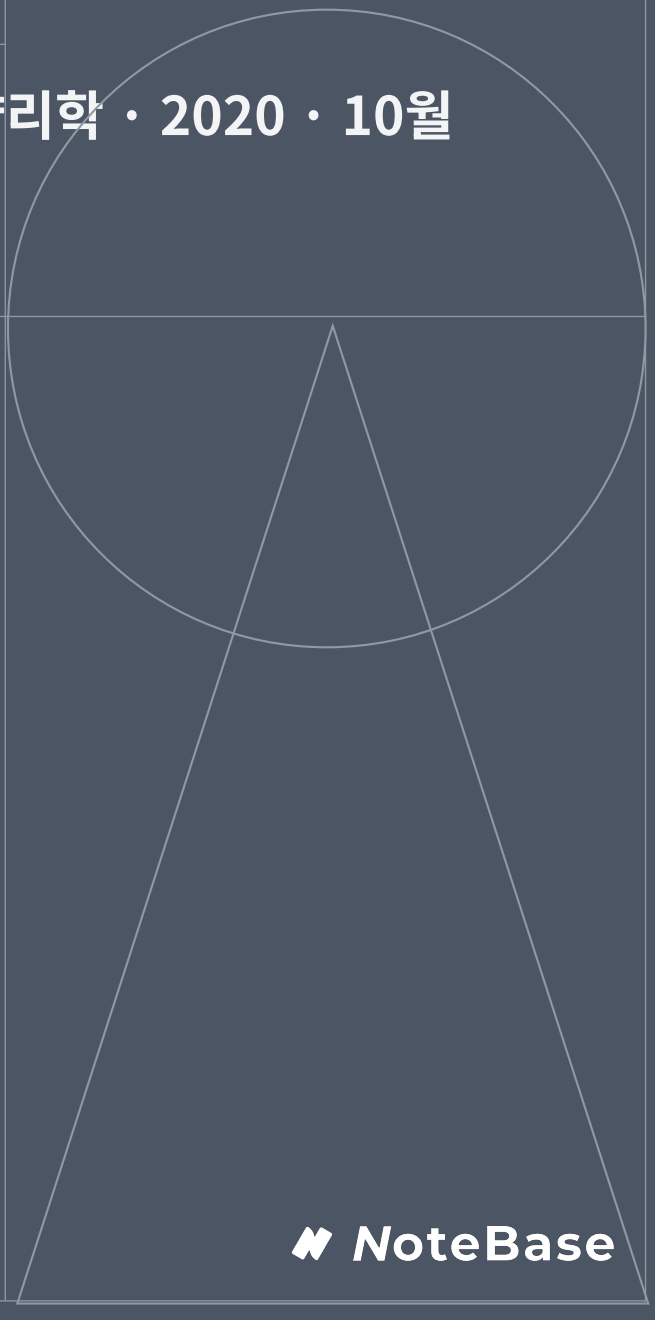
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의약리학 · 2020 · 10월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 수의약리학 · 2020 · 10월

공무원/서울시/7급 · 수의약리학 · 2020 · 10월

문 1. 세포 원형질막 채널을 통한 이온의 출입을 조절하며 약물 결합 시 반응 시간이 milliseconds 정도로 매우 빠른 수용체로 대표적인 것은?

① NMDA receptors

② Insulin receptors

③ Corticosteroids receptors

④ Adrenergic receptors

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 수용체를 이온통로형, 효소연결형, 세포내 수용체, G단백질연결수용체로 구분하고 반응 속도를 연결할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

이온통로형 수용체는 리간드가 결합하면 세포막 이온 채널이 직접 열리거나 닫혀 milliseconds 수준의 빠른 반응을 보인다.
수용체 티로신키나아제는 인산화 연쇄반응으로 작용하므로 이온통로형보다 느리다.
세포내 수용체는 유전자 전사를 조절하므로 발현까지 시간이 오래 걸린다.
G단백질연결수용체는 2차 전달계를 거치므로 이온통로형보다 느리다.

선지별 해설

① O: NMDA receptor는 글루탐산 작동성 이온통로형 수용체이므로 리간드 결합 뒤 막 채널을 통해 이온 이동이 바로 일어나 반응이 매우 빠르다.
② X: 틀린 부분은 "Insulin receptors"를 매우 빠른 이온통로형 수용체로 본 점이다. 실제로는 insulin receptor가 수용체 티로신키나아제이므로 막 채널을 직접 여는 수용체가 아니라 효소연결형 수용체이다.
③ X: 틀린 부분은 "Corticosteroids receptors"를 막 이온통로형 수용체로 본 점이다. 실제로는 corticosteroid receptor가 세포질 또는 핵 내 수용체로 작용하여 전사 조절을 일으키므로 반응이 느리다.
④ X: 틀린 부분은 "Adrenergic receptors"를 milliseconds 수준의 이온통로형 수용체로 본 점이다. 실제로는 adrenergic receptor가 주로 G단백질연결수용체이므로 2차 전달계를 거쳐 작용한다.

NoteBase

오답 포인트

막수용체라는 공통점만 보고 insulin receptor와 adrenergic receptor를 모두 빠른 수용체로 묶으면 틀린다. 이 문제는 막에 있느냐보다 채널을 직접 여는가, 효소나 2차 전달계를 거치는가, 핵에서 전사를 조절하는가를 구분하는지가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 수용체가 채널 자체인지부터 확인한다. 채널을 직접 열면 이온통로형으로 milliseconds, G단백질을 거치면 더 느리고, 효소연결형은 인산화 연쇄반응, 스테로이드 수용체는 전사 조절로 판단한다.

암기 포인트

이온통로형은 milliseconds, GPCR는 seconds, 핵수용체는 hours 단위 반응이라는 속도축으로 정리된다.

NoteBase

문 2. 히스타민(Histamine)은 비만세포에서 분비되어 발적, 통증 등 알레르기 반응을 일으킨다. 이런 증상을 완화하기 위해 H_1-수용체를 억제하는 H_1-항히스타민제를 사용하는데, 다음 약물 중 2세대 H_1-항히스타민제만을 옳게 짝지은 것은?

① Cetirizine – Loratadine

② Cyproheptadine – Promethazine

③ Chlorpheniramine – Diphenhydramine

④ Diphenhydramine – Pyrilamine

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 1세대와 2세대 H1-항히스타민제의 분류를 묻는 문제이다.

핵심 개념

1세대 H1-항히스타민제: 혈액뇌장벽 통과가 쉬워 진정과 항콜린성 부작용이 상대적으로 잘 나타나는 약물군이다. 키워드는 diphenhydramine, chlorpheniramine, promethazine, cyproheptadine, pyrilamine이다.
2세대 H1-항히스타민제: 말초 H1 수용체 선택성이 높고 혈액뇌장벽 통과가 적어 진정 작용이 상대적으로 적은 약물군이다. 키워드는 cetirizine, loratadine이다.

선지별 해설

① O: Cetirizine과 loratadine은 모두 2세대 H1-항히스타민제이다. 두 약물 모두 1세대보다 중추신경계 억제가 적은 대표 약물군에 속한다.
② X: 틀린 부분은 "Cyproheptadine - Promethazine"을 2세대로 본 점이다. 실제로는 cyproheptadine과 promethazine은 모두 1세대 H1-항히스타민제이다.
③ X: 틀린 부분은 "Chlorpheniramine - Diphenhydramine"을 2세대로 본 점이다. 실제로는 chlorpheniramine과 diphenhydramine은 모두 1세대 H1-항히스타민제이다.
④ X: 틀린 부분은 "Diphenhydramine - Pyrilamine"을 2세대로 본 점이다. 실제로는 diphenhydramine과 pyrilamine은 모두 1세대 H1-항히스타민제이다.

오답 포인트

알레르기 치료에 쓰인다는 공통점만 보고 모든 약을 같은 세대로 묶기 쉽다. 이 문항은 1세대의 진정 성향과 2세대의 말초 선택성 차이를 떠올리지 못하면 ②~④도 그럴듯해 보이는 함정이 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

H1-항히스타민제의 세대를 묻는 문항에서는 cetirizine, loratadine처럼 2세대 대표 약을 먼저 찾고, diphenhydramine, chlorpheniramine, promethazine, cyproheptadine, pyrilamine은 1세대로 묶어 배제하면 된다.

암기 포인트

Cetirizine·Loratadine은 2세대이고,
Diphenhydramine·Chlorpheniramine·Promethazine·Cyproheptadine·Pyrilamine은 1세대이다.

NoteBase

문 3. <보기>에서 설명하는 항암제로 가장 옳은 것은?

<보기>
DNA 분절의 재결합, 절단 풀림에 관계된 효소인 topoisomerase II를 억제하는 안트라사이클린계 항생제이다. 이 약물은 DNA에 삽입되고 안정한 복합체를 형성하며, DNA helicase를 억제하고 산소 자유라디칼을 발생시켜 세포막과 DNA에 산화적 손상을 일으킨다. 이 약물은 세포 주기에 비특이적이지만 S시기에 가장 활성이 높다. 개와 고양이의 상피성 암과 육종 치료에 사용되고 있으며, 특히 림프종, 갑상선, 유선의 상피성 암과 골육종 치료에 사용된다.

① Cyclophosphamide
② 5-Fluorouracil
③ Vincristine
④ Doxorubicin

정답 4번

출제 포인트

안트라사이클린계 항암제의 계열, 작용기전, 세포주기 특성, 대표 적응증을 다른 항암제와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Doxorubicin은 안트라사이클린계 항생제로 DNA에 삽입되고 topoisomerase II를 억제하며 자유 라디칼을 생성하는 약물이다.
Cyclophosphamide는 간에서 활성화되어 DNA 교차결합을 일으키는 알킬화제이다.
5-Fluorouracil은 thymidylate synthase 억제를 통해 DNA 합성을 방해하는 피리미딘 유사 항대사제이다.
Vincristine은 tubulin 중합을 억제하여 미세소관 형성을 막는 빈카 알칼로이드이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: Cyclophosphamide는 질소겨자계 알킬화제로 DNA를 알킬화하여 교차결합을 만든다. 틀린 표현은 안트라사이클린계 항생제이며 topoisomerase II를 억제한다는 부분이다. 올바르게는 알킬화에 의해 DNA 가교를 형성하는 약물이다.
② X: 5-Fluorouracil은 항대사제로서 thymidylate synthase 억제가 핵심 기전이다. 틀린 표현은 DNA 삽입, topoisomerase II 억제, 자유 라디칼 생성이라는 부분이다. 올바르게는 피리미딘 유사체로 S기에 DNA 합성을 억제하는 약물이다.
③ X: Vincristine은 빈카 알칼로이드로 미세소관 형성을 억제하는 약물이다. 틀린 표현은 세포 주기 비특이적이며 S기에 가장 활성이 높고 안트라사이클린계라는 부분이다. 올바르게는 M기 특이적으로 방추사 형성을 억제하는 약물이다.
④ O: Doxorubicin은 안트라사이클린계 항생제로 DNA 삽입, topoisomerase II 억제, 자유 라디칼 생성이 핵심이다. 개와 고양이의 림프종, 유선 종양, 골육종 등에서 사용된다는 점까지 보기와 부합한다.

오답 포인트

5-Fluorouracil도 S기와 관련된 약물이라 혼동하기 쉽지만, 보기의 결정 단서는 안트라사이클린계와 topoisomerase II 억제이다. Vincristine은 림프종 치료에 쓰인다는 점 때문에, Cyclophosphamide는 대표적 항암제라는 점 때문에 헷갈릴 수 있으나 계열과 기전이 전혀 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

항암제 문항은 계열명과 작용기전을 먼저 묶어 판단한다. 안트라사이클린계, DNA 삽입, topoisomerase II 억제, 자유 라디칼 생성이 함께 나오면 doxorubicin을 우선 떠올리게 된다.

암기 포인트

Doxorubicin은 안트라사이클린, DNA 삽입, topoisomerase II 억제, 자유 라디칼 생성의 묶음으로 기억된다.

NoteBase

문 4. Eicosanoids의 작용에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① PGE_2: 세포 보호 작용을 나타내며, 체온을 상승시킨다.
② PGI_2: 혈관 내피세포로부터 합성되며, 혈관 확장 물질이다.
③ PGH_2: PGD_2, PGE_2, $PGF_2\alpha$, TXA_2의 전구체이다.
④ TXA_2: 번식주기 동물의 황체 퇴행을 일으킨다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 eicosanoid별 대표 작용과 표적 장기를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

PGE2는 위점막 세포보호와 발열에 관여하는 prostaglandin이다.
PGI2는 혈관 내피세포에서 생성되어 혈관을 확장하고 혈소판 응집을 억제하는 prostacyclin이다.
PGH2는 cyclooxygenase 경로의 공통 중간체로서 PGD2, PGE2, PGF2α, PGI2, TXA2의 전구체이다.
PGF2α는 자궁수축과 황체퇴행을 유도하고, TXA2는 혈소판 응집과 혈관수축을 유도한다.

선지별 해설

① O: PGE2는 위점막에서 점액과 중탄산 분비를 도와 세포보호 작용을 나타내고, 시상하부 체온조절중추에 작용해 발열을 유도한다.
② O: PGI2는 혈관 내피세포 유래 prostacyclin으로 혈관확장 작용을 하며 혈소판 응집 억제와 함께 이해하는 대표 물질이다.
③ O: PGH2는 arachidonic acid 대사에서 형성되는 공통 전구체로 PGD2, PGE2, PGF2α, TXA2를 포함한 여러 prostanoid의 출발물질이다. PGI2 역시 여기서 유도된다.
④ X: 틀린 부분은 "황체 퇴행"이다. 황체 퇴행을 일으키는 대표 물질은 PGF2α이며, TXA2의 실제 작용은 혈소판 응집 촉진과 혈관수축이다.

오답 포인트

PGF2α와 TXA2를 모두 arachidonic acid 유래 물질로만 외우면 기능이 섞이기 쉽다. 황체퇴행은 생식계 작용의 PGF2α이고, TXA2는 혈소판과 혈관에 작용하는 물질이라는 구분이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

eicosanoid 문제는 각 물질을 작용 장기별로 나누면 빠르게 풀린다. 위점막 보호·발열은 PGE2, 혈관확장·항혈소판은 PGI2, 황체퇴행·자궁수축은 PGF2α, 혈소판 응집·혈관수축은 TXA2로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

PGE2는 발열, PGI2는 혈관확장, PGF2α는 황체퇴행, TXA2는 혈소판 응집으로 정리된다.

문 5. 항우울증 약물 중 신경말단에서 노르에피네프린의 재흡수 억제 효과보다 세로토닌의 재흡수 억제 효과가 더욱 커 상대적으로 부작용이 적은 것으로 알려진 약물은?

① Amitriptyline
② Sertraline
③ Clomipramine
④ Selegiline

정답 2번

출제 포인트

이 문항은 항우울제의 작용기전과 선택성, 그리고 그에 따른 상대적 부작용 차이를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

SSRI는 세로토닌 재흡수를 선택적으로 억제하는 항우울제로서 노르에피네프린 재흡수 억제나 다른 수용체 차단이 상대적으로 적어 부작용이 비교적 적다.
TCA는 세로토닌과 노르에피네프린 재흡수를 함께 억제하지만 무스카린성, 히스타민성, 심혈관계 부작용이 더 잘 나타난다.
MAO 억제제는 재흡수 억제가 아니라 모노아민의 효소적 분해를 억제하는 계열이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
Amitriptyline은 대표적인 삼환계 항우울제이다.
틀린 부분은 문제의 조건에 맞는 약물로 볼 수 있다는 점이다.
실제로는 노르에피네프린과 세로토닌 재흡수를 함께 억제하고 항콜린성 및 진정성 부작용이 상대적으로 더 두드러진다.

② O
Sertraline은 선택적 세로토닌 재흡수 억제제이다.
세로토닌 재흡수 억제가 중심 작용이며 노르에피네프린 재흡수 억제는 주된 특징이 아니어서 상대적으로 부작용이 적은 계열로 분류된다.

③ X
Clomipramine은 세로토닌 재흡수 억제력이 강한 편이지만 삼환계 항우울제이다.
틀린 부분은 세로토닌 재흡수 억제가 강하므로 상대적으로 부작용이 적다고 보는 점이다.
실제로는 TCA 계열이므로 항콜린성, 심혈관계 등 부작용 부담이 SSRI보다 크다.

④ X
Selegiline은 MAO 억제제 계열 약물이다.
틀린 부분은 세로토닌 또는 노르에피네프린의 재흡수 억제 약물처럼 본 점이다.
실제로는 재흡수 차단이 아니라 모노아민 산화효소를 억제하여 신경전달물질 분해를 줄이는 약물이다.

오답 포인트

③ Clomipramine이 세로토닌 재흡수 억제력이 강하다는 사실 때문에 정답처럼 보이기 쉽다. 그러나 이 문항은 세로토닌 선택성만이 아니라 상대적 부작용까지 함께 묻고 있으므로 TCA인 clomipramine은 제외되고 SSRI인 sertraline이 정답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 재흡수 억제제와 MAO 억제제를 갈라낸다. 그다음 재흡수 억제제 안에서 SSRI인지 TCA인지 구분하고, 선택성이 높을수록 다른 수용체 관련 부작용이 상대적으로 적다는 기준으로 판단한다.

암기 포인트

Sertraline은 SSRI라서 세로토닌 선택성이 높고, Clomipramine은 5-HT 억제가 강해도 TCA라서 부작용이 더 많다.

NoteBase

문 6. <보기>의 특징을 가진 주사용 마취제는?

<보기>
• 수용성 유탁액(emulsion) 상태로 조제된다.
• 고양이의 적혈구에 산화적 손상을 일으키고, Heinz body를 형성한다.
• 부형제가 세균의 성장을 도와 패혈증을 일으킬 수 있으므로 주의하여야 한다.
• 뇌혈류량과 뇌의 산소 소비량을 감소시키므로, 두부 외상이 있는 환축에 사용하여도 안전하다.

① Ketamine
② Etomidate
③ Propofol
④ Alphaxalone

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 propofol의 제형, 고양이 적혈구 산화손상, 세균오염 위험, 뇌대사 감소 효과를 다른 정맥마취제와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Propofol: 지질 유탁액으로 제제화되는 정맥마취제이며 고양이에서 산화적 적혈구 손상과 Heinz body 형성이 문제될 수 있다. 키워드는 유탁액, 세균오염 주의, 뇌대사 감소이다.
Ketamine: 수용성 용액으로 사용하는 해리마취제이며 뇌혈류와 두개내압을 증가시키는 경향이 있어 두부 외상 환축의 대표적 선택지와 거리가 있다. 키워드는 해리마취, 뇌압 증가이다.
Etomidate: 심혈관 억제가 적은 정맥마취제로 뇌대사를 줄일 수 있으나 propofol 같은 유탁액 제형과 Heinz body 형성은 대표 특징이 아니다. 키워드는 심혈관 안정, 부신억제이다.
Alfaxalone: neurosteroid 계열 정맥마취제로 cyclodextrin 제형을 사용하며 propofol 특유의 유탁액과 세균오염 단서와 다르다. 키워드는 cyclodextrin, neurosteroid이다.

NoteBase

선지별 해설

① X

Ketamine은 염산염 수용액으로 사용하는 해리마취제이므로 propofol 같은 지질 유탁액 제제가 아니다. 또한 뇌혈류량과 두개내압을 증가시키는 경향이 있어 보기의 핵심 단서와 맞지 않는다. 틀린 표현에 대응되는 부분은 유탁액 제형과 두부 외상에서의 안전성이다. 올바르게는 ketamine이 아니라 propofol의 특징이다.

② X

Etomidate는 뇌혈류량과 뇌산소소비량을 감소시키는 점은 일부 맞아 보일 수 있으나, 고양이 적혈구의 산화적 손상과 Heinz body 형성, 세균 증식을 돕는 지질 유탁액 제형은 etomidate의 대표 특징이 아니다. 틀린 표현은 "고양이의 적혈구에 산화적 손상을 일으키고, Heinz body를 형성한다"이다. 올바르게는 etomidate의 대표 특징은 심혈관 억제가 적고 부신피질 기능을 억제할 수 있다는 점이다.

③ O

Propofol은 지질 유탁액 상태로 조제되는 정맥마취제이다. 고양이에서는 산화적 적혈구 손상과 Heinz body 형성이 문제가 될 수 있고, 지질 부형제 때문에 세균 오염 시 증식 위험이 커 무균 취급이 중요하다. 또한 뇌혈류량과 뇌산소소비량을 감소시켜 두부 외상 환축에서 상대적으로 안전하게 사용할 수 있다.

④ X

Alfaxalone은 neurosteroid 마취제로 cyclodextrin 기반 제형을 사용하므로 propofol 같은 지질 유탁액 제제가 아니다. 틀린 표현은 "수용성 유탁액(emulsion) 상태로 조제된다"이다. 올바르게는 alfaxalone은 propofol과 달리 Heinz body 형성이나 세균 증식을 돕는 지질 유탁액 제형으로 대표되지 않는다.

오답 포인트

수험생은 뇌혈류량과 뇌산소소비량 감소라는 한 단서만 보고 etomidate로 오인하기 쉽다. 그러나 이 문항은 단서를 하나씩 따로 맞추는 문제가 아니라, 유탁액 제형, 고양이 Heinz body, 세균오염 주의, 두부 외상에서의 상대적 안전성까지 모두 한꺼번에 만족하는 약물을 고르는 문제이다.

다시 나오면 이렇게 판단

정맥마취제 문제에서 "백색 유탁액", "고양이 Heinz body", "세균오염 주의"가 함께 나오면 propofol을 먼저 떠올리면 된다. 심혈관 안정성이 전면에 나오면 etomidate, 해리마취와 뇌압 증가가 나오면 ketamine, cyclodextrin neurosteroid가 나오면 alfaxalone으로 구분된다.

암기 포인트

Propofol은 유탁액, 고양이 Heinz body, 세균오염 주의, 뇌대사 감소로 묶인다.

NoteBase

문 7. 산동제에는 아세틸콜린과 경쟁적으로 작용하는 콜린성 길항제와 홍채확장근육에 작용하여 산동을 유발하는 아드레날린성 약물이 있다. 동공을 이완시키는 약물로 가장 옳지 않은 것은?

① Pilocarpine
② Atropine
③ Tropicamide
④ Phenylephrine

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 축동제인 pilocarpine과 산동제인 항무스카린제·α1 작용제의 작용기전을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Pilocarpine은 무스카린 수용체를 직접 자극하여 동공괄약근을 수축시키는 축동제이다.
Atropine과 tropicamide는 아세틸콜린과 경쟁적으로 무스카린 수용체를 차단하여 동공괄약근 수축을 막는 산동제이다.
Phenylephrine은 α1 아드레날린 수용체를 자극하여 홍채확장근을 수축시키는 산동제이다.

선지별 해설

① X. Pilocarpine은 무스카린 수용체 작용제로 동공괄약근과 섬모체근을 수축시켜 축동을 일으킨다. 틀린 부분은 이 약을 동공을 이완시키는 약으로 보는 점이다. 올바르게는 pilocarpine은 산동제가 아니라 축동제이다.
② O. Atropine은 아세틸콜린과 경쟁적으로 무스카린 수용체를 차단하는 항콜린제이므로 동공괄약근의 수축이 억제되어 산동이 나타난다.
③ O. Tropicamide도 단시간 작용성 항무스카린성 산동제로, 아세틸콜린의 작용을 막아 산동을 유발한다. atropine보다 작용시간이 짧아 안저검사 등에 흔히 쓴다.
④ O. Phenylephrine은 α1 아드레날린성 작용제로 홍채확장근을 수축시켜 산동을 유발한다. 항무스카린제와 달리 조절마비는 거의 일으키지 않는다.

오답 포인트

Pilocarpine과 phenylephrine이 모두 안과 약물이라는 점만 보고 같은 방향으로 외우면 틀린다.
pilocarpine은 무스카린 작용제라 축동, phenylephrine은 α1 작용제라 산동으로 방향이 정반대이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

약물이 무스카린 수용체를 차단하는지, α1 수용체를 자극하는지, 또는 무스카린 수용체를 직접 자극하는지를 먼저 본다. 항무스카린제와 α1 작용제는 산동, 무스카린 작용제는 축동으로 판단한다.

암기 포인트

Pilocarpine은 축동, atropine·tropicamide는 항무스카린성 산동, phenylephrine은 α1성 산동이다.

NoteBase

문 8. 약물의 상호작용에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Trimethoprim은 sulfonamide의 항균 작용을 상승시킨다.

② Ketoconazole은 cytochrome P450을 억제하여 약물 상호작용을 나타낸다.

③ Phenothiazine은 α-adrenergic receptor를 차단하여 epinephrine의 β-adrenergic 작용에 의한 혈압 하강을 유발한다.

④ Furosemide는 aminoglycoside의 신독성을 감소시킨다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 상승작용, 대사효소 억제, 수용체 차단에 따른 반전 현상, 병용 시 독성 증가를 구별하는 약물상호작용 문제이다.

핵심 개념

Trimethoprim과 sulfonamide는 세균의 엽산 대사 경로를 연속적으로 차단하여 상승적 항균작용을 나타내는 조합이다.
Ketoconazole은 cytochrome P450 억제로 다른 약물의 대사를 감소시켜 약동학적 상호작용을 일으키는 약물이다.
Phenothiazine은 α-adrenergic receptor 차단으로 epinephrine의 β 작용이 상대적으로 두드러지는 epinephrine reversal을 일으킬 수 있다.
Furosemide와 aminoglycoside 병용은 독성을 줄이는 조합이 아니라 독성 위험을 높일 수 있는 조합이다.

선지별 해설

① O: Trimethoprim과 sulfonamide는 엽산 합성의 서로 다른 단계를 차단하므로 항균작용이 상승한다.
② O: Ketoconazole은 cytochrome P450를 억제하여 다른 약물의 대사를 늦추므로 약물 상호작용을 잘 일으킨다.
③ O: Phenothiazine은 α-adrenergic receptor를 차단하므로 epinephrine 투여 시 α 매개 혈관수축은 줄고 β2 매개 혈관확장이 상대적으로 우세해져 혈압 하강이 나타날 수 있다.
④ X: 틀린 부분은 "신독성을 감소시킨다"이다. 실제로는 furosemide를 aminoglycoside와 병용하면 독성을 줄이는 것이 아니라 특히 이독성, 경우에 따라 신독성 위험도 증가할 수 있다.

오답 포인트

④는 상호작용의 방향을 반대로 바꿔 놓은 선지이다. 약물상호작용 문제에서는 "상승시킨다", "억제한다", "감소시킨다" 같은 방향 표현 하나만 바뀌어도 정오가 뒤집힌다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

약물상호작용 선지는 먼저 작용의 방향을 본다. 상승작용인지, 대사억제인지, 수용체 차단에 따른 반전인지, 병용 독성 증가인지로 나누면 정오 판단이 빨라진다.

암기 포인트

TMP+Sulfa는 항균 상승, ketoconazole은 P450 억제, phenothiazine은 epinephrine reversal, furosemide+aminoglycoside는 독성 증가로 묶인다.

NoteBase

문 9. 단백질 합성(특히 골격근)과 뼈 연골의 성장을 촉진하고, 적혈구생성촉진인자(erythropoietin)의 분비를 촉진함으로써 적혈구생성(erythropoiesis)을 증가시키는 것으로 알려진 동화작용 스테로이드(anabolic steroid)라 불리는 약물은?

① Finasteride

② Zeranol

③ Altrenogest

④ Boldenone

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 동화작용 스테로이드의 대표 약물과 다른 호르몬성 약물을 약리작용으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Boldenone은 단백동화 작용과 적혈구생성 증가가 특징인 동화작용 안드로겐 스테로이드이다.
Finasteride는 5α-reductase 억제제로 테스토스테론의 디하이드로테스토스테론 전환을 억제하는 약물이다.
Zeranol은 성장촉진에 쓰일 수 있으나 에스트로겐성 작용을 보이는 비스테로이드성 약물이다.
Altrenogest는 발정 조절에 쓰는 합성 프로게스틴이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
Finasteride는 동화작용 스테로이드가 아니라 5α-reductase 억제제이다. 틀린 표현은 동화작용 스테로이드라는 분류이며, 올바르게는 안드로겐 대사를 억제하는 약물이다.

② X
Zeranol은 성장촉진제로 분류될 수 있지만 문제에서 묻는 동화작용 스테로이드는 아니다. 틀린 표현은 anabolic steroid에 해당한다고 보는 점이며, 올바르게는 에스트로겐성 비스테로이드 성장촉진제이다.

③ X
Altrenogest는 단백동화와 적혈구생성 촉진을 대표 작용으로 하는 약물이 아니라 프로게스틴계 약물이다. 틀린 표현은 동화작용 스테로이드라는 분류이며, 올바르게는 발정 억제와 생식주기 조절에 쓰는 합성 프로게스틴이다.

④ O
Boldenone은 대표적인 동화작용 안드로겐 스테로이드로서 단백질 합성, 특히 골격근 성장과 적혈구생성을 증가시키는 작용으로 알려져 있다. 문제 stem의 핵심 단서인 근육 성장과 erythropoiesis 증가를 가장 잘 만족한다.

오답 포인트

Zeranol도 성장촉진과 연결되어 보여 혼동되기 쉽지만, 이 문항은 단순 성장촉진제가 아니라 동화작용 스테로이드 자체를 묻는다. Finasteride와 Altrenogest는 각각 항안드로겐 계열과 프로게스틴 계열이므로 약리 분류에서 먼저 탈락한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지를 볼 때 먼저 약물을 약리학적 계열로 나눈다. 단백동화와 적혈구생성 증가가 같이 제시되면 동화작용 안드로겐 스테로이드를 떠올리고, 5α-reductase 억제제, 프로게스틴, 에스트로겐성 성장촉진제는 바로 제외하는 방식으로 판단한다.

암기 포인트

Boldenone은 근육과 적혈구, Finasteride는 5α-reductase 억제, Zeranol은 에스트로겐성 성장촉진, Altrenogest는 프로게스틴으로 정리된다.

NoteBase

문 10. 항부정맥 약물은 심장에 대한 전기생리학적 효과에 기반하여 4가지로 분류된다. 항부정맥 약물의 4가지 분류에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Class I 약물은 세포막을 안정화시키는 효과가 있고 자동성과 흥분성을 감소시키며, Lidocaine이 해당된다.

② Class II 약물은 β-수용체 길항제로 심장에 대한 catecholamine 효과를 차단하며, Atenolol이 해당된다.

③ Class III 약물은 전도 속도의 감소 없이 심장 활동전위 기간의 유효불응기를 단축시키며, Amiodarone이 해당된다.

④ Class IV 약물은 Ca^{2+} 유입 차단제로 상심실성 빈맥성 부정맥에 가장 유용하며, Diltiazem이 해당된다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 Vaughan Williams 분류에 따른 항부정맥 약물의 작용 기전과 대표 약물을 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Class I은 Na+ 통로 차단으로 막안정화 효과를 나타내는 약물군이다.
Class II는 β-수용체 차단으로 catecholamine의 심장 작용을 억제하는 약물군이다.
Class III는 K+ 통로 차단을 통해 활동전위 기간과 유효불응기를 연장하는 약물군이다.
Class IV는 Ca2+ 통로 차단으로 특히 상심실성 빈맥성 부정맥에 쓰이는 약물군이다.

선지별 해설

1번: O. Class I 항부정맥제는 주로 Na+ 통로를 차단하여 막안정화 효과를 보이고 자동성과 흥분성을 낮춘다. Lidocaine은 Class Ib에 속하는 대표 약물이다.
2번: O. Class II 항부정맥제는 β-수용체 길항제이므로 catecholamine에 의한 심박수 증가와 전도 촉진 효과를 억제한다. Atenolol은 이 계열에 해당한다.
3번: X. 틀린 표현은 "유효불응기를 단축시키며"이다. Class III 항부정맥제는 전도 속도를 크게 감소시키지 않으면서 활동전위 기간과 유효불응기를 연장한다. Amiodarone이 대표 약물이라는 점은 맞지만, 불응기 변화 방향을 반대로 제시하여 틀렸다.
4번: O. Class IV 항부정맥제는 Ca2+ 유입 차단제로서 AV node 전도를 억제하므로 상심실성 빈맥성 부정맥에 유용하다. Diltiazem은 대표적인 Class IV 약물이다.

오답 포인트

Class III를 보면 amiodarone이라는 대표 약물은 익숙해서 맞는 선지처럼 보이기 쉽다. 그러나 출제자는 약물명은 맞게 두고 "단축"과 "연장"을 바꿔 불응기 변화 방향을 헷갈리게 만들었다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

항부정맥제 분류 문제는 먼저 통로나 수용체를 기준으로 묶고, 그다음 활동전위 기간과 유효불응기가 늘어나는지 줄어드는지를 확인하면 된다. Class III는 K+ 통로 차단과 불응기 연장으로 바로 연결된다.

암기 포인트

Class I은 Na+, Class II는 β 차단, Class III는 K+ 차단과 불응기 연장, Class IV는 Ca2+ 차단이다.

NoteBase

문 11. 직접 또는 간접적으로 위장관 운동을 항진하는 약물 (prokinetic drug)로 가장 옳지 않은 것은?

① Cisapride

② Metoclopramide

③ Olsalazine

④ Erythromycin

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 위장관 운동 촉진제의 대표 기전과 비위장관 운동 약물을 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Prokinetic drug는 위장관 평활근 운동을 직접 촉진하거나 장관 신경계를 통해 위 배출과 장운동을 증가시키는 약물이다.
Cisapride는 $5-HT_4$ 작용으로 아세틸콜린 분비를 늘려 장운동을 촉진하는 약물이다.
Metoclopramide는 도파민 D_2 차단을 중심으로 위 배출을 촉진하는 약물이다.
Erythromycin은 motilin 수용체 작용으로 위장관 운동을 촉진할 수 있다.
Olsalazine은 염증성 장질환에 쓰는 5-aminosalicylic acid 계열 전구약물로, 위장관 운동 촉진제가 아니다.

선지별 해설

① O: Cisapride는 대표적인 prokinetic 약물이다. $5-HT_4$ 수용체를 통해 장관 신경계의 아세틸콜린 분비를 증가시켜 위장관 운동을 촉진한다.
② O: Metoclopramide는 항구토제로 더 자주 떠올리지만 위 배출 촉진 작용도 있어 prokinetic drug에 해당한다. 도파민 D_2 차단이 핵심이다.
③ X: 틀린 부분은 Olsalazine을 위장관 운동 촉진제로 본 점이다. Olsalazine은 궤양성 대장염 등에 쓰는 5-aminosalicylic acid 계열 전구약물로, 올바르게는 항염증성 장질환 치료약이다.
④ O: Erythromycin은 항생제이지만 motilin 수용체 작용으로 위장관 운동을 촉진하므로 prokinetic 용도로도 사용된다.

오답 포인트

항생제인 Erythromycin이나 항구토제인 Metoclopramide처럼 본래 주된 적응증이 다른 약물을 prokinetic에서 빼 버리기 쉽다. 반대로 Olsalazine은 장 질환 치료약이라는 점만 보고 장운동 촉진제로 오인하면 틀린다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

약물의 주된 분류명이 아니라 위장관 운동을 실제로 촉진하는 기전이 있는지를 먼저 본다. 5 – HT_4 작용, D_2 차단, motilin 작용이 보이면 prokinetic 가능성이 높고, 5-aminosalicylic acid 계열 항염증 약물은 제외된다.

암기 포인트

Cisapride, Metoclopramide, Erythromycin은 운동 촉진제이고 Olsalazine은 염증성 장질환 치료약이다.

NoteBase

문 12. 고친지성 약물로 부신 피질의 다발층(zona fasciculata)과 그물층(zona reticularis)에 특이적 세포독성을 보이나 토리층(zona glomerulosa)에는 영향을 주지 않으며, 부신피질기능항진증(Cushing's syndrome)과 부신종양에 적용 가능한 비가역적 코르티코스테로이드(corticosteroid) 억제제는?

① Trilostane

② Mitotane

③ Ketoconazole

④ Leuprolide

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 부신피질 억제제 가운데 선택적으로 다발층과 그물층에 세포독성을 나타내는 비가역적 adrenocorticolytic drug를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Mitotane은 부신겉질의 다발층과 그물층을 선택적으로 파괴해 코르티솔 분비를 낮추는 비가역적 약물이다.
Trilostane은 3β-hydroxysteroid dehydrogenase를 억제해 스테로이드 생합성을 감소시키는 가역적 효소억제제이다.
Ketoconazole은 항진균제이면서 스테로이드 합성효소를 억제해 코르티솔 생성을 낮출 수 있으나 선택적 세포독성 약물은 아니다.
Leuprolide는 GnRH 관련 약물로 시상하부-뇌하수체-생식샘 축에 작용하며 부신겉질 코르티코스테로이드 억제제가 아니다.

NoteBase

선지별 해설

① X
Trilostane은 부신겉질 세포를 선택적으로 파괴하는 약물이 아니라 스테로이드 합성효소를 억제하는 약물이다.
틀린 표현은 비가역적 세포독성 약물이라는 점이다. 올바르게는 가역적으로 스테로이드 생합성을 억제하는 약물이다.

② O
Mitotane은 지용성이 높고 부신겉질의 다발층과 그물층에 선택적 세포독성을 보이며 토리층은 상대적으로 보존한다.
따라서 쿠싱증후군과 부신겉질 종양에서 쓰이는 비가역적 adrenocorticolytic drug라는 설명에 맞는다.

③ X
Ketoconazole은 코르티솔 합성을 억제할 수 있지만 주된 기전은 스테로이드 합성효소 억제이며 다발층·그물층 선택적 세포독성은 없다.
틀린 표현은 특이적 세포독성과 비가역성이다. 올바르게는 효소 억제를 통해 기능적으로 코르티솔 생성을 감소시키는 약물이다.

④ X
Leuprolide는 GnRH agonist로 지속 투여 시 성선자극호르몬 분비를 억제하는 약물이다.
틀린 표현은 코르티코스테로이드 억제제라는 점이다. 올바르게는 생식샘 축을 조절하는 약물로 부신겉질 선택 독성과는 관련이 없다.

오답 포인트

쿠싱증후군 치료에 쓰인다는 공통점 때문에 Trilostane, Ketoconazole, Mitotane을 한 묶음으로 외우면 헷갈리기 쉽다. 이 문항의 함정은 적응증이 아니라 다발층·그물층 선택 독성, 토리층 보존, 비가역성이라는 기전 키워드를 읽어내는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

발문에 부신겉질의 특정 층을 선택적으로 파괴한다, 토리층은 보존한다, 비가역적이라는 표현이 함께 나오면 효소억제제보다 Mitotane을 먼저 떠올리면 된다. 반대로 합성효소 억제나 가역적 조절이 나오면 Trilostane이나 Ketoconazole 쪽으로 판단한다.

암기 포인트

Mitotane은 부신겉질을 태워 없애는 비가역적 독성 약물이고, Trilostane·Ketoconazole은 합성을 눌러 코르티솔을 낮추는 약물이다.

NoteBase

문 13. 수의 분야에서 이뇨제는 전신 부종 또는 심각한 국소적 부종의 예방 및 치료에 이용된다. 이뇨제 중에서 고리 (Henle's loop) 이뇨제에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① Furosemide는 수의 분야에서 가장 많이 사용되는 고리 이뇨제이다.

② 고리 이뇨제는 헨레 고리의 굵은 상행각에서 전해질의 흡수를 증가시킨다.

③ Furosemide는 소변으로의 Ca^{2+} 분비를 증가시키기 때문에 개와 고양이의 고칼슘뇨성 신장 질환을 치료하는 데 쓰인다.

④ Aminoglycoside계 항생제 및 항암제(cisplatin)에 의한 내이독성(청력 손실과 이명)의 위험을 증가시킬 수 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 고리 이뇨제의 작용 부위와 전해질 재흡수 변화, 대표 약물과 병용 부작용을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

고리 이뇨제는 헨레 고리의 굵은 상행각에서 $Na^{+} - K^{+} - 2Cl^{-}$ 공동수송체를 억제하여 NaCl과 물의 재흡수를 감소시키는 강력한 이뇨제이다. Furosemide는 수의 분야에서 가장 널리 쓰이는 대표 약물이며, 요중 Ca^{2+} 배설도 증가시킬 수 있다.

선지별 해설

① O: Furosemide는 수의 임상에서 가장 흔히 사용하는 고리 이뇨제로 심한 부종, 울혈성 심부전 등에서 널리 쓴다.
② X: 틀린 부분은 '전해질의 흡수를 증가시킨다'이다. 고리 이뇨제는 굵은 상행각의 전해질 재흡수를 억제하여 Na^{+}, K^{+}, Cl^{-}와 수분의 배설을 늘린다.
③ O: Furosemide가 요중 Ca^{2+} 배설을 증가시키는 점 자체는 맞다. 정답표가 2번인 점을 기준으로 보면 이 선지는 고칼슘 상태를 낮추는 취지의 설명으로 출제된 것으로 이해된다. 다만 이미지상 '고칼슘뇨성'이라는 표현은 일반적 약리 설명과는 다소 어긋나 오탈자 가능성이 있다.
④ O: Aminoglycoside계 항생제나 cisplatin과 병용하면 고리 이뇨제의 이독성 때문에 청력 손실과 이명 같은 내이독성 위험이 커질 수 있다.

오답 포인트

②는 작용 부위를 맞게 적어 놓고 재흡수 방향을 반대로 바꾸어 헷갈리게 만든 선지이다. ③은 요중 Ca^{2+} 배설 증가라는 사실은 맞지만, 이미지 문구의 '고칼슘뇨성' 표현이 통상적 적응증 설명과 어긋나 수험생을 흔들 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

고리 이뇨제가 나오면 먼저 '굵은 상행각에서 재흡수를 억제한다'를 떠올리면 된다. 이후 대표 약물은 furosemide, 배설 증가 이온은 NaCl과 Ca^{2+}, 주의 병용은 aminoglycoside와 cisplatin의 이독성 증가로 연결하면 선지 판단이 빨라진다.

암기 포인트

고리 이뇨제는 상행각 억제, furosemide 대표, Ca^{2+} 배설 증가, 이독성 병용 주의이다.

NoteBase

문 14. Collie종의 개에게 ivermectin을 투여하면 정상용량에서도 우울증을 야기하는데 이는 뇌에서 ivermectin을 방출하는 ( )의 결핍 때문이다. 괄호 안에 들어갈 적당한 용어는?

① Monoamine oxidase

② Cytochrome P450

③ Glucuronyl transferase

④ P-glycoprotein

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 Collie종 개에서 ivermectin 중추신경계 독성이 생기는 핵심 원인인 혈액뇌장벽 유출수송체를 묻는 문제이다.

핵심 개념

P-glycoprotein은 혈액뇌장벽에서 약물을 뇌 바깥으로 내보내는 유출수송체이다. Collie종에서는 MDR1 유전자 이상으로 P-glycoprotein 기능이 떨어질 수 있어 ivermectin이 뇌에 축적되어 정상용량에서도 중추억제 증상이 나타날 수 있다. 반면 monoamine oxidase, cytochrome P450, glucuronyl transferase는 각각 신경전달물질 분해나 간 대사에 관여하는 효소이지 혈액뇌장벽 유출수송체가 아니다.

선지별 해설

① X: Monoamine oxidase는 모노아민 신경전달물질을 분해하는 효소이다. ivermectin을 뇌 밖으로 방출하는 작용과는 무관하다. 틀린 표현은 "Monoamine oxidase"이다. 올바르게는 혈액뇌장벽에서 ivermectin을 유출시키는 P-glycoprotein이다.
② X: Cytochrome P450은 주로 간에서 약물의 산화 대사에 관여하는 효소군이다. 문제는 뇌에서의 방출 결핍을 묻고 있으므로 간 대사효소인 P450이 정답이 될 수 없다. 틀린 표현은 "Cytochrome P450"이다. 올바르게는 뇌 밖 배출을 담당하는 P-glycoprotein이다.
③ X: Glucuronyl transferase는 글루쿠론산 포합을 담당하는 2상 대사효소이다. 이것도 약물의 대사와 배설을 돕는 효소이지 혈액뇌장벽에서 ivermectin을 내보내는 수송체는 아니다. 틀린 표현은 "Glucuronyl transferase"이다. 올바르게는 P-glycoprotein 결핍이다.
④ O: P-glycoprotein은 혈액뇌장벽에 존재하는 약물 유출수송체이다. Collie종 개에서는 이 수송체 기능 저하로 ivermectin이 뇌에 축적되어 정상용량에서도 우울, 운동실조, 혼수 같은 신경독성이 나타날 수 있다.

오답 포인트

선지 ②와 ③은 모두 약물대사 효소라서 그럴듯해 보이지만, 문제의 핵심 문구는 "뇌에서 ivermectin을 방출"이다. 대사효소와 혈액뇌장벽 수송체를 구분하지 못하면 간 대사효소를 정답으로 고르기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

Collie, MDR1, ivermectin, 정상용량 신경독성이라는 단서가 함께 나오면 먼저 혈액뇌장벽의 P-glycoprotein 결핍을 떠올리면 된다. 약물을 분해하는 효소를 묻는지, 뇌 밖으로 내보내는 수송체를 묻는지 문장 기능어를 구분하면 정답을 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

Collie의 ivermectin 독성은 간 대사효소 문제가 아니라 혈액뇌장벽 P-glycoprotein 결핍이다.

NoteBase

문 15. 흡입마취제의 최소폐포농도(minimum alveolar anesthetic concentration, MAC)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 일반적으로 나이가 많은 동물일수록 MAC값이 높다.

② MAC값이 낮은 약물은 마취제의 효력(potency)이 높다.

③ Nitrous oxide같은 마취제는 MAC값이 매우 낮은 약물이다.

④ Opioid analgesics와 병용 투여하면 MAC값이 증가한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 흡입마취제의 MAC와 마취 효력의 역관계, 그리고 MAC에 영향을 주는 대표 요인을 구별할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

MAC는 피부 절개 같은 유해 자극에 대해 50%의 개체에서 움직임을 억제하는 폐포 내 흡입마취제 농도이다.
마취 효력은 같은 효과를 내는 데 필요한 농도의 크기로 비교하므로, 필요한 농도가 낮을수록 효력이 높은 약물이다.
따라서 MAC가 낮을수록 더 적은 농도로 효과를 내므로 potency는 높다.

선지별 해설

1번: X. 일반적으로 나이가 많아질수록 흡입마취제 요구량은 감소하므로 MAC도 낮아진다. 틀린 표현은 "나이가 많은 동물일수록 MAC값이 높다"이고, 올바르게는 "나이가 많은 동물일수록 MAC값이 낮아지는 경향이 있다"이다.
2번: O. MAC가 낮다는 것은 같은 마취 효과를 내는 데 필요한 폐포 농도가 더 적다는 뜻이므로 마취제의 효력은 더 높다.
3번: X. Nitrous oxide는 효력이 낮아서 매우 높은 농도가 필요하므로 MAC가 매우 높다. 틀린 표현은 "MAC값이 매우 낮은 약물"이고, 올바르게는 "MAC값이 매우 높아 단독으로는 충분한 마취를 만들기 어려운 약물"이다.
4번: X. Opioid analgesics를 병용하면 통증 자극에 대한 요구 마취 농도가 줄어들어 MAC는 감소한다. 틀린 표현은 "MAC값이 증가한다"이고, 올바르게는 "MAC값이 감소한다"이다.

오답 포인트

MAC를 약효의 크기와 같은 방향으로 외우면 2번과 3번을 함께 틀리기 쉽다. 또한 노령 개체와 opioid 병용은 모두 MAC를 낮추는 방향인데, 이를 반대로 기억하면 1번과 4번에 속기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

MAC 문제는 먼저 "필요한 농도"를 묻는 지표인지 확인한 뒤, 농도가 낮을수록 potency는 높다고 연결하면 된다. 그다음 나이 증가, 진통제 병용 같은 보조 요인은 대체로 MAC를 낮춘다고 정리하면 선지를 빠르게 걸러낼 수 있다.

암기 포인트

MAC는 필요 농도, potency는 반비례이다. 노령과 opioid 병용은 MAC를 낮추고, nitrous oxide는 MAC가 높다.

NoteBase

문 16. 교감신경을 자극하는 약물 중 수용체에 직접 작용(direct-acting)하기도 하고 신경 말단에서의 norepinephrine 분비를 자극(indirect-acting)하기도 하는 약물은?

① Detomidine
② Ephedrine
③ Tyramine
④ Albuterol

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 교감신경흥분약을 direct-acting, indirect-acting, mixed-acting으로 구분할 수 있는지를 묻는다.

핵심 개념

Direct-acting은 아드레날린성 수용체에 직접 결합해 작용을 내는 약물이다.
Indirect-acting은 신경 말단의 norepinephrine 유리 증가나 재흡수 억제로 교감신경 작용을 높이는 약물이다.
Mixed-acting은 수용체에 직접 작용하면서 동시에 norepinephrine 유리도 증가시키는 약물이다.

선지별 해설

① X: Detomidine은 주로 α_2 수용체에 직접 작용하는 작용제이다. 직접작용성 약물이지만 norepinephrine 유리를 촉진하는 mixed-acting 약물은 아니다. 틀린 표현은 mixed-acting에 해당한다고 보는 점이며, 올바르게는 직접작용성 α_2 작용제이다.
② O: Ephedrine은 아드레날린성 수용체를 직접 자극하면서 신경 말단에서 norepinephrine 유리도 촉진하는 mixed-acting sympathomimetic이다. 문제의 direct-acting과 indirect-acting을 모두 만족한다.
③ X: Tyramine은 신경 말단으로 들어가 norepinephrine 유리를 촉진하는 대표적 indirect-acting 약물이다. 틀린 표현은 수용체에 직접 작용한다는 점이며, 올바르게는 주로 간접작용성 방출촉진제이다.
④ X: Albuterol은 β_2 수용체를 직접 자극하는 선택적 작용제이다. 기관지확장에 쓰이는 direct-acting 약물이지만 norepinephrine 유리를 촉진하는 mixed-acting 약물은 아니다. 틀린 표현은 간접작용까지 한다고 보는 점이며, 올바르게는 직접작용성 β_2 작용제이다.

오답 포인트

직접작용성 약물과 간접작용성 약물을 따로 외우지 않고 모두 교감신경흥분약으로만 묶어 두면 헷갈리기 쉽다. Tyramine은 indirect-only이고 albuterol, detomidine은 direct-only이며, 두 축을 함께 만족하는 약물이 ephedrine이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 수용체에 직접 붙는지 확인하고, 다음으로 신경 말단의 norepinephrine 유리를 증가시키는지 본다. 두 조건이 모두 있으면 mixed-acting, 하나만 있으면 direct-only 또는 indirect-only로 판단된다.

암기 포인트

Ephedrine은 mixed, tyramine은 indirect, albuterol과 detomidine은 direct이다.

NoteBase

문 17. 사이토카인 저해제, 특히 IL-2 저해제로 건성 각결막염, 항문 주위 치루, 면역매개성 용혈성 빈혈 등의 치료에 이용되며, 경구 투여 시 간, 지방, 혈구세포, 림프구 등에 높은 농도로 나타나고 대부분 간효소에 의해 대사되어 담즙으로 배설되는 약동학적 특성을 가지고 있는 약물은?

① Leflunomide

② Azathioprine

③ Cyclosporine

④ Pentoxyfylline

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 면역억제제의 작용기전과 적응증, 조직 분포, 간대사·담즙배설 특성을 연결해 특정 약물을 식별하는 문제이다.

핵심 개념

Cyclosporine은 calcineurin을 억제하여 T세포의 IL-2 생성과 활성화를 낮추는 대표적 사이토카인 저해제이다.
Leflunomide는 pyrimidine 합성을 억제하는 약물로서 IL-2 자체를 표적으로 삼는 약물이 아니다.
Azathioprine은 purine 대사를 방해하는 항대사성 면역억제제이다.
Pentoxifylline은 혈류 개선과 TNF-α 억제 효과가 중심인 약물로서 calcineurin 억제제와 계열이 다르다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 수의약리학 · 2020 · 10월

선지별 해설

① X
Leflunomide는 dihydroorotate dehydrogenase 억제를 통해 pyrimidine 합성을 감소시키는 약물이다. 문제의 핵심인 "특히 IL-2 저해제"와 맞지 않는다.
틀린 표현은 "IL-2 저해제로서의 특성에 해당한다"는 취지이다. 올바르게는 pyrimidine 합성 억제 면역조절제이다.

② X
Azathioprine은 6-mercaptopurine으로 전환되어 핵산 합성을 억제하는 항대사성 면역억제제이다. 건성 각결막염이나 항문 주위 치루에서 대표적으로 떠올릴 IL-2 저해제는 아니다.
틀린 표현은 "IL-2 저해제이며 지방·림프구에 고농도로 분포하고 담즙 배설된다"는 연결이다. 올바르게는 azathioprine은 purine 대사 억제 약물이다.

③ O
Cyclosporine은 calcineurin 억제로 IL-2 전사를 억제하는 약물이다. 개에서 건성 각결막염, 항문 주위 치루, 면역매개성 질환에 사용되며 지용성이 커서 지방과 혈구세포, 림프구 등에 높은 농도로 분포한다. 또한 주로 간 효소에 의해 대사되고 담즙으로 배설되는 특성이 문제 서술과 일치한다.

④ X
Pentoxifylline은 methylxanthine계 약물로 적혈구 변형능 개선과 혈류 개선, 일부 cytokine 조절 효과를 보이지만 대표적인 IL-2 저해제는 아니다.
틀린 표현은 "IL-2 저해제이고 cyclosporine과 같은 약동학적 특성을 가진다"는 부분이다. 올바르게는 pentoxifylline은 혈액 유동성과 미세순환 개선에 더 초점이 있는 약물이다.

오답 포인트

면역억제제라는 큰 범주만 보고 azathioprine이나 leflunomide를 고르면 틀리기 쉽다. 이 문항의 결정 단서는 "IL-2 저해제", "건성 각결막염·항문 주위 치루", "지용성 분포", "간대사 후 담즙 배설"의 조합이다.

다시 나오면 이렇게 판단

면역억제제 문제에서 먼저 작용기전을 본다. IL-2 억제와 T세포 calcineurin 억제가 나오면 cyclosporine을 우선 떠올리고, 여기에 건성 각결막염·치루·지용성 고분포·간대사·담즙배설이 붙으면 정답을 cyclosporine으로 확정할 수 있다.

암기 포인트

Cyclosporine은 IL-2 억제, KCS·치루 치료, 지용성 고분포, 간대사·담즙배설로 묶어 기억한다.

NoteBase

문 18. 약물이 세포막을 통과하는 과정에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 단순확산(simple diffusion)이 되기 위해서는 이온화형이어야 한다.

② 약물의 지용성 정도는 약물의 pK_a (약물이 50%는 이온화되고, 50%는 비이온화되었을 때 그 용액의 pH)와 그 약물이 녹아 있는 용액의 pH에 따라 결정된다.

③ 능동수송(active transport)은 세포 에너지를 필요로 한다.

④ 약염기성 약물은 위장의 산성 환경에서 흡수가 잘 안 되며, 높은 pH 환경인 소장에서 흡수가 잘 된다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 약물의 막투과 방식과 약염기성 약물의 pH별 흡수 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

단순확산은 농도기울기를 따라 지질막을 직접 통과하는 이동으로, 비이온형 분율이 클수록 유리하다.
pKa와 주변 pH의 관계는 약물의 이온화 정도를 정하고, 그 이온화 정도가 실제 막투과에 유리한 지용성 분율을 좌우한다.
능동수송은 운반체를 통해 농도기울기에 역행할 수 있으며 세포 에너지가 필요하다.
약염기성 약물은 산성 환경에서는 이온화가 증가하여 흡수가 불리하고, 더 높은 pH 환경에서는 비이온형 분율이 늘어 흡수가 유리하다.

선지별 해설

① X: 단순확산에 유리한 것은 이온화형이 아니라 비이온화형이다. 이온화되면 수용성이 커져 지질 이중층을 직접 통과하기 어렵다. 틀린 표현은 "이온화형"이며, 올바르게는 "비이온화형이어야 한다"이다.
② O: 약물의 pKa와 용액의 pH 관계가 이온화 정도를 결정하고, 그 결과 비이온형 분율과 막투과성이 달라진다. 시험 문맥에서는 이 관계가 약물의 실질적인 지용성 발현과 흡수성을 좌우한다고 본다.
③ O: 능동수송은 ATP 등 세포 에너지를 사용하여 운반체를 통해 물질을 이동시키는 방식이다. 농도기울기에 역행하는 이동도 가능하므로 에너지 필요성이 핵심이다.
④ O: 약염기성 약물은 위의 산성 환경에서 더 많이 이온화되어 흡수가 불리하고, 상대적으로 pH가 높은 소장에서는 비이온형 분율이 늘어 흡수가 유리하다.

오답 포인트

단순확산과 능동수송을 함께 외우다가 "세포막 통과는 이온화되어야 잘 된다"로 거꾸로 기억하면 ①에 걸리기 쉽다. 막을 직접 잘 통과하는 쪽은 이온형이 아니라 비이온형이라는 점이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

막을 직접 녹아서 지나가면 비이온형·지용성을 먼저 떠올리고, 운반체와 에너지가 나오면 능동수송으로 판단한다. 약산은 산성에서, 약염기는 염기성 쪽에서 비이온형 분율이 늘어난다는 원리로 흡수 방향을 정리한다.

암기 포인트

단순확산은 비이온형, 능동수송은 에너지, 약염기는 높은 pH 쪽에서 흡수가 유리하다는 점이 핵심이다.

NoteBase

문 19. <보기>의 특징을 가진 항바이러스제는?

<보기>
• 인플루엔자 바이러스의 M2 단백질에 결합하여 바이러스의 uncoating과 복제를 억제한다.
• 중추신경에서 N-methyl–D-aspartate(NMDA) 수용체를 차단하여 진통제와 함께 통증 완화에 사용한다.
• 약물 내성은 빠르게 나타난다.

① Acyclovir
② Amantadine
③ Oseltamivir
④ Zidovudine

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 인플루엔자 A 치료제인 amantadine의 작용기전과 부가 작용을 다른 항바이러스제와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Amantadine은 인플루엔자 A 바이러스의 M2 이온통로를 막아 uncoating을 억제하는 약물이고, 중추에서는 NMDA 수용체 길항 작용으로 진통 보조에 쓰일 수 있다.
Acyclovir는 헤르페스바이러스의 DNA polymerase를 억제하는 구아노신 유사체이다.
Oseltamivir는 인플루엔자 바이러스의 neuraminidase를 억제하여 새로 만들어진 바이러스의 방출을 막는 약물이다.
Zidovudine은 HIV의 reverse transcriptase를 억제하는 nucleoside reverse transcriptase inhibitor이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: Acyclovir는 헤르페스바이러스 감염에 쓰이는 뉴클레오시드 유사체로, 바이러스 DNA polymerase 억제가 핵심이다. 틀린 부분은 M2 단백질에 결합하여 uncoating을 억제한다는 점이다. 올바르게는 헤르페스바이러스의 DNA 합성을 억제하는 약물이다.
② O: Amantadine은 인플루엔자 A 바이러스의 M2 단백질을 차단하여 uncoating과 복제를 억제한다. 또한 NMDA 수용체 길항 작용이 있어 진통제와 함께 통증 완화 보조에 사용할 수 있고, 약물 내성이 빠르게 나타나는 특징도 맞다.
③ X: Oseltamivir는 neuraminidase 억제제이다. 틀린 부분은 M2 단백질 결합, NMDA 수용체 차단, 빠른 내성이라는 설명이다. 올바르게는 neuraminidase를 억제하여 인플루엔자 바이러스의 방출을 막는 약물이다.
④ X: Zidovudine은 HIV 치료에 쓰는 reverse transcriptase 억제제이다. 틀린 부분은 인플루엔자 바이러스 M2 단백질과 NMDA 수용체를 표적으로 한다는 점이다. 올바르게는 HIV의 역전사 과정을 억제하는 약물이다.

오답 포인트

인플루엔자 치료제라는 이유만으로 oseltamivir와 amantadine을 같은 계열로 묶으면 틀리기 쉽다. 이 문항은 M2 억제제인지, neuraminidase 억제제인지, 아예 HIV·헤르페스 치료제인지를 기전으로 갈라내는 문제가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 M2 단백질, uncoating 억제, NMDA 길항, 빠른 내성이라는 묶음이 나오면 amantadine을 먼저 떠올리면 된다. 반대로 neuraminidase가 나오면 oseltamivir, reverse transcriptase가 나오면 zidovudine, DNA polymerase가 나오면 acyclovir로 구분된다.

암기 포인트

Amantadine은 M2 억제, oseltamivir는 neuraminidase 억제, acyclovir는 DNA polymerase 억제, zidovudine은 reverse transcriptase 억제이다.

NoteBase

문 20. 효과가 오래 지속되는 오피오이드 수용체의 길항제로, 오피오이드에 의한 호흡 억제를 반전시키는 데 사용할 수 있는 약물은?

① Buprenorphine
② Nalbuphine
③ Naltrexone
④ Butorphanol

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 장시간 작용하는 순수 오피오이드 길항제와 부분작용제·혼합작용제를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

Naltrexone은 오피오이드 수용체를 차단하는 비교적 장시간 작용 길항제이다.
Buprenorphine은 μ 수용체 부분작용제이다.
Nalbuphine은 κ 작용제이면서 μ 길항 성격을 가진 혼합작용제이다.
Butorphanol도 κ 작용제, μ 길항 성격의 혼합작용제이다.
따라서 보기 중 장시간 지속되는 오피오이드 길항제에 해당하는 것은 naltrexone이다.

선지별 해설

① X: Buprenorphine은 오피오이드 수용체 길항제가 아니라 높은 친화성을 가진 μ 수용체 부분작용제이다. 틀린 표현은 '길항제'이다. 올바르게는 'buprenorphine은 부분작용성 오피오이드 진통제이다.'이다.
② X: Nalbuphine은 순수한 장시간 길항제가 아니라 κ 작용제, μ 길항 성격의 혼합작용제이다. 일부 μ 작용제의 부작용을 완화하는 데 쓰일 수는 있으나, 문항이 묻는 장시간 지속 오피오이드 수용체 길항제와는 다르다. 틀린 표현은 '효과가 오래 지속되는 오피오이드 수용체의 길항제'이다. 올바르게는 'nalbuphine은 혼합 작용성 opioid agonist-antagonist이다.'이다.
③ O: Naltrexone은 보기 중 유일한 장시간 작용 오피오이드 길항제이다. 대표적인 급성 반전 약물은 naloxone이지만, 문항처럼 '효과가 오래 지속되는 길항제'를 고르면 naltrexone이 맞다.
④ X: Butorphanol은 순수 길항제가 아니라 κ 작용제, μ 길항 성격의 혼합작용제이다. 따라서 장시간 지속되는 오피오이드 수용체 길항제로 보는 것은 부정확하다. 틀린 표현은 '길항제'이다. 올바르게는 'butorphanol은 혼합 작용성 opioid agonist-antagonist이다.'이다.

오답 포인트

②와 ④는 'μ 길항 성격'이 있다는 이유로 길항제처럼 보이지만, 둘 다 자체 작용을 가진 혼합작용제라는 점이 함정이다. ①도 수용체 친화성이 높아 길항제처럼 착각하기 쉽지만 실제로는 부분작용제이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

보기에서 오피오이드 약물을 구분할 때는 먼저 순수 길항제인지, 부분작용제인지, 혼합작용제인지를 나눈다. 그다음 '장시간 지속'이라는 조건이 붙으면 naloxone류보다 naltrexone 쪽을 우선 떠올리면 된다.

암기 포인트

Naltrexone은 장시간 길항제, buprenorphine은 부분작용제, nalbuphine·butorphanol은 혼합작용제이다.

NoteBase