

다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

빛을 받아들이는 감각 기관인 안구는 특유의 전기적 성질을 지닌다. 이러한 성질에서 비롯된 전기 신호를 눈 주위 피부에 붙인 전극으로 기록하는 기술이 안전도(EOG)이다. 이 기술은 눈을 감은 상태에서도 전기 신호를 기록할 수 있어 안구 운동을 살피는 데 효과적이며, 망막의 기능을 평가하는 임상 검사에도 활용된다.

안구는 앞쪽이 양극이고 뒤쪽이 음극인 전기 쌍극자처럼 작동한다. 각막이 있는 앞쪽의 전위와 망막이 있는 뒤쪽의 전위 사이에는 전위차가 생기는데, 이 전위차를 정지 전위라고 한다. 정지 전위는 망막의 가장 바깥쪽에 위치한 한 겹의 세포층인 망막색소상피에서 일어나는 이온 수송으로 인해 형성된다. 이온은 전하를 띤 입자이므로 이온이 수송되면 세포층의 한쪽 면에 전하가 치우쳐 전위차가 발생하는 것이다. 망막색소상피에서 일어나는 이온 수송은 눈을 감아도 계속되므로 정지 전위는 사라지지 않는다. 또한 조명 조건이 일정하게 유지될 때 정지 전위의 크기는 비교적 일정하게 유지되며 안구의 방향에 따라 달라지지 않는다.

안전도를 활용한 검사를 하려면 눈 좌우의 피부에 각각 전극을 붙이는데, 전기 쌍극자처럼 작동하는 안구의 특성으로 인해 두 전극 사이에도 전위차가 발생할 수 있다. 이때 전위차를 오른쪽 전극의 전위에서 왼쪽 전극의 전위를 뺀 값으로 정하면, 안구가 정면을 향할 때는 오른쪽 전극의 전위와 왼쪽 전극의 전위가 동일하여 전위차가 나타나지 않는다. 이와 달리 안구가 오른쪽으로 돌 때는 양극인 각막이 오른쪽 전극에 가까워져 그 전극의 전위가 높아지므로 전위차가 양수가 되고, 왼쪽으로 돌 때는 왼쪽 전극의 전위가 높아져 전위차가 음수가 된다. 즉 전위차의 부호는 회전 방향을 나타낸다. 그리고 전위차의 절댓값은 전위차의 크기를 나타낸다. 전위차의 크기는 측정 시점의 정지 전위의 크기에 비례하고, 정면 기준 좌우 각각 약 30° 이내에서는 안구의 회전 각도의 크기에 비례한다. 따라서 정지 전위가 일정하다는 전제에서, 전위차의 부호와 크기로부터 각각 안구의 회전 방향과 각도를 알아내 안구 운동을 추적할 수 있다.

한편 정지 전위는 조명 조건이 암조건인지 명조건인지에 따라 변한다.

[A] 암조건이 일정 시간 이상 이어지면 정지 전위가 점차 작아져 최소값에 이르고, 이후 명조건이 일정 시간 이상 이어지면 정지 전위가 다시 커져 최대값에 도달한다. 이처럼 정지 전위가 달라지면 같은 각도에서 측정하더라도 전극 사이의 전위차의 크기가 달라지므로, 그 크기만으로는 회전 각도를 정확히 알 수 없다.

그러므로 안구 운동을 정확히 추적하려면, 일정한 조명 조건에서 정지 전위가 안정될 만큼 안구를 충분히 적응시킨 뒤 측정 중에도 그 조명 조건을 유지해야 한다.

조명 조건에 따라 달라지는 정지 전위는 망막 기능을 평가하는 지표가 되기도 한다. 빛에 노출되면 빛을 받아들이는 시각세포가 반응하고, 그 반응으로 인해 망막색소상피에서 일어나는 이온 수송이 더 활발해진다. 그러면 전하의 치우침이 커져 정지 전위가 커진다. 그러나 망막색소상피의 기능이 저하되면 이온 수송이 제대로 일어나지 못하여 정지 전위가 정상 범위까지 커지지 못한다. 이때 명조건에서의 정지 전위 최댓값을 암조건에서의 최솟값으로 나눈 값을 ① 아텐비라고 하는데, 망막색소상피의 기능이 정상이면 대략 1.8 이상으로 나타난다. 아텐비가 그보다 낮으면 망막색소상피의 기능 저하 가능성을 ④ 시사하므로 진단의 보조 지표로 쓰인다.

01

윗글의 내용과 일치하지 않는 것은?

- ① 안구의 정지 전위는 망막색소상피에서 발생하는 이온 수송에 의해 형성된다.
- ② 안구가 정면을 응시할 때 좌우 전극의 전위가 같아 전위차는 영(0)이 된다.
- ③ 조명 조건이 변하지 않는다면 안구의 회전 방향은 정지 전위의 크기에 영향을 주지 않는다.
- ④ 안전도 기술은 안구의 전기적 특성을 이용하여 눈을 감은 상태에서도 안구 운동을 측정할 수 있다.
- ⑤ 망막색소상피의 이온 수송은 빛의 유무에 상관없이 항상 동일한 활성도를 유지하며 정지 전위를 형성한다.

02

윗글의 '정지 전위'에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 안구의 각막과 망막 사이의 전위차로, 안구가 회전할 때 그 크기가 비례하여 증가한다.
- ② 눈을 감으면 이온 수송이 중단되기 때문에 정지 전위는 일시적으로 소멸하였다가 눈을 뜨면 회복된다.
- ③ 명조건에서 암조건으로 전환되면 시각세포의 반응이 둔화되어 정지 전위의 크기는 점진적으로 감소한다.
- ④ 안구의 회전 각도가 30°를 초과할 경우, 정지 전위의 크기 자체가 급격히 변하여 각도 측정이 불가능해진다.
- ⑤ 망막색소상피의 기능이 저하되면 이온 수송의 방향이 역전되어 정지 전위의 양극과 음극 위치가 바뀐다.

03

윗글을 바탕으로 추론할 때, 안구 운동 추적의 정확성을 높이기 위한 조건으로 가장 적절한 것은?

- ① 측정 중 조명의 밝기를 주기적으로 변화시켜 정지 전위의 변동 폭을 최대화해야 하겠군.
- ② 안구의 회전 각도가 30° 를 넘어서는 구간에서는 전위차의 부호만을 근거로 각도를 산출해야 하겠군.
- ③ 암조건에서 명조건으로 바뀐 직후, 정지 전위가 급격히 상승하는 구간에서 측정을 완료해야 하겠군.
- ④ 정지 전위가 조명 조건에 적응하여 안정될 수 있도록 충분한 시간을 둔 뒤 동일 조도에서 측정해야 하겠군.
- ⑤ 안구의 전기 쌍극자 특성을 강화하기 위해 망막색소상피의 이온 수송 속도를 인위적으로 억제해야 하겠군.

04

[A] 부분에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 조명 조건의 변화가 정지 전위의 크기에 미치는 시간적 경과를 서술하고 있다.
- ② 정지 전위의 가변성이 안구 회전 각도 측정에 미칠 수 있는 부정적 영향을 지적하고 있다.
- ③ 암조건과 명조건에서 정지 전위가 도달하는 극단적인 수치상의 변화 양상을 대조하고 있다.
- ④ 동일한 안구 회전 각도에서도 조명 환경에 따라 측정되는 전위차가 달라질 수 있음을 시사하고 있다.
- ⑤ 정지 전위의 최솟값과 최댓값 사이의 상관관계를 분석하여 안구 운동의 물리적 한계를 도출하고 있다.

05

<보기>는 안전도 검사 결과의 일부이다. 윗글을 바탕으로 분석한 내용으로 적절하지 않은 것은?

보기

피검사자 A는 일정한 조명 조건에서 정면을 응시하다가 오른쪽으로 20° 회전한 후 다시 정면으로 돌아왔다. 이후 왼쪽으로 40° 회전하였다. (단, 오른쪽 전극의 전위에서 왼쪽 전극의 전위를 뺀 값을 전위차로 정의하며, 측정 장비와 조명 조건은 안정된 상태이다.)

- ① A가 오른쪽으로 20° 회전했을 때, 두 전극 사이의 전위차는 양(+)의 값을 나타내겠군.
- ② A가 다시 정면으로 돌아왔을 때, 오른쪽 전극과 왼쪽 전극의 전위는 서로 동일해지겠군.
- ③ A가 왼쪽으로 40° 회전했을 때, 두 전극 사이의 전위차는 음(-)의 값을 나타내겠군.
- ④ A가 왼쪽으로 40° 회전하는 동안, 전위차의 크기는 회전 각도의 크기에 완벽히 비례하여 증가하겠군.
- ⑤ A의 망막색소상피 기능이 정상이라면, 이 과정 중 측정된 정지 전위의 크기는 안구 방향과 무관하게 일정하겠군.

06

윗글의 '암조건'과 '명조건'에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 암조건에서는 명조건에서보다 망막색소상피의 이온 수송 활성도가 상대적으로 낮게 나타난다.
- ② 명조건이 지속되면 정지 전위가 커지는데, 이는 시각세포가 빛에 반응하여 이온 수송을 촉진하기 때문이다.
- ③ 암조건에서의 정지 전위 최솟값은 아텐비를 산출할 때 분모의 값으로 활용되어 망막 기능을 평가하는 기준이 된다.
- ④ 명조건에서 암조건으로 조명이 바뀌면, 안구 앞쪽의 양극 성질이 사라지고 안구 전체가 음극의 성질을 띠게 된다.
- ⑤ 조명 조건의 변화에 따라 정지 전위가 최댓값이나 최솟값에 도달하기 위해서는 일정 시간 이상의 적응 과정이 필요하다.

07

윗글의 논리를 바탕으로 할 때, <보기>의 ㉗에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

보기

안전도 검사에서 안구가 오른쪽으로 10° 회전했을 때 측정된 전위차가 +5mV였다고 가정하자. 만약 동일한 조명 조건에서 안구가 왼쪽으로 10° 회전한다면, 전위차는 (㉗)라고 추론할 수 있다.

- ① 부호는 음(-)으로 바뀌고, 절댓값은 5mV와 동일할 것이다.
- ② 부호는 양(+)으로 유지되고, 절댓값은 5mV보다 작아질 것이다.
- ③ 부호는 음(-)으로 바뀌고, 절댓값은 5mV보다 현저히 커질 것이다.
- ④ 부호와 상관없이 정지 전위가 일정하므로 전위차는 나타나지 않을 것이다.
- ⑤ 안구의 전기 쌍극자 방향이 반전되므로 전위차는 다시 0mV가 될 것이다.

08

㉠(아덴비)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 암조건에서 명조건으로 조명이 바뀔 때 소요되는 총 시간을 수치화한 지표이다.
- ② 안구의 회전 각도가 30° 를 벗어날 때 발생하는 오차를 보정하기 위한 계수이다.
- ③ 망막색소상피의 이온 수송 능력을 정지 전위의 변화 폭을 통해 간접적으로 보여준다.
- ④ 시각세포의 반응 속도와 망막색소상피의 세포 밀도 사이의 상관관계를 나타내는 값이다.
- ⑤ 안구가 정면을 바라볼 때와 측면을 바라볼 때의 정지 전위 차이를 백분율로 환산한 것이다.

09

윗글을 읽은 학생이 <보기>의 견해에 대해 보일 수 있는 반응으로 가장 적절한 것은?

보기

일부 연구자들은 안구 운동 추적 시 조명 조건을 엄격히 통제할 필요가 없다고 주장한다. 그들은 안구가 회전할 때 발생하는 전위차의 변화가 매우 빠르고 강렬하기 때문에, 조명에 의한 정지 전위의 미세한 변동은 전체 측정 결과에 유의미한 오차를 발생시키지 않는다고 본다.

- ① 정지 전위가 조명에 따라 최솟값과 최댓값 사이를 오가며 변한다는 점을 고려할 때, 조명 통제 없이 각도를 정확히 산출하기는 어렵겠군.
- ② 안구 회전 각도가 30° 이내라면 전위차가 각도에만 비례하므로, 조명 조건과 상관없이 전위차의 크기는 항상 일정하게 유지되었겠군.
- ③ 시각세포가 빛에 반응하여 이온 수송을 억제한다는 사실을 간과하고 있으므로, 명조건에서의 오차 가능성을 과소평가하고 있겠군.
- ④ 안구는 전기 쌍극자로서 정지 전위가 사라지지 않고 유지되므로, 조명 변화가 전위차의 부호 결정에 결정적인 영향을 미치겠군.
- ⑤ 망막색소상피의 기능이 저하된 환자의 경우 조명에 따른 전위 변화가 더 극심해지므로, 일반인보다 조명 통제의 필요성이 낮겠군.

10

문맥상 ㉡와 가장 가까운 의미로 쓰인 것은?

- ① 이 유물은 당시의 화려한 문화를 잘 보여준다.
- ② 그는 자신의 의견을 조심스럽게 내비쳤다.
- ③ 이번 사건은 우리 사회의 어두운 단면을 드러냈다.
- ④ 구름 사이로 햇살이 살며시 비치고 있다.
- ⑤ 선생님은 학생들에게 정답의 힌트를 암시하셨다.

11

윗글의 필자가 안전도(EOG) 기술에 대해 가지고 있는 태도로 가장 적절한 것은?

- ① 안구의 물리적 구조를 전기적 모델로 환원하여 안구 운동의 모든 메커니즘을 완벽히 규명할 수 있다고 확신하고 있다.
- ② 조명 조건에 따른 정지 전위의 가변성을 기술적 한계로 규정하고, 이를 극복하기 위한 새로운 물리적 전극 개발의 필요성을 역설하고 있다.
- ③ 안구의 전기적 특성을 활용한 측정 방식이 임상적 진단과 안구 운동 추적이라는 실용적 목적에 유용하게 기여할 수 있음을 긍정하고 있다.
- ④ 망막색소상피의 이온 수송 원리가 시각세포의 반응과 독립적으로 작용한다는 점을 들어, 안전도 검사의 과학적 타당성에 의문을 제기하고 있다.
- ⑤ 안구 회전 각도와 전위차 사이의 비례 관계가 전 구간에서 성립하지 않는다는 점을 근거로, 안전도 기술의 임상적 활용 범위를 축소해야 한다고 주장하고 있다.

12

윗글의 전개 방식에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 안구의 생물학적 구조를 시각적 이미지로 묘사한 뒤, 각 부위의 명칭이 유래한 역사적 배경을 고찰하고 있다.
- ② 안구의 전기적 특성을 정의하고, 그 원리에 기반한 기술이 안구 운동 추적과 질병 진단에 적용되는 과정을 설명하고 있다.
- ③ 안전도 기술의 장단점을 대조군과 비교 분석하여, 기존의 안구 측정 방식이 지닌 논리적 모순을 체계적으로 비판하고 있다.
- ④ 조명 조건에 따른 정지 전위의 변화를 물리적 법칙으로 정식화하고, 이를 통해 망막 질환의 완치 가능성을 통계적으로 예측하고 있다.
- ⑤ 이온 수송의 메커니즘을 화학적 결합 원리로 분석한 후, 이를 인공 망막 제작에 응용하기 위한 공학적 설계도를 제시하고 있다.

13

윗글의 각 문단에 대한 설명으로 적절하지 않은 것은?

- ① 첫째 문단: 안전도 기술의 정의와 주요 활용 분야를 제시하고 있다.
- ② 둘째 문단: 정지 전위의 형성 원인인 이온 수송과 조명 조건에 따른 안정성을 설명하고 있다.
- ③ 셋째 문단: 안구 회전 시 발생하는 전위차의 부호와 크기가 갖는 정보적 가치를 분석하고 있다.
- ④ 넷째 문단: 정지 전위의 가변성을 언급하며 정확한 측정을 위해 필요한 조명 환경의 통제를 강조하고 있다.
- ⑤ 다섯째 문단: 아텐비의 산출 공식을 제시하고, 이를 통해 망막색소상피의 손상 부위를 시각적으로 확인하는 방법을 안내하고 있다.

14

윗글의 '아텐비'가 망막 기능의 보조 지표로서 신뢰를 얻기 위해 전제되어야 할 사항으로 가장 적절한 것은?

- ① 암조건과 명조건에서 측정되는 정지 전위의 절대적 크기가 모든 피검자에게서 동일해야 한다.
- ② 망막색소상피의 기능 저하 외에 정지 전위의 변화 폭에 영향을 주는 제3의 요인이 철저히 통제되어야 한다.
- ③ 아텐비 수치가 1.8 미만으로 나타날 경우, 이는 망막색소상피의 물리적 파괴가 완료되었음을 의미해야 한다.
- ④ 안구의 회전 각도가 전위차에 미치는 영향이 조명 조건이 변함에 따라 기하급수적으로 증폭되어야 한다.
- ⑤ 시각세포의 반응이 망막색소상피의 이온 수송에 영향을 주지 않는 독립적인 체계임이 증명되어야 한다.

15

윗글을 통해 알 수 있는 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 안구의 정지 전위는 안구가 빛을 차단한 상태인 암조건에서 그 크기가 가장 크게 형성된다.
- ② 안전도 검사 시 전위차의 부호가 양수(+)에서 음수(-)로 바뀌었다면 안구의 회전 방향이 반전된 것이다.
- ③ 망막색소상피의 기능이 정상인 경우, 명조건에서의 정지 전위는 암조건에서의 정지 전위보다 항상 1.8배 이상 작다.
- ④ 안구 운동을 추적할 때 전위차의 절댓값만을 활용하면 안구가 어느 방향으로 회전했는지 정확히 알 수 있다.
- ⑤ 시각세포는 빛을 받으면 이온 수송을 억제하여 세포층 한쪽 면에 치우친 전하를 중화시키는 역할을 수행한다.

01 내용 일치/불일치

정답: ⑤ 망막색소상피의 이온 수송은 빛의 유무에 상관없이 항상 동일한 활성도를 유지하며 정지 전위를 형성한다.

[출제의도]

지문의 세부 정보를 정확히 파악하고 있는지 평가한다.

[정답 풀이]

⑤ 지문의 마지막 문단에서 빛에 노출되면 시각세포가 반응하여 망막색소상피의 이온 수송이 더 활발해진다고 설명하고 있다. 따라서 빛의 유무에 상관없이 항상 동일한 활성도를 유지한다는 진술은 적절하지 않다. 정답은

⑤ 이다.

[오답 풀이]

- ① 두 번째 문단에서 정지 전위는 망막색소상피에서 일어나는 이온 수송으로 인해 형성된다고 명시되어 있다.
- ② 세 번째 문단에서 안구가 정면을 향할 때는 오른쪽과 왼쪽 전극의 전위가 동일하여 전위차가 나타나지 않는다고 설명한다.
- ③ 두 번째 문단 끝부분에서 조명 조건이 일정할 때 정지 전위의 크기는 안구의 방향에 따라 달라지지 않는다고 기술되어 있다.
- ④ 첫 번째 문단에서 안전도 기술은 눈을 감은 상태에서도 전기 신호를 기록하여 안구 운동을 살피는 데 효과적이라고 언급하고 있다.

02 개념 집중 분석

정답: ③ 명조건에서 암조건으로 전환되면 시각세포의 반응이 둔화되어 정지 전위의 크기는 점진적으로 감소한다.

[출제의도]

정지 전위의 형성 원리와 조건에 따른 변화 양상을 정밀하게 이해했는지 평가한다.

[정답 풀이]

③ 네 번째 문단에서 암조건이 일정 시간 이어지면 정지 전위가 점차 작아진다고 하였으며, 마지막 문단에서 빛 노출 시 이온 수송이 활발해진다는 점을 통해 암조건에서는 반대로 반응이 줄어들 것임을 추론할 수 있다. 정답은

③ 이다.

[오답 풀이]

- ① 두 번째 문단에서 정지 전위는 안구의 방향(회전)에 따라 달라지지 않는다고 명시하고 있다.
- ② 두 번째 문단에서 이온 수송은 눈을 감아도 계속되므로 정지 전위는 사라지지 않는다고 설명한다.
- ④ 세 번째 문단에서 30° 이내에서 비례하는 것은 '전극 사이의 전위차'이지 '정지 전위' 자체의 크기가 아니다.
- ⑤ 마지막 문단에서 기능 저하 시 정지 전위가 정상 범위까지 커지지 못한다고 했을 뿐, 전극의 극성이 바뀐다는 근거는 없다.

03 인과/조건 추론

정답: ④ 정지 전위가 조명 조건에 적응하여 안정될 수 있도록 충분한 시간을 둔 뒤 동일 조도에서 측정해야 하겠다.

[출제의도]

정확한 측정을 위해 필요한 전제 조건과 조명 조건의 관계를 추론한다.

[정답 풀이]

④ 네 번째 문단에서 정지 전위가 달라지면 회전 각도를 정확히 알 수 없으므로, 정지 전위가 안정될 만큼 충분히 적응시킨 뒤 조명 조건을 유지해야 한다고 명시하고 있다. 정답은

④ 이다.

[오답 풀이]

- ① 조명 변화는 정지 전위를 변화게 하여 측정의 정확도를 떨어뜨린다.
- ② 30° 이내에서만 각도에 비례하므로 그 이상에서는 정확한 각도 추적이 어렵다는 것이지 부호만으로 각도를 알 수 있는 것은 아니다.
- ③ 정지 전위가 변하는 구간에서는 전위차의 크기만으로 각도를 알 수 없으므로 피해야 하는 구간이다.
- ⑤ 이온 수송을 억제하면 정지 전위가 제대로 형성되지 않아 측정이 불가능해질 수 있다.

04 밑줄 설명

정답: ⑤ 정지 전위의 최솟값과 최댓값 사이의 상관관계를 분석하여 안구 운동의 물리적 한계를 도출하고 있다.

[출제의도]

특정 구간의 논리적 전개 방식과 핵심 함의를 파악한다.

[정답 풀이]

⑤ [A]는 조명 조건에 따른 정지 전위의 변화와 그로 인한 측정상의 어려움을 설명할 뿐, 이것이 안구 운동 자체의 물리적 한계(회전 범위 등)를 도출하는 것은 아니다. 정답은

⑤ 이다.

[오답 풀이]

- ① 암조건과 명조건이 '일정 시간 이상 이어지면'이라는 표현을 통해 시간적 경과를 다루고 있다.
- ② 정지 전위가 달라지면 각도를 정확히 알 수 없다는 점을 지적하고 있다.
- ③ 최솟값과 최댓값에 도달하는 과정을 통해 변화 양상을 대조적으로 보여준다.
- ④ 같은 각도에서 측정하더라도 전위차의 크기가 달라질 수 있다는 내용이 포함되어 있다.

05 [보기] 사례 적용

정답: ④ A가 왼쪽으로 40° 회전하는 동안, 전위차의 크기는 회전 각도의 크기에 완벽히 비례하여 증가하겠군.

[출제의도]

지문의 원리를 구체적인 수치와 상황에 적용하여 한계 조건을 파악한다.

[정답 풀이]

- ④ 세 번째 문단에서 전위차의 크기는 '정면 기준 좌우 각각 약 30° 이내'에서만 안구 회전 각도의 크기에 비례한다고 명시되어 있다. A가 40° 회전하는 경우 30° 를 넘어서는 구간에서는 비례 관계가 성립하지 않을 수 있다. 정답은

④ 이다.

[오답 풀이]

- ① 오른쪽으로 돌면 양극인 각막이 오른쪽 전극에 가까워져 전위차가 양수가 된다.
② 정면을 향할 때는 두 전극의 전위가 동일하여 전위차가 나타나지 않는다.
③ 왼쪽으로 돌면 왼쪽 전극의 전위가 높아져 전위차(오른쪽-왼쪽)가 음수가 된다.
⑤ 두 번째 문단에서 조명 조건이 일정할 때 정지 전위는 안구 방향에 따라 달라지지 않는다고 하였다.

06 비교·대조

정답: ④ 명조건에서 암조건으로 조명이 바뀌면, 안구 앞쪽의 양극 성질이 사라지고 안구 전체가 음극의 성질을 띠게 된다.

[출제의도]

두 조명 조건에 따른 안구의 전기적 변화를 비교하여 이해한다.

[정답 풀이]

- ④ 조명 조건에 따라 정지 전위의 '크기'가 변하는 것이지, 안구가 전기 쌍극자(앞쪽 양극, 뒤쪽 음극)로서 갖는 기본적인 전기적 구조 자체가 사라지는 것은 아니다. 정답은

④ 이다.

[오답 풀이]

- ① 마지막 문단에서 빛 노출 시 이온 수송이 활발해진다고 했으므로 암조건은 상대적으로 낮다.
② 마지막 문단에서 시각세포의 반응으로 이온 수송이 활발해져 정지 전위가 커진다고 설명한다.
③ 마지막 문단에서 아텐비는 명조건 최댓값을 암조건 최솟값으로 나눈 값이라고 정의되어 있다.
⑤ 네 번째 문단에서 암조건이나 명조건이 '일정 시간 이상 이어지면' 각각의 값에 도달한다고 명시되어 있다.

07 생략 전제/함축 추론

정답: ① 부호는 음(-)으로 바뀌고, 절댓값은 5mV와 동일할 것이다.

[출제의도]

전위차의 부호(방향)와 절댓값(각도)의 관계를 통합적으로 추론한다.

[정답 풀이]

- ① 세 번째 문단에서 전위차의 부호는 회전 방향을 나타내고(오른쪽 양수, 왼쪽 음수), 절댓값은 회전 각도에 비례한다고 하였다. 10° 는 비례 구간(30° 이내)에 해당하므로 각도의 크기가

가 같다면 절댓값은 동일하고 방향만 반대이므로 부호만 바뀐다. 정답은

① 이다.

[오답 풀이]

- ② 왼쪽으로 회전하면 왼쪽 전극의 전위가 높아져 전위차(우-좌)는 음수가 된다.
③ 각도의 크기가 10° 로 동일하므로 절댓값이 커질 이유가 없다.
④ 안구가 회전하면 양극인 각막이 한쪽 전극에 가까워져 그 전극의 전위가 높아지므로 전위차가 발생한다.
⑤ 전기 쌍극자 방향은 각막(양)과 망막(음)으로 고정되어 있으며 회전에 의해 반전되지 않는다.

08 핵심 개념 분석

정답: ③ 망막색소상피의 이온 수송 능력을 정지 전위의 변화 폭을 통해 간접적으로 보여준다.

[출제의도]

아텐비의 정의와 그것이 시사하는 생리학적 의미를 정밀하게 파악한다.

[정답 풀이]

- ③ 마지막 문단에서 아텐비는 명조건 최댓값을 암조건 최솟값으로 나눈 값이며, 이는 이온 수송의 활발함 정도를 반영하여 망막색소상피의 기능을 평가하는 지표가 된다고 설명한다. 정답은

③ 이다.

[오답 풀이]

- ① 아텐비는 전위값의 비율이지 시간 측정치가 아니다.
② 아텐비는 망막 기능 평가 지표이지 각도 오차 보정용이 아니다.
④ 세포 밀도에 대한 언급은 지문에 나타나지 않는다.
⑤ 정지 전위는 안구의 방향에 따라 달라지지 않으므로 방향에 따른 차이를 측정하는 것이 아니다.

09 [보기] 대립 관점

정답: ① 정지 전위가 조명에 따라 최솟값과 최댓값 사이를 오가며 변한다는 점을 고려할 때, 조명 통제 없이 각도를 정확히 산출하기는 어렵겠군.

[출제의도]

지문의 핵심 논리를 바탕으로 외부의 상반된 견해를 비판적으로 분석한다.

[정답 풀이]

- ① 네 번째 문단에서 정지 전위가 달라지면 같은 각도에서도 전위차의 크기가 달라지므로 조명 조건을 유지해야 한다고 강조하고 있다. 따라서 조명 통제가 불필요하다는 <보기>의 주장은 지문의 논리와 충돌한다. 정답은

① 이다.

[오답 풀이]

- ② 전위차의 크기는 각도뿐만 아니라 '측정 시점의 정지 전위 크기'에도 비례하므로 조명 조건(정지 전위)의 영향을 받는다.
③ 시각세포는 빛에 반응하여 이온 수송을 '촉진'한다(역제 X).

- ④ 조명 변화는 전위차의 '크기'에 영향을 주지, 회전 방향에 따른 '부호'를 바꾸지는 않는다.
- ⑤ 기능 저하 시 정지 전위가 정상 범위까지 커지지 못하므로 변화 폭은 오히려 작아질 것이며, 진단 지표로서의 정확성을 위해 통제는 여전히 필요하다.

10 어휘의 문맥적 의미

정답: ⑤ 선생님은 학생들에게 정답의 힌트를 암시하셨다.

[출제의도]

어휘의 문맥적 의미를 파악하고 유사한 용례를 찾는다.

[정답 풀이]

- ⑤ ① '시사(示唆)'는 어떤 것을 직접 말하지 않고 넌지시 알려주는 것을 의미한다. '힌트를 암시하다' 역시 직접적인 해답 대신 간접적으로 정보를 제공한다는 점에서 문맥적 의미가 가장 유사하다. 정답은
- ⑤ 이다.

[오답 풀이]

- ① '보여준다'는 현상이나 상태를 겉으로 나타내는 것으로 '시사'보다 직접적인 표현이다.
- ② '내비쳤다'는 속마음을 겉으로 드러내는 행위에 중점이 있다.
- ③ '드러냈다'는 감추어져 있던 것을 보이게 하는 것이다.
- ④ '비치고'는 빗이 나타나 비치는 물리적 현상을 의미한다.

11 필자의 관점·태도

정답: ③ 안구의 전기적 특성을 활용한 측정 방식이 임상적 진단과 안구 운동 추적이라는 실용적 목적에 유용하게 기여할 수 있음을 긍정하고 있다.

[출제의도]

지문 전체를 통해 드러나는 필자의 서술 의도와 태도를 파악한다.

[정답 풀이]

- ③ 필자는 첫 문단부터 안전도 기술이 안구 운동 측정과 망막 기능 평가에 효과적이고 활용된다고 언급하며, 이후 구체적인 원리와 활용 지표(아텐비)를 객관적으로 설명하고 있다. 이는 기술의 유용성을 긍정하는 태도로 볼 수 있다. 정답은
- ③ 이다.

[오답 풀이]

- ① '모든 메커니즘을 완벽히 규명'한다는 단정적 확신은 지문에 나타나지 않는다.
- ② 가변성을 언급하긴 했으나 이를 새로운 전극 개발로 연결하는 주장은 없다.
- ④ 이온 수송은 시각세포의 반응에 영향을 받으며(종속적), 필자는 이 기술의 타당성을 의심하지 않는다.
- ⑤ 비례 구간의 한계를 언급한 것은 정확한 측정을 위한 주의사항일 뿐, 활용 범위를 축소하자는 주장은 아니다.

12 전개 방식 파악

정답: ② 안구의 전기적 특성을 정의하고, 그 원리에 기반한 기술이 안구 운동 추적과 질병 진단에 적용되는 과정을 설명하고 있다.

[출제의도]

글의 전체적인 구조와 서술 전략을 파악한다.

[정답 풀이]

- ② 글은 안구의 전기적 성질(전기 쌍극자, 정지 전위)을 정의하는 것으로 시작하여, 이를 이용한 안전도 기술이 안구 운동 추적(회전 방향/각도)과 망막 기능 평가(아텐비)에 어떻게 쓰이는지 설명하고 있다. 정답은

② 이다.

[오답 풀이]

- ① 역사적 배경에 대한 언급은 없다.
- ③ 기존 방식과의 비교나 논리적 모순 비판은 나타나지 않는다.
- ④ 망막 질환의 '완치 가능성'이나 '통계적 예측'은 지문의 범위를 벗어난다.
- ⑤ 인공 망막 제작이나 공학적 설계도 제시는 지문에 포함되지 않은 내용이다.

13 문단 기능 파악

정답: ⑤ 다섯째 문단: 아텐비의 산출 공식을 제시하고, 이를 통해 망막색소상피의 손상 부위를 시각적으로 확인하는 방법을 안내하고 있다.

[출제의도]

각 문단의 핵심 내용과 기능을 정확히 이해했는지 확인한다.

[정답 풀이]

- ⑤ 다섯째 문단에서 아텐비를 통해 망막색소상피의 기능 저하 '가능성'을 시사한다고 했으나, 손상 부위를 '시각적으로 확인'하는 방법(영상 진단 등)은 언급되지 않았다. 정답은

⑤ 이다.

[오답 풀이]

- ① 안전도 정의와 임상 검사 활용을 언급하며 도입하고 있다.
- ② 망막색소상피의 이온 수송과 정지 전위의 형성, 일정 조명의 안정성을 다룬다.
- ③ 전위차 부호(방향)와 크기(각도)의 관계를 설명한다.
- ④ 조명에 따른 정지 전위 변화와 그에 따른 조명 유지의 필요성을 다룬다.

14 논증 타당성 분석

정답: ② 망막색소상피의 기능 저하 외에 정지 전위의 변화 폭에 영향을 주는 제3의 요인이 철저히 통제되어야 한다.

[출제의도]

지문의 논리 구조를 파악하여 결론이 성립하기 위한 필수 전제를 추론한다.

[정답 풀이]

- ② 아텐비는 정지 전위의 변화 폭(최댓값/최솟값)을 통해 망막색소상피의 기능을 평가한다. 만약 기능 저하가 아닌 다른 요인(예: 외부 전자기적 간섭, 약물 등)이 전위 변화에 영향을 준다면 이 지표의 신뢰성은 떨어진다. 따라서 다른 요인의 통제가 전제되어야 한다. 정답은

② 이다.

[오답 풀이]

- ① 아텐비는 비율(비)이므로 절대적 크기가 동일할 필요는 없다.
- ③ 1.8 미만은 기능 저하 '가능성'을 시사하는 보조 지표일 뿐, 물리적 파괴 완료를 의미하는 확정적 지표가 아니다.
- ④ 아텐비는 정지 전위 자체의 비율을 다루는 것이지 회전 각도와 기하급수적 관계를 전제하지 않는다.
- ⑤ 지문에서 시각세포의 반응이 이온 수송을 활발하게 한다고 했으므로 두 체계는 상호 의존적이다.

15 종합적 이해

정답: ② 안전도 검사 시 전위차의 부호가 양수(+)에서 음수(-)로 바뀌었다면 안구의 회전 방향이 반전된 것이다.

[출제의도]

지문의 핵심 정보를 종합하여 정확한 명제를 선별한다.

[정답 풀이]

- ② 세 번째 문단에서 전위차의 부호는 회전 방향을 나타낸다고 하였으며, 오른쪽은 양수, 왼쪽은 음수가 된다고 설명한다. 따라서 부호의 변화는 방향의 변화를 의미한다. 정답은 ② 이다.

[오답 풀이]

- ① 네 번째 문단에서 암조건에서는 정지 전위가 작아져 최솟값에 이른다고 하였다. 가장 큰 때는 명조건이다.
- ③ 아텐비가 1.8 이상이라는 것은 명조건(분자)이 암조건(분모)보다 1.8배 이상 '크다'는 의미이다.
- ④ 절댓값은 회전 각도(크기)를 나타낼 뿐, 방향을 알기 위해서는 부호를 확인해야 한다.
- ⑤ 마지막 문단에서 시각세포는 이온 수송을 '더 활발하게' 하여 전하의 치우침을 '크게' 만든다고 설명한다.