가 많으니 림프구도 B세포가 많다"는 연상 때문에 틀리기 쉽다. 그러나 초유의 액성 성분이 IgG 중심이라는 사실과 세포 성분에서 T세포가 우세하다는 사실은 별개로 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

초유 관련 선지는 먼저 항체 성분, 면역조절 성분, 세포 성분, 백신 간섭 여부를 나누어 본다. 항체는 IgG 중심, 조절 성분은 사이토카인 포함, 세포 성분은 T세포 우세, 임상적 결과는 모체항체의 백신 간섭으로 정리하면 빠르게 판단된다.

암기 포인트

초유는 IgG가 많고 사이토카인을 담으며, 림프구는 T세포 우세이고, 모체항체는 백신을 방해할 수 있다.

NoteBase

문 8. Staphylococcus aureus의 virulence factors에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Protein A는 항체에 부착하여 숙주의 면역반응을 방해한다.

② Coagulase는 혈구를 용혈시킨다.

③ Capsule은 phagocytosis를 방해한다.

④ Enterotoxins는 superantigen으로 작용한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Staphylococcus aureus의 주요 virulence factor가 각각 어떤 작용을 하는지 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Protein A는 IgG의 Fc 부위에 결합하여 opsonization과 phagocytosis를 방해하는 표면 단백질이다.
Coagulase는 fibrinogen을 fibrin으로 바꾸어 혈장을 응고시키는 효소이다.
Capsule은 식균작용을 회피하게 하는 외피 구조이다.
Enterotoxin은 장독소이면서 superantigen으로 작용할 수 있는 독소이다.

선지별 해설

1번 O: Protein A는 항체의 Fc 부위에 결합하여 보체 활성화와 식균작용을 방해하므로 숙주의 면역반응 회피에 기여한다.
2번 X: 틀린 부분은 "혈구를 용혈시킨다"이다. Coagulase의 작용은 용혈이 아니라 혈장 응고이며, 적혈구 용혈은 주로 hemolysin, 특히 alpha-toxin이 담당한다.
3번 O: Capsule은 세균 표면을 감싸 식세포의 인식과 포식을 어렵게 하므로 phagocytosis를 방해한다.
4번 O: Staphylococcal enterotoxin은 비특이적으로 많은 T세포를 활성화하는 superantigen으로 작용할 수 있다.

오답 포인트

2번에서 coagulase와 hemolysin의 기능을 서로 바꾸어 기억하면 틀리기 쉽다. coagula-는 응고, hemo-lysis는 용혈이라는 어근 차이를 잡아 두면 혼동이 줄어든다.

다시 나오면 이렇게 판단

독력인자를 보면 먼저 면역회피, 응고, 용혈, 독소작용으로 기능 범주를 나눈 뒤 각 인자를 대응시키면 판단이 빨라진다. 응고를 만드는 것은 coagulase이고, 적혈구를 깨뜨리는 것은 hemolysin이라는 점을 먼저 확인하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

Protein A는 항체 회피, coagulase는 응고, capsule은 항식균, enterotoxin은 superantigen이다.

문 9. 동물에서 림프구의 순환과 림프조직에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 혈액속의 naive T 세포는 high endothelial venule (HEV)를 통하여 림프절로 들어온다.

② 림프절로 들어오는 T 세포의 약 90%는 혈액으로부터 오고, 나머지 10% 정도는 림프관을 통해 들어온다.

③ 돼지에서 림프절을 나온 T 세포는 흉관(thoracic duct)을 통해 혈액으로 다시 들어간다.

④ 돼지의 림프절에서 피질(cortex)은 가운데 있고, 수질(medulla)는 바깥쪽에 자리 잡고 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 림프구의 재순환 경로와 돼지 림프절의 역전 구조를 함께 묻는 문제이다.

핵심 개념

naive T 세포는 혈액에서 high endothelial venule, HEV를 통해 림프절로 들어온다.
돼지의 림프절은 일반 림프절과 배열이 반대인 역전 림프절로서 피질은 중심부, 수질은 주변부에 놓인다.
돼지에서는 림프절을 떠나는 성숙 림프구가 림프관과 흉관 경로만 거치는 것이 아니라 주변부 efferent venule을 통해 혈류로 직접 나갈 수 있다.

선지별 해설

① O: 혈액 속 naive T 세포가 림프절로 들어오는 대표 경로는 HEV이다. 이 선지는 림프절 내 T 세포 유입의 기본 원칙을 그대로 서술한 것이다.
② O: 림프절로 들어오는 T 세포의 대부분은 혈액에서 오고, 일부만 림프관을 통해 들어온다. 따라서 혈액 유입이 주경로이고 림프 유입이 부경로라는 취지는 옳다.
③ X: 틀린 부분은 "흉관(thoracic duct)을 통해 혈액으로 다시 들어간다"이다. 돼지의 역전 림프절에서는 림프절을 떠나는 성숙 T 세포가 주변부 efferent venule을 통해 직접 혈류로 나가는 경로가 특징적이다. 올바르게는 "돼지에서 림프절을 나온 T 세포는 efferent venule을 통해 혈액으로 다시 들어간다"이다.
④ O: 돼지의 림프절은 일반적인 포유류 림프절과 달리 피질이 가운데, 수질이 바깥쪽에 위치하는 역전 구조를 가진다. 따라서 이 선지는 돼지 림프절의 위치 관계를 맞게 설명한 것이다.

오답 포인트

일반 포유류의 림프구 재순환 경로인 'efferent lymphatic vessel에서 흉관을 거쳐 혈액으로 복귀'를 돼지에도 그대로 적용하면 ③을 맞다고 보기 쉽다. 이 문항의 함정은 돼지 림프절의 종 특이적 역전 구조와 혈관 유출 경로를 구분하지 못하게 만드는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

종 특이 구조가 제시되면 일반 원칙을 바로 대입하지 않고, 그 동물에서 예외가 되는 해부학적 배열과 유출 경로를 먼저 확인한다. 돼지 림프절이 나오면 '피질은 안쪽, 수질은 바깥쪽, 림프구는 efferent venule로 혈류 복귀'를 기준으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

돼지 림프절은 피질-중심, 수질-주변, 림프구 유출은 흉관보다 efferent venule이 핵심이다.

NoteBase

문 10. 소형 반추류(면양, 염소)에서 발생하는 건락성 림프절염(caseous lymphadenitis)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Corynebacterium pseudotuberculosis 감염에 의하여 발생하며 결핵과 병변이 유사하다 하여 '가성결핵'으로도 불린다.

② 원인균의 감염 및 전파는 대부분 피부나 점막의 상처를 통하여 일어난다.

③ 국내를 포함하여 염소나 면양 산업이 존재하는 여러 나라에서 발생하고 있다.

④ 항생제 투여 시 치료 효과가 좋아 발생에 따른 관리가 수월하다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 소형 반추류의 건락성 림프절염에서 원인균, 전파 경로, 발생 범위, 치료·관리 특성을 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

건락성 림프절염은 면양·염소에서 Corynebacterium pseudotuberculosis가 일으키는 만성 화농성 림프절염이다.
핵심 키워드는 가성결핵, 피부·점막 상처를 통한 전파, 세계적 발생, 항생제 치료 한계이다.
이 질병은 농양이 두꺼운 피막으로 둘러싸여 만성화되기 쉬워 치료보다 차단방역과 도태·격리가 관리의 중심이 된다.

NoteBase

선지별 해설

① O
Corynebacterium pseudotuberculosis 감염으로 발생하는 질병이 맞다. 병변이 건락성이고 결핵성 병변과 비슷하게 보여 가성결핵으로도 불린다.

② O
원인균은 주로 피부나 점막의 상처를 통해 침입한다. 털깎기, 거친 시설물, 외상 등으로 생긴 상처가 중요한 전파 창구가 된다.

③ O
건락성 림프절염은 면양·염소 사육이 이루어지는 여러 나라에서 널리 보고되는 질병이다. 국내를 포함한 여러 지역에서 문제되는 만성 전염병이라는 취지의 설명으로 볼 수 있다.

④ X
틀린 부분은 '항생제 투여 시 치료 효과가 좋아'와 '관리가 수월하다'이다. 실제로는 농양이 피막으로 둘러싸여 항생제가 병변 안으로 충분히 도달하기 어렵기 때문에 치료 효과가 제한적이고, 발생 시 격리·배농 관리·위생관리·도태 및 예방 중심으로 관리가 쉽지 않다.

오답 포인트

④는 세균성 질환이므로 항생제를 쓰면 쉽게 해결된다고 오해하기 쉽다. 그러나 이 문항의 함정은 원인균 자체보다 병변의 형태와 만성 경과에 있다. 건락성 농양 질환은 항생제 감수성만으로 관리 용이성을 판단하면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

건락성 림프절염 문제가 나오면 원인균, 상처 전파, 세계적 발생, 치료 한계를 순서대로 대조하면 된다. 특히 '항생제 효과가 좋다', '관리하기 쉽다'처럼 만성 피막성 농양 질환의 특성과 반대되는 표현이 나오면 우선적으로 틀린 선지로 본다.

암기 포인트

건락성 림프절염은 C. pseudotuberculosis, 상처 전파, 가성결핵, 치료보다 차단방역이 핵심이다.

NoteBase

문 11. <보기>의 설명과 가장 관련성이 높은 것은?

<보기>
• 동물에서 바이러스 감염 시 감염된 세포로부터 분비되어 주위 세포에 작용하며 항바이러스 효과를 유도한다.
• 후천성 면역(adaptive immunity) 발생 전, 급격한 바이러스의 전파를 억제하여 체내 바이러스의 국소 감염 상태를 유지시키는 효과가 있다.
• 세포 내 mRNA의 파괴 및 viral protein의 translation을 억제하여 바이러스의 증식을 억제한다.
• MHC class I의 발현을 증가시켜 cytotoxic T cell이 감염된 세포를 더 잘 죽일 수 있게 한다.
• NK cell의 활성을 증가시켜 바이러스 감염 세포를 더 잘 죽일 수 있게 한다.

① TNF-α
② TGF-β
③ IFN-α
④ IFN-γ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 바이러스 감염 초기에 감염 세포가 분비하는 type I interferon의 기능과 다른 사이토카인의 역할을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

IFN-α는 바이러스 감염 세포와 면역세포가 분비하는 대표적 type I interferon으로, 주변 세포에 항바이러스 상태를 유도하고 NK 활성 및 MHC class I 발현을 높인다.
IFN-γ는 type II interferon으로 주된 분비 세포가 NK cell과 T cell이며, 대식세포 활성화와 세포매개면역 증강이 중심이다.
TNF-α는 염증 반응과 발열, 세포사멸 유도에 관여하는 염증성 사이토카인이다.
TGF-β는 면역반응을 억제하고 조직 수복과 섬유화에 관여하는 조절성 사이토카인이다.

NoteBase

선지별 해설

① X. TNF-α는 대표적 염증성 사이토카인으로 전신 염증, 발열, 혈관내피 활성화와 더 관련이 깊다. 틀린 표현은 바이러스 감염 세포가 분비되어 주변 세포에 항바이러스 상태를 유도한다는 연결이다. 올바르게는 TNF-α보다 IFN-α/β가 이런 초기 항바이러스 작용의 중심이다.
② X. TGF-β는 면역억제와 조직 수복, 섬유화 유도가 핵심이다. 틀린 표현은 mRNA 파괴와 viral protein translation 억제를 통한 항바이러스 효과라는 부분이다. 올바르게는 TGF-β는 이런 type I interferon 작용과 연결되지 않는다.
③ O. IFN-α는 type I interferon으로 바이러스 감염 초기에 분비되어 주변 세포의 항바이러스 단백 발현을 유도하고, 바이러스 단백 번역 억제, MHC class I 증가, NK 활성 증가를 일으킨다. 제시문 전체와 가장 정확히 일치한다.
④ X. IFN-γ도 항바이러스 면역에 관여하지만, 주된 특징은 감염 세포 자체가 초기에 분비하는 type I interferon이 아니라 NK cell과 T cell이 분비하는 type II interferon이라는 점이다. 틀린 표현은 감염 세포 유래의 초기 국소 항바이러스 억제 인자라는 부분이다. 올바르게는 그 설명은 IFN-γ보다 IFN-α에 해당한다.

오답 포인트

④ IFN-γ를 고르기 쉬운 이유는 MHC class I 증가와 NK 활성 증가라는 문구만 보면 interferon 전반의 기능처럼 보이기 때문이다. 그러나 제시문의 핵심 단서는 감염된 세포가 초기에 분비하여 주변 세포를 항바이러스 상태로 만드는 type I interferon이라는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

바이러스 감염 초기에 감염 세포가 주변 세포에 항바이러스 상태를 유도하고 번역 억제, MHC class I 증가, NK 활성 증가가 함께 제시되면 먼저 type I interferon인 IFN-α/β를 떠올리면 된다. 반대로 NK cell이나 T cell이 분비하여 대식세포 활성화를 강조하면 IFN-γ 쪽이다.

암기 포인트

감염 세포의 초기 항바이러스 신호는 IFN-α/β이고, NK·T cell의 면역 증폭 신호는 IFN-γ이다.

NoteBase

문 12. Conjugation을 통해 세균의 유전물질이 전달되는 과정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① Conjugation을 통해 세균의 염색체 전체가 전달된다.

② 그람음성 세균에서만 일어날 수 있는 반응이다.

③ 전달받은 plasmid는 이후 복제과정에서 같이 복제될 수 있다.

④ 박테리오파지에 의해 유전자가 전달되는 과정이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 세균의 수평적 유전자 전달 방식 중 conjugation의 핵심 특징과 transformation, transduction의 차이를 구별하는지를 묻는다.

핵심 개념

Conjugation은 세균 사이의 직접 접촉을 통해 주로 plasmid DNA가 전달되는 과정이다.
Transformation은 환경 중의 유리 DNA를 세균이 흡수하는 과정이다.
Transduction은 박테리오파지가 세균 DNA를 다른 세균으로 옮기는 과정이다.

선지별 해설

1번 X: 틀린 부분은 "염색체 전체가 전달된다"이다. Conjugation에서는 보통 plasmid가 전달되며, Hfr 균주에서는 염색체 유전자가 일부 이동할 수 있어도 염색체 전체가 통째로 전달되는 것으로 보지 않는다.
2번 X: 틀린 부분은 "그람음성 세균에서만"이다. Conjugation은 그람음성 세균에서 대표적으로 잘 알려져 있지만 그람양성 세균에서도 일어날 수 있다. 올바르게는 "일부 그람양성과 그람음성 세균 모두에서 일어날 수 있는 반응"이다.
3번 O: 전달된 plasmid는 수여균 안에서 상보 가닥이 합성되어 이중가닥 DNA가 되고, 이후 자체 복제 기작에 따라 복제될 수 있다. 따라서 conjugation으로 전달된 plasmid가 이후 복제과정에서 같이 복제될 수 있다는 설명이 옳다.
4번 X: 틀린 부분은 "박테리오파지에 의해 유전자가 전달되는 과정"이다. 이것은 conjugation이 아니라 transduction의 설명이다. 올바르게는 "conjugation은 세균 간 직접 접촉에 의해 DNA가 전달되는 과정"이다.

오답 포인트

Conjugation, transformation, transduction을 모두 유전자 전달이라는 공통점만으로 외우면 4번을 혼동하기 쉽다. 또한 Hfr 균주의 염색체 일부 전달을 과장해서 1번처럼 염색체 전체 전달로 일반화하면 틀리게 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

직접 접촉이면 conjugation, 유리 DNA 흡수이면 transformation, 파지가 옮기면 transduction으로 먼저 분류하면 된다. 이어서 conjugation에서는 주로 plasmid 전달과 수여균 내 복제를 떠올리면 정답을 고를 수 있다.

암기 포인트

Conjugation은 접촉과 plasmid, transformation은 유리 DNA, transduction은 파지 전달이다.

NoteBase

문 13. <보기>에서 바이러스 질병 / 그 원인체 바이러스의 유전적 특성 / 캡시드 구조를 바르게 짝지은 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. Bovine infectious rhinotracheitis / circular double-stranded DNA / icosahedral
ㄴ. Bovine papilloma / linear double-stranded DNA / helical
ㄷ. Ibaraki disease / double-stranded RNA / helical
ㄹ. Japanese encephalitis/positive-sense single-stranded RNA / icosahedral

① ㄹ
② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 주요 동물 바이러스의 유전체 형태와 캡시드 대칭성을 정확히 구별할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

Bovine infectious rhinotracheitis의 원인인 bovine herpesvirus 1은 헤르페스바이러스과로서 선형 이중가닥 DNA와 icosahedral capsid를 가진다.
Bovine papilloma virus는 파필로마바이러스과로서 원형 이중가닥 DNA와 icosahedral capsid를 가진다.
Ibaraki disease virus는 오르비바이러스로서 이중가닥 RNA를 가지지만 캡시드는 helical이 아니라 icosahedral이다.
Japanese encephalitis virus는 플라비바이러스로서 positive-sense single-stranded RNA와 icosahedral nucleocapsid를 가진다.

NoteBase

선지별 해설

① O: ㄹ만 포함한 조합이다. Japanese encephalitis virus는 positive-sense single-stranded RNA 바이러스이고 캡시드는 icosahedral이므로 ㄹ은 옳다.
② X: ㄴ, ㄷ을 포함한 조합이다. ㄴ의 틀린 부분은 "linear double-stranded DNA/helical"이다. Bovine papilloma virus는 실제로 circular double-stranded DNA / icosahedral이다. ㄷ의 틀린 부분은 "helical"이다. Ibaraki disease virus는 double-stranded RNA는 맞지만 캡시드는 실제로 icosahedral이다. 따라서 이 조합은 성립하지 않고, 올바른 조합은 ㄹ만 있는 ①이다.
③ X: ㄱ, ㄷ, ㄹ을 포함한 조합이다. ㄱ의 틀린 부분은 "circular double-stranded DNA"이다. Bovine infectious rhinotracheitis virus는 실제로 linear double-stranded DNA를 가진다. ㄷ은 앞서 본 것처럼 helical이 아니라 icosahedral이므로 틀리다. ㄹ만 옳으므로 이 조합은 틀리고, 올바른 조합은 ①이다.
④ X: ㄴ, ㄷ, ㄹ을 포함한 조합이다. ㄹ은 옳지만 ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리므로 전체 조합은 틀리다. 틀린 표현은 ㄴ의 "linear double-stranded DNA/helical"과 ㄷ의 "helical"이며, 올바르게는 각각 circular double-stranded DNA / icosahedral, double-stranded RNA / icosahedral이다.

오답 포인트

papillomavirus를 DNA 바이러스라는 점만 기억하고 원형인지 선형인지, helical인지 icosahedral인지까지 구분하지 않으면 ㄴ을 고르기 쉽다. reovirus 계열은 dsRNA라는 점은 맞지만 helical capsid로 바꾸어 놓는 함정이 자주 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

질병명에서 원인 바이러스 과를 먼저 떠올린 뒤 유전체가 DNA인지 RNA인지, 단일가닥인지 이중가닥인지, 캡시드가 icosahedral인지 helical인지의 순서로 대조하면 된다. 한 항목이라도 틀리면 그 진술이 들어 있는 조합선지는 바로 제외된다.

암기 포인트

헤르페스는 선형 dsDNA, 파필로마는 원형 dsDNA, 오르비는 dsRNA icosahedral, 일본뇌염은 +ssRNA icosahedral이다.

NoteBase

문 14. 세균의 내생포자(bacterial endospore)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 내생포자는 주로 그람음성 세균에서 발견된다.

② 내생포자는 끓는 물에서 몇 시간 이상 살아남을 수 있다.

③ 건조한 상황이나 화학물질 및 방사선에도 살아남을 수 있다.

④ 필수영양소가 고갈되면 특정 세균은 내생포자라는 특화된 휴지세포를 생성한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 내생포자의 형성 세균군과 내열성·내건조성 같은 핵심 성질을 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

영양세포는 증식과 대사를 활발히 하는 일반 세균 세포이다.
내생포자는 불리한 환경에서 일부 세균이 만드는 고내성 휴지 구조로, 증식 형태가 아니라 생존 형태이다.
내생포자는 대표적으로 Bacillus, Clostridium 같은 그람양성 간균에서 관찰되며, 열·건조·화학물질에 대한 저항성이 매우 크다.

선지별 해설

① X: 틀린 표현은 "주로 그람음성 세균"이다. 내생포자는 주로 그람양성 세균, 특히 Bacillus속과 Clostridium속에서 발견된다.
② O: 내생포자는 열에 매우 강하므로 끓는 물에서도 상당 시간 생존할 수 있다. 일반 영양세포와 달리 단순한 끓임만으로 바로 사멸하지 않는다는 점이 핵심이다.
③ O: 내생포자는 건조, 여러 화학물질, 방사선 등 불리한 환경에 대한 저항성이 크다. 내생포자의 기능 자체가 환경 저항성을 높여 장기간 생존하게 하는 데 있다.
④ O: 필수 영양소 고갈 등 환경이 악화되면 일부 세균은 내생포자 형성을 시작한다. 내생포자는 불리한 조건을 버티기 위한 특화된 휴지세포라는 설명이 맞다.

오답 포인트

①에서 "그람음성"과 "그람양성"을 바꿔 넣은 것이 전형적 함정이다. 내생포자의 저항성만 기억하고 어떤 세균군에서 주로 형성되는지를 놓치면 ①을 맞는 설명으로 오인하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

내생포자 문항은 먼저 "누가 만드는가"와 "왜 만드는가"를 분리해 판단한다. 형성 세균군은 대표적 그람양성 간균이고, 형성 목적은 불리한 환경에서의 생존이라는 두 축으로 보면 선지 판단이 빨라진다.

NoteBase

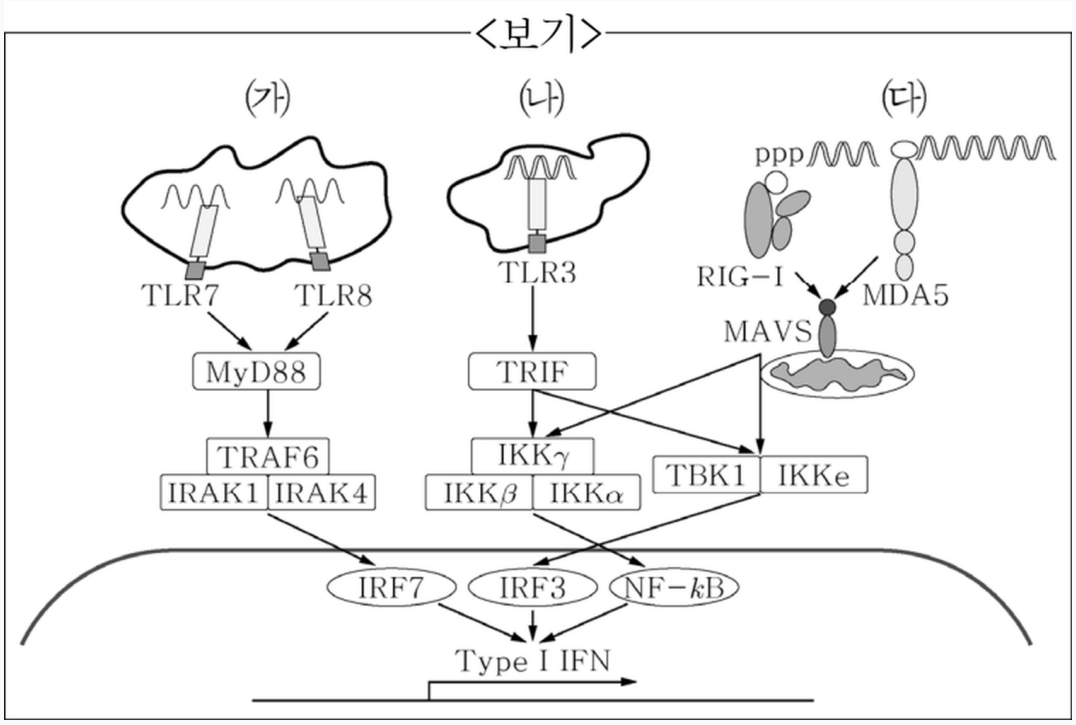
암기 포인트

내생포자 = 그람양성 간균의 고내성 생존형 구조이다.

NoteBase

문 15. 인터페론(interferon, IFN)의 생산은 바이러스 감염에서 매우 중요한 과정이다. <보기>는 바이러스 감염에 의한 인터페론 생산 기작을 보여주는 것으로 이 과정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>



① (가)의 과정은 바이러스가 갖고 있는 single-stranded RNA에 의하여 유도된다.

② (나)의 과정은 바이러스가 갖고 있거나 증식과정 중 생산되는 double-stranded RNA에 의하여 신호가 시작된다.

③ (가)와 (나)의 과정은 endosomal pathway에 해당된다.

④ (다)의 과정은 DNA를 유전 정보로 갖고 있는 바이러스 감염에 의하여 유도된다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 도식에서 endosomal TLR3·TLR7·TLR8 경로와 세포질 RIG-I·MDA5 경로가 어떤 바이러스 RNA를 인식하는지 구별하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① O. (가)는 endosome의 TLR7, TLR8이 바이러스의 single-stranded RNA를 인식하고 MyD88, TRAF6, IRAK1/4를 거쳐 IRF7을 활성화하는 경로이다. single-stranded RNA에 의해 유도된다는 설명이 맞다.
② O. (나)는 endosome의 TLR3가 double-stranded RNA를 인식하고 TRIF를 통해 IRF3와 NF-κB 쪽으로 신호를 보내는 경로이다. 바이러스가 지니거나 복제 중 생성되는 double-stranded RNA가 신호 시작점이라는 설명이 맞다.
③ O. (가)의 TLR7/8과 (나)의 TLR3는 모두 endosomal TLR이므로 두 과정 모두 endosomal pathway에 해당한다.
④ X. (다)는 세포질의 RIG-I와 MDA5가 바이러스 RNA를 인식해 MAVS, TBK1, IKKε로 이어지는 경로이다. "DNA를 유전 정보로 갖고 있는 바이러스 감염"이 틀린 표현이며, 올바르게는 "세포질에 존재하는 바이러스 RNA, 특히 5'-triphosphate ssRNA나 dsRNA에 의해 유도된다"이다.

오답 포인트

TLR3·TLR7·TLR8과 RIG-I·MDA5를 모두 바이러스 핵산 수용체로만 묶어 외우면 ④처럼 DNA와 RNA를 뒤섞기 쉽다. 수용체의 위치가 endosome인지 cytosol인지, 인식 분자가 DNA인지 RNA인지까지 함께 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

도식 문제는 먼저 수용체 이름과 위치를 본다. TLR3·TLR7·TLR8이면 endosome에서 바이러스 RNA를 보는 경로이고, RIG-I·MDA5이면 세포질에서 바이러스 RNA를 보는 경로로 판단하면 된다.

암기 포인트

TLR3은 dsRNA, TLR7·TLR8은 ssRNA, RIG-I·MDA5는 세포질 RNA를 인식해 Type I IFN을 유도한다.

NoteBase

문 16. 일부 동물 바이러스의 경우 임신 동물에 감염 시 태반을 통한 태아감염을 유발하여 유산이나 사산을 일으킬 수 있다. 아래 짝지어진 대상 동물과 감염 바이러스 중, 이러한 현상에 해당하지 않는 것은?

① 돼지 - Swine parvovirus

② 돼지 - Japanese encephalitis virus

③ 말 - Equine arteritis virus

④ 말 - Japanese encephalitis virus

정답 4번

출제 포인트

이 문항은 임신 동물에서 태반을 통과해 태아감염을 일으켜 유산·사산과 연결되는 대표적인 동물-바이러스 조합을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

태반감염은 모체가 감염된 뒤 바이러스가 태반을 넘어 태아에 직접 감염을 일으키는 현상이다.
돼지의 swine parvovirus는 SMEDI와 연결되는 대표적 태반감염 바이러스이고, 돼지의 Japanese encephalitis virus도 번식장애를 일으킬 수 있다.
말의 equine arteritis virus는 임신마에서 유산을 일으키는 대표 바이러스이지만, 말의 Japanese encephalitis virus는 주로 뇌염 문제로 다뤄지며 이 문항의 태반감염-유산 조합으로 보지 않는다.

NoteBase

선지별 해설

① O
돼지의 swine parvovirus는 태반을 통과해 태아를 감염시키며 미이라태자, 사산, 허약자돈 등 SMEDI 양상을 일으키는 대표 조합이다.

② O
돼지의 Japanese encephalitis virus는 임신돈에서 태반감염을 통해 유산, 사산, 기형자 출산 같은 번식장애를 일으킬 수 있으므로 맞는 연결이다.

③ O
말의 equine arteritis virus는 임신마에서 태반 및 태아 감염과 연관되어 유산을 일으키는 바이러스이다.
선지의 동물-바이러스 연결은 옳다.

④ X
틀린 부분은 '말 - Japanese encephalitis virus'를 태반감염에 의한 유산·사산의 대표 조합처럼 제시한 점이다.
Japanese encephalitis virus는 돼지에서는 번식장애와 연결되지만 말에서는 주로 뇌염을 일으키는 바이러스로 다룬다. 이 문항의 올바른 말 관련 조합은 equine arteritis virus이다.

오답 포인트

함정은 같은 Japanese encephalitis virus라도 종에 따라 대표 병변이 다르다는 점이다. 돼지에서는 번식장애를 먼저 떠올려야 하지만 말에서는 뇌염을 먼저 연결해야 하므로, 바이러스 이름만 보고 ②와 ④를 같이 맞다고 보면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

태반감염 문항은 바이러스 이름만 보지 말고 숙주 동물과 대표 임상상을 함께 묶어 판단한다. 돼지는 PPV·JEV를 번식장애와 연결하고, 말은 equine arteritis virus를 유산과 연결하면 빠르게 정리된다.

암기 포인트

돼지 PPV·JEV는 번식장애, 말은 EAV가 유산, 말 JEV는 주로 뇌염이다.

NoteBase

문 17. 항생제 감수성 검사법 중 항생제의 대상 세균에 대한 최소억제농도(minimum inhibitory concentration)의 값을 구하기 위한 검사법으로 가장 옳지 않은 것은?

① Disk diffusion test
② Broth dilution test
③ Agar dilution test
④ E-test

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 항생제 감수성 검사법 중 MIC를 직접 구하는 방법과 억제대 크기로 감수성을 간접 판정하는 방법을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Disk diffusion test는 항생제 디스크 주위의 억제환 직경을 측정하여 감수성을 간접 판정하는 방법이다.
Broth dilution test와 agar dilution test는 항생제를 단계 희석한 조건에서 세균 증식이 억제되는 최저 농도를 확인하여 MIC를 구하는 방법이다.
E-test는 농도 구배가 있는 스트립과 억제 타원이 만나는 지점의 농도를 읽어 MIC를 구하는 방법이다.

선지별 해설

① O: Disk diffusion test는 억제환의 크기를 보는 검사이므로 MIC 값을 직접 수치로 구하는 방법으로는 가장 적절하지 않다. 틀린 표현을 바로잡으면 'Disk diffusion test는 감수성을 간접 판정하는 방법이다'가 된다.
② X: Broth dilution test는 액체배지에서 항생제를 단계 희석한 뒤 세균 증식이 억제되는 최저 농도를 확인하므로 MIC를 구할 수 있다. 틀린 표현은 이 방법을 MIC 산정에 부적절하다고 보는 판단이며, 올바르게는 'MIC 값을 구하는 데 적절한 방법이다'가 된다.
③ X: Agar dilution test는 항생제가 농도별로 포함된 고체배지에서 세균 발육 여부를 확인하여 MIC를 결정하는 방법이다. 틀린 표현은 MIC 산정법이 아니라는 판단이며, 올바르게는 'MIC 값을 구할 수 있는 방법이다'가 된다.
④ X: E-test는 농도 구배 스트립을 사용하고 억제 타원과 스트립이 만나는 지점에서 MIC를 직접 읽는다. 틀린 표현은 MIC 산정에 맞지 않는다는 판단이며, 올바르게는 'MIC 값을 비교적 간편하게 구하는 방법이다'가 된다.

오답 포인트

Disk diffusion test와 E-test가 모두 한천배지에서 억제대를 관찰한다는 점 때문에 혼동하기 쉽다. 그러나 disk diffusion test는 억제환 직경만 보고, E-test는 스트립 눈금에서 MIC 수치를 직접 읽는다는 점이 핵심 차이이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 MIC를 직접 구하는지 여부를 먼저 본다. 단계 희석법과 E-test는 MIC 수치를 읽을 수 있지만, disk diffusion test는 억제환 크기로 감수성을 간접 판정하는 방법이다.

암기 포인트

Disk diffusion은 억제환 직경, dilution과 E-test는 MIC 수치이다.

문 18. 세균의 증식곡선을 4단계로 구분할 때, 이에 포함되지 않는 단계는?

① Lag phase
② Logarithmic phase
③ Stationary phase
④ Maturation phase

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 세균의 표준 증식곡선 4단계인 지연기, 대수증식기, 정지기, 사멸기를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

지연기(Lag phase)는 새로운 배지 환경에 적응하면서 효소와 세포 성분을 준비하는 단계로, 세포 수의 뚜렷한 증가는 거의 없는 시기이다.
대수증식기(Logarithmic phase)는 세균이 일정한 세대시간으로 가장 빠르게 분열하며 세포 수가 지수적으로 증가하는 단계이다.
정지기(Stationary phase)는 영양 고갈과 노폐물 축적으로 증식 수와 사멸 수가 비슷해져 전체 세포 수가 거의 일정하게 유지되는 단계이다.
사멸기(Death phase)는 살아 있는 세균 수가 감소하는 단계이며, 표준 4단계에 포함되는 마지막 단계이다.

선지별 해설

① O: Lag phase는 지연기로서 세균 증식곡선의 첫 단계에 해당한다.
② O: Logarithmic phase는 대수증식기로서 세균 수가 가장 빠르게 증가하는 표준 단계이다.
③ O: Stationary phase는 정지기로서 증식과 사멸이 균형을 이루는 표준 단계이다.
④ X: 틀린 부분은 "Maturation phase"이다. 세균의 표준 증식곡선 4단계에는 maturation phase가 없고, 올바르게는 사멸기인 Death phase 또는 decline phase가 포함된다.

오답 포인트

정지기 다음 단계를 막연히 성숙기로 연상하면 틀리기 쉽다. 세균 증식곡선은 개체가 성숙하는 과정이 아니라 집단 수의 변화 곡선이므로 마지막 단계는 성숙기가 아니라 사멸기이다.

다시 나오면 이렇게 판단

세균 증식곡선 문제는 먼저 4단계를 지연기-대수증식기-정지기-사멸기로 고정해 두고, 보기의 용어가 이 네 이름 중 하나인지 바로 대조하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

세균 증식곡선 4단계는 Lag-Log-Stationary-Death이다.

NoteBase

문 19. Baltimore classification에 의한 바이러스 분류 중 바이러스 입자 안에 중합효소(polymerase)를 반드시 보유하고 있는 것은?

① Class I (double-stranded DNA viruses)
② Class III(double-stranded RNA viruses)
③ Class IV ((+) single-stranded RNA viruses)
④ Class V ((-) single-stranded RNA viruses)

정답 4번

출제 포인트

이 문항은 Baltimore 분류에서 유전체가 감염 직후 바로 번역되는지, 아니면 초기 전사를 위해 바이러스 입자 내부에 polymerase를 함께 가지고 들어와야 하는지를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

Class I은 double-stranded DNA 바이러스로, 대부분 숙주의 RNA 중합효소를 이용하므로 class 전체가 virion 내부 polymerase를 반드시 갖는 것은 아니다.
Class III은 double-stranded RNA 바이러스로, dsRNA에서 mRNA를 바로 읽을 수 없고 숙주에는 RNA-dependent RNA polymerase가 없으므로 바이러스 입자 안에 RNA-dependent RNA polymerase를 반드시 동반한다.
Class IV는 positive-sense single-stranded RNA 바이러스로, 유전체 RNA 자체가 mRNA처럼 작용하므로 virion 안에 polymerase를 반드시 넣고 들어올 필요가 없다.
Class V는 negative-sense single-stranded RNA 바이러스로, 유전체가 바로 번역되지 않으므로 바이러스 입자 안에 RNA-dependent RNA polymerase를 반드시 동반한다.
정리하면 초기 전사를 위해 virion-associated polymerase가 필수인 것은 Class III와 Class V 두 부류이다.

NoteBase

선지별 해설

① X. dsDNA 바이러스는 대부분 숙주의 RNA 중합효소(RNA pol II)를 이용해 전사하므로, class 전체를 '바이러스 입자 안에 중합효소를 반드시 보유'로 묶을 수 없다. 틀린 표현은 "반드시"이다.
② △ (복수정답 소지). Class III dsRNA 바이러스도 숙주가 dsRNA를 직접 번역할 수 없고 숙주 세포에는 RNA-dependent RNA polymerase가 없으므로, 초기 전사를 위해 virion 내부에 RNA-dependent RNA polymerase를 반드시 동반한다. 즉 표준 바이러스학과 Baltimore 분류의 엄밀한 정의로는 ②도 '바이러스 입자 안에 중합효소를 반드시 보유'라는 조건을 충족한다. 따라서 이 문항은 ②와 ④가 모두 성립하는 복수정답 소지가 있는 결함 문항이며, 공식 정답은 대표적 예인 ④로 처리되었다.
③ X. Class IV의 positive-sense ssRNA는 유전체 RNA 자체가 mRNA처럼 바로 번역되어 감염 후 중합효소가 합성되므로, virion 내부에 polymerase를 미리 보유할 필요가 없다. 틀린 표현은 "바이러스 입자 안에 중합효소를 반드시 보유"이다.
④ O. Class V의 negative-sense ssRNA는 유전체가 바로 mRNA로 쓰이지 못하므로, 감염 직후 mRNA를 만들 RNA-dependent RNA polymerase를 virion 안에 반드시 가지고 있어야 한다. 공식 정답으로 처리된 선택지이다.

오답 포인트

이 문항의 핵심 함정은 negative-sense ssRNA만 virion 내부 polymerase가 필요하다고 외우면 ④만 답으로 보이지만, 실제로는 dsRNA(Class III) 역시 초기 전사를 위해 virion-associated polymerase가 반드시 필요하다는 점이다. 표준 바이러스학상 ②와 ④가 모두 조건을 충족하므로 엄밀히는 복수정답 소지가 있는 문항이며, 공식 정답은 ④이다.

다시 나오면 이렇게 판단

Baltimore 분류 문항에서는 먼저 유전체가 감염 직후 바로 mRNA로 기능하는지부터 본다. 바로 번역되지 않으면 초기에 mRNA를 만들 효소가 virion 안에 같이 들어와야 한다고 판단한다. 이 기준으로 보면 Class IV는 제외되고, virion-associated polymerase가 필수인 부류는 Class III와 Class V 두 가지임을 함께 떠올린다.

암기 포인트

positive-sense RNA는 바로 번역, negative-sense RNA와 dsRNA는 먼저 전사가 필요하므로 둘 다 virion-associated polymerase를 떠올린다.

NoteBase

문 20. <보기>에서 Clostridium 속 세균과 그 감염에 의하여 나타나는 질병이 바르게 짝지어진 것을 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. C. perfringens - 근괴사(Myonecrosis)
ㄴ. C. septicum - 악성 부종(Malignant edema)
ㄷ. C. chauvoei - 기종저(Blackleg)
ㄹ. C. sordellii - 장독소혈증(Enterotoxemia)

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

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 Clostridium 주요 종과 대표 질병의 짝을 정확히 연결할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

C. perfringens는 근괴사와 장독소혈증에 대표적으로 연결되는 균이다.
C. septicum은 악성 부종의 대표 원인균이다.
C. chauvoei는 기종저의 대표 원인균이다.
C. sordellii는 이 문항에서 제시한 장독소혈증의 대표 짝이 아니며, 장독소혈증은 보통 C. perfringens와 연결한다.

선지별 해설

① X: ㄱ과 ㄷ은 맞지만 ㄴ도 옳다. C. septicum은 악성 부종의 대표 원인균이므로 ①은 ㄴ이 빠져 틀렸고, ㄱ, ㄴ, ㄷ으로 고쳐야 한다.
② O: ㄱ의 C. perfringens-근괴사, ㄴ의 C. septicum-악성 부종, ㄷ의 C. chauvoei-기종저가 모두 맞고, 틀린 짝인 ㄹ은 제외되어 있다.
③ X: ㄴ과 ㄷ은 맞지만 ㄹ이 틀리고 ㄱ이 빠져 있다. 장독소혈증의 대표 짝은 C. sordellii가 아니라 C. perfringens이므로 ③은 ㄱ, ㄴ, ㄷ으로 고쳐야 한다.
④ X: ㄱ, ㄴ, ㄷ은 맞지만 ㄹ이 틀리다. ㄹ의 'C. sordellii-장독소혈증'을 삭제해야 맞으므로 ④는 ②로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

장독소혈증을 보고 Clostridium 계열이라는 이유만으로 C. sordellii까지 맞다고 넓게 잡으면 틀린다. 이 문항은 대표 질환-균종 짝을 정확히 외웠는지를 노린다.

다시 나오면 이렇게 판단

Clostridium 문제는 균종별 대표 질환을 먼저 고정한 뒤, 조합형 선택지에서는 틀린 짝 하나를 제거하는 방식으로 판단한다. 특히 enterotoxemia는 먼저 C. perfringens를 떠올리면 ㄹ을 빠르게 제외할 수 있다.

암기 포인트

perfringens-근괴사·장독소혈증, septicum-악성 부종, chauvoei-기종저로 묶고, enterotoxemia의 대표 균은 perfringens로 기억한다.

NoteBase