

2020학년도 3월 학력평가 31-35번 분석

[31 ~ 35] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

통증은 조직 손상이 ㉠ 일어나거나 일어나려고 할 때 의식적인 자각을 주는 방어적 작용으로 감각의 일종이다. 통증을 유발하는 자극에는 강한 물리적 충격에 의한 기계적 자극, 높은 온도에 의한 자극, 상처가 나거나 미생물에 감염되었을 때 세포에서 방출하는 화학 물질에 의한 화학적 자극 등이 있다. 이러한 자극은 온몸에 퍼져 있는 감각 신경의 말단에서 받아들인데, 이 신경 말단을 통각 수용기라 한다. 통각 수용기는 피부에 가장 많아 피부에서 발생한 통증은 위치를 확인하기 쉽지만, 통각 수용기가 많지 않은 내장 부위에서 발생한 통증은 위치를 정확히 확인하기 어렵다. 후각이나 촉각 수용기 등에는 지속적인 자극에 대해 수용기의 반응이 감소되는 감각 적응 현상이 일어난다. 하지만 통각 수용기에는 지속적인 자극에 대해 감각 적응 현상이 거의 일어나지 않는다. 그래서 우리 몸은 위험한 상황에 대응할 수 있게 된다.

대표적인 통각 수용 신경 섬유에는 Aδ 섬유와 C 섬유가 있다. Aδ 섬유에는 기계적 자극이나 높은 온도 자극에 반응하는 통각 수용기가 분포되어 있으며, C 섬유에는 기계적 자극이나 높은 온도 자극뿐만 아니라 화학적 자극에도 반응하는 통각 수용기가 분포되어 있다. Aδ 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 대뇌 피질로 전달되면, 대뇌 피질에서는 날카롭고 찌르는 듯한 짧은 초기 통증을 느끼고 통증이 일어난 위치를 파악한다. C 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 대뇌 피질로 전달되면, 대뇌피질에서는 욱신거리고 둔한 지연 통증을 느낀다. 이는 두 신경 섬유의 특징과 관련이 있다. Aδ 섬유는 직경이 크고 전도 속도가 빠르며, C 섬유는 직경이 작고 전도 속도가 느리다.

머리 아래쪽에서 발생한 **통증 신호의 전달**은 통각 수용기가 받아들인 자극이 전기적 신호로 변환되어 통각 수용기와 연결된 1차 신경 섬유를 따라 전도된 후, 척수에서 나오는 2차 신경 섬유를 따라 전도되어 시상을 거쳐 중추인 대뇌로 전달됨으로써 이루어진다. 1차 신경 섬유와 2차 신경 섬유는 척수에서 서로 시냅스*를 이루고 있어 통증 신호의 전달을 위해서는 1차 신경 섬유에서 신경 전달 물질이 분비되어야 한다. 신경 전달 물질인 글루탐산은 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 ㉡ AMPA 수용체 및 ㉢ NMDA 수용체와 결합하여 수용체를 활성화시킨다. 그런데 NMDA 수용체는 마그네

슘 이온에 의해 억제되어 있어 소량의 글루탐산에는 AMPA 수용체만 먼저 활성화된다. AMPA 수용체가 활성화되면 2차 신경 섬유로 나트륨 이온이 유입되어 1차 신경 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 2차 신경 섬유로 전달되며, 통증 신호는 시상을 거쳐 대뇌 피질로 전달된다. AMPA 수용체에 의해 나트륨 이온이 유입되면 뒤이어 NMDA 수용체도 활성화되어 나트륨 이온뿐만 아니라 칼슘 이온도 유입된다. 이 경우 칼슘 이온으로 인해 대뇌 피질로 통증 신호의 전달은 일어나지 않지만 통각 수용기의 민감도가 높아져 약한 자극에 대해서도 통각 수용기가 예민하게 반응하게 한다.

신경 전달 물질 서브스텐스 P는 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 NK 수용체를 활성화시켜 통증 신호를 2차 신경 섬유로 전달한다. 통증 신호는 시상을 거쳐 대뇌 피질로 들어가 통증을 느끼게 하고, 망상체와 시상 하부 등 뇌의 여러 부분을 포함하는 대뇌 변연계로 전달되어 자율신경과 내분비계를 자극하여 통증으로 인한 행동이나 감정 반응을 일으킨다.

한편 망상체에서 1차 신경 섬유의 말단으로 뻗어 있는 신경 섬유 말단에서는 엔도르핀, 엔케팔린, 다이노르핀 같은 진통 신경 전달 물질을 분비한다. 이 물질은 1차 신경 섬유의 말단에 있는 아편 수용체와 결합함으로써 1차 신경 섬유에서 서브스텐스 P가 분비되는 것을 억제하여 통증 신호가 2차 신경 섬유로 전달되지 못하도록 한다. 이러한 통증 억제 시스템은 신체가 외상을 입은 상황에서 통증을 완화시키거나 느끼지 못하게 하여 고통을 견딜 수 있게 하는 역할을 한다.

*시냅스 : 한 신경 섬유의 말단 부위와 다른 신경이 수십 mm의 간격으로 가까이 접해 있는 것.

31 윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① Aδ 섬유는 C 섬유보다 직경이 크고 전도 속도가 빠르다.
- ② 통각 수용기가 많은 부위일수록 통증 위치를 확인하기 쉽다.
- ③ 망상체에는 1차 신경 섬유의 말단으로 뻗어 있는 신경 섬유가 있다.
- ④ 기계적 자극이나 높은 온도에 반응하는 통각 수용기가 Aδ 섬유와 C 섬유에 모두 분포되어 있다.
- ⑤ 통각 수용기는 수용기의 반응이 감소되는 감각 적응 현상을 일으켜 지속적인 자극에 의한 통증을 완화시킨다.

32 윗글의 '통증 신호의 전달'에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

- ① C 섬유를 따라 전도된 통증 신호는 대뇌 피질로 전달되지 않는다.
- ② 1차 신경 섬유와 2차 신경 섬유가 시냅스를 이루는 부위는 척수이다.
- ③ Aδ 섬유를 통해 초기 통증을 느끼고, C 섬유를 통해 지연 통증을 느낀다.
- ④ 대뇌변연계에 통증 신호가 전달되면 통증에 의한 행동이나 감정 반응이 일어난다.
- ⑤ 글루탐산과 서브스텐스 P는 모두 1차 신경 섬유에서 분비되는 신경 전달 물질이다.

33 ㉠, ㉡에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① ㉠과 ㉡은 모두 2차 신경 섬유에 있는 수용체이다.
- ② ㉠은 1차 신경 섬유에서 분비된 글루탐산과 결합하여 활성화된다.
- ③ ㉡은 마그네슘 이온에 의해 억제되어 있다.
- ④ ㉡에 의해 칼슘 이온이 유입되면 통증 신호가 대뇌 피질까지 전달된다.
- ⑤ ㉠이 활성화되어 나트륨 이온이 유입되면 ㉡이 활성화된다.

34 윗글을 참고할 때, <보기>에 대한 반응으로 가장 적절한 것은? [3점]

● 보 기 ●

손상된 세포에서 생성되는 프로스타글란딘은 통각 수용기가 활성화되는 데 필요한 역치*를 낮추어 통증을 잘 느끼게 하는데, 아스피린 같은 약물은 프로스타글란딘의 생성을 억제하여 통증을 완화시킨다. 한편 강력한 진통제인 모르핀은 엔도르핀의 분자 구조와 유사하여 아편 수용체와 잘 결합한다. 하지만 중독성과 부작용이 심해서 통상적인 진통제가 효과가 없을 때 투여하는 최후의 진통제로 쓰인다.

*역치 : 생물체가 자극에 대한 반응을 일으키는 데 필요한 최소한의 자극의 세기를 나타내는 수치.

- ① 아스피린은 통각 수용기의 활성화를 어렵게 하여 자극을 잘 받아들이지 못하게 하고, 모르핀은 아편 수용체와 결합하여 통증 신호의 전달을 억제하겠군.
- ② 아스피린은 손상되었던 세포에서 프로스타글란딘의 생성을 활성화시키고, 모르핀은 망상체 및 시상 하부에 전달되어 엔도르핀의 분비를 활성화시키겠군.
- ③ 아스피린은 통증 자극의 세기를 줄여 통각 수용기의 반응을 감소시키고, 모르핀은 엔도르핀과 반응하여 2차 신경 섬유로 전달되는 통증 신호를 차단하겠군.
- ④ 아스피린은 통각 수용기를 둔감하게 하여 자극을 전기적 신호로 변환하지 못하게 하고, 모르핀은 서브스텐스 P와 반응하여 서브스텐스 P의 기능을 강화시키겠군.
- ⑤ 아스피린은 손상된 세포를 회복시켜 프로스타글란딘의 생성을 억제하고, 모르핀은 진통 신경 전달 물질의 분비를 억제하여 서브스텐스 P의 생성을 촉진하겠군.

35 ㉠의 문맥적 의미와 가장 유사한 것은?

- ① 나는 평소보다 일찍 일어났다.
- ② 감기로 오한과 두통이 일어났다.
- ③ 겨울 외투 속의 솜털이 일어났다.
- ④ 망해 가던 회사가 일어나 안정을 찾았다.
- ⑤ 그는 갑자기 자리에서 일어나 앞으로 나왔다.

🌀 행동영역 & 사고영역 | 미시분석

[1문단]

1) 통증은 조직 손상이 일어나거나 일어나려고 할 때 의식적인 자각을 주는 방어적 작용으로 감각의 일종이다. 2) 통증을 유발하는 자극에는 강한 물리적 충격에 의한 기계적 자극, 높은 온도에 의한 자극, 상처가 나거나 미생물에 감염되었을 때 세포에서 방출하는 화학 물질에 의한 화학적 자극 등이 있다. 3) 이러한 자극은 온몸에 퍼져 있는 감각 신경의 말단에서 받아들인데, 이 신경 말단을 통각 수용기라 한다. 4) 통각 수용기는 피부에 가장 많아 피부에서 발생한 통증은 위치를 확인하기 쉽지만, 통각 수용기가 많지 않은 내장 부위에서 발생한 통증은 위치를 정확히 확인하기 어렵다. 5) 후각이나 촉각 수용기 등에는 지속적인 자극에 대해 수용기의 반응이 감소되는 감각 적응 현상이 일어난다. 6) 하지만 통각 수용기에는 지속적인 자극에 대해 감각 적응 현상이 거의 일어나지 않는다. 7) 그래서 우리 몸은 위험한 상황에 대응할 수 있게 된다.

☆ 행동 영역

첫 번째 문장 - 심플하게! 핵심 주어와 서술어 파악하기
 원인(C)과 결과(E) - 결과(E) 위주로 독해할 것!
 추가된 정보, 새롭게 나타난 수식어 - 반드시 꼭!
 매우 중요한 정보로 재등장할테니 기억을 못해도 표시하기!

★ 사고 영역

1) 화제 제시 : 통증의 정의

‘조직 손상이 일어나거나 일어나려고 할 때 의식적인 자각을 주는 방어적 작용’으로 통증의 정의로 글을 열고 있다. 첫 문장에 정의가 제시된 단어는 중요한 제재로 쓰일 가능성이 있으므로, 단어에 표시를 하고 넘어가자.

2) 화제 구체화 : 통증의 원인, 자극

통증에 관한 주제 중에서도 통증의 원인인 자극을

제시하고 있다. 자극의 종류에는 기계적 자극, 높은 온도에 의한 자극, 화학적 자극이 있으며, 각각의 자극에 대한 특징이 제시된다. 이처럼 한 용어에 대하여 하위 분류가 표시되는 경우는 카테고리로 연결지어 체크하는 것이 좋다.

3) 자극의 수용 주체

설명을 확장하여, 자극의 수용 주체인 통각 수용기도 소개하고 있다. 개념어가 짧은 간격 안에 여러 개 등장하지만, 일단 새로운 용어들은 이해하지 못하더라도 나중에 내용 전개 시 사용될 것이므로 체크해놓는 것이 좋다.

4) 추가 정보

통각 수용기와 관련하여, 추가적인 정보가 제시되었다. 이는 지문의 큰 흐름과는 관계가 없지만, 통각 수용기의 수와 통증의 위치 확인 정도 간의 관계를 표시하고 있으므로 추후에 문제에 분명히 쓰일 것이다.

5)~7) 감각 적응 현상

‘지속적인 자극에 대해 수용기의 반응이 감소하는 현상’인 감각 적응 현상이 제시되었으며, 이는 후각/촉각에는 적용되나 통각 수용기에는 적용되지 않는다. 이는 다른 수용기와 구별되는 통각 수용기만의 특징으로, 이러한 고유 특징 역시 문제로 생성될 가능성이 매우 높다.

[2문단]

8) 대표적인 통각 수용 신경 섬유에는 A δ 섬유와 C 섬유가 있다. 9) A δ 섬유에는 기계적 자극이나 높은 온도 자극에 반응하는 통각 수용기가 분포되어 있으며, C 섬유에는 기계적 자극이나 높은 온도 자극뿐만 아니라 화학적 자극에도 반응하는 통각 수용기가 분포되어 있다. 10) A δ 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 대뇌 피질로 전달되면, 대뇌 피질에서는 날카롭고 쑤시는 듯한 짧은 초기 통증을 느끼고 통증이 일어난 위치를 파악한다. 11) C 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 대뇌 피질로 전달되면, 대뇌피질에서는 욱신거리고

둔한 지연 통증을 느낀다. 12) 이는 두 신경 섬유 특성과 관련이 있다. 13) A δ 섬유는 직경이 크고 전도 속도가 빠르며, C 섬유는 직경이 작고 전도 속도가 느리다.

☆ 행동 영역

병렬, 분류, 이항대립 - 개념들의 공통점 & 차이점 대응하며 읽기
비례 & 반비례 - 화살표로 직관적으로 인식할 수 있도록 꼭 표시!

★ 사고 영역

8) 화제 제시 : A δ 섬유와 C 섬유

두 가지의 개념이 문단의 서두에 제시되었는데, 그럴 때는 필시 두 개념에 대한 공통점/차이점이 추가로 주어지고 이를 정리하여 문제를 풀어야 한다. 이런 점에 입각하여 문단을 읽어 내려가자.

9) 특징 ① : 통각 수용기의 종류

A δ 섬유와 C 섬유 모두 기계적 자극이나 높은 온도에 반응하는 통각 수용기가 분포되어 있으나 오직 C 섬유에만 화학적 자극에 반응하는 수용기가 분포한다.

10), 11) 특징 ② : 통증의 종류

A δ 섬유에 의해 전달되는 통증은 날카롭고 쏘는 듯한 초기 통증인 반면, C 섬유에 의해 전달되는 통증은 육신거리고 둔한 지연 통증이다.

12), 13) 특징 ②의 원인 제시

앞서 말한 특징의 차이가 일어나는 이유는, 두 신경 섬유의 특징 때문인데, C 섬유보다 A δ 섬유에서 직경이 크고 전도 속도가 빠르다.

[3문단]

14) 머리 아래쪽에서 발생한 통증 신호의 전달은 통각 수용기가 받아들인 자극이 전기적 신호로 변환되어

통각 수용기와 연결된 1차 신경 섬유를 따라 전도된 후, 척수에서 나오는 2차 신경 섬유를 따라 전도되어 시상을 거쳐 중추인 대뇌로 전달됨으로써 이루어진다. 15) 1차 신경 섬유와 2차 신경 섬유는 척수에서 서로 시냅스를 이루고 있어 통증 신호의 전달을 위해서는 1차 신경 섬유에서 신경 전달 물질이 분비되어야 한다. 16) 신경 전달 물질인 글루탐산은 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 AMPA 수용체 및 NMDA 수용체와 결합하여 수용체를 활성화시킨다. 17) 그런데 NMDA 수용체는 마그네슘 이온에 의해 억제되어 있어 소량의 글루탐산에는 AMPA 수용체만 먼저 활성화된다. 18) AMPA 수용체가 활성화되면 2차 신경 섬유로 나트륨 이온이 유입되어 1차 신경 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 2차 신경 섬유로 전달되며, 통증 신호는 시상을 거쳐 대뇌 피질로 전달된다. 19) AMPA 수용체에 의해 나트륨 이온이 유입되면 뒤이어 NMDA 수용체도 활성화되어 나트륨 이온뿐만 아니라 칼슘 이온도 유입된다. 20) 이 경우 칼슘 이온으로 인해 대뇌 피질로 통증 신호의 전달은 일어나지 않지만 통각 수용기의 민감도가 높아져 약한 자극에 대해서도 통각 수용기가 예민하게 반응하게 한다.

☆ 행동 영역

물리적 구조(HW)와 논리적 구조(SW) - 융합해서 독해하는 훈련하기! [과학, 기술]
물리적 구조(HW) - 지문이나 문제에 그림·표·그래프 등이 없다면, 꼭 그려서 내용을 대응해가며 읽어볼 것
병렬, 분류, 이항대립 - 개념들의 공통점 & 차이점 대응하며 읽기
보조사(만/도) - 동그라미 표시! 100% & 예외O

★ 사고 영역

14), 15) 화제 제시 : 통증 신호 전달 경로

통증 신호와 관련하여 새로운 화제를 제시하는데, 이 때 그 경로가 제시된다. 통각 수용기가 자극을 받아들여 1차/2차 신경 섬유를 거쳐 시상, 대뇌로 이어진다. 이 경로가 단순 세부 정보로 쓰일 수도 있고

(이 경우 문제에 순서 역전 등으로 나온다), 혹은 문단의 중요한 제재로써 역할을 할 수도 있다(이 때는 인과적 관계에 초점을 잘 맞추어야 한다).

16) 화제 구체화 : AMPA와 NMDA 수용체

문장 16부터는 1차 신경 섬유에서 2차 신경 섬유로 신호가 전달되는 과정을 구체적으로 다루며, 이는 앞서 나온 신호 전달 경로가 문단에서 중요한 제재로 쓰인다는 것을 의미한다.

1차 신경 섬유 말단에서 2차 신경 섬유로 신호가 전달될 때 글루탐산과 AMPA/NMDA 수용체와의 반응을 살펴려고 한다. 앞선 문단과 마찬가지로, 두 가지의 개념에 대해 공통점/차이점을 분류할 준비를 하고 다음 문단을 보자.

17) 반응 초기

반응 초기에는 NMDA 수용체가 마그네슘에 의해 억제되어 있어, AMPA 수용체만 글루탐산과 먼저 반응을 시작한다.

18)~20) 반응 후기

AMPA 수용체에 의해 나트륨이 유입되고, 이것에 의해 NMDA 수용체가 비로소 활성화되어 칼슘 이온이 들어온다. 이 때, 통각 신호는 전달되지 **않으나** 수용기의 민감도가 높아진다.

[4문단]

21) 신경 전달 물질 서브스텐스 P는 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 NK 수용체를 활성화시켜 통증 신호를 2차 신경 섬유로 전달한다. **22)** 통증 신호는 시상을 거쳐 대뇌 피질로 들어가 통증을 느끼게 하고, 망상체와 시상 하부 등 뇌의 여러 부분을 포함하는 대뇌변연계로 전달되어 자율신경과 내분비계를 자극하여 통증으로 인한 행동이나 감정 반응을 일으킨다.

☆ 행동 영역

원인(C)과 결과(E) - 결과(E) 위주로 독해할 것!

★ 사고 영역

21) 화제 제시 : 서브스텐스 P

3문단에서 살펴본 과정과 같은 공간에서 이루어지는 서브스텐스 P와 NK 수용체 간의 반응은 앞서 살펴본 반응과는 다르게 통증 신호를 전달하는 역할을 한다.

22) 통증 신호의 이동 경로

2문단에서 언급한 통증 신호의 이동 경로가 상세하게 제시되고 있다. 이는 시상을 거쳐 대뇌 피질로 들어가고, 이후 망상체/시상 하부/대뇌변연계로 전달된다. 이후 자율신경/내분비계가 자극되면 행동이나 감정 반응을 일으키게 된다. 이러한 이동 경로는 관계 역전으로 오답 선지를 생성할 수 있으니 꼭 주의할 것!

[5문단]

23) 한편 망상체에서 1차 신경 섬유의 말단으로 뻗어 있는 신경 섬유 말단에서는 엔도르핀, 엔케팔린, 다이노르핀 같은 진통 신경 전달 물질을 분비한다. **24)** 이 물질은 1차 신경 섬유의 말단에 있는 아편 수용체와 결합함으로써 1차 신경 섬유에서 서브스텐스 P가 분비되는 것을 억제하여 통증 신호가 2차 신경 섬유로 전달되지 못하도록 한다. **25)** 이러한 통증 억제 시스템은 신체가 외상을 입은 상황에서 통증을 완화시키거나 느끼지 못하게 하여 고통을 견딜 수 있게 하는 역할을 한다.

☆ 행동 영역

추가된 정보, 새롭게 나타난 수식어 - 반드시 꼭! 매우 중요한 정보로 재등장할테니 기억을 못해도 표시하기!

★ 사고 영역

23)~25) 추가 정보 제시 (한편)

망상체에서 1차 신경 섬유는 말단으로 신경 섬유가 뻗어 있다고 했다. 이는 앞서 살펴본 반응 체계의 순서가 바뀔 수 있는 예외 상황이기도 하다. 이 신경 섬유의 목적은, 엔도르핀/엔케팔린/다이노르핀 같은 진통 신경 전달 물질을 분비하여, 서브스텐스 P의 분비를 억제하는 것이다. 서브스텐스 P는 통증 전달의 역할을 했으므로, 이것이 억제되면 통증 또한 억제되고, 따라서 진통의 역할을 하는 것이다.

현주쌤의 2020 3월 학력평가 과학 31-35번 분석

정답 | 생명 과학

31 ⑤ 32 ① 33 ④ 34 ① 35 ②

31

정답해설

⑤ [1문단] 통각 수용기에는 지속적인 자극에 대해 감각 적응 현상이 거의 일어나지 않아, 몸이 위험한 순간에 대응할 수 있도록 한다.

오답해설

- ① [2문단] $A\delta$ 섬유는 직경이 크고 전도 속도가 빠르는데 비해, C 섬유는 직경이 작고 전도 속도가 느리다.
- ② [1문단] 피부는 통각 수용기가 많아 통증의 위치를 확인하기 쉽지만, 내장은 통각 수용기가 많지 않아 통증 위치를 확인하기 어렵다. 이로 미루어, 선지의 서술은 적절하다는 것을 알 수 있다.
- ③ [5문단] 망상체에서 1차 신경 섬유의 말단으로 뻗어 있는 신경 섬유가 있는데, 그 말단에서는 아편 수용체와 결합하는 진통 신경 전달 물질을 분비하여 서브스텐스 P의 분비를 억제한다.
- ④ [2문단] 기계적 자극이나 높은 온도에 반응하는 통각 수용기는 두 섬유의 공통점이다. 둘의 차이점은 화학적 자극에 반응하는 통각 수용기의 유무이며, 이것은 C 섬유에 있다.

정답/오답의 기준					
문항 번호	논리부정 (상반)	인과 역전	주체 왜곡	논리곱 / 합	오답 / 부재
	$A \rightarrow \text{not } A$	$A \rightarrow B$ ←	$A\&a / B\&b$ → $A\&b \ B\&a$	(and / or) (100% / 예외)	
①					
②					
③					
④					
⑤	V				

32

정답해설

① [2문단] 'C 섬유를 따라 전도된 통증 신호가 대뇌 피질로 전달 되면'이라고 언급하였으므로, 선지의 서술은 적절하지 않다. 물리적 구조와 인과 관계에 대해 정리해 놓았으면 바로 풀고 넘어갈 수 있다.

오답해설

- ② [3문단] 1차 신경 섬유와 2차 신경 섬유는 척수에서 서로 시냅스를 이루고 있다.
- ③ [2문단] 공통점/차이점을 묻고 있는 문제이다. $A\delta$ 섬유를 통해 전달된 신호는 날카롭고 쏘시는 듯한 짧은 초기 통증을 유발하고, C 섬유를 통해 전달된 신호는 육신거리고 둔한 지연 통증을 유발한다.
- ④ [4문단] 뇌의 여러 부분을 포함하는 대뇌변연계로 통증 신호가 전달되면, 이는 자율 신경과 내분비계를 자극하여 통증으로 인한 감정 반응을 일으킬 수 있다.
- ⑤ [3, 4문단] 글루탐산은 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 AMPA/NMDA 수용체와 결합하고, 서브스텐스 P는 1차 신경 섬유 말단에서 분비되어 2차 신경 섬유에 있는 NK 수용체를 활성화시킨다.

정답/오답의 기준					
문항 번호	논리부정 (상반)	인과 역전	주체 왜곡	논리곱 / 합	오답 / 부재
	$A \rightarrow \text{not } A$	$A \rightarrow B$ ←	$A\&a / B\&b$ → $A\&b \ B\&a$	(and / or) (100% / 예외)	
①	V				
②					
③					
④					
⑤					

현주쌤의 2020 3월 학력평가 과학 31-35번 분석

33

정답해설

④ [3문단] ㉠은 AMPA 수용체, ㉡은 NMDA 수용체이다. ㉡에 의해 칼슘 이온이 유입되면, 대뇌 피질로 통증 신호의 전달은 일어나지 않지만 통각 수용기의 민감도가 높아진다. 이렇듯, “~하지 않는다” 혹은 “~는 아니다” 같은 특수한 부정어가 나왔을 때 잘 체크해 놓고 문제를 기다리면 빨리 풀고 넘어갈 수 있다.

오답해설

- ① [3문단] ㉠과 ㉡ 모두 2차 신경 섬유에 있다.
- ② [3문단] ㉠은 1차 신경 섬유에서 분비된 글루탐산과 결합하여 활성화되고, 이는 나트륨 이온의 유입을 가능하게 한다.
- ③ [3문단] ㉡은 마그네슘 이온에 의해 억제되어 있어, 소량의 글루탐산에 활성화되지 않는다.
- ⑤ [3문단] ㉡은 초반에 활성화되지 않으나, ㉠에 의해 나트륨 이온이 유입되면 활성화되어 칼슘 이온을 유입시킨다.

정답/오답의 기준					
문항 번호	논리부정 (상반)	인과 역전	주체 왜곡	논리곱 / 합	오답 / 부재
	A → not A	A → B ←	A&a / B&b → A&b B&a	(and / or) (100% / 예외)	
①					
②					
③					
④	V				
⑤					

34

정답해설

① [5문단] 아스피린은 통각 수용기가 활성화되는 데 필요한 역치를 프로스타글란딘이 생성될 때보다 높이기 때문에, 수용기는 둔하게 되고 자극을 잘 받아들이지 못한다. 모르핀은 아편 수용체와 잘 결합하는데, 본문에서 아편 수용체와의 결합은 서브스텐스 P의 분비를 억제하여 통증 신호의 전달을 막는다고 하였다.

오답해설

- ② [4문단] <보기>에 따르면, 아스피린은 프로스타글란딘의 생성을 억제한다. 또한, 모르핀은 엔도르핀의 분자 구조와 유사하기 때문에 아편 수용체에 붙지만, 망상체를 조절하는 것은 대뇌변연계이기 때문에 엔도르핀의 분비를 활성화시키지는 않는다.
- ③ 아스피린은 평상시보다 통각 수용기의 역치를 높일 뿐, 통증 자극의 세기 자체를 줄여 주지는 않는다. 또한, 모르핀이 엔도르핀과 반응할 수 있다는 근거가 없다.
- ④ [5문단] 아스피린에 대한 설명은 맞지만, 모르핀이 서브스텐스 P와 반응할 수 있다는 근거가 없으며, 또한 모르핀의 작용은 결과적으로 서브스텐스 P 분비의 억제를 불러온다.
- ⑤ 아스피린이 손상된 세포를 회복시킬 수 있다는 내용은 없다. 또한, 모르핀은 서브스텐스 P의 생성을 억제한다.

정답/오답의 기준					
문항 번호	논리부정 (상반)	인과 역전	주체 왜곡	논리곱 / 합	오답 / 부재
	A → not A	A → B ←	A&a / B&b → A&b B&a	(and / or) (100% / 예외)	
①					
②	V		V		
③	V				V
④	V				V
⑤	V				V

35

정답해설

② 본문의 '일어나다'는 '자연이나 인간 따위에게 어떤 현상이 발생하다.'의 뜻으로, ②번 문장의 문맥과 상통한다.

오답해설

- ① '잠에서 깨어나다.'의 뜻으로 쓰였다.
- ③ '위로 솟거나 부풀어 오르다.'의 뜻으로 쓰였다.
- ④ '약하거나 희미하던 것이 성하여지다.'의 뜻으로 쓰였다.
- ⑤ '누웠다가 앉거나 앉았다가 서다.'의 뜻으로 쓰였다.