

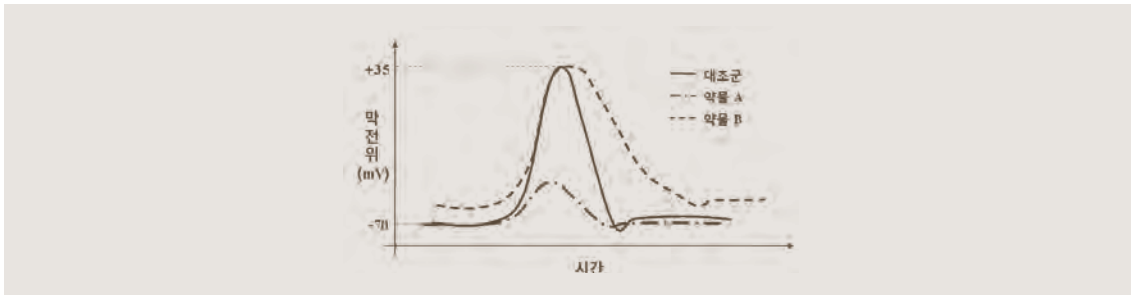
2015학년도 수시 일반 논술 (자연계열)

문제 4

다음 제시문 (가)~(라)를 읽고 문항에 답하시오.

- (가) 자극을 받지 않았을 때 신경세포(뉴런)의 세포막에 형성되어 있는 막전위를 측정해 보면 뉴런의 내부는 음(-)으로, 외부는 양(+)으로 대전되어 전위차가 나타난다. 이때 형성되는 세포막 내외의 전위차를 휴지 전위라고 한다. 사람의 경우 휴지 전위는 약 -70 mV 이며, Na^+ - K^+ 펌프와 Na^+ 통로 및 K^+ 통로에 의해 유지되고 있다. 세포 안팎의 농도 차에 따라 Na^+ 은 세포 내부로, K^+ 은 세포 외부로 확산되려고 하는데, 이온은 지질 성분의 세포막을 통과하지 못하므로 각각 Na^+ 통로와 K^+ 통로를 통해 세포 안팎으로 확산된다. 이때 Na^+ 통로에 비해 K^+ 통로가 열려 있는 것이 더 많아 Na^+ 에 비해 K^+ 의 투과도가 더 높다. 이 때문에 K^+ 이 세포 외부로 빠져나가고, 또 내부에 존재하는 단백질이 (-) 전하를 띠고 있기 때문에 뉴런 내부는 (-), 뉴런 외부는 (+)가 되며, 막 내외의 전위차가 -70 mV 정도가 되면 평형을 이루게 된다.
- (나) 활동 전위는 뉴런의 막전위가 휴지 전위에서 시작하여 최대치로 올라갔다가, 다시 휴지 전위로 되돌아오는 신경 신호를 말한다. 활동 전위를 이루는 전기적 변화를 살펴보면, 충분히 강한 자극을 뉴런에 주면 일부 Na^+ 통로가 열려 세포 외부의 Na^+ 이 세포 내부로 확산되어 들어와 막전위가 역치 전위인 -50 mV 까지 올라간다. 역치 전위에 이르면 더 많은 Na^+ 통로가 열리게 되며, 세포 외부의 Na^+ 이 세포 내부로 대량 확산되어 들어오게 되고, 이에 따라 이 부분의 막전위가 $+35\text{ mV}$ 로 역전된다. 막전위가 최고점에 이르면 세포막의 투과성이 변하고 Na^+ 통로가 닫혀 불활성화되며, K^+ 통로가 열려 K^+ 이 세포 밖으로 확산되어 나가게 된다. 이에 따라 막전위는 빠른 속도로 원래의 휴지 전위 이하로 떨어지는 재분극이 일어난다. 재분극 이후 세포막의 투과성이 원래대로 회복됨에 따라 Na^+ - K^+ 펌프가 Na^+ 을 세포 밖으로, K^+ 을 세포 안으로 이동시켜 이온을 재배치함으로써 막전위는 휴지 전위 상태를 회복한다.
- (다) 흥분이 축삭 돌기 말단에 도달하면 Ca^{2+} 이 유입되면서 말단에 있는 시냅스 소포에서 아세틸콜린과 같은 신경 전달 물질이 시냅스 틈으로 분비된다. 신경 전달 물질은 시냅스 틈으로 확산되어, 다음 뉴런 또는 근육과 같은 흥분성 세포의 세포막에 있는 이온 통로가 열리게 한다. 충분한 양의 이온 통로가 열리면, 다음 뉴런의 세포막에서 탈분극이 일어나 흥분이 전달된다. 한편, 시냅스에서 흥분은 축삭 돌기에서 다음 뉴런의 가지 돌기나 세포체로만 전달되며 반대 방향으로는 전달되지 않는다. 그 이유는 신경 전달 물질을 분비하는 시냅스 소포가 축삭 돌기 말단에만 있기 때문이다.
- (라) 운동 뉴런의 말단은 근육 섬유막과 시냅스처럼 좁은 틈을 두고 접해 있다. 흥분이 운동 뉴런을 따라 전도되어 축삭 돌기 말단에 도달하면 시냅스 소포에서 아세틸콜린이 분비되고, 아세틸콜린이 근육 섬유막으로 확산되면 근육 섬유막에 있는 아세틸콜린 수용체를 활성화 시켜서 근육 섬유막이 탈분극됨으로써 활동 전위가 발생한다. 이 활동 전위가 근육 원섬유에 전달되면 근육 원섬유 마디가 짧아져 근육이 수축하게 된다. 근육 섬유는 역치 이상의 자극에서는 자극의 세기와 관계없이 반응의 크기가 항상 일정하다.

[문제 4-1] 다음 그래프는 뉴런에 약물 A와 약물 B를 각각 처리한 후, 자극이 주어졌을 때 막전위의 변화를 측정한 결과이다. 약물 A와 약물 B에 의해 막전위의 변화가 대조군과 다르게 나타난 이유를 제시문(가)와 (나)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. 단, 대조군에는 약물을 처리하지 않았다. [10점]



[문제 4-2] 초파리 유전자 a, b, c가 신경 활성화와 근육 수축에 미치는 영향을 알아보기 위해, 정상 초파리, 한 개의 유전자만 조작된 단일 돌연변이 초파리, 두 개의 유전자가 조작된 이중 돌연변이 초파리를 이용하여 실험을 수행하였다. 초파리의 운동 뉴런에서 활동 전위의 생성 여부와 근육의 수축 여부를 측정하여 <표 1>에 정리하였다. 추가로, 초파리의 근육에 아세틸콜린을 처리한 후, 근육의 수축 여부를 <표 2>에 정리하였다. 이 결과들을 종합하여 활동 전위 생성 및 근육 수축 과정에서 유전자 a, b, c로부터 발현되는 단백질의 역할을 제시문 (다)와 (라)에 근거하여 논리적으로 설명하시오. [20점]

<표 1>

	정상 개체	단일 돌연변이			이중 돌연변이	
		a	b	c	a, b	b, c
활동 전위 생성	O	X	O	O	X	O
근육 수축	O	X	X	X	X	X

O : 있음 X : 없음

<표 2>

	정상 개체	단일 돌연변이			이중 돌연변이	
		a	b	c	a, b	b, c
아세틸콜린 처리 후 근육 수축	O	O	O	X	O	X

O : 있음 X : 없음

1. 논제의 분석

2015학년도 생명과학 수시 논술 (자연계열)에 출제된 문항들은 이전에 출제되었던 모의 논술과 마찬가지로 '~을 제시문에 근거하여 논리적으로 설명하시오'의 형식으로 출제되었다. 두 문제 모두 주어진 실험의 결과를 분석하여 해답을 제시해야 하는 '논리적 추론형'으로 분류할 수 있는 문항들로서 제시문에 주어진 기본적인 내용을 응용하여 실험 결과를 논리적으로 해석해야만 답변할 수 있는 문항들이다. 이는 이전 모의 논술에 출제되었던 형식을 더욱 발전시킨 것이다. 모의 논술과 마찬가지로 다음과 같은 사항에 유의하여 답안을 작성해야 한다.

- 모든 제시문은 교과서와 EBS 교재에서 발췌한 것으로 학생들에게 익숙한 내용이지만, 답안을 작성할 때 제시문에 주어진 핵심 용어들과 개념을 사용해야 하기 때문에 본인의 사전 지식에 의존하여 문제를 풀이하기 보다는 제시문에 주어진 사항들을 숙지한 후 문제 풀이를 시도해야 함.
- 문제에서 요구한 답안뿐 아니라, 이를 얻기 위한 사고 전개 과정을 각 단계 별로 논리적으로 설명해야 함.

2. 제시문의 분석 및 배경 지식

[제시문 (가)]

- **출전** : 생명과학, 교학사, 권혁빈 외 공저, p.137, 휴지전위
- **배경 지식**

휴지 전위 : 자극을 받고 있지 않은 신경세포(뉴런)는 안정 상태일 때 세포막의 안쪽이 상대적으로 음(-)전하를, 바깥쪽이 양(+전하를 띠고 있다. 이러한 상태를 분극이라고 하고, 이때 나타나는 막전위를 휴지 전위라고 한다. 본 제시문은 신경세포의 휴지 전위가 유지되는 원인 즉, 분극이 일어나게 되는 기본 원리를 설명하고 있다. 휴지전위 형성에 가장 중요한 역할을 하는 요소는 $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프, Na^+ 통로, 그리고 K^+ 통로이다. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 펌프는 에너지(ATP)를 이용하여 Na^+ 를 세포 외부로 배출하고 K^+ 은 세포 내부로 유입시킨다. 이에 따라 세포 내부에는 K^+ 이 상대적으로 많이 존재하게 되고 외부에는 Na^+ 이 상대적으로 많이 존재하게 된다. 이 이온들은 농도 기울기에 따라 K^+ 은 세포 외부로 Na^+ 은 세포 내부로 확산하려고 한다. 하지만 세포막을 통해 이온이 이동하기 위해서는 각 이온에 대한 통로가 존재하고, 또 그 통로가 열려있어야만 한다. 아래 그림과 같이 뉴런의 휴지 상태에서는 K^+ 통로는 일부가 열려 있어 K^+ 은 막 바깥으로 확산될 수 있지만, Na^+ 통로는 닫혀 있어 Na^+ 은 막 안으로 확산되지 못해 세포막 안팎의 이온 분포가 불균등해진다. 또한, 제시문에 설명된 바와 같이 내부에 존재하는 단백질이 (-)전하를 띠고 있기 때문에 뉴런 내부는 (-), 뉴런 외부는 (+)가 되며, 막 내외의 전위차가 -70 mV 정도가 되면 평형을 이루게 된다.

[제시문 (나)]

- **출전** : 생명과학, 교학사, 권혁빈 외 공저, p.138, 활동 전위
- **배경 지식**

활동 전위 : 이 제시문에서는 뉴런의 활동 전위의 발생과 소멸(탈분극과 재분극)에 대하여 설명하고 있다. 활동 전위를 이해하기 위해서는 막전위의 변화에 따른 Na^+ 통로와 K^+ 통로의 투과성 변화를 올바로 이해하는 것이 중요하다. 휴지 상태에 있던 뉴런이 자극을 받으면 그 부위의 닫혀 있던 Na^+ 통로가 열리면서 Na^+ 에 대한 투과성이 증가하고 이에 따라 Na^+ 이 세포막 안쪽으로 이동하게 된다. 따라서 세포막 안쪽에 양이온 농도가 증가하게 되어 분극 상태에서 벗어나 세포 내부의 막전위가 상승하는 탈분극이 일어나게 된다. 탈분극이 역치 이상으로 진행되면서 세포막의 Na^+ 통로가 더 많이 열려 세포 외부에 많이 존재하고 있던 Na^+ 이 대량으로 유입된다. 양전하가 유입됨에 따라 세포 막 내부의 전위가 상승하게 되는 것이다. 탈분극이 진행되어 뉴런 세포막의 막전위가 최고점에 이르게 되면 Na^+ 통로는 불활성화되어 빠른 속도로 닫히게 되므로 Na^+ 에 대한 투과성은 급격히 감소한다. 이와 동시에 K^+ 통로가 열리면서 K^+ 에 대한 투과성이 증가하여 세포 내부에 많이 존재하던 K^+ 이 세포막 외부로 빠르게 이동하게 된다. 그 결과 막전위는 다시 낮아지게 되며, 이를 재분극이라고 한다. 막전위의 재분극에 관여하는 K^+ 통로는 휴지 전위의 형성에 중요한 역할을 하는 K^+ 통로와는 종류가 다른 것으로, 휴지 상태에는 닫혀 있다가 막전위가 탈분극되었을 때에만 열렸다가 재분극되면 다시 닫히는 특징을 지니고 있다. 활동 전위가 발생한 후에 재분극이 일어날 때 막전위의 변화를 자세히 관찰하면 막전위가 처음 휴지 전위 때 보다 조금 더 낮아졌다가 휴지 전위로 돌아오는 것을 발견할 수 있을 것이다. 이는 휴지 전위 때 열려 있는 K^+ 통로 이외에 재분극에 관여하는 K^+ 통로가 추가적으로 열려 있어 안정적인 휴지 전위 때보다 K^+ 의 투과성이 더 높기 때문에 발생하는 현상이다.

[제시문 (다)]

- **출전** : 생명과학, 교학사, 박희송 외 공저, p.160, 시냅스에서의 흥분 전달
- **배경 지식**

신경 전달 물질의 분비 : 하나의 뉴런에서 활동 전위가 발생하게 되면 흥분이 축삭 돌기를 거쳐 다음 뉴런의 가지 돌기로 전달되게 되는데 이를 시냅스를 통한 흥분의 전달이라고 한다. 대부분의 경우 뉴런과 뉴런은 직접 연결되어 있는 것이 아니라 시냅스라고 부르는 좁은 틈을 사이에 두고 맞닿아 있기 때문에 활동 전위와 같은 전기적 신호가 한 뉴런에서 다음 뉴런으로 직접 전달될 수가 없다. 따라서 뉴런은 다음 뉴런으로 흥분을 전달하기 위해 화학적 신경 전달 물질을 분비한다. 이 제시문에서는 축삭 돌기 말단에서 시냅스 틈으로 신경 전달 물질이 분비되는데 Ca^{2+} 의 유입이 중요한 역할을 하는 것을 설명하고 있다.

시냅스를 통한 뉴런의 신호 전달 : 축삭 돌기 말단에 활동 전위가 도달하여 Ca^{2+} 의 유입이 일어나고, 그 결과 신경 전달 물질이 시냅스 틈으로 분비되면, 다음 뉴런 또는 근육이 분비된 신경 전달 물질에 반응하여 흥분(탈분극)하게 된다. 이와 같이 한 뉴런의 흥분은 시냅스를 통해 다음 뉴런으로 전달되거나 근육 세포와 같은 표적 세포에 정보를 전달하게 된다.

[제시문 (라)]

- **출전** : EBS 탐스런 생명과학, 김진표 외 공저, p.143, 근수축의 원리
- **배경 지식**

운동 뉴런에서 근육 섬유막으로의 자극 전달 : 이 제시문에서는 운동 뉴런의 활성이 어떻게 근육의 수축을 유도하는지 설명하고 있다. 제시문 (다)에서 설명한 바와 같이 뉴런은 신경 전달 물질을 분비하여 정보를 전달하는데 근육 세포와 맞닿아 있는 운동 뉴런은 아세틸콜린을 분비한다. 운동 뉴런과 맞닿아 있는 근육 섬유막 표면에는 아세틸콜린에 대한 수용체가 존재하는데 아세틸콜린이 이 수용체와 결합하면 수용체가 활성화되어 근육 섬유막이 탈분극된다. 이때 발생하는 활동 전위가 근육 원섬유에 전달되어 근육이 수축한다.

3. 문항별 분석 및 풀이 과정**[문제 4-1]**

[문제 4-1]에서는 제시문을 읽고 Na^+ 통로가 활동 전위의 생성에 중요한 역할을 하고, K^+ 통로가 활동 전위의 소멸 단계에 관여함을 이해하는 능력과, 주어진 실험 결과를 바르게 해석하여 약물 A와 B가 각각 Na^+ 통로와 K^+ 통로에 작용하는 것을 논리적으로 추론할 수 있는지 평가하는 문제이다.

문제에 제시된 '자극이 주어졌을 때 막전위의 변화를 측정된 결과'는 곧 '활동 전위'를 말한다. 대조군의 그래프는 전형적인 활동 전위의 모습으로 제시문(나)에서 활동 전위의 생성과 소멸 원리가 설명되어 있다. 제시문(나)에 의하면 막전위가 역치 전위 이상으로 상승하면 Na^+ 통로가 열려 막전위가 빠르게 상승해야 활동 전위가 생성된다. 우선 약물 A를 처리했을 때를 대조군과 비교해 보면 휴지 전위에는 변화가 없고 막전위가 상승하다가 정상적인 활동 전위가 생성되지 못하고 다시 재분극되는 것을 알 수 있다. 따라서 약물 A는 Na^+ 통로가 열리는 것을 막거나 활성을 저해하는 기능을 한다고 추론할 수 있다.

약물 B를 처리했을 때는 두 가지 변화가 나타나고 있다. 첫 번째는 활동 전위가 발생한 후에 재분극이 천천히 일어나 활동 전위가 대조군에 비해서 긴 시간 지속되고 있고, 두 번째는 휴지 전위가 대조군에 비해 상승해 있다. 제시문(나)에 의하면 활동 전위의 소멸 즉, 재분극이 일어나기 위해서는 K^+ 통로가 열려 K^+ 이 세포막 바깥으로 이동해야 한다. 따라서 약물 B는 K^+ 통로가 열리는 것을 막거나 활성을 저해하는 역할을 한다고 추론할 수 있다. 휴지 상태에서는 일정한 수의 K^+ 통로가 열려 있어 K^+ 이 세포막 밖으로 이동하여 휴지 전위가 음의 값을 가지게 되는데 만약 열려 있는 K^+ 통로의 수가 줄어 들거나 K^+ 통로의 활성이 줄어들게 되면 휴지 전위는 상승하게 될 것이다. 문제 풀이에는 다음과 같은 논리의 전개 과정이 포함되어야 한다.

- 약물 A를 처리하면 활동 전위가 발생하지 않는 것을 통해 약물 A는 Na^+ 통로를 통한 Na^+ 의 세포막 안쪽에서의 유입을 억제하여 막전위의 상승과 그에 따른 활동 전위 발생을 억제하는 기능을 함을 추론하는 과정.
- 약물 B를 처리하면 활동 전위의 재분극이 느리게 나타나고, 휴지막 전위가 상승하는 것을 통해 약물 B는 K^+ 통로를 통한 K^+ 의 세포막 밖에서의 유출을 억제하는 기능을 한다고 추론하는 과정.

[문제 4-2]

[문제 4-2]에서는 제시문 (다)와 (라)를 읽고 근육 수축이 일어 날 때 운동 뉴런에서 일어나는 신경 전달 물질의 분비와 이에 의한 근육 섬유의 수용체 활성화 과정을 바르게 이해하고 있는지 평가하고자 하였다. 근육 수축의 각 과정에 관여하는 유전자들에 돌연변이가 일어난 초파리를 이용한 실험 결과를 바르게 해석하고, 제시문의 내용과 통합하여 논리적으로 설명할 수 있는지 평가하는 문제이다.

근육 수축이 정상적으로 일어나기 위해서는 i) 운동 뉴런에서 활동 전위가 발생하여 ii) 운동 뉴런 축삭 말단에서 아세틸콜린이 분비되고, iii) 분비된 아세틸콜린이 근육 섬유막에 존재하는 아세틸콜린 수용체에 결합하여 근육 섬유막에 활동 전위를 발생시키고, iv) 섬유막에서 발생한 활동 전위가 근육 원섬유에 전달되는 과정이 모두 성공적으로 일어나야 한다. 이 순서에 따라 <표>에 제시된 유전자들의 기능을 유추해 볼 수 있다. 먼저 단일 돌연변이에 대한 실험 결과를 분석하여 근육 수축의 어떤 단계에 문제가 생겼는지를 파악한다. 한 가지로 결론이 내려지지 않는 경우는 이중 돌연변이의 실험 결과를 살펴보면 각 유전자들이 어떤 단계에 관여하고 있는지 논리적으로 추론할 수 있다. 실제 초파리에는 각 단계에 관여하는 많은 종류의 유전자들이 있지만 문제에서는 특정 유전자나 단백질이 아니라 그들의 기능을 묻고 있기 때문에 답안 작성에 필요한 모든 정보들은 제시문에서 찾을 수 있다. 문제 풀이에는 다음과 같은 논리의 전개 과정이 포함되어야 한다.

- 유전자 a, b, c가 암호화하는 단백질이 운동 신경과 근 섬유막 중 어디에 발현되는 지를 추론하는 과정.
- 제시문과 실험 결과에 근거하여 각 단백질이 근육 수축 과정 중 어디에 관여하는 지를 추론하는 과정.

4. 문항별 예시 답안 및 채점 기준

[문제 4-1] 예시 답안

- 제시문 (나)에 근거하여 신경세포의 활동 전위는 Na^+ 통로가 열려 막전위가 상승하면서 일어나는데, 약물 A를 처리한 신경세포는 막전위가 상승하는 정도가 대조군에 비해 부족하여 활동 전위가 거의 생성되지 않았으므로 약물 A는 Na^+ 통로가 열리는 것을 막거나 활성을 저해하는 역할을 한다.
 - 약물 B를 처리한 세포는 휴지 전위가 대조군에 비하여 올라가 있고 활동 전위가 원상태로 돌아가는 재분극에도 시간이 더 오래 걸리는 양상을 가지고 있다. 제시문 (가)에 의하면 휴지 전위 생성은 K^+ 의 투과성에 의하여 결정되고 제시문 (나)에 의하면 활동 전위의 재분극도 K^+ 이 세포막 외부로 이동할 때 일어나므로 약물 B는 K^+ 통로가 열리는 것을 막거나 활성을 저해하는 역할을 한다는 것을 알 수 있다.
- ※ 이외에 제시문 (나)에 근거하여 약물 B가 Na^+ 통로가 다시 닫히는 것을 저해하여 막전위의 재분극이 천천히 일어나게 한다고 유추할 수도 있으나 이 경우 대조군에 비해 휴지 전위가 상승한 것을 설명할 수 없으므로 올바른 답안이라고 보기는 어렵다.

채점 기준

- 활동 전위와 Na^+ 또는 Na^+ 통로와의 상관 관계에 대한 표현이 있으면 +2점
 - 약물 A가 Na^+ 통로 활성 저해제라는 표현이 있으면 +3점
 - 휴지 전위 및 재분극과 K^+ 또는 K^+ 통로와의 관계에 대한 표현이 있으면 +2점
 - 약물 B가 K^+ 통로 활성 저해제라는 표현이 있으면 +3점
- ※ 각 단계에서 오류가 있어도 논리성을 고려하여 부분 점수 1~2점 부여 가능.
※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 10점 이내에서 ± 0.5 점 추가 점수 부여 가능함.

[문제 4-2] 예시 답안

- a 유전자 돌연변이에서는 운동 신경의 활동 전위와 근 수축이 일어나지 않았지만, 아세틸콜린에 대한 근 수축 반응은 정상적으로 일어났으므로 a 유전자는 신경 세포에서 활동 전위 생성에 관여하는 단백질(예를 들면 Na^+ 통로)이다.
- b 유전자 돌연변이는 활동 전위는 생성되나 근 수축은 일어나지 않았으므로 이렇게 될 수 있는 가능성을 제시문 (다)와 (라)에서 유추하면 1) 축삭 돌기 말단에서 Ca^{2+} 의 유입 이상에 의한 아세틸콜린 분비가 안되거나 2) 축삭 돌기 말단에서 아세틸 콜린의 분비 이상, 또는 3) 근육 섬유막에서 아세틸콜린 수용체가 이상해서 활동전위가 안 생길 수 있을 가능성이 있다. 그런데, <표 1>에서 b, c 유전자 이중 돌연변이는 활동 전위는 생겼으나 자체적인 근 수축은 일어나지 않은 반면, <표 2>에서 아세틸콜린을 첨가하면 근 수축은 정상적으로 일어났으므로 신경 세포에서 아세틸콜린 분비가 잘 되지 않는 돌연변이이고, 제시문 (다)에 근거하여 유전자 b는 Ca^{2+} 유입에 관여하는 이온 통로 또는 아세틸콜린 분비에 관여하는 유전자이다.
- 마지막으로 c 유전자 돌연변이는 활동 전위 생성에는 문제가 없으나 근 수축이 일어나지 않고, 아세틸콜린을 첨가해도 근 수축이 일어나지 않으므로 제시문 (라)에 근거하여 근육 세포에서 아세틸콜린 수용체의 이상으로 근 수축이 일어나지 않는 것으로 유추할 수 있다. 그러므로 유전자 c 는 근 세포막의 아세틸콜린 수용체이다.

채점 기준

- 결과 1과 2를 분석해서 a 유전자에 대한 유추를 논리적으로 했으며 답이 맞았을 경우 +5점
 - a 유전자에 대한 답은 맞았으나 설명이 틀렸으면 부분점수 +1~2점
 - 결과 1과 2를 분석해서 b 유전자에 대한 유추를 논리적 설명했으며, 답이 맞았을 경우 +10점 (Ca^{2+} 유입 또는 아세틸콜린 분비 둘 중 하나만 썼으면 +5점)
 - b 유전자에 대한 답은 맞았으나 설명이 틀렸으면 부분 점수 +3~5점
 - 결과 1과 2를 분석해서 c 유전자에 대한 유추를 논리적으로 했으며 답이 맞았을 경우 +5점
 - b 유전자에 대한 답은 맞았으나 설명이 틀렸으면 부분 점수 +1~2점
 - 답과 설명이 다 틀리면 0점
- ※ 각 단계에서 오류가 있어도 논리성을 고려하여 부분 점수 2~3점 부여 가능.
※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 20점 이내에서 ± 0.5 점 추가 점수 부여 가능함.