

## 24. 효과기

1. 다음 중 뼈에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 콜라겐 섬유에 칼슘염 등이 포함되어 기질 형태를 이룬다.
- ② 물렁뼈는 콜라겐 섬유로만 구성된다.
- ③ 혈관이나 신경이 분포되어 있지 않다.
- ④ 살아있는 세포들이 기질 성분을 분비한다.

2. 척추동물의 뼈조직 또는 이와 관련된 호르몬에 대한 올바른 설명은?

- ① 뼈조직은 상피조직의 일부이다.
- ② 뼈 속 결합조직의 기질은 섬유아세포(fibroblast)에 의하여 합성된다.
- ③ 부갑상선 호르몬은 뼈에 칼슘이온의 침착을 촉진한다.
- ④ 여성호르몬인 에스트로겐은 뼈의 용출을 촉진한다.

3. 척추동물의 경골에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 몸을 지탱해주며, 근육의 부착점으로 작용한다.
- ② 보호 작용을 한다.
- ③ 내부에서 적혈구와 연골을 생성한다.
- ⑤ 칼슘을 저장하는 창고의 역할을 한다.

4. 골격근의 수축과 이완 시 실질적으로 그 길이가 변하는 부분은?

- ① 근절(sarcomere)
- ② 액틴 필라멘트(actin filament)
- ③ 미오신 필라멘트(myosin filament)
- ④ 트로포미오신(tropomyosin)
- ⑤ Z-대(Z-line)

5. 근육 수축 시 근육의 길이가 짧아지는 이유에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 액틴 및 미오신 필라멘트의 길이가 짧아지기 때문
- ② 액틴 필라멘트들이 서로 겹치면서 배열하기 때문
- ③ ATP가 미오신 머리(myosin heads)를 움직여 미오신 필라멘트 길이를 짧아지게 만들기 때문
- ④ 액틴 필라멘트들이 미오신 필라멘트들 사이로 미끄러져 들어가 액틴, 미오신 필라멘트 중첩부가 늘어나기 때문
- ⑤ 액틴 필라멘트들이 미오신 필라멘트들 속에 있는 중심 공간으로 미끄러져 들어가기 때문

6. 근수축 과정에서 나타나는 현상 중 이완 과정에서 나타나는 현상은?

- ① 종판 세포막의  $\text{Na}^+$  유입 촉진
- ② 액틴, 미오신의 결합 차단
- ③ 근종판으로 아세틸콜린 방출
- ④ T-소관 통해 근소포체로 탈분극 전달

7. 근육의 수축에 직접 관여하는 무기물은?

- ①  $\text{K}^+$     ②  $\text{Ca}^{2+}$     ③  $\text{H}^+$     ④  $\text{Na}^+$     ⑤  $\text{Mg}^{2+}$

8. 골격근 수축에 필요한  $\text{Ca}^{2+}$ 의 작용 부위는?

- ① actin    ② troponin    ③ tropomyosin
- ④ myosin head    ⑤ T-tubules

## 24. 효과기

9. 다음 중 근육의 수축 기작을 설명한 것이 아닌 것은?

- ① 운동신경의 흥분
- ② 액틴(actin)과 미오신(myosin)의 결합 차단
- ③ 근종판의 아세틸콜린 수용체에 아세틸콜린 결합
- ④ 칼슘이온이 트로포닌 C(troponin C)에 결합

10. 근육 수축에 관여하지 않는 물질은 무엇인가?

- ① 액틴            ② 크레아틴            ③  $\text{Ca}^{2+}$
- ④ Acetylcholine            ⑤ ATP

11. 골격근 수축에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 근소포체에서 칼슘이 분비되어 근수축이 유발된다.
- ② A대가 짧아지고 H대가 좁아진다.
- ③ 미오신과 액틴 필라멘트가 미끄러져 들어가 근절이 짧아진다.
- ④ 이산화탄소와 젖산이 증가하고, ATP와 크레아틴 인산은 감소한다.

12. 다음 중 근육의 이완 과정에 해당하는 것은?

- ①  $\text{Ca}^{2+}$ 이 능동수송에 의해 근소포체로 이동
- ② 신경말단에서 근종판으로 아세틸콜린 방출
- ③ 종판전위 형성
- ④ 근섬유막의 활동전위 형성

13. 다음 동물의 운동에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 액틴과 미오신은 원생동물에서 척추동물에 이르기까지 거의 모든 동물의 운동에 관여한다.
- ② 아메바는 내형질과 외형질이 수시로 생성, 소멸하면서 운동성을 갖게 된다.
- ③ 섬모와 편모는 미세소관(microtubule)으로 구성되어 있다.
- ④ 평활근도 골격근과 같이 근원섬유를 가지고 있으나 골격근처럼 배열이 규칙적이지는 않다.
- ⑤ 골격근은 평활근에 비해 강력하고 신속하게 수축하면서도 쉽게 피로하지 않는다.

14. 척추동물의 근육계에 대한 옳은 설명은?

- ① 내장근은 횡문근으로 자율신경에 의해 조절된다.
- ② 심장은 평활근으로 구성되므로 무의식적으로 조절된다.
- ③ 골격근은 액틴과 미오신의 필라멘트로 구성된 다핵세포이다.
- ④ 마그네슘 이온( $\text{Mg}^{2+}$ )은 근육 수축을 촉진하는 전해질이다.

15. 골격근에 대한 설명 중에서 맞는 것은?

- ① 가로무늬가 없다.
- ② 섬유당 핵의 수가 많다.
- ③ 섬유의 끝은 가늘고 뾰족하다.
- ④ 섬유 형태는 신장된 관모양으로 되어있다.

16. 평활근의 운동에 장애를 주는 새로운 의약품이 개발되었다. 다음 중 어느 것에 영향을 주겠는가?

- ① 팔과 다리를 움직이는 근육
- ② 심장 근육
- ③ 창자의 벽에 있는 근육
- ④ 위의 모든 것

## 24. 효과기

17. 다음 평활근에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 평활근은 의식적인 조절이 불가능하며, 내장 기관이나 혈관벽, 체모의 기부, 눈의 홍채, 자궁 등에서 볼 수 있다.
- ② 평활근은 자율신경계의 조절을 받아 수축을 촉진하거나 억제할 수 있다.
- ③ 평활근은 방추형으로 되어있다.
- ④ 평활근 세포는 하나의 핵을 가지고 있다.
- ⑤ 자율신경계의 조절을 받기 때문에 다른 근육과는 달리 근수축 단백질을 가지고 있지 않다.

18. 다음은 골격근의 수축과정에 대한 설명이다. 이 중 틀린 것은?

- ① 근수축이 일어날 때 전체 근육의 길이가 짧아짐에 따라 근절의 길이도 짧아진다.
- ② 근절의 길이는 짧아지지만 액틴과 미오신 각각의 길이는 짧아지지 않는다.
- ③ 근육이 수축되기 위해서는  $Ca^{2+}$ 이 필요하며, 이  $Ca^{2+}$ 은 근소포체로부터 방출된다.
- ④ 방출된  $Ca^{2+}$ 은 미오신에 결합하여 미오신이 액틴과 결합하여 가교를 형성할 수 있게 한다.
- ⑤ 액틴에 결합된 미오신이 액틴으로부터 분리되기 위해서는 ATP의 가수분해가 필요하다.

19. 다음 골격근의 구조와 수축에 관련된 설명 중 옳은 것은?

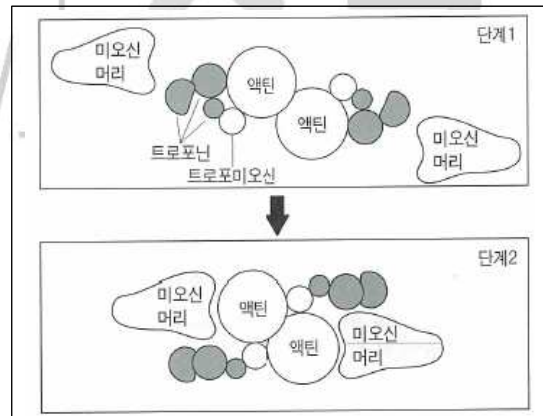
- ① 신경근 접합부로 신경 충격이 전달되면 아세틸콜린이 분비되어 근원섬유(myofibril)의 막이 탈분극된다.
- ② ATP가 미오신 머리에 결합하면 미오신 머리는 액틴에 대한 친화성이 증가되어 가는 섬유와 강하게 결합하게 된다.
- ③ profilin은 액틴 단량체 결합 단백질로서 중합을 저해한다.
- ④ 근육 필라멘트(myofilament)를 구성하고 있는 미오신의 구형 부분은 액틴 결합과 ATPase의 기능을 수행한다.
- ⑤ 가는 필라멘트(thin filament)는 단백질인 액틴과 트로포닌, 구조 다당류인 트로포미오신으로 이루어져 있다.

20. 다음은 근수축이 일어나는 현상이다.

1. 미오신이 ATP와 결합한다.
2. T 시스템(소포체)이 탈분극된다.
3. 아세틸콜린이 분비된다.
4. 트로포닌이 이동한다.
5. 필라멘트들이 미끄러진다.
6. 근섬유가 짧아진다.

일어나는 시간 순서대로 나열한 것은?

21. 다음 주어진 조건 중에서 그림과 같은 근육의 변화를 촉진 및 지속시키는 조건을 <보기>에서 모두 고르시오.



< 보 기 >

- ㄱ. 골격근 - 파상풍 독소
- ㄴ. 심장근 - 아세틸콜린
- ㄷ. 소화관 평활근 - 부교감신경
- ㄹ. 골격근 - 사후강직
- ㅁ. 골격근 - 보툴리눔 독소
- ㅂ. 심장근 -  $\beta_2$  아드레날린 수용체

## 24. 효과기

22. 다음 〈보기〉 중 근섬유에 대해서 옳은 설명으로 묶인 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 하나의 근원섬유(myofibril)는 여러 다발의 근섬유(muscle fiber)로 구성된다.
- ㄴ. 근절(sarcomere)은 Z선과 Z선 사이를 말하며, 근수축의 기본단위이다.
- ㄷ. I대는 명대로 수축 시 길이 변화가 없다.
- ㄹ. H대는 가는 필라멘트가 있는 영역으로 수축 시 없어지기도 한다.
- ㅁ. A대는 굵은 필라멘트가 있는 영역으로 수축 시 길이 변화가 없다.

23. 적색근과 백색근에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수영과 같은 지구력 운동에 의해 백색근의 함량이 증가한다.
- ② 백색근은 모세혈관의 분포가 적기 때문에 수축 강도가 낮다.
- ③ 운동에 의해 근섬유의 수가 증가할 수 있다.
- ④ 백색근은 피로에 대한 저항성이 낮으며, 미토콘드리아의 수가 적다.
- ⑤ 적색근은 호기적 호흡에 의한 산화능이 높으며, 피로에 대한 감수성이 높다.

24. 다음 〈보기〉의 내용 중 심장근의 특징만을 고른 것은?

- ㄱ. 가로무늬근                      ㄴ. 운동신경 지배
- ㄷ. 개재판                        ㄹ. 방추형세포
- ㅁ. Troponin의 결여            ㅂ. 다핵세포

25. 다음 〈보기〉의 내용 중 내장근의 특징만을 고른 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 개재판                              ㄴ. 다핵세포
- ㄷ. Troponin이 없다.              ㄹ. 근절이 없다.
- ㅁ. actin, myosin이 없다.        ㅂ. 가로무늬근이다.

26. 다음 중 옳은 서술은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 평활근의 연속은 골격근과 심근에 비해 좀 더 천천히 수축되고 이완된다.
- ㄴ. 평활근은 주어진 양의 힘을 생성하기 위해 에너지를 덜 쓰면서 오랫동안 수축되는 힘을 유지할 수 있다.
- ㄷ. 평활근은 산소 소모율이 낮아 피로 없이 오랫동안 수축을 유지할 수 있다.
- ㄹ. 많은 운동단위(motor unit)가 활성화됨으로써 전체 근육의 수축 강도가 커진다.

27. 하나의 근섬유는 실무늬를 따르는 수축인 연속(twitch)을 일으키는 반면, 삼두박근과 같은 전체 근육의 수축은 단계적이다. 근육의 단계적인 수축을 통한 전체 근육의 수축 강도 조절에 관한 설명으로 맞는 것을 모두 고른 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 수축 강도는 운동단위(motor unit)의 크기에 비례한다.
- ㄴ. 운동단위 점증(motor unit recruitment)에 의해 수축 강도를 증가시킬 수 있다.
- ㄷ. 근육에 분포하는 운동신경 세포의 숫자에 수축 강도가 비례한다.
- ㄹ. 운동신경 세포의 활동전위 빈도 증가에 의해 근육의 단계적인 수축을 이룰 수 있다.

## 24. 효과기

28. 다음은 신경근육 접합부에서 일어나는 현상을 순서 없이 나열한 것이다. 옳은 순서는?

- A. 유입된  $\text{Na}^+$  이온이 막전위를 역치에 도달하게 하여 근섬유에서의 활동전위가 전도된다.
- B. 유입된  $\text{Ca}^{2+}$ 에 의해 말단소낭이 exocytosis로 배출되고, 아세틸콜린이 방출된다.
- C. 발생한 종판전위에 의한 국지전류의 흐름에 의해 이웃한 막부위의 전압개폐성  $\text{Na}^+$  채널이 열린다.
- D. 운동뉴런 말단에 전파된 활동전위는 전압 개폐성  $\text{Ca}^{2+}$  채널의 열림을 유발하고, 말단 내부로  $\text{Ca}^{2+}$ 이 유입된다.
- E. 아세틸콜린은 운동종판 막에 위치한 효소인 아세틸콜린 에스터라제에 의해 분해되어 근육세포의 반응이 종결된다.
- F. 시냅스 사이로 확산된 아세틸콜린은 근세포막의 운동종판에 위치한 수용체와 결합하여 양이온 채널의 열림을 유도한다.

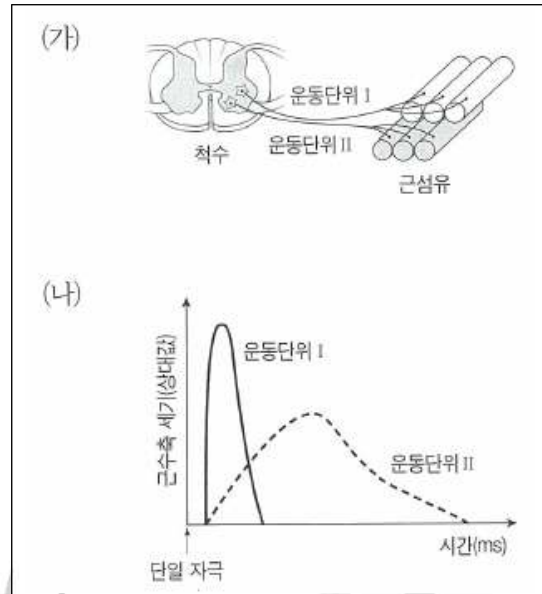
29. 다음 중 근육 수축과 관련된 설명으로 옳은 것은?

- ① Tropomyosin은  $\text{Ca}^{2+}$ 이 결합하는 부위를 가지고 있다.
- ② Troponin은 ATPase를 가지고 있다.
- ③ 사후강직은 새로운 ATP의 공급이 없기 때문에 생기는 현상이다.
- ④ 근섬유 수축 시 troponin은 myosin에 결합한다.
- ⑤ 근세포질의  $\text{Ca}^{2+}$  농도가 낮으면 근육은 수축한다.

30. 뼈와 연골에 관한 다음 설명 중 잘못된 것은?

- ① 파골세포(osteoclast)는 뼈를 흡수하며 혈액에 칼슘과 인을 공급한다.
- ② 사람 골격을 구성하는 대부분의 뼈는 연골을 모형으로 골화가 되면서 만들어진다.
- ③ 척추의 추간판(disk)은 주로 섬유질연골(fibro cartilage)로 이루어져 있다.
- ④ 연골세포는 혈관으로부터 직접 산소와 영양분을 얻을 수 있다.
- ⑤ 해면골(spongy bone)의 공간에는 적혈구가 만들어지는 적색골수가 있다.

31. 그림 (가)는 하나의 운동신경과 그 신경이 지배하는 근섬유로 구성된 운동단위 I과 II를, (나)는 (가)의 신경에 각각 단일 자극을 줄 때 각 운동단위에서 시간에 따른 근수축 세기의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 운동단위 I과 II에서 근섬유의 수는 동일하다.)

[ 보 기 ]

- ㄱ. 단일 자극에 의한 근수축 속도는 운동단위 II보다 운동단위 I에서 빠르다.
- ㄴ. 근섬유의 피로는 운동단위 II보다 운동단위 I에서 빨리 나타난다.
- ㄷ. 근섬유의 직경은 운동단위 I보다 운동단위 II에서 크다.

32. 어떤 동물의 골격근은 2  $\mu\text{m}$ 의 미오신과 1.5  $\mu\text{m}$ 의 액틴으로 구성되어 있다. 근절의 길이가 4  $\mu\text{m}$ 에서 3  $\mu\text{m}$ 로 줄어 들 때, A대와 H대의 길이로 옳은 것은?

## 24. 효과기

33. 다음 <보기>의 설명을 완성하기 위해 빈칸에 필요한 것을 차례대로 나타낸 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 근육이 신경의 자극을 받게 되면 (     )가 (이) 근소포체(sarcoplasmic reticulum)로부터 분비되어 troponin에 붙고 이 단백질이 tropomyosin을 움직여 액틴과 미오신이 결합할 수 있도록 한다.  
 ㄴ. 사망 후 24시간 이내의 사람들은 더 이상 (     )을(를) 공급받을 수 없기 때문에 액틴과 미오신의 결합이 떨어지지 않아 근육이 이완되지 못하여 마지막으로 수축되었던 상태로 고정되는데 이를 사후강직(rigor mortis)라고 한다.  
 ①  $Ca^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$     ②  $Ca^{2+}$ , ADP    ③ ATP,  $Ca^{2+}$   
 ④ ATP, ADP    ⑤  $Ca^{2+}$ , ATP

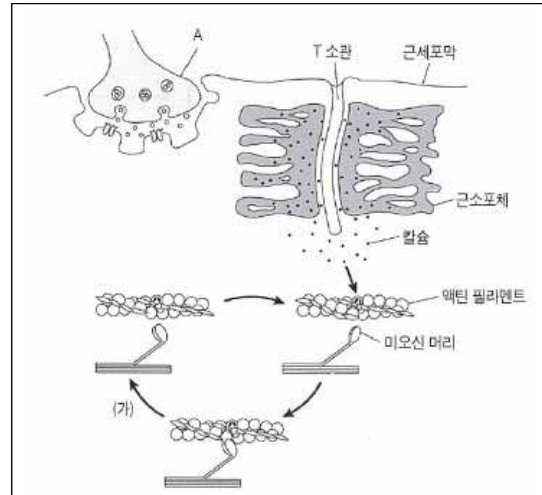
34. 다음 골격근 세포에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 각각의 골격근 세포를 근섬유라 부른다.  
 ② 근원섬유 속에 액틴과 미오신 단백질이 들어있다.  
 ③ 근섬유 사이사이를 근절이라 부른다.  
 ④ 근 수축과 관계있는 무기이온은 칼슘이온이다.  
 ⑤ 운동 신경세포와 골격근 세포는 신경근 접합부를 통하여 연결된다.

35. 근육의 수축에 관한 내용 중 옳지 않은 것은?

- ① 근육의 수축은 신경세포의 synapsis에서 분비되는 acetylcholine에 의해 시작된다.  
 ② 신경전달물질이 근육세포에 존재하는 수용체를 자극하면 세포질의  $Ca^{2+}$  농도가 높아진다.  
 ③ 근육 수축이 일어날 때 myosin의 길이는 변화 없다.  
 ④ 신경전달물질은 근육세포막의 전위를 분극화(polarization) 시킨다.  
 ⑤ Myosin에는 ATP 가수분해 효소(ATPase) 활성이 있다.

36. 그림은 골격근의 흥분과 수축 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. A에서 아세틸콜린이 분비된다.  
 ㄴ. 근소포체에서 분비된 칼슘은 트로포미오신에 결합한다.  
 ㄷ. 과정 (가)에서 ATP가 미오신 머리에 결합하면 미오신 머리가 액틴에서 분리된다.

37. 근육의 수축에 관한 <보기>의 설명 중에서 옳은 것을 모두 고르시오.

[ 보 기 ]

- ㄱ. 근육세포의 세포막에 존재하는 acetylcholine receptor는  $Ca^{2+}$ 의 통로로 작용하여 전기신호(action potential)를 생산한다.  
 ㄴ. 전위의존적  $K^+$  channel이 열리면 탈분극이 일어난다.  
 ㄷ. 세포막에서 형성된 전기신호(action potential)는 가로세관(T tubule)을 따라서 전체 근육세포로 전달된다.  
 ㄹ. 세포의 막전위(membrane potential)를 유지하는데  $Na^+/K^+$  pump가 중요한 역할을 한다.

## 24. 효과기

38. 평활근 섬유의 세포질에서 칼슘이온의 감소를 유도하는 것으로 옳은 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 근소포체막의  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPase를 통한  $\text{Ca}^{2+}$  이동의 증가
- ㄴ. 세포내액의 이노시톨삼인산(inositoltriphosphate)의 증가
- ㄷ. 근세포막의  $\text{Ca}^{2+}$ - $\text{Na}^{+}$  역방향수송체(antiporter)를 통한  $\text{Ca}^{2+}$  이동의 증가

동의 & 스퀴

## 25. 순환계

1. 다음 중 순환계의 역할이 아닌 것은?

- ① 영양물질을 몸의 각 부분에 분배한다.
- ② 체온을 조절한다.
- ③ 산소를 공급하며 이산화탄소를 제거한다.
- ④ 침입한 미생물로부터 몸을 보호한다.
- ⑤ 모두 옳다.

2. 다음은 사람의 심장에 대한 설명이다. 옳은 항목을 모두 고른 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 심장은 횡문근으로 2심방 2심실로 구성되어 있다.
- ㄴ. 심장의 혈액공급은 관상동맥만을 통해 이뤄진다.
- ㄷ. 산소포화도가 가장 높은 혈액은 폐정맥에서 관찰된다.
- ㄹ. 심장의 박동은 중추신경계에서 시작하여 동방결절, 심방, 방실결절, 심실로 전달된다.

3. 심장에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 박동원은 좌심방의 상부에 있는 동방결절이다.
- ② 심장 박동은 자율적이다.
- ③ 교감신경은 박동률을 증가시킨다.
- ④ 전신을 돌고 온 혈액은 상대정맥을 통해 우심방으로 들어간다.
- ⑤ 반월판은 심장에서 나가는 출구를 보호한다.

4. 심장박동에 대한 설명으로 옳바른 것은?

- ① 심장박동은 중추신경계의 지배를 받아 자율적으로 박동한다.
- ② 심장 박동원은 좌심방 상부의 방실결절에 의해 단속 전류를 보인다.
- ③ 동방결절을 이루는 조직은 신경조직과 근육조직의 공통적 성격을 가진 조직이다.
- ④ 제1 심음은 심실의 확장기 초기에, 제2 심음은 수축의 시작에 나타난다.

5. 심장 주기에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 제1 심음과 제2 심음 사이는 심장주기의 수축기에 해당한다.
- ② 제1 심음은 반월판이 폐쇄될 때이다.
- ③ 반월판 개방 후 심실수축 시 대동맥압은 좌심실의 압력보다 크다.
- ④ P파는 심실의 탈분극으로 수축기일 때이다.
- ⑤ 방실판막 폐쇄와 반월판 개방 사이는 등용적성이완기이다.

6. 심장 박동의 조절에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 우심방에 있는 동방결절은 심장박동을 시작하는 박동원이다.
- ② 히스색(bundle of His)은 심방에 발달한 자극전도계이다.
- ③ 심장의 수축기는 확장기보다 길다.
- ④ 혈액이 동맥벽에 가하는 힘인 혈압은 심방 수축에 의하여 발생한다.

7. 심장의 혈액순환 경로가 맞는 것은?

- ① 하대정맥 - 우심방 - 삼첨판 - 우심실 - 반월판 - 폐동맥 - 폐 - 폐정맥 - 좌심방 - 이첨판 - 좌심실
- ② 하대정맥 - 우심방 - 반월판 - 우심실 - 삼첨판 - 폐동맥 - 폐 - 폐정맥 - 좌심방 - 이첨판 - 좌심실
- ③ 하대정맥 - 우심방 - 이첨판 - 우심실 - 삼첨판 - 폐동맥 - 폐 - 폐정맥 - 좌심방 - 반월판 - 좌심실
- ④ 하대정맥 - 좌심방 - 이첨판 - 좌심실 - 삼첨판 - 폐동맥 - 폐 - 폐정맥 - 좌심방 - 반월판 - 좌심실

## 25. 순환계

8. 사람의 심장으로 들어오는 정맥 혈액은 먼저 ( ① )으로 들어오고, ( ② )을 거쳐 폐동맥 → 폐정맥 → ( ③ ) → ( ④ )을 통하여 대동맥을 따라 몸의 각 부분으로 퍼진다.

9. 사람의 혈액순환은 체순환과 폐순환으로 구분된다. 다음 중 맞는 것은?

- ① 체순환 : 좌심실 → 대동맥 → 모세혈관 → 대정맥 → 우심방
- ② 폐순환 : 좌심방 → 폐동맥 → 폐 → 폐정맥 → 우심실
- ③ 체순환 : 좌심방 → 대동맥 → 모세혈관 → 대정맥 → 우심방
- ④ 폐순환 : 우심방 → 폐동맥 → 폐 → 폐정맥 → 좌심방

10. 다음 심장의 구조 중 혈액이 역류하는 것을 방지하기 위한 판막이 있는 곳이 아닌 것은?

- ① 좌심실과 좌심방 사이
- ② 우심실과 우심방 사이
- ③ 우심실과 허파동맥 사이
- ④ 우심방과 대정맥 사이
- ⑤ 좌심실과 대동맥 사이

11. 정맥을 흐르는 혈액은 항상 -----.

- ① 심장을 떠난 혈액이다.
- ② 심장으로 흐르는 혈액이다.
- ③ 산소가 포화되어 있다.
- ④ 산소가 제거되어 있다.

12. 심장박동에 영향을 주지 않는 인자는?

- ① 혈액 내 CO<sub>2</sub> 농도
- ② 혈액 내 콜레스테롤
- ③ 혈액 내 H<sup>+</sup> 농도
- ④ 체온

13. 다음 순환계에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 혈장 지질단백질로서 밀도가 가장 작은 것은 유미입자(chylomicron)이다.
- ② 방실판막의 한 종류인 삼첨판은 우심방과 우심실 사이에 존재한다.
- ③ 방실판막의 한 종류인 이첨판은 좌심방과 좌심실 사이에 존재한다.
- ④ 혈중 이산화탄소의 농도가 증가하면 시상하부에 의해 교감신경이 자극되어 심장박동이 빨라진다.
- ⑤ 혈액과 조직의 세포사이액 간의 물질교환은 여과, 확산, 엔도시토시스, 엑소시토시스, 삼투 등에 의하여 일어난다.

14. 다음 중에서 사람의 심장혈관계에서 혈액의 pH가 상대적으로 낮게 나타나는 부분과 혈당량이 높게 나타나는 부분을 바르게 짝지은 것은?

- ① 좌심실, 간정맥                      ② 좌심방, 모세혈관
- ③ 우심방, 좌심방                      ④ 폐정맥, 좌심방
- ⑤ 우심실, 간문맥

15. 다음 중 1회 심박출량을 증가시키는 요인이 아닌 것은?

- ① 심실 수축의 증가                      ② 심방 수축력 증가
- ③ 교감신경계 자극                      ④ 고혈압

## 25. 순환계

16. 다음은 인간의 순환계에 대한 설명이다. 옳바른 것들을 모두 고른 것은?

[ 보기 ]

- ㄱ. 동방결절의 자극으로 좌·우심방이 동시에 수축 가능한 이유는 심장근이 가지 형태로 연결되어 있으며, 개재판(intercalating disc)이 존재하기 때문이다.
- ㄴ. 콘 증후군(Conn's syndrome)은 부신피질로 인해 저혈압을 유발시킬 수 있다.
- ㄷ. 심장근에서  $K^+$ 의 과도한 유출은 심장 박동수를 증가시키는 요인으로 작용한다.
- ㄹ. 간 질환으로 인한 혈장단백질의 감소는 부종(edema)을 야기할 수 있다.
- ㅁ. 프랭크-스탈린 법칙을 따르는 교감신경의 자극 시 박동량과 박동수 모두 증가한다.

17. 심장은 교감신경계가 활성화되면 심박동률이 증가하게 된다. 그 이유로 옳은 것은?

- ① 동방결절에서  $Na^+$ 의 투과성이 증가한다.
- ② 동방결절에서  $Ca^{2+}$ 의 투과성이 증가한다.
- ③ 동방결절에서  $K^+$ 의 투과성이 증가한다.
- ④ 방실결절에서  $Na^+$ 의 투과성이 증가한다.
- ⑤ 방실결절에서  $K^+$ 의 투과성이 증가한다.

18. 혈액 내 이산화탄소의 양이 증가하면 어떤 현상이 나타나는가?

- ① 혈액의 pH가 증가한다.
- ② 혈액의 pH가 감소한다.
- ④ 탄산의 생성이 감소한다.
- ④ 탄산의 생성과는 무관하다.

19. 혈액의 상태 변화에 따른 심장박동 속도의 조절 관계를 바르게 나타낸 것은?

- ①  $CO_2$  감소 → 교감신경 → 심장박동 촉진
- ②  $CO_2$  감소 → 부교감신경 → 심장박동 촉진
- ③  $CO_2$  증가 → 부교감신경 → 심장박동 억제
- ④  $CO_2$  증가 → 교감신경 → 심장박동 촉진

20. 혈압의 변화를 가장 크게 유도하는 인자는?

- ① 심장 박동수                      ② 혈관 수축력
- ③ 혈액 중 산소 농도              ④ 혈액의 pH

21. 다음 중 혈압이 높아지게 하는 것과 관련이 없는 것은?

- ① 자율신경계에 의한 박동원 세포의  $Ca^{2+}$  통로의 개방 자극
- ② angiotensinogen의 angiotensin II로의 활성화
- ③ 말초 소동맥 평활근의 수축
- ④ 심방의 심근섬유가 많이 늘어남
- ⑤ 대동맥 혈관벽에 있는 신장 수용기의 활성 감소

22. 다음 <보기>에서 고혈압의 원인이 될 수 있는 것을 모두 고른 것은?

[ 보기 ]

- ㄱ. 항이뇨 호르몬의 과다 분비
- ㄴ. 심방성 이노 촉진 호르몬의 과다 분비
- ㄷ. 콜레스테롤 증가로 인한 혈액 흐름의 저항 증가
- ㄹ. 모세혈관 폐색

## 25. 순환계

23. 다음 <보기> 중 옳은 것을 모두 고르면?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 혈류속도 : 동맥 > 모세혈관 > 정맥
- ㄴ. 혈압 : 동맥 > 모세혈관 > 정맥
- ㄷ. 정맥환류에는 골격근 펌프가 작용한다.
- ㄹ. 좌심방 상부에 존재하는 동방결절이 박동원이다.
- ㅁ. 심장박동은 연수가 자율신경계를 통해서 조절할 수 있다.

24. 혈액에는 다양한 무기 이온들이 포함되어 있다.

만약 다른 여러 이온들의 농도가 증가함에 따라 염화나트륨(NaCl)의 농도가 증가했을 때, 다음 중 어떤 결과가 예상되는가?

- ① 혈압이 증가한다.                      ② 혈압이 감소한다.
- ③ 증가 혹은 감소한다.(다른 이온의 함량에 따라 다름)
- ④ 변화 없다.
- ⑤ 콜레스테롤의 농도가 높을 때 증가하나 콜레스테롤의 농도가 낮으면 변화 없다.

25. 혈액의 생리작용이 아닌 것은?

- ① 해독 작용                              ② 산소 운반
- ③ 체온 조절                                ④ 식균작용

26. 다음 중 혈액의 기능이 아닌 것은?

- ① 체내 조직 세포 안팎으로의 물질 운반
- ② 장에서 흡수된 영양소의 전환, 저장, 공급
- ③ 각종 병원체로부터 몸을 방어하는 작용
- ④ 세포 내의 산-염기 평형 조절에 의한 pH 유지
- ⑤ 염 농도 조절에 의한 체내 삼투압 유지

27. 혈액 응고 과정에서 fibrinogen을 실모양의 단백질인 fibrin으로 활성화시키는 효소는?

- ① thrombin                                ② prothrombin
- ③ thromboplastin                        ④  $Ca^{2+}$

28. 다음 물질 중 척추동물의 혈액 응고(blood coagulation)의 촉진 또는 억제와 관련되지 않는 것은?

- ① thrombin    ② fibrin    ③ heparin    ④ myelin

29. 혈액 응고 작용을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 혈장에서 트롬보키나아제라는 효소가 나온다.
- ② 트롬빈은 혈장단백질인 피브리노겐을 피브린으로 전환한다.
- ③ 트롬보키나아제는 프로트롬빈을 트롬빈으로 전환한다.
- ④ 피브린은 혈구와 함께 혈병을 형성하여 응고된다.

30. 항 혈액 응고에 관여하지 않는 것은?

- ① 비타민 K    ② 헤파린    ③ 수산염    ④ 아스피린

31. 체내에 비타민 K가 부족하면 혈액 응고 시간이 지연된다. 그 이유로 가장 타당한 것은?

- ① 트롬빈의 작용이 촉진되기 때문에
- ② 피브리노겐의 활성화가 촉진되기 때문에
- ③ 헤파린의 생성이 억제되기 때문에
- ④ 프로트롬빈의 생성이 억제되기 때문에
- ⑤ 피브린의 작용이 억제되기 때문에

## 25. 순환계

32. 다음 혈액 성분 중 그 기능이 다른 것은?

- ① Thrombin                      ② Thromboplastin
- ③ Plasmin                        ④ Fibrin

33. Prothrombin에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Globulin에 속하는 단백질이다.
- ② 간에서 만들어진다.
- ③ 합성 시에 비타민 B<sub>12</sub>가 필요하다.
- ④ Ca<sup>2+</sup>이 있으면 thromboplastin에 의해 thrombin으로 전환된다.

34. 다음 중 림프계의 기능이 아닌 것은?

- ① 조직액 내의 혈장단백질 회수
- ② 소화관으로부터의 지질분자 흡수
- ③ 온도 변화에 대한 체온 조절
- ④ 세균에 대한 생체 방어 기능
- ⑤ 항원에 대한 면역 응답 반응

35. 혈액 내의 세포 및 구성성분에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 혈장의 전해질 중에는 Na<sup>+</sup>와 Cl<sup>-</sup>가 풍부하다.
- ② 혈장은 섬유소원 등의 혈액 응고 성분이 제거된 액체 성분이다.
- ③ 단핵구 및 림프구는 혈액에 존재하는 과립형 세포이다.
- ④ 혈장 중 존재하는 알부민(albumin)은 면역항체가 풍부한 분획이다.

36. 혈액의 구성성분에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 적혈구는 혈액량의 약 70%를 차지한다.
- ② 혈구를 구성하는 것은 erythrocyte, leukocyte이다.
- ③ 성인혈액 1μL에는 적혈구가 약 4만~5만 개 내외이다.
- ④ 포유류를 제외한 척추동물의 적혈구는 유핵세포이다.

37. 사람의 혈구 세포를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 적혈구의 수명은 120일이며, 소실된 만큼 골수에서 생성된다.
- ② 백혈구의 수는 몸의 건강상태에 따라 변화하므로 임상적인 진단에 사용된다.
- ③ 혈소판은 혈액 응고에 관여하여 출혈 시 혈소판을 형성한다.
- ④ 성숙한 적혈구는 원판형이며 핵이 있다.

38. 빈혈(anemia)의 발생과 관련이 없는 것은?

- ① 혈액량의 부족                      ② 적혈구 수의 감소
- ③ Hb 농도의 감소                      ④ Met-Hb의 감소

39. 혈구 세포의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적혈구는 기체의 교환에 관여하며, 표면에 ABO 혈액형을 결정짓는 항원을 갖는다.
- ② 중성 백혈구는 순환하고 있는 백혈구 중에서 그 수가 가장 적으며, 식세포 역할을 한다.
- ③ 적혈구 및 백혈구는 주 줄기세포(master stem cell)로부터 갈라져 나와 분화된 세포들이다.
- ④ 혈소판은 뼈 속질 내에 있던 큰 세포들이 갈라져 나온 조각들로 혈액의 응고에 관여한다.

40. 식작용과 아메바 운동에 관계하는 과립백혈구는?

- ① 호중성구                              ② 호산성구
- ③ 호염기성구                              ④ 림프구

## 25. 순환계

41. 기생충 감염이나 알레르기(allergy) 시에 정상보다 증가하는 백혈구는?

- ① 호중구      ② 호염기구      ③ 림프구  
④ 단핵구      ⑤ 호산구

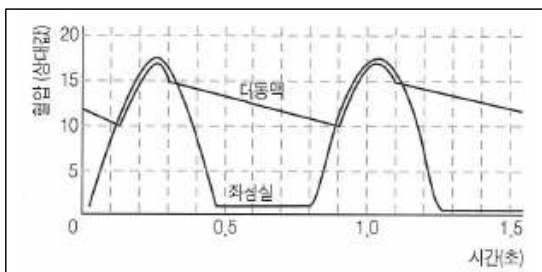
42. 다음 표는 다섯 사람의 혈액을 채취하여 혈액 1mm<sup>3</sup> 당 혈구의 수를 조사한 것이다.

	정상인	A	B	C	D	E
적혈구	450만 ~ 500만	500만	700만	250만	450만	500만
백혈구	6000 ~ 8000	100000	7000	6000	8000	7000
혈소판	20만 ~ 30만	30만	25만	30만	20만	5만

위 표를 통해서 알 수 있는 사실은?

- ① A는 고산 지대에서 살았을 것이다.  
② B는 백혈병 환자일 것이다.  
③ C는 평지에 사는 건강한 사람이다.  
④ D는 빈혈 증세가 나타난다.  
⑤ E는 혈액 응고에 장애가 있는 사람이다.

43. 다음 그래프는 심장 박동에 따른 좌심실과 대동맥의 혈압 변화를 나타낸 것이다. 각 심장 박동 주기 중 좌심실과 대동맥 사이의 판막이 닫혀 있는 시간은 대략 얼마인가?



44. 다음 중 심장 기능에 대한 설명으로 맞지 않는 것은?

- ① 자체적으로 일어나는 활동전위에 의해 심장박동이 이루어진다.  
② 심실이 기능적 단위체로서 동시에 수축이 가능한 것은 각 세포들 사이에 간극연접(gap junction)이 있기 때문이다.  
③ 심방과 심실 사이에는 간극연접이 없다.  
④ 골격근의 경우처럼 운동단위 점증(motor unit recruitment)에 의해 수축 강도를 강화할 수 있다.  
⑤ 심장근 세포의 대부분은 수축 담당 세포(contractile cell)이다.

45. 혈관 및 혈류에 대한 설명으로 올바른 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 혈관벽에 탄성섬유를 많이 가지고 있어 압력 저장고의 역할을 하는 것은 세동맥이다.  
ㄴ. 평균 동맥혈압은 심박출량과 동맥혈관의 수축에 의한 저항으로 조절된다.  
ㄷ. 운동을 하는 동안에 근육으로의 혈류 증가분은 소화기계나 신장으로부터 온 것이다.  
ㄹ. 순환계의 혈류 공급의 최우선 순위는 뇌로 혈액을 충분히 공급하는 것이다.

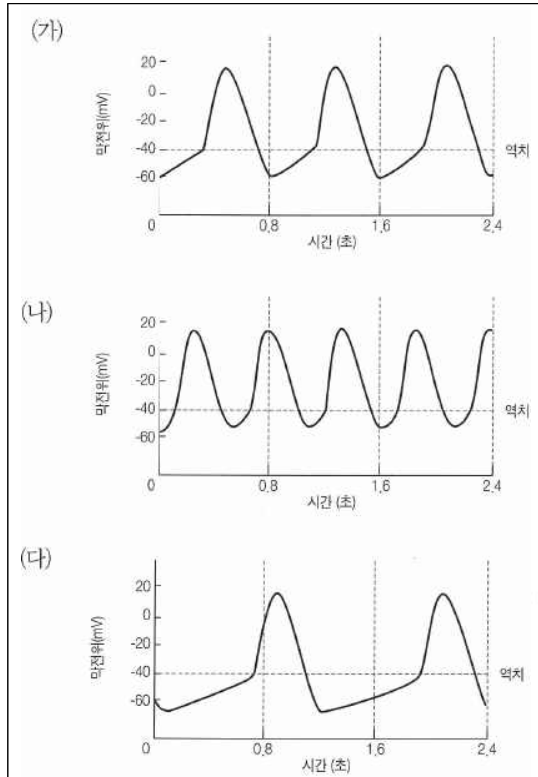
46. 방치된 위궤양 환자에서 흔히 관찰되는 빈혈의 유형은?

- ① 철 결핍성(iron deficiency) 빈혈  
② 재생불량성(aplastic) 빈혈  
③ 용혈성(hemolytic) 빈혈  
④ 악성(pernicious) 빈혈  
⑤ 신장성(renal) 빈혈



## 25. 순환계

52. 그림 (가)~(다)는 어떤 사람의 심장 박동원 세포의 활동 전위를 나타낸 것이다



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

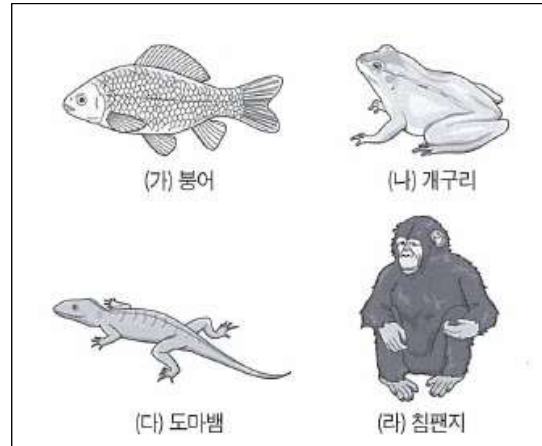
[ 보 기 ]

- ㄱ. (가) 상태의 박동원 세포가 에피네프린에 의해 자극을 받으면 활동 전위가 (나)처럼 나타난다.
- ㄴ. (다) 상태의 박동원 세포는 (가) 상태의 박동원 세포보다 심근 수축력을 증가시킨다.
- ㄷ. (가)~(다)의 상태에서 심장 박동수는 서로 동일하다.

53. 혈액응고 과정과 가장 관계가 없는 것은?

- ①  $Ca^{2+}$                       ② 거핵세포(megakaryocytes)
- ③ 비타민 K                    ④ thrombin
- ⑤ cytokines

54. 그림 (가)~(라)는 지구상에 서식하는 여러 동물들을 나타낸 것이다.

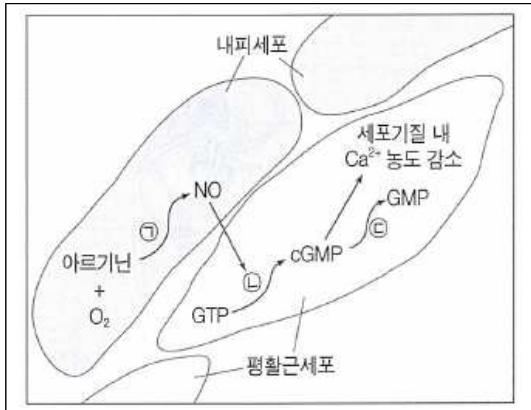


이 동물들의 순환계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)의 혈압은 정맥이 동맥보다 높다.
- ② (나)의 심장은 1심방 1심실로 구성되어 있다.
- ③ (다)의 심장은 심실의 좌우를 부분적으로 나누는 불완전한 격벽(septum)을 가진다.
- ④ (라)의 심장에서 우심방은 폐에서 산소를 얻은 혈액을 받아들여 우심실로 보낸다.
- ⑤ (라)에서 모세혈관 내 혈류 속도는 동맥 내 혈류 속도보다 빠르다.

## 25. 순환계

55. 그림은 어떤 평활근 세포의 이완에 미치는 산화질소(NO)의 영향을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? ( 단, ㉠~㉢은 효소이다.)

- ① ㉠은 아르기닌(arginine) 이외에도 류신(leucine)을 기질로 사용하여 NO를 생성한다.
- ② ㉡은 세포막에 존재하는 NO 수용체의 신호전달에 의해 활성화된다.
- ③ ㉢의 활성을 억제하면 평활근 세포의 이완이 더 지속된다.
- ④  $Ca^{2+}$  농도 변화에 따른 평활근 세포의 수축과 이완에는 트로포닌이 필수적이다.
- ⑤ 평활근 세포 이완 시 가는 필라멘트와 굵은 필라멘트가 중첩되는 부분은 늘어난다.

## 26. 면역학

1. 면역 반응에서 보체계(complement system)의 기능이 아닌 것은?
  - ① 대식세포에 작용하여 감염부위의 급성염증을 촉진시키는 면역계의 활성화 작용
  - ② 항체가 우리 몸에 침입한 해로운 독소(toxin) 물질에 결합하는 중화 작용(neutralization)
  - ③ 항원-항체 결합에서 이종 세포막의 분해를 야기시키는 세포분해 작용(cytolysis)
  - ④ 식세포에 의한 식균 작용을 촉진시키는 옵소닌 작용(opsonization)

2. 다음 중 비특이적 방어에 관여하는 것은?  
 ① 인터페론 ② 항체 ③ B 림프구 ④ T 림프구

3. 다음 중 선천성 면역(innate immunity)에 해당하지 않는 것은?
- ① 항체 반응                      ② 탐식 작용
- ③ 상피세포막 저지            ④ NK 세포 작용

4. 체내의 면역 작용 중 비특이적 방어 기작(nonspecific immunity)이 아닌 것은?
- ① 식세포 작용(phagocytosis)
  - ② MHC 단백질에 의한 면역
  - ③ Lysozyme에 의한 세균의 세포벽 파괴
  - ④ interferon에 의한 바이러스의 증식 억제

5. 바이러스가 체내에 침입하였을 때, 동물세포에서 생산되는 항바이러스성 단백질은 ?
- ① 인터페론 ② 인터루킨 ③ 항생물질 ④ 항체

6. 조직의 염증을 유발하는 것은?
- ① 손상된 부위에 식세포의 축적
  - ② 감염된 세포에 의한 인터페론의 방출
  - ③ 감염된 부위에 혈류량의 증가
  - ④ 고열
  - ⑤ 손상된 세포에 의한 히스타민 등의 화학물질의 방출

7. 손상된 상처부위가 병원체에 감염되었을 때 염증반응이 일어난다. 다음 설명 중 틀린 것은?
  - ① 손상된 세포는 히스타민이나 키닌 등의 화학 물질을 만들어 모세혈관을 확장시킨다.
  - ② 백혈구와 대식세포들이 감염균을 탐식하여 각종 가수분해 효소로 분해시킨다.
  - ③ 대식세포들은 염증부위에 cytokine인 TNF- $\alpha$  (tumor necrosis factor- $\alpha$ )와 IL-1, 6(interleukin 1, 6)과 IFN(interferon)을 생산하여 면역 반응을 촉진시킨다.
  - ④ 사이토카인 중 IL-1은 바이러스 감염 및 증식을 억제하고 IFN은 시상하부(hypothalamus)에서 체온을 증가시켜서 면역 반응을 자극한다.

8. 다음 우리 몸에서 일어나는 방어 기작에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 외부 병원체의 침투 시 즉시 일어나는 반응을 비특이적 방어라 한다.
  - ② 피부에 상처가 생겼을 때 그 부분이 빨갛게 부풀어 오르는 것은 히스타민 때문이다.
  - ③ 항체나 인터페론에 의한 방어 기작은 특이적 2차 방어의 일종이다.
  - ④ 보체는 식세포 작용을 촉진하며, 직접 세균을 죽이기도 한다.
  - ⑤ 키닌은 혈액 순환을 활발하게 하며, 식세포인 백혈구를 유인하는 방어 역할을 한다.

## 26. 면역학

9. 다음 immune system의 특징은?

가. macrophage 나. NK cell 다. Histamine

- ① 조직세포 감찰                      ② 체액 부분의 방어
- ③ 비특이적 방어                    ④ 염증 유발
- ⑤ 항원 제시

10. 다음 중 1차 면역 기관에 해당하는 것은?

ㄱ. Bone marrow(골수)              ㄴ. Spleen(비장)  
ㄷ. Thymus(흉선)                    ㄹ. Lymph node(림프절)

11. 다음 중 비장(spleen)이 하는 역할은?

- ① 체내로 들어온 약물을 대사하여 중화시킨다.
- ② Chymotrypsin을 분비하여 단백질의 소화를 돕는다.
- ③ Glucagon이라는 호르몬을 분비하여 혈당을 조절한다.
- ④ 높고 낮은 적혈구를 청소하여 제거한다.
- ⑤ T 세포를 숙성하여 활성화시킨다.

12. 일련의 면역체계 실험에서 어린 생쥐로부터 흉선이 제거되었다. 그 결과 예측되는 것은?

- ① 생쥐는 많은 종류의 알레르기로 고통 받게 된다.
- ② 생쥐는 결코 발암성 종양이 생기는 일은 없다.
- ③ 생쥐는 자가면역성 질환에 시달리게 된다.
- ④ 생쥐는 조직의 이식을 쉽게 받을 수 있다.
- ⑤ 생쥐는 염증반응을 나타내지 않게 된다.

13. 다음 합텐(hapten)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 그 자체가 면역원성을 갖는다.
- ② 항원결정기의 역할을 할 수 있다.
- ③ 단백질에 결합시켜 면역시키면 항체가 생성된다.
- ④ DNP(dinitrophenol) 화합물은 합텐이다.

14. 항원과 항체를 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 항원이란 체내에서 특이적인 면역반응을 유도하는 물질이다.
- ② 항체가 항원을 인지하는 부위를 항원결정기(antigen determinant)라고 하며 하나의 항원에는 1개의 항원 결정기가 있다.
- ③ 항체의 변이부(variable region)는 항원과 특이적인 결합을 하는 부위이다.
- ④ 혈액 중 가장 함량이 높은 항체는 IgG이다.

15. 다음 사람의 항체에 관한 설명 중 옳은 항목을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 항체는 단백질의 일종이다.
- ㄴ. T 림프구에서 생산된다.
- ㄷ. 체액성 면역에 관여한다.
- ㄹ. 변이부가 항원과 결합한다.

16. 다음 중 항체(antibody)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 항원의 중화
- ② 보체의 활성화
- ③ Virus 및 bacteria와 결합
- ④ 박테리아에 구멍을 낸다.
- ⑤ 여러 bacteria를 한 데 묶는다.

## 26. 면역학

17. 인체의 면역글로빈 중에서 가장 많은 것으로 미생물과 독소에 대하여 방어하는 기능을 갖고 있는 것은?

- ① IgG      ② IgA      ③ IgE      ④ IgM

18. 면역글로불린의 작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① IgM : 단량체로 보체 활성을 시작시킴  
 ② IgE : 단량체로 히스타민의 분비를 촉진함  
 ③ IgD : 단량체로 1차 면역반응의 수용체와 촉진제 역할  
 ④ IgG : 외부 침입 세포를 용해시키는 것을 도와줌

19. 주로 타액, 눈물, 장액 등에 포함되어 외부로부터 들어오는 병원체에 대한 감염을 방어하며, 특히 초유(colostrum)에 다량 들어있는 항체는 무엇인가?

- ① IgG      ② IgA      ③ IgD      ④ IgE

20. 아래 <보기> 중 IgG에 대한 설명으로 옳은 것은?

[ 보 기 ]

- ㄱ. 신체의 점액 면역을 담당한다.  
 ㄴ. 항체 중 가장 많은 양을 차지한다.  
 ㄷ. 1차 면역반응 시 보체를 활성화시킨다.  
 ㄹ. 태반을 통과한다.  
 ㄴ. 알레르기 반응에 관여한다.  
 ㅂ. 항체 가운데 가장 먼저 만들어진다.

21. B 세포가 항원에 노출되었을 때 1차적으로 분비되는 항체(immunoglobulin: Ig)로 항원을 가진 입자들과 엉겨 응고 반응을 촉진하는 것은?

- ① IgA      ② IgE      ③ IgG      ④ IgD      ⑤ IgM

22. 다음 immunoglobulin 중 비만세포를 자극하여 histamine을 분비시킴으로써 유발되는 불쾌한 알레르기 증상과 관련된 것은?

- ① IgA      ② IgE      ③ IgG      ④ IgM

23. 무수히 많은 종류의 항체가 생성되는 것에 대한 주요 유전적 기작이 아닌 것은?

- ① 항체 생성 유전자의 복잡한 구조  
 ② 유전자 재배열의 다양성  
 ③ 다양한 유전자 전사체의 생성  
 ④ 가변부를 발현하는 유전자 분절에서의 점돌연변이  
 ⑤ H 사슬과 L 사슬의 다양한 조합

24. 정상적인 면역반응이 polyclonal(다클론성)을 나타낸다고 할 수 있는 이유로 다음 중 옳은 것은?

- ① 수많은 종류의 항원들에 대한 수많은 항체들이 혈액 내에 존재하기 때문에  
 ② 하나의 잡종세포를 만드는데 여러 종류의 세포들이 필요하기 때문에  
 ③ 하나의 B세포에서 생긴 후손들에서 여러 종류(class)의 면역글로불린이 만들어지기 때문에  
 ④ 하나의 특이 항원에 존재하는 여러 종류의 항원 결정기(epitope)에 대한 항체들이 각각 만들어지기 때문에  
 ⑤ 정상적인 면역반응에 대식세포, T세포, B세포가 함께 관여하기 때문에

## 26. 면역학

25. 이물질에 항체가 결합됨으로써 식세포들의 작용을 촉진시켜 주는 작용은?

- ① 면역계 활성화 작용                      ② 옵소닌 작용
- ③ 세포분해 작용                              ④ 보체고정 작용

26. 인체의 면역반응에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 체액성 면역은 이물질에 대항하는 항체를 생산한다.
- ② IgE는 알레르기(allergy) 반응에 관여하는 면역 글로불린이다.
- ③ 조직이식 시 거부반응을 일으키는데 관여하는 분자는 림포카인(lymphokine)들이다.
- ④ 비특이적 방어에는 염증(inflammation)과 식균 작용(phagocytosis)이 있다.

27. 다음의 면역에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 선천성 면역은 항체에 의하여 이루어지는 면역이다.
- ② 염증 반응은 신체 방어의 한 종류이다.
- ③ 후천성 면역반응은 주로 림프구에 의하여 이루어진다.
- ④ 항체는 세균을 직접 파괴한다.

28. 다음 중 항원을 인식하고 결합해서 림프구에 전달해 줌으로써 특이적 면역반응의 중계자 역할을 하는 것은?

- ① 자연살해 세포                              ② 대식세포
- ③ 호중성 백혈구                              ④ 기억세포

29. 수동면역에 쓰이는 백신(vaccine)에 들어 있는 것은?

- ① 병원성 미생물                              ② 항체
- ③ 형질세포                                      ④ 림프구

30. 다음 중에서 백신(vaccine)에 해당되는 것은?

- ① 기억세포                                      ② 항체
- ③ 대식세포와 다양한 림프구
- ④ 세포독성 T세포
- ⑤ 약하게 만들거나 죽인 병원체

31. 사람의 조직 및 기관에서 일어나는 면역반응에서 외부의 바이러스 등의 침입에 의해 세포에서 분비되는 물질은?

- ① Interferon                                      ② Kinin
- ③ Interleukin                                      ④ Tumor necrosis factor

32. 다음의 세포들 중 2차 면역반응을 촉발시키는 세포는?

- ① 기억세포                                      ② 대식세포
- ③ T 림프구    ④ B 림프구

33. T 세포에 대해 틀리게 서술한 것은?

- ① T 세포 수용체는 당단백질로 이루어진다.
- ② 세포독성 T 세포의 CD8 단백질은 I 형 MHC를 인식한다.
- ③ T 세포 수용체를 다양하게 하는 요인에는 체세포 과돌연변이도 속한다.
- ④ T 세포 수용체는 자기세포와 항원을 인식하는 이중 수용체이다.
- ⑤ 세포독성 T 세포는 암세포를 제거한다.

## 26. 면역학

34. 2차 면역에 관여하는 면역기억세포는 항원에 대한 정확한 인식정보를 포함하고 있다. 다음 중 면역 기억세포가 항원에 대하여 정확한 인식 정보를 갖는 이유를 설명할 수 있는 것은?

- ① Clonal selection
- ② Clonal anergy
- ③ Affinity maturation
- ④ Class switching
- ⑤ Clonal deletion

35. 고등생물에서 항원에 대한 이차 반응(secondary response)이 일차 반응(primary response)보다 신속하고 강력하면서 빠른 이유는?

- ① 항원과 상호작용할 수 있는 활동적인 림프구가 많다.
- ② 항원을 잡을 수 있는 림프절이 많다.
- ③ 림프구가 항원에 대한 정확한 정보를 가지게 된다.
- ④ 항체들이 항원에 대해 파괴적이다.

36. 인체의 면역체계를 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 병원체를 직접 죽이거나 과민반응, 암세포나 이식조직에 대한 거부반응 등에 관여하는 것은 체액성 면역계(humoral immune system)이다.
- ② 세포성 면역계(cellular immune system)는 이물질에 대항하는 순환 항체를 생산하여 면역 기능을 나타낸다.
- ③ T 세포는 항원 자극에 의해 분화하여 항체를 합성한다.
- ④ 비특이적 방어의 대표적인 것으로 염증(inflammation) 과 식균 작용(phagocytosis) 등이 있다.

37. 면역계를 설명한 다음의 내용 중 사실과 다른 것은?

- ① 포유류의 1차 면역기관은 골수와 흉선이다.
- ② 줄기(기간)세포는 골수 안에 있으며 림프구와 단핵구를 생산한다.
- ③ T 림프구와 B 림프구는 모두 골수에서 생성된다.
- ④ 이물질인 항원을 방어하는 장소는 골수와 흉선이다.
- ⑤ T 림프구는 흉선에서, B 림프구는 골수에서 분화된다.

38. 다음 면역 반응에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르면?

[ 보기 ]

- ㄱ. 자가 면역을 일으키는 림프구(lymphocytes) 들은 제거되거나 또는 불활성화된다.
- ㄴ. 항체는 2개의 중쇄(heavy chain)와 2개의 경쇄(light chain)로 이루어져 있다.
- ㄷ. 항체는 림프구(lymphocytes) 중 갑상선에서 분화되는 T 세포(T cell)에 의해 만들어진다.
- ㄹ. 보체(complement)는 항체의 역할을 증폭시켜 주는 역할을 하며 세균의 세포막에 구멍을 뚫어 파괴하기도 한다.

39. 다음 <보기>는 인간의 면역계에 대한 설명이다. 옳은 내용을 모두 고른 것은?

[ 보기 ]

- ㄱ. 히스타민은 IgE에 반응하여 호염구에서 분비 되어 혈관 확장, 호산구 및 호중구의 화학주성을 유발시키는 대표적인 국소 조절자이다.
- ㄴ. 항체 중에서 보체의 활성을 야기하는 것은 IgM 및 IgG 이다.
- ㄷ. 인터페론-γ(IFN-γ)는 바이러스 감염세포에서 분비하여 바이러스의 증식을 억제한다.
- ㄹ. 자연살해 세포(NK cell)는 림프성 백혈구로 암세포에 비특이적으로 작용한다.
- ㅁ. 염증반응 시 가장 크게 증가하는 세포는 대식 세포이다.

## 26. 면역학

40. 다음 <보기>는 체액성 면역과 세포성 면역에 대한 설명이다. 옳은 내용을 모두 고른 것은?

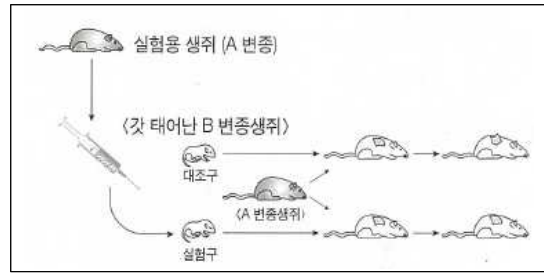
[ 보 기 ]

- ㄱ. 보조 T 세포는 대식세포에 의해 활성화되어 체액성 면역과 세포성 면역에 모두 관여한다.
- ㄴ. 조직거부 반응은 보조 T 세포와 세포독성 T 세포가 결합할 수 없는 주조직적합성분자(MHC)에 대해서만 발생한다.
- ㄷ. T 세포의 클론 제거(clonal deletion)가 발생하는 흉선에는 공동자극 신호의 리간드인 B7이 발현되지 않는다.
- ㄹ. 기억세포의 활성화에 의한 2차 면역반응 중 체액성 면역의 초기 분비 항체는 IgM이다.
- ㅁ. 세포독성 T 세포가 인식하는 항원이 MHC I과 결합하는 장소는 조면소포체나 골지체이다.

41. 동종이식(allograft) 조직에서 거부반응이 나타나는 이유는?

- ① ABO 혈액형 차이                      ② Rh 항원 차이
- ③ 조직 적합성 항원 차이                ④ 연령 차이

42. 다음 실험은 A 생쥐의 림프구를 뽑아 B 생쥐의 태아기에 주입하였다. 이후 성장한 B 생쥐에 A 조직을 이식한 후 거부반응의 양상을 나타낸 것이다. 이 실험에 관련된 다음의 설명 중 옳은 것은?



- ① 이 실험에서 투여된 A 생쥐의 림프구가 면역관용에 작용한 주요 조직은 골수(bone marrow)이다.
- ② 대조구의 B 생쥐가 조직거부 반응을 보이는 것은 기억세포의 형성 때문이다.
- ③ 동형의 주조직적합성분자(MHC)를 갖는 부모(AA × BB)에서 태어난 자식의 조직은 부모에게 이식 시 거부반응을 보일 것이다.
- ④ 실험구의 B 생쥐에서는 A 생쥐의 조직단백질을 인식하는 림프구는 성숙되지만 클론 선택이 일어나지 않을 것이다.
- ⑤ 대조구의 B 생쥐가 조직거부 반응을 보이는 주 기작은 체액성 면역에 기인한다.

43. Allergy 반응 중 아나필락틱 반응(anaphylactic reaction)을 설명한 것이 **아닌** 것은?

- ① IgE 항체가 관여하는 반응이다.
- ② 항히스타민제를 복용함으로써 반응을 약화시킬 수 있다.
- ③ 모세혈관의 확장, 부어오름, 가려움 등의 현상이 나타난다.
- ④ T 세포가 관여하는 반응으로 지연성 과민반응(delayed type hypersensitivity)이라고도 한다.

## 26. 면역학

44. 재인이는 벌에 쏘여 극심한 알레르기 반응에 시달린 경험이 있다. 벌 쏘임은 그에게 아나필락틱 쇼크라고 불리는 거의 치명적인 혈압 강하를 야기했다. 그래서 그는 요즘 ( )의 주사가 포함된 약통을 휴대하고 다니는데 그 주사는 그가 벌에 쏘였을 경우 그의 심장 박동을 증가시키기 위하여 사용할 것이다.

- ① 인슐린      ② 테스토스테론      ③ 티록신  
④ 옥시토신      ⑤ 에피네프린

45. 다음 중 비만세포(mast cell)의 기능은?

- ① Interferon 분비      ② Histamine 분비  
③ 식균 작용      ④ Anti-histamine 분비

46. 단일 클론 항체에 관한 서술로 맞는 것은?

- ① 인터페론을 대량으로 생산하는데 이용한다.  
② 하이브리도마 잡종 세포의 배양에 의해 생산된다.  
③ DNA 재조합 기술에 의하여 생산된다.  
④ 종양세포와 융합된 T 림프구의 클론에 의해서 생산된다.

47. 자가 면역질환 중 자신의 항체 또는 T 세포가 신경전달물질의 일종인 아세틸콜린 수용체를 공격함으로써 발생하는 질병은?

- ① 중증 근무력증(myasthenia gravis)  
② 전신 홍반 루프스(systemic lupus erythematosus)  
③ 다발성 경화증(multiple sclerosis)  
④ 그레이브스병(Grave's disease)  
⑤ 자가면역 용혈성 빈혈(autoimmune hemolytic anemia)

48. 다양한 항체를 만드는 기작인 클론선택설에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① B 림프구(클론)는 한 가지 항원에 대한 항체만 생성한다.  
② 서로 다른 항원에 반응하는 다양한 B 림프구(클론)가 존재한다.  
③ 특정 항원이 침입하면 이에 반응하는 B 림프구가 선택되어 증식, 분화한다.  
④ 항체가 전사, 번역된 후 특정 항원의 구조에 맞게 접힌다.

49. 다음 중 항원제시 세포의 기능을 옳게 서술한 것은?

- ① 외인성 펩티드 항원 조각을 MHC I 분자에 결합하여 세포 표면에 제시한다.  
② 외인성 펩티드 항원 조각을 MHC II 분자에 결합하여 세포 표면에 제시한다.  
③ 내인성 펩티드 항원 조각을 MHC I 분자에 결합하여 세포 표면에 제시한다.  
④ 내인성 펩티드 항원 조각을 MHC II 분자에 결합하여 세포 표면에 제시한다.

50. 아래의 각 염증반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ㄱ. 염증반응은 선천성 방어의 일부이며 미생물들에 대한 특이적 방어 작용이다.  
ㄴ. 상처난 부근의 비만세포나 상피세포에서 분비된 화학물질들에 의해 혈관이 확장되고 혈류량이 증가한다.  
ㄷ. 활성화된 대식세포는 인터루킨-1(IL-1)을 분비하여 다른 면역세포를 활성화시킨다.  
ㄹ. 상처난 부위에 노출된 콜라겐에 혈소판 응집과 방출된 혈액 응고인자의 활성화로 최종적으로 혈병이 형성된다.

## 26. 면역학

51. 다음 각각의 면역세포들에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ㄱ. B 세포 : 특정 항원에 대한 항체를 생산하며, 1차 면역 반응 시 T 세포의 도움 없이도 자가 활성화된다.
- ㄴ. 대식세포 : 항원제시 세포 중의 하나로, 항원 비특이적으로 섭취한 뒤 T 세포에게 항원을 제시한다.
- ㄷ. 자연살해(natural killer) 세포 : 주로 골수에서 발생하여 암세포나 비정상 세포 등을 비특이적으로 파괴하는 역할을 한다.
- ㄹ. T 세포 : 골수와는 관계없이 흉선에서 발생하여 성숙되며, 특정항원에 대한 세포성 면역에 관여한다.

52. APC(antigen presenting cell)이 항원을 helper T cell에 제공할 때 사용하는 분자는?

- ① T cell receptor
- ② CD4 surface protein
- ③ CD8 surface protein
- ④ Class MHC I protein
- ⑤ Class MHC II protein

53. 면역반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ㄱ. 보체뿐만 아니라 항체도 옵소닌 작용이 가능하다.
- ㄴ. T<sub>H</sub> cell은 항원제시 세포의 MHC II의 항원을 인식한다.
- ㄷ. 항원은 항체와 결합하는 항원결정기(epitope)를 가지고 있다.
- ㄹ. 알레르기 반응은 자가면역 질환이다.

54. Cyclosporin A의 주요 표적세포는?

- ① B-lymphocyte      ② Macrophage
- ③ T-lymphocyte      ④ Natural killer cell
- ⑤ Mast cell

55. Class I MHC(major histocompatibility complex)에 대한 설명으로 사실과 다른 것은?

- ㄱ. 알파 및 베타 사슬이 공유결합으로 연결되어 있다.
- ㄴ. 알파 및 베타 사슬은 세포막을 관통하고 있다.
- ㄷ. Polymorphic protein이다.

56. Type IV 과민 반응의 예에 해당하는 질환은?

- ㄱ. Type I diabetes mellitus
- ㄴ. Acute rheumatic fever
- ㄷ. Multiple sclerosis
- ㄹ. Grave's disease

57. 다음 <보기>의 내용에 해당하는 면역글로불린(Ig)은?

- ㄱ. 눈물, 침, 점액 같은 분비물에 존재한다.
- ㄴ. 산모의 수유를 통해 유아에게 전달된다.
- ㄷ. 두 개의 단량체가 결합한 이합체(dimer) 형태이다.

- ① IgA      ② IgE      ③ IgD      ④ IgM

58. 2차 면역반응이 1차 면역반응보다 빠른 이유는?

- ① 특정 항체가 이미 존재하기 때문에
- ② 대식세포가 항원을 빠르게 제시하기 때문에
- ③ 기억세포가 신속히 형질세포로 전환하기 때문에
- ④ 기억세포에서 단백질 합성이 빨리 일어나기 때문에

## 26. 면역학

59. 면역글로불린(immunoglobulin)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 세포 표면에 존재한다.
- ② 분비된 형태가 되기 위해서는 splicing이 필요하다.
- ③ 면역글로불린 유형의 변화는 스플라이싱을 통해 이루어진다.
- ④ 점막면역에 관여하는 것은 면역글로불린 M이다.
- ⑤ 유형 I 알레르기에 관여하는 것은 주로 면역글로불린 E이다.

60. 다음 중 잘못 짝지어진 것은?

- ① IgD - 침, 모유, 눈물
- ② 흉선 - T 림프구의 성숙
- ③ 호중구(neutrophil) - 고름(pus)
- ④ 비만세포(mast cells) - 히스타민(histamine) 분비
- ⑤ 자가면역 질환(autoimmune disease) - 류머티스성 관절염(rheumatoid arthritis)

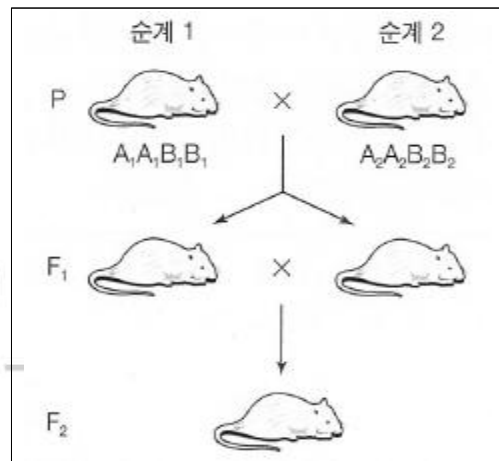
61. 다음 질병에 대한 방어와 연관된 설명 중 옳은 것은?

- ① 병원체 표면에 있는 분자들은 숙주세포에 의하여 외래물질로 인식되며, 침입 병원체는 염증 반응이나 보체 활성화 등 적응면역 체계에 의하여 제거된다.
- ② 바이러스 병원체는 RNA 간섭, 인터페론, 자연살생 세포 등 세 가지 특이적 방어 수단으로 대체된다.
- ③ 항체 매개 면역반응은 T 세포 활성화 및 B 세포 활성화와 그에 따른 항체 생성의 두 단계로 이루어진다.
- ④ 단일 클론 항체는 실험 동물의 T 세포로부터 만들어진다.
- ⑤ 무척추동물의 방어반응은 특이적 방어이다.

62. 다음은 두 순계 생쥐와 그 자손 사이의 피부 이식 실험에 관한 내용이다.

<자료>

- 순계 1과 순계 2는 조직적합성 유전자 A와 B만 다르고, 그 외의 유전자는 동일하다.
- A와 B는 서로 다른 염색체에 있다.
- A의 대립 유전자  $A_1$ 과  $A_2$ , 그리고 B의 대립 유전자  $B_1$ 과  $B_2$ 는 각각 공동우성이다.
- 수여자(recipient)가 공여자(donor)의 조직적합성 대립유전자를 모두 가지고 있어야 이식이 성공한다.
- F1과 F2는 그림과 같다.



<실험>

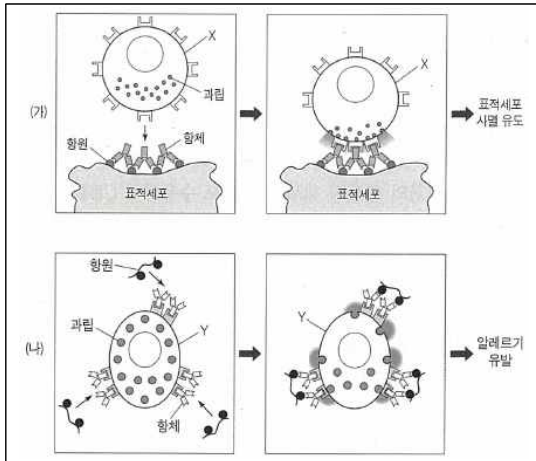
- 두 순계 생쥐와 그 자손 사이에 피부 이식 실험을 하여 표와 같은 결과를 얻었다.

공여자(donor)	수여자(recipient)	이식 성공률 (%)
순계 2	$F_1$	100
$F_1$	순계1	(가)
$F_2$	$F_1$	(나)
$F_1$	$F_2$	(다)

(가)~(다)의 값으로 옳은 것은? (단, 새로운 돌연변이는 발생하지 않는다.)

## 26. 면역학

63. 그림 (가)와 (나)는 사람에서 서로 다른 종류의 면역세포 X와 Y가 항원-항체 반응으로 활성화되는 과정을 각각 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, X와 Y는 골수에서 분화된다.)

- ① X는 선천성 면역계에 속하는 세포이다.
- ② X는 활성화되면 히스타민을 분비한다.
- ③ Y를 활성화시키는 항체는 IgD이다.
- ④ Y의 세포 표면에 CD8 분자가 발견된다.
- ⑤ 활성화된 Y의 일부는 기억세포(memory cell)가 된다.