

2008학년도 대수능 6월 모의평가 (과학탐구-생물 I)

정답 및 해설

<정답>

1. ④ 2. ① 3. ① 4. ③ 5. ② 6. ③ 7. ③ 8. ② 9. ⑤ 10. ①
11. ① 12. ⑤ 13. ⑤ 14. ③ 15. ③ 16. ② 17. ④ 18. ④ 19. ④ 20. ②

<해설>

1. 항원이 침입했을 때 형질 세포와 기억 세포로 분화되는 세포 (가)는 B 림프구이다. 형질 세포는 항체를 생산하여 침입한 항원을 제거한다. 자료에서 홍역 바이러스에만 항체가 결합하고, 인플루엔자 바이러스에는 항체가 결합하지 않은 것으로 보아 침입한 항원은 홍역 바이러스임을 알 수 있다. 또한 동일한 항원의 2차 침입 때 항체 농도가 더 빠르게 증가하는 것은 기억 세포 때문이다.

2. 연수에서 나오며 절전 섬유가 긴 (가) 신경은 부교감 신경이고, 척수에서 나오며 절전 섬유가 짧은 (나) 신경은 교감 신경이다. 따라서 (가) 신경의 절전 섬유 말단에서 분비되는 a는 아세틸콜린, (나) 신경의 절후 섬유 말단에서 분비되는 b는 아드레날린이다. (가)와 (나) 신경이 소화 기관인 위에 연결되어 있으므로 부교감 신경인 (가)에 의해 단백질을 분해하는 위액 분비가 촉진되고, 교감 신경인 (나)에 의해서는 위액 분비가 억제된다.

3. HIV의 증식을 억제하는 약물을 투여하였을 때, 시간 경과에 따라 이 약물에 대한 HIV의 저항성이 증가하다가 나중에는 모든 HIV가 저항성을 갖게 되었다. 이것은 HIV가 돌연변이를 통하여 새로운 환경에 적응을 하였기 때문이다. 따라서 생명의 특성 중에서 특정 약물에 대한 HIV의 저항률 변화를 가장 잘 설명하는 것은 적응과 진화이다.

4. 간에서 생성된 쓸개즙은 쓸개에 저장되었다가 쓸개관인 A와 총담관인 B를 통해 십이지장으로 분비되는데, B가 막히면 지방을 유화시키는 쓸개즙의 분비가 이루어지지 않아 리파아제에 의한 지방의 소화가 감소된다. C는 이자액이 분비되는 이자관으로서, 막힐 경우 3대 영양소를 분해하는 이자액이 분비되지 않으므로 3대 영양소의 소화가 감소한다.

5. 갑상선 자극 호르몬의 농도가 낮음에도 불구하고 갑상선에서 물질대사를 촉진하는 티록신의 분비가 계속되는 것으로 보아, 이 환자는 갑상선에서 티록신이 다량으

로 분비되는 경우이다. 따라서 물질대사가 촉진되므로 호흡과 맥박이 빨라지며, 이로 인해 대사율과 체온이 증가한다. 요오드 섭취량이 부족할 경우에는 티록신의 생성이 제대로 이루어지지 않으므로 이 환자 질환의 유발 원인은 아니다.

6. 용액 A에는 녹말과 지방, B에는 단백질과 지방이 포함되어 있다. 그리고 (가)는 간문맥으로 수용성 양분의 이동 통로이고, (나)는 림프관으로 지용성 양분의 이동 통로이다. 따라서 용액 A와 B에 공통으로 들어 있는 양소는 지용성 양분인 지방이므로 (나)를 통해 이동하며, 용액 A에만 들어 있는 녹말은 포도당으로 최종 소화되어 (가)를 통해 이동한다. 또한 용액 B에만 포함된 단백질은 최종적으로 아미노산으로 분해되어 소장에서 흡수된다.

7. 이산화탄소 분압이 증가할수록 신호 발생 빈도가 증가하는데, 같은 이산화탄소 분압 하에서 pH가 낮을수록 신호 발생 빈도가 더 크다. 또한 산소 분압이 증가할수록 신호 발생 빈도가 감소하는데, 같은 산소 분압 하에서 pH가 낮을수록 신호 발생 빈도가 더 크다. 따라서 pH가 낮을수록, 이산화탄소 분압이 높을수록, 산소 분압이 낮을수록 신호 발생 빈도가 증가하여 호흡량이 증가함을 알 수 있다. 또한 오른쪽 그래프에서 pH가 낮을수록 산소 분압 변화에 대한 감각 수용기의 신호 발생 빈도의 변화가 더 크다는 것을 알 수 있다.

8. 혈액을 원심분리하면 두 층으로 분리되는데, X는 혈장이고, Y는 고형 성분이다. 고형 성분에는 적혈구, 백혈구, 혈소판이 있는데, 모두 골수에서 생성된다. (가)는 산소 및 이산화탄소를 운반하는 적혈구, (나)는 식균 작용 및 항체를 생산하는 백혈구, (다)는 혈액 응고에 관여하는 혈소판이다. 이 사람은 A형이므로 적혈구 표면에는 응집원 A가 있으며, 혈장에는 응집소 β 가 존재한다.

9. (나)는 백혈구로 체내에서 침입한 세균을 잡아먹는 식균 작용, 그리고 각종 항원에 대한 항체를 생산하여 항원을 제거하는 방어 작용을 담당한다. 이러한 기능은 세균을 비롯한 항원의 자극에 대한 반응이며, 물질대사를 통해 가능하다. 또한 백혈구는 세포막과 핵이 있는 세포 구조를 갖는다.

10. 산소 해리 곡선이 A쪽으로 이동하는 것은 산소 포화도가 증가하는 경우이고, B쪽으로 이동하는 것은 포화도가 감소하는 경우이다. 포화도가 감소한다는 것은 해리도가 증가한다는 의미이다. 즉, 산소 분압이 낮을수록, 이산화탄소 분압이 높을수록, pH가 낮을수록, 온도가 높을수록 해리도가 증가한다. 따라서 pH가 높아지면 A쪽으로, 이산화탄소 분압이 낮아지면 A쪽으로 이동하며, 산소 친화도가 높은 헤모글로빈은의 경우 A쪽으로 이동한다.

11. B는 좌심실의 수축이 시작되는 시점으로 좌심방과 좌심실 사이의 판막인 이첨판이 닫히며, B→C 시기는 좌심실 압력보다 대동맥 압력이 크기 때문에 반월판은 닫혀 있다. C~D 시기는 좌심실의 압력이 대동맥의 압력보다 높은 시기로 반월판이 열려 좌심실의 혈액이 대동맥으로 나간다. D→A 시기에는 좌심실 압력이 좌심방 압력보다 크기 때문에 좌심실로 혈액이 유입되지 않는다. 또한 자료에서 보듯이 좌심실의 수축 압력이 우심실의 수축 압력보다 더 크므로 심실이 수축할 때 대동맥 압력이 폐동맥 압력보다 더 높다.

12. A는 여과가 일어나는 피질이고, B는 재흡수와 분비가 일어나는 피질이다. a로 들어온 혈액의 일부가 보먼 주머니로 여과되어 원뇨가 되고, 나머지는 b로 빠져 나간다. 따라서 여과량은 a 지점과 b 지점을 흐르는 혈액량의 차이이다.

13. 혈압은 혈액량과 관련이 있는데, 혈압이 정상값보다 낮아지면 ADH의 분비량이 증가하여 신장에서 물의 재흡수를 촉진한다. 그 결과 배설되는 오줌의 양은 감소하지만, 혈액량이 증가하여 혈압이 상승한다. 또한 짠 음식을 많이 섭취할 경우 체액의 삼투압이 증가하는데, 증가된 삼투압을 낮추기 위해 물의 재흡수가 촉진되므로 혈액량이 증가하게 되며, 이를 위해 ADH의 분비량이 증가한다.

14. [실험 I]은 적혈구, 백혈구, 혈소판 등의 혈구를 관찰하는 것이고, [실험 II]는 핵이 존재하는 백혈구를 관찰하는 것이다. [실험 I]의 A에서 증류수를 사용할 경우 삼투 현상에 의해 적혈구가 터지기 때문에 등장액인 생리 식염수를 사용한다. [실험 II]에서 메탄올 처리를 하는 B는 백혈구를 고정하는 과정이고, C는 백혈구의 핵을 김자 염색액으로 염색하기 위한 것이다.

15. 혈액과 투석액의 방향을 같게 한 (가)에서는 초기에는 혈액 속의 요소가 투석액으로 빠져나오지만, 혈액이 이동하면서 계속해서 같은 투석액과 접하기 때문에 투석되는 요소의 양이 크게 증가하지 않는다(B). 그러나 혈액과 투석액의 방향을 다르게 한 (나)에서는 혈액이 이동하면서 요소가 포함되지 않은 새로운 투석액과 접하기 때문에 투석되는 요소의 양이 증가한다(A). 따라서 (나)가 (가)보다 노폐물의 투석이 더 효율적으로 일어나게 된다. 단백질은 고분자 물질이기 때문에 투석되지 않으며, 투석액의 포도당 농도는 혈액과 같기 때문에 변하지 않는다.

16. (가)는 눈에 빛을 비추었을 때로 처음 5초 동안 동공의 크기가 약 5mm 감소했고, (나)는 빛을 차단했을 때로 처음 5초 동안 동공의 크기가 약 3mm 증가하였다. 이와 같이 빛의 세기에 따라 동공의 크기가 조절되는 것은 자율신경에 의해 이루어지는데, (가)는 부교감 신경에 의해 동공이 축소된 경우, (나)는 교감 신경에 의한 동공이 확장된 경우이다. 망막의 간상 세포에 존재하는 로돕신은 밝은 곳에서는 분

해되고, 어두운 곳에서는 합성된다. 따라서 (가)에서는 로돕신이 분해되고, (나)에서는 합성된다.

17. 장기간의 과다한 음주는 신체의 여러 기관에 손상을 주어 그 기능을 저하시킨다. 대뇌와 소뇌가 손상을 입으면 기억력과 사고 기능, 몸의 균형 및 운동 기능 등이 저하될 것이고, 위와 소장 점막 등의 소화 기관에 손상이 오면 위나 소장에서 영양소의 흡수 능력이 떨어질 것이고, 해독 작용을 담당하는 간의 기능이 손상되면 약물이나 독성 물질의 분해 능력이 저하될 것이다.

18. 폐활량이 비슷한 A와 B에게 최대한 들이마신 공기를 모두 내뿜도록 했을 때, 정상인 A는 약 2초, 질환자인 B는 약 10초가 걸렸다. 따라서 배출된 공기의 총량은 A와 B가 같으며, 단지 B가 공기를 배출하는데 시간이 많이 걸렸다. 이로부터 B는 기관지를 통한 공기 흐름이 원활하지 않음을 알 수 있다.

19. (가)에서 혈액의 pH를 낮출 경우 헤모글로빈의 산소 포화도가 감소하므로 혈액으로부터 유리된 산소가 방출된다. (나)에서 용기의 이산화탄소 분압을 낮출 경우 헤모글로빈의 산소 포화도가 증가하게 된다. 또한 혈액으로 녹아드는 이산화탄소가 줄어들므로 혈액의 pH는 증가하게 된다.

20. 자극 A가 주어졌을 때 막전위의 발생 빈도가 자극 전보다 증가하였으며, 자극 B가 주어졌을 때 막전위의 발생 빈도가 자극 전보다 감소하였다. 따라서 자극 A는 교감 신경, B는 부교감 신경의 역할을 하였다. 또한 막전위가 역치를 넘을 경우에만 활동 전위가 발생하는데, 역치 전위의 도달 시간이 짧으면 짧을수록 활동 전위의 발생 빈도가 증가한다. 자극 B의 세기를 높이면 활동 전위의 발생 빈도가 더욱 감소하게 된다.