

01. 척추동물의 면역계를 구성하는 세포에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. B세포는 림프구의 일종이며 체액성 면역에 관여한다.
- ㄴ. 호중구(neutrophil)는 가장 수가 많은 백혈구이며 식세포작용을 한다.
- ㄷ. 단핵구는 과립성 백혈구이며, 기생충에 대한 방어작용에 관여한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

02. 동물의 방어체에서 선천성 면역(innate immunity)에 관여하는 물질이나 세포로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 리소자임(lysozyme)
- ㄴ. 항체
- ㄷ. 인터페론
- ㄹ. 자연살해세포(natural killer cell)

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

03. 포유동물의 면역계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1차 면역반응(primary immune response) 때 주로 분비되는 항체는 IgG이다.
- ② 주조직적합성복합체(major histocompatibility complex=MHC)는 세포 내부에서 항원 펩티드 조각과 결합한 후 세포막으로 이동하여 항원을 세포 표면에 노출시킨다.
- ③ 골수에서 흉선(thymus)으로 이동하는 림프구는 T세포로 발달하며, 골수에 남아서 성숙하는 림프구는 B림프구가 된다.
- ④ 항원을 섭취한 수지상세포(dendritic cell)는 림프절(lymph node)로 이동하여 T세포에게 항원을 제시한다.
- ⑤ 세포독성 T세포는 바이러스, 암세포, 이식된 세포 등을 제거한다.

04. 자연살해세포와 세포독성 T세포에 공통적으로 해당하는 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 세포 표면에 MHC I이 있다.
- ② 항원 수용체를 가지고 있다.
- ③ 바이러스에 감염된 세포와 암세포를 제거한다.
- ④ 표적 세포를 사멸하기 위해 물질을 분비한다.
- ⑤ 림프구에 속한다.

05. 사람의 면역계는 이미 경험한 병원체 뿐만 아니라 새롭게 출현한 병원체도 방어할 수 있도록 다양한 항체를 만들어 낼 수 있어야 한다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- ㄱ. 면역글로불린 유전자는 일반 유전자에 비해 자연발생적 돌연변이가 더 빈번하게 일어난다.
- ㄴ. 하나의 B세포에서 이미 생산된 펩티드들의 서로 다른 조합으로 다양한 항체가 형성된다.
- ㄷ. 가변부위 유전자의 무작위적인 재조합으로 다양한 항체가 형성된다.
- ㄹ. 다양한 항체의 특이성은 불변부위(constant region)에 의해 결정된다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

06. 항체는 IgM, IgG, IgA, IgE, IgD의 다섯 종류로 구분된다. 각 항체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① IgM은 1차 면역 반응에서 B세포로부터 가장 먼저 분비되는 항체이다.
- ② IgG는 5량체를 형성하며 태반을 통과하지 못한다.
- ③ IgA는 눈물, 침, 점액 같은 분비물에 존재하며 점막의 국소 방어에 기여한다.
- ④ IgE는 혈액에 낮은 농도로 존재하며 알레르기 반응 유발에 관여한다.
- ⑤ IgD는 항원에 노출된 적이 없는 성숙 B세포 표면에 IgM과 함께 존재한다.

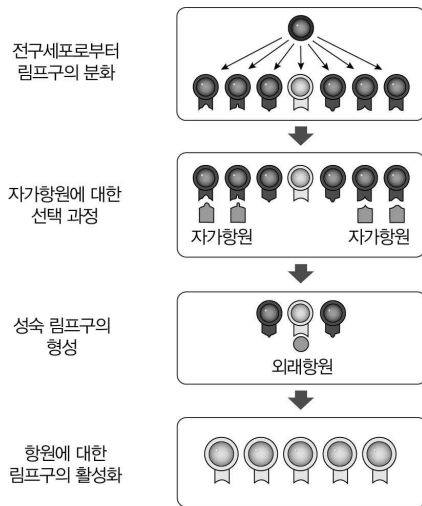
07. 다음은 등산을 하다가 말벌에 쏘인 후 나타난 증상이다.

- 벌에 쏘인 부위에서 열이 나고 붉게 변했다.
- 벌에 쏘인 부위가 심하게 부었다.
- 점차 호흡 곤란을 느끼기 시작했다.
- 에피네프린을 주사하였더니 호흡 곤란 증세가 완화되었다.

위 증상과 관련하여 설명한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 말벌의 독이 비만세포(mast cell)를 자극하여 즉시형 과민 반응을 일으켰다.
- ② 피부가 붉게 변한 것은 확장된 모세혈관 벽 사이로 적혈구가 빠져나왔기 때문이다.
- ③ 피부가 부은 것은 벌에 쏘인 부위에서 모세혈관의 투과성이 증가하였기 때문이다.
- ④ 호흡 곤란은 히스타민이 증가하여 기관지 평활근을 수축시켰기 때문이다.
- ⑤ 에피네프린은 기관지를 확장시켰다.

08. 그림은 림프구의 성숙 단계에서 일어나는 클론선택 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- 가. 자가항원에 반응하는 림프구는 성숙되기 전에 제거된다.
- 나. 림프구는 항원과 반응하기 전부터 다양한 항원에 대한 세포 집단을 형성한다.
- 다. 하나의 림프구는 다양한 항원에 반응할 수 있는 수용체를 동시에 발현한다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 나
- ⑤ 가, 다
- ⑥ 나, 다
- ⑦ 가, 나, 다

09. 다음은 림프절 내 면역세포의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 8주형 정상 생쥐에서 림프절을 적출하여 단일 세포 혼합액을 얻는다.
- (나) T 세포 수용체를 인식하는 항체와 CD4를 인식하는 항체로 (가)에서 얻은 세포의 표면을 염색한다.
- (다) (나)의 염색된 세포를 T세포 수용체와 CD4 발현 양상에 따라 4가지 유형으로 구분한다.

<실험 결과>

유형	T세포 수용체	CD4
㉠	발현됨	발현 안 됨
㉡	발현됨	발현됨
㉢	발현 안 됨	발현 안 됨

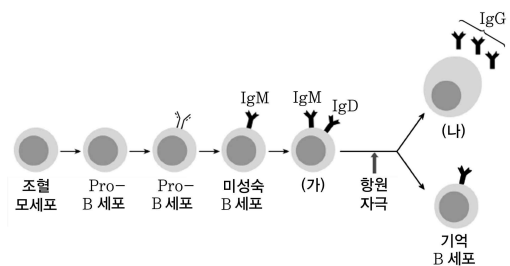
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

- 가. ㉠ 유형의 세포는 림프구에 속한다.
- 나. ㉡ 유형의 세포는 2형 주조직적합성복합체(MHC class II) 분자로부터 항원을 제공받는다.
- 다. 보조 T 세포(helper T cell)는 ㉢ 유형의 세포이다.

- ① 가
- ② 나
- ③ 다
- ④ 가, 나
- ⑤ 가, 다
- ⑥ 나, 다
- ⑦ 가, 나, 다

10. 그림은 사람에서 B세포가 분화되는 과정을 나타낸 것이다.



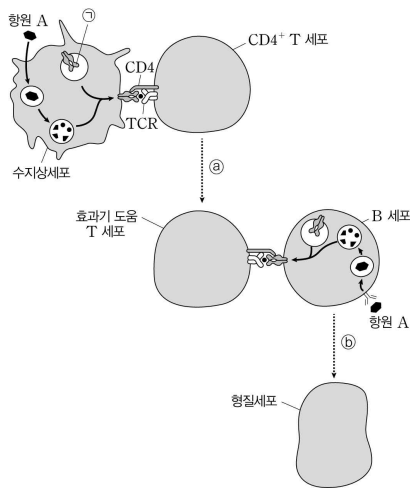
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조혈모세포는 줄기세포이다.
- ② (가)의 IgM과 IgD는 항원특이성이 서로 다르다.
- ③ 조면소포체는 기억 B세포보다 (나)에서 더 발달되어 있다.
- ④ 항원 자극에 의해 (나)와 기억세포로 분화되는 과정은 2차 림프기관에서 일어난다.
- ⑤ (가)에서 (나)로 분화되는 데 보조 T세포(helper T cell)의 도움이 필요하다.

11. 보체(complement)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 항체에 의해 활성화된다.
- ② 간에서 합성된 단백질로 이루어져 있으며 보통 때는 혈액에서 비활성화된 상태로 존재한다.
- ③ 막공격 복합체(membrane-attack complex)를 형성한다.
- ④ 옵소닌 작용(opsonization)을 한다.
- ⑤ 표적 세포의 세포예정사(apoptosis)를 유발한다.

12. 그림은 항원 A에 대한 1차 면역 반응 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기]**
- ㄱ. ㉠은 활성화된 대식세포에서도 발견된다.
  - ㄴ. 과정 ㉡와 ㉢ 모두에서 클론 증폭(clonal expansion)이 일어난다.
  - ㄷ. 1차 면역 반응에서 최초로 분비되는 항체는 이량체이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 세 그룹의 실험쥐에 항원 BSA(bovine serum albumin)를 1차 주입한 뒤, 한 달 후 2차로 BSA, 변성된 BSA, HEL(hen egg-white lysozyme)을 각각 주입하였다. 각 그룹의 실험쥐에서 BSA에 대한 1차 및 2차 면역반응의 항체생성반응과 세포성면역반응을 조사한 결과는 아래 표와 같다.

항 원		1차 면역반응		2차 면역반응	
1차 주입	2차 주입	항체생성반응	세포성면역반응	항체생성반응	세포성면역반응
BSA	BSA	+	+	+++	+++
BSA	변성된 BSA	+	+	+/-	+++
BSA	HEL	+	+	-	-

- : 반응이 없음, + : 약한 반응, +++ : 매우 강한 반응

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기]**
- ㄱ. 변성된 항원은 B-세포의 항원으로 작용할 수 없다.
  - ㄴ. B-세포 수용체는 항원 단백질의 3차 구조를 인지한다.
  - ㄷ. T-세포 수용체는 항원 단백질이 분해되어 생성된 펩티드의 1차 구조를 인지한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 여성의 난자 형성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기]**
- ㄱ. 출생 시 생식세포는 제1감수분열이 완료된 상태이다.
  - ㄴ. 제1난모세포는 제1감수분열이 종료되면서 2개의 제2난모세포를 만든다.
  - ㄷ. 배란 시 황체형성호르몬(LH)에 의해 여포파열이 촉진되어 제2난모세포가 방출된다.
  - ㄹ. 제2난모세포가 정자를 만난 후 제2감수분열이 완성된다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

15. 포유류의 정소 구조와 정자 형성과정 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- [보기]**
- ㄱ. 정소 내부는 세정관으로 채워져 있다.
  - ㄴ. 제1정모세포는 감수분열을 거친 반수체이며, 운동성을 갖는다.
  - ㄷ. 세르톨리 세포(Sertoli cell)는 세정관에 존재하지만 생식세포는 아니다.
  - ㄹ. 정소에서는 테스토스테론이 분비되어 정자형성을 조절한다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

16. 난황의 특징에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 난황이 진행되는 과정에서 세포질의 양은 증가하지 않는다.
- ㄴ. 난황 초기 과정에서 세포당 염색체 수가 감소한다.
- ㄷ. 난황의 결과 포배(blastula)가 형성된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

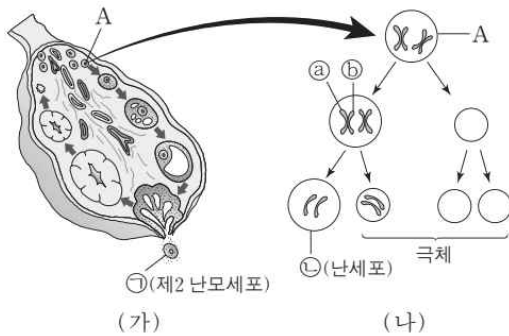
17. 여성의 월경주기 동안 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 여포기(follicular phase) 동안 뇌하수체 전엽에서 분비된 FSH와 LH 작용에 의해 여포가 성숙하고 혈중 에스트로겐 농도가 증가한다.
- ㄴ. 여포기 동안 고농도의 혈중 에스트로겐의 작용에 의한 LH의 농도의 급증은 난소에서 배란을 유도한다.
- ㄷ. 황체기(luteal phase) 동안 황체에서 분비되는 프로게스테론과 에스트로겐의 작용에 의해 자궁내막이 두꺼워진다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 어떤 여성의 여포 내 세포 A가 성숙하여 배란되는 과정을, (나)는 세포 A가 감수 분열하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서 는 X염색체만을 나타내었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 핵 DNA량은 A가 ㉠의 2배이다.
- ㄴ. ㉠과 정상 정자가 수정되어 태어난 아이에게는 터너 증후군이 나타난다.
- ㄷ. ㉡와 ㉢ 중 하나가 ㉣에 들어 있다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표는 남성과 여성의 생식계에서 관찰되는 구조 A~D의 특징을 나타낸 것이다.

구조	특징
A	음낭에서 나와 요도에 연결된 관이다.
B	정자를 성숙시키고 운동성을 갖게 한다.
C	세정관과 분비 세포로 되어 있다.
D	태아가 자라는 장소로 두꺼운 근육층으로 되어 있다.

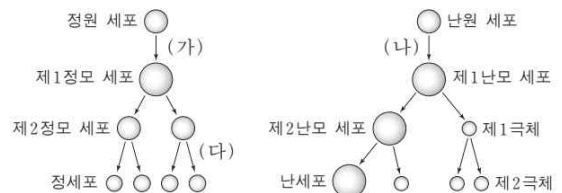
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 정자는 C → B → A 순으로 이동한다.
- ㄴ. B에서 테스토스테론이 생성된다.
- ㄷ. D에서 여포가 관찰된다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 사람의 정상적인 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다.



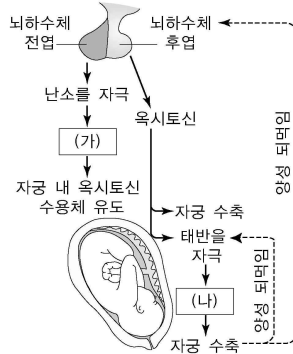
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—|보기|—

- ㄱ. 난원 세포의 수는 태아기보다 사춘기에 많다.
- ㄴ. (가) 과정은 사춘기에 시작된다.
- ㄷ. (나) 과정은 태아기에 시작된다.
- ㄹ. (다) 과정에서 핵 1개당 DNA량은 반으로 줄어든다.

- ① ㄱ, ㄷ                      ② ㄴ, ㄷ                      ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

21. 그림은 출산 시 자궁 수축에 관여하는 여러 호르몬 및 국소조절자의 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. (가)는 배란주기의 조절에도 관여하며 배란 후 최대치에 이른다.
- ㄴ. (나)는 아라키돈산 유도체이다.
- ㄷ. (나)는 분자구조가 불안정하여 국소조절자(local regulator)로 작용한다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 성계의 수정(fertilization) 과정 중에 일어나는 현상을 순서대로 나열한 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 난자 안으로  $Na^+$ 이 유입된다.
- ㄴ. 난자에 있는 피층과립(cortical granule)이 원형질막과 융합한다.
- ㄷ. 정자의 첨체(acrosome)에서 가수분해효소가 방출되기 시작한다.

- ① ㄱ → ㄴ → ㄷ
- ② ㄱ → ㄷ → ㄴ
- ③ ㄴ → ㄱ → ㄷ
- ④ ㄷ → ㄴ → ㄱ
- ⑤ ㄷ → ㄱ → ㄴ

23. 수정란을 분열을 계속해서 낭배기 이후에 기관이 형성되기 시작한다. 중배엽에서 발달되어 생성되는 조직이나 기관이 아닌 것은?

- ① 척삭
- ② 소화관 상피
- ③ 심장 근육
- ④ 피부 진피
- ⑤ 사지 골격

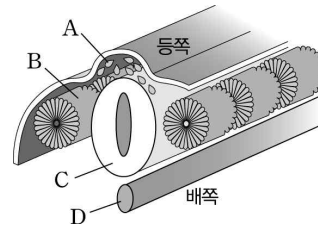
24. 동물의 낭배형성과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 낭배형성은 포배가 두 개 또는 세 개의 세포층을 가지는 과정이다.
- ㄴ. 성계의 경우, 식물극 쪽에서 떨어져 나온 세포들이 할강으로 진입한다.
- ㄷ. 개구리의 경우, 접합자의 회색신원환이 형성되었던 부위를 따라 세포들의 함입이 일어난다.
- ㄹ. 조류의 경우, 배반엽의 안에서 바깥으로 이동하는 세포들이 쌓여서 원조(primitive streak)를 형성한다.

- ① ㄱ, ㄷ                      ② ㄴ, ㄷ                      ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄹ                ⑥ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑦ ㄴ, ㄷ, ㄹ

25. 그림은 척추동물의 신경관(neural tube) 형성 후에 관찰되는 배아의 구조를 나타낸 것이다. A~D는 각각 척삭, 신경관, 체절, 신경능 세포(neural crest cell) 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

- ㄱ. 교감신경절은 A로부터 분화한다.
- ㄴ. B는 중배엽 세포로부터 만들어진다.
- ㄷ. C는 D로부터 유래된 것이다.

- ① ㄱ                      ② ㄴ                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                ⑤ ㄱ, ㄷ                ⑥ ㄴ, ㄷ
- ⑦ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답

01. ④
02. ⑥
03. ①
04. ②
05. ②
06. ②
07. ②
08. ④
09. ④
10. ②
11. ⑤
12. ④
13. ⑥
14. ③
15. ⑥
16. ⑤
17. ⑦
18. ③
19. ①
20. ⑦
21. ⑥
22. ⑤
23. ②
24. ④
25. ④