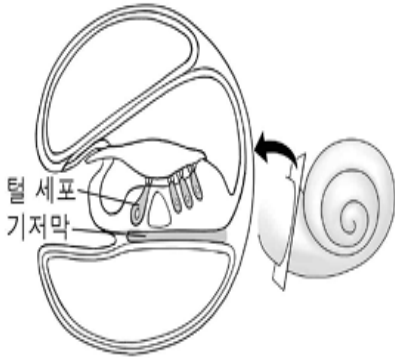


2024년  
고2  
3월 학평

2024년 시행 고2 3월 학평 국어 독서 | 감각과 지각 분석

이 서적은 「저작권법」에 따라 보호됩니다. 본 자료의 무단 배포, 도용 시, 저작권법에 의거하여 책임을 질 수 있습니다.

지문 분석



<그림>

귀 안쪽에 위치하는 달팽이관은 **림프액이 차 있는 달팽이 모양의 청각 기관**(달팽이관의 개념)이다. <그림>은 달팽이관의 **횡단면**(물체를 그 길이에 직각이 되게 가로로 잘라 생긴 면)을 확대한 것이다. [ 달팽이관 안에는 관의 모양을 따라 기저막이라는 긴 막이 존재하며, 기저막 위로는 털 세포가 배열되어 있다. ]([ ]: 기저막과 털 세포의 위치) 기저막과 털 세포는 **소리의 높낮이를 지각**(기저막과 털 세포의 역할, 이 글의 주제가 소리의 높낮이를 지각하는 원리이므로, 기저막과 털 세포의 역할을 묻는 문제가 출제될 수 있습니다.)하는 데 있어서 중요한 역할을 한다.

▶ 기저막과 털 세포의 위치와 역할

귀 바깥에서 생겨난 소리의 파동이 달팽이관의 림프액으로 전달되면 기저막은 달팽이관의 모양을 따라 바깥쪽부터 진동하게 된다. 이때 **기저막에서 최대 진동하는 부위는 귀 바깥에서 발생한 파동의 주파수\*에 따라 다르다**.(파동의 주파수가 높을수록 기저막에서 최대 진동하는 부위는 바깥쪽에 위치하고, 최대 진동하는 부위의 길이는 짧음.) 기저막은 바깥쪽일수록 더 단단한 특성을 지니는데, **단단한 부위일수록**(기저막의 바깥쪽일수록) 높은 주파수의 파동에 크게 떨리기 때문이다. 즉 [ 기저막을 진동시키는 파동의 주파수가 높을수록 기저막에서 **최대 진동하는 부위는 바깥쪽에 위치**(바깥쪽일수록 기저막은 더 단단함.)한다. 이때 귀 바깥에서 발생한 파동의 주파수가 높을수록 기저막에서 최대 진동하는 부위의 길이는 짧다. ]([ ]: '~할수록 ~하다.' 형식의 문장은 단골 출제 요소입니다. 문장의 의미를 정확하게 파악해 놓는 것이 필요합니다.) 기저막이 진동하는 정도는 기저막의 바깥쪽에서부터 완만하게 커지다가 **기저막이 최대 진동하는 부위를 지난 후 급격히 감소하는 경향**(낮은 주파수에 대응되는 영역에 미치는 영향이 더 적을 것임.)을 보인다.

▶ 파동의 주파수와 기저막의 관계

[ **기저막이 진동하면 털 세포가 반응**(기저막의 위로 털 세포가 배열되어 있음.)하여 털이 휘어지면서 전기 신호가 발생한다. **기저막에서 최대 진동하는 부위**(귀 바깥에서 발생한 파동의 주파수에 따라 다름. 주파수가 높을수록 기저막에서 최대 진동하는 부위는 바깥쪽에 위치함.)에 가까이 있는 털 세포일수록 털이 휘는 횟수가 많고, 기저막에서 최대 진동하는 부위에 있는 털 세포는 기저막이 진동할 때마다 반응하므로 **털이 휘는 횟수가 가장 많다**.(기저막이 최대 진동하는 부위에 털 세포가 위치하므로) ]([ ]: 기저막의 진동과 털 세포의 털이 휘는 횟수에 관해 묻는 문제가 출제될 수 있습니다. 기저막이 최대 진동할 때 최대 진동하는 부위에 가까이 있는 털 일수록 휘는 횟수가 많음을 알아두어야 합니다.) 따라서 털 세포마다 민감하게 반응하는 주파수가 다르다. 결국 기저막에서 최대 진동하는 부위에 있는 털 세포가 초당 전기 신호를 발생시키는 횟수는 기저막을 진동시킨 파동의 주파수와 일치한다. **이때 비슷한 주파수를 지닌 여러 파동이 동시에 달팽이관으로 전달되면 반응하는 털 세포가 있는 영역이 겹칠 수 있다**.(털 세포마다 민감하게 반응하는 주파수가 다르지만, 비슷한 주파수를 지닌 파동이 동시에 전달될 경우 털 세포의 영역이 겹칠 수 있음.)

▶ 기저막과 털 세포의 관계

전기 신호는 신경 전달 물질이 털 세포에서 방출되도록 만들어 해당 털 세포와 연결한 신경 섬유를 흥분시킨다.(신경 전달 물질이 어디에서 방출되는지, 어떤 역할을 하는지에 대해 묻는 문제가 출제될 수 있습니다.) 개별 신경 섬유가 초당 흥분하는 횟수는 귀 바깥에서 발생한 파동의 주파수에 일정 수준까지만 대응(개

별 신경 섬유가 초당 흥분할 수 있는 최대치가 제한되어 있기 때문)되는데, 이는 **개별 신경 섬유가 초당 흥분할 수 있는 최대치가 제한되어 있기 때문('개별 신경 섬유의 초당 흥분하는 횟수가 파동의 주파수에 일정 수준까지만 대응되는 이유'로 이를 묻는 문제가 출제될 수 있습니다.)**이다.

▶ 전기 신호의 역할과 개별 신경 섬유의 특징

**신경 섬유의 흥분으로 생겨난 신경 신호는 신경 섬유를 따라 이동하며, 중뇌를 거쳐 대뇌의 1차 청각 피질에 전달되어 처리된다.**(신경 신호의 처리 과정) 1차 청각 피질은 **얼굴 쪽에서 뒤통수 쪽으로 이어진 띠 형태**(1차 청각 피질의 모습)로 생겼는데, [얼굴 쪽에 있는 부위일수록 신경 섬유를 통해 기저막의 안쪽 부위와 연결되고 뒤통수 쪽에 있는 부위일수록 기저막의 바깥쪽과 연결된다. ]([ ]: '~일수록 ~이다.' 형식의 문장으로 자주 출제되는 유형의 문장입니다. 내용에 대한 정확한 이해가 필요합니다.) 즉 대뇌에 이르기까지의 모든 개별 신경 섬유들은 민감하게 반응하는 주파수가 정해져 있는 것이다. 대뇌에서는 [ 흥분한 신경 섬유가 기저막의 어떤 위치에 있는 털 세포와 연결하는지에 대한 정보, 그리고 신경 섬유가 어떤 주기로 흥분하는지에 대한 정보 ]([ ]: 대뇌가 소리를 지각하기 위해 활용하는 정보, **소리를 지각할 때 대뇌가 활용하는 정보를 묻는 문제가 출제될 수 있습니다.**)를 활용하여 주파수가 높은 파동일수록 높은 소리로 지각하게 된다.

▶ 신경 신호의 처리 과정과 소리 지각을 위해 대뇌가 활용하는 정보

\*주파수: 파동이 1초 동안에 주기 운동을 하는 횟수. 단위로 헤르츠(Hz)를 사용한다.

#### 지문 확인

■ 주제: 소리의 높낮이를 지각하는 원리

■ 각 단락 중심 내용

1문단: 기저막과 털 세포의 위치와 역할

- 달팽이관 안에 관의 모양을 따라 기저막이라는 긴 막이 존재하며, 기저막 위로 털 세포가 배열되어 있음.
- 기저막과 털 세포는 소리의 높낮이를 지각하는 데 있어서 중요한 역할을 함.

2문단: 파동의 주파수와 기저막의 관계

- 기저막에서 최대로 진동하는 부위는 귀 바깥에서 발생한 파동의 주파수에 따라 다름.
- 기저막을 진동시키는 파동의 주파수가 높을수록 기저막에서 최대로 진동하는 부위는 바깥쪽에 위치.
- 기저막을 진동시키는 파동의 주파수가 높을수록 기저막에서 최대로 진동하는 부위의 길이는 짧음.

3문단: 기저막과 털 세포의 관계

- 기저막에서 최대로 진동하는 부위에 가까이 있는 털 세포일수록 털이 휘는 횟수가 많음.
- 기저막에서 최대로 진동하는 부위에 있는 털 세포가 초당 전기 신호를 발생시키는 횟수 = 기저막을 진동시킨 파동의 주파수.

4문단: 전기 신호의 역할과 개별 신경 섬유의 특징