

1. 다음의 심전도 판독 결과 중 정상 심전도 소견에 가장 근접한 것은?

- 1) PR 간격이 0.16초이다.
- 2) RR 간격이 1.2초이다.
- 3) V_1 에서 p파의 terminal force가 초당 0.05 mm이다.
- 4) V_6 에서 R파의 파고가 30mm이다.
- 5) 심장 앞 유도 중 R파의 파고가 V_2 에서 가장 높다.

2. 심장의 혈액공급에 대한 다음 설명 중 맞는 것은? (답 2개)

- 1) 심장 박동이 빨라지면 심장동맥 혈류량은 감소된다.
- 2) 심장에 공급된 혈액 중 미량은 좌측심장으로 바로 유입된다.
- 3) 심장 이완기 심장동맥 혈류량은 수축기에 비해 적다.
- 4) 운동할 때 심장의 혈류량은 자율신경계의 작용을 통해 증가된다.
- 5) 후하행동맥은 주로 좌측 심장동맥에서 분지된다.

3. 심음에 대한 다음 설명 중 S2에 해당하는 것은?

- 1) 심전도의 QRS파형 직후 들을 수 있다.
- 2) 심방에서 기록되는 c파와 시간적으로 일치한다.
- 3) 심첨부에서 가장 잘 들린다.
- 4) 심실 확장기말에 들린다.
- 5) 들숨 (inspiration)일 때 분열되어 들린다.

4. 세포외액 K^+ 이온의 농도가 3 mM/L에서 10 mM/L로 높아질 때 나타나는 심실 활동 전위 양상의 변화에 해당하는 것은?

- 1) 낮아진 고원기 전위
- 2) 완만한 활동전위 0기의 경사도
- 3) 짧아진 활동전위의 지속시간
- 4) 활동전위 4기의 저분극
- 5) 모두 맞다.

5. 다음 사지유도 II의 심전도 판독 결과 중 좌심방이 확장되었을 가능성을 보이는 것은?

- 1) inverted P wave
- 2) long P wave
- 3) tall P wave
- 4) long QRS complex
- 5) tall QRS complex

6. 동심방 결절 조직에 대한 다음 설명 중 맞는 것은? (답 2)

-
- 1) **활동성 전위 4기가 가장 빠르게 일어난다.**
 - 2) 간극 연결이 발달되어 있다.
 - 3) **풍부한 자율신경의 지배를 받는다.**
 - 4) 결절조직내 흥분 전달 속도가 빠르다.
 - 5) 급속 나트륨 전류가 흐른다.
-

7. 정상적인 심장내 흥분파 전도에 대한 다음 설명 중 맞는 것을 모두 고르시오. (답 2개)

- 1) **심방에서 심실로의 전도는 방실결절에서 지연된다.**
 - 2) 심내막에서 심외막으로 재분극파가 전달된다.
 - 3) **심내막에서 심외막으로 탈분극파가 전달된다.**
 - 4) 심실 기저부에서 첨부로 탈분극파가 전달된다.
 - 5) 심실 중격내 흥분파 전도는 우측에서 좌측으로 일어난다.
-

8. 심전도 판독 결과 QRS 벡터 값이 다음 결과를 보였다면 심장의 평균 전기축은?
lead I (+), lead II isoelectric, lead III (-)

- 1) **-30°**
 - 2) 0°
 - 3) 30°
 - 4) 60°
 - 5) 90°
-

9. 다음 중 일회 박출량이 감소하는 경우는?

- 1) 순환혈액량 증가
 - 2) 흉곽내 압력 감소
 - 3) 정맥 긴장도 증가
 - 4) **동맥압 상승**
 - 5) 선 자세에서 누운 자세로 변화
-

10. 다음 중 좌각 차단(left bundle branch block)에 해당하는 것은?

- 1) 심실 중격은 정상적으로 탈분극된다.
 - 2) 우심실의 탈분극이 지연된다.
 - 3) **좌심실 탈분극의 방향은 정상이다.**
 - 4) V₁에서 rSR'파를 보인다.
 - 5) V₆에서 깊고 벌어진 S파를 보인다.
-

11. 다음 설명 중 심방 세동에 해당하는 것은?

- 1) 하나의 회귀(re-entry) 회로
- 2) 톱니 모양의 P파
- 3) 규칙적인 방실전도 차단

4) **혈전 형성**

5) 모두 맞다.

12. 소아에서 심전도 주기를 기록하였다. 다음 중 심실의 박출기동안 기록되는 것은? (답 2)

1) 심방압력변화 파형 중 a wave

2) **심방압력변화 파형 중 v wave**

3) **심전도의 T파**

4) 심전도의 QRS파

5) S3

13. 다음 보기에서 심장 각 부위 활동전위 형성과 관련 있는 이온 흐름을 골라 넣으시오.

가. 동심방결절의 phase 0

나. 심실의 phase 1

다. 심실의 phase 4

[보기]

1) acetylcholine sensitive potassium current

2) fast sodium current

3) hyperpolarization-activated inward current

4) inward-rectifier potassium current

5) L type calcium current

6) transient outward potassium current

가 (5)

나 (6)

다 (4)

14. 흥분파의 형성 과정에 장애가 있어 자동능이 항진되거나 후탈분극이 일어나면 부정 빈맥이 발생한다. 관련 있는 것을 보기에서 골라 연결하시오.

가. 조기후 탈분극 (답 2개)

나. 지연후 탈분극 (답 2개)

[보기]

1) 근육 세포질 세망에서의 비정상적인 Ca^{2+} 유리

2) Ca^{2+} 전류 재활성화

3) $Na^{+}-Ca^{2+}$ exchanger에 의해 형성된 내향 전류

4) 활동 전위 4기의 기울기 증가

5) 활동전위의 재분극 지연

가 (2 5). 나(1 3)

15. 다음 심장의 전기적 활동과 가장 관련 있는 심전도 간격이나 분절을 보기에서 고르시오.

가. 심실 근육의 활동전압 지속시간
나. 심실 활동성 전위의 고원기

[보기] 1) PR 간격 2) QRS 간격 3) QT 간격
4) ST 분절 5) TP 분절

답] 가 (3) 나 (4)

16. 심장근육세포가 흥분되면 (가)으로부터 Ca^{2+} 이 유입되고 (나)으로부터 Ca^{2+} 이 유리되어 세포질내 Ca^{2+} 농도가 높아진다.

가 (세포외액) 나 (근육세포질세망)

17. 좌심실의 이완기말 용적과 수축기말 용적의 차이가 (가)에 해당되고, 좌심실의 (나)은 이완기말 용적에 대한 (가)의 비에 해당된다.

가 (일회 박출량) 나 (박출률 ejection fraction)

18. (가)는 부신 피질에서 aldosterone 분비를 촉진시켜 신장의 Na^+ 재흡수를 증가시킨다. 심실에서 분비되는 (나)의 혈중농도는 심부전의 진단에 활용된다.

가 (angiotensin II) 나 (BNP)

19. Digitalis는 (가)을 억제하여 세포질내 (나)의 농도를 유지하여 심실근의 수축력을 (다)시킨다.

가 (Na^+ - K^+ pump) 나 (Ca^{2+}) 다 (증가)

20. Frank-Starling 법칙에 따르면 심실 수축의 세기(strength)는 일정한 한계 내에서 (가)용적에 (나) 한다

가 (확장기말 용적 end diastolic volume EDV) 나 (비례)

21. 심전도 판독결과 심장의 평균 전기축이 정상범위를 조금 벗어나 우측편위되어 있었다. lead I와 aVF에 기록되는 QRS 벡터의 축 값의 방향 (+ 혹은 -)은?

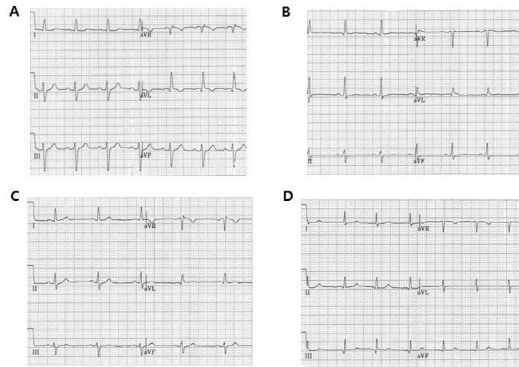
lead I: - aVF: +

22. 좌심실에서의 등용적성 수축과 등용적성 이완이 나타나는 시기와 좌심실의 압력 변화를 설명하시오 (3점-100자 미만으로 서술)

//

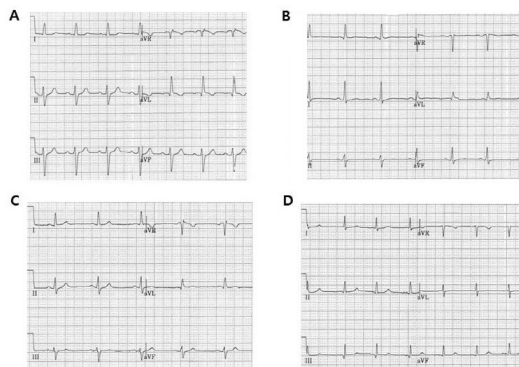
23. 교감신경계가 심실의 수축과 이완 과정에 미치는 영향을 설명하시오. (3점-100자 미만으로 서술)

24. 다음 심전도에서 심장의 평균 전기 축의 값이 가장 작은 것에서부터 순서대로 나열하시오. (그림 1)



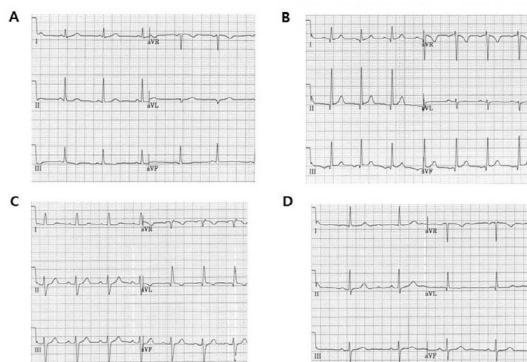
A-C-B-D

25. 다음 판독 결과에 가장 근접한 심전도를 고르시오. 심박수가 70회 미만이고 평균전기축은 사지유도 I의 축에 근접한다. (그림 1)



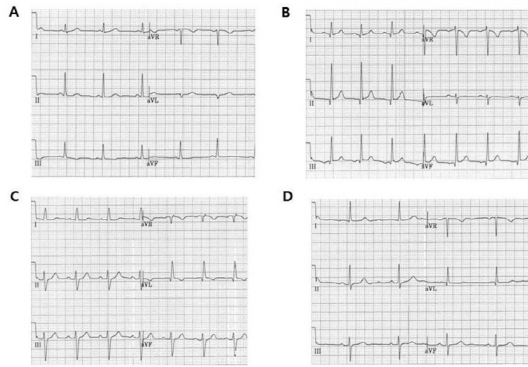
C

26. 다음 판독 결과에 가장 근접한 심전도를 고르시오.
평균전기축이 가장 좌축 편위되어 있다. (그림 2)



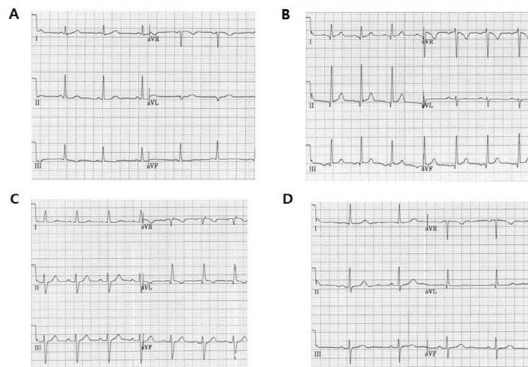
C

27. 다음 판독 결과에 가장 근접한 심전도를 고르시오.



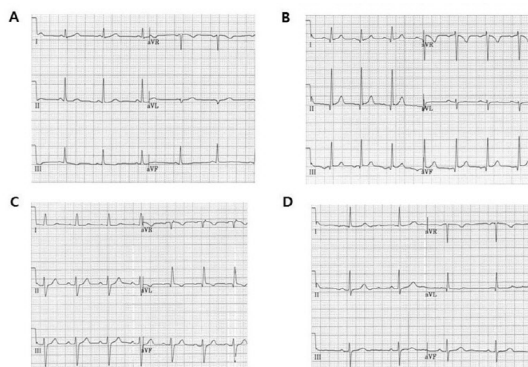
D

28. 다음 판독 결과에 가장 근접한 심전도를 고르시오. 심박수 100회에 근접하고 평균 전기축 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 사이이다. (그림 2)



B

29. 다음 판독 결과에 가장 근접한 심전도를 고르시오.



D

30. 자율신경계 기능 검사 방법(두 가지 이상)을 적으시오.

//

31. 자율신경 실조 (autonomic dysfunction)에 대한 비약물적 대처법 (두 가지 이상)을 적으시오.

//

32. 저나트륨혈증으로 내원한 50대 남자에게 주사하기 위해, 아래의 생리식염수 주사액 4앰플과 염화나트륨 주사액 1 앰플을 섞어서 100 ml의 수액을 만들었다. 이 때, 이 수액 내에 존재하는 NaCl의 양을 계산하시오. (생리식염수는 0.9% NaCl 용액이며, NaCl의 MW은 58.5 g이다)



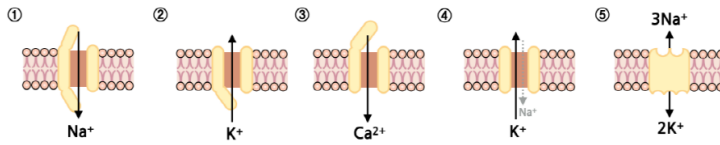
3060mg/100ml

33. 저나트륨혈증으로 내원한 50대 남자에게 주사하기 위해, 아래의 생리식염수 주사액 4앰플과 염화나트륨 주사액 1 앰플을 섞어서 100 ml의 수액을 만들었다. 이 때, 이 수액의 osmolarity를 계산하시오 (생리식염수는 0.9% NaCl 용액이며, NaCl의 MW은 58.5 g이다, osmolarity는 소수점 1자리까지 계산하시오)



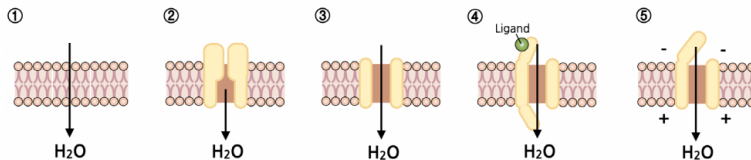
1 Osm

34. 다음 중 성질이 다른 이온 통로 (Ion channel)는?



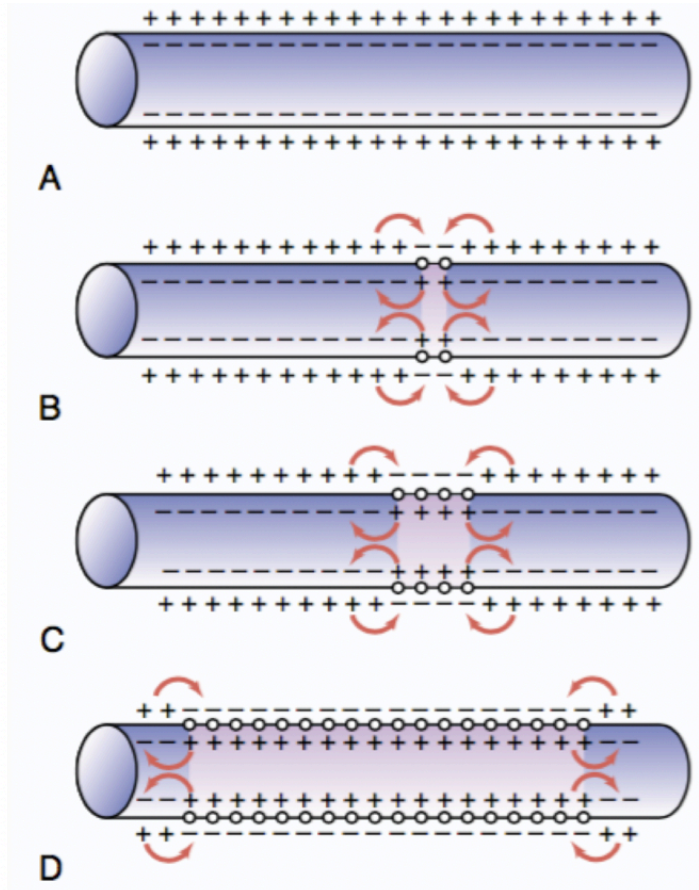
- 1) ①
- 2) ②
- 3) ③
- 4) ④
- 5) ⑤

35. 다음 중 세포막을 통해 물 (H_2O)이 이동하는 방식에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?



- 1) ①
- 2) ②
- 3) ③
- 4) ④
- 5) ⑤

36. 다음은 신경세포의 막전위의 변화를 나타낸 그림이다. 이와 같은 항상성 (homeostasis) 유지 과정과 가장 유사한 현상은?

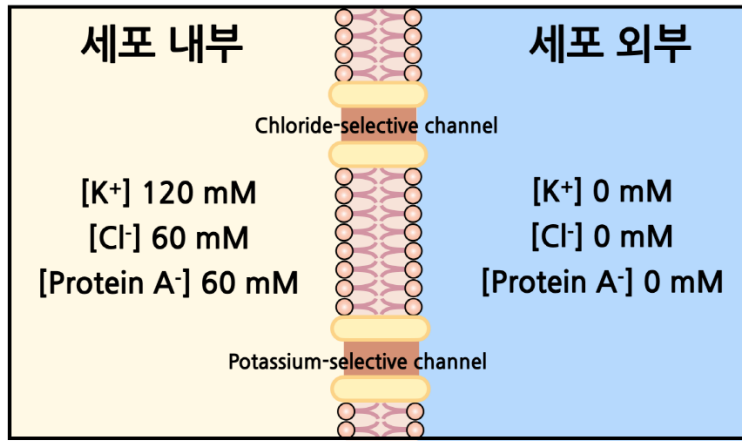


- 1) 동맥압 (arterial pressure)의 감소 → 관상동맥 (coronary artery)의 혈류량 감소 → 심근세포의 손상
- 2) 혈중 혈당 (blood glucose) 증가 → 이자 (pancreas)의 β 세포의 자극 → 인슐린 (insulin) 분비량 증가
- 3) 혈중 이산화탄소 분압 (PCO_2)의 증가 → 호흡중추 (respiratory center)의 자극 → 호흡의 빈도 및 깊이의 증가
- 4) 체온의 증가 → 뇌하수체의 갑상선 분비 호르몬 (thyroid stimulating hormone)의 분비 감소 → 갑상선 호르몬 (thyroid hormone)의 분비 감소
- 5) 동맥압 (arterial pressure)의 감소 → 압력수용기 (baroreceptor)의 이완 → 혈관운동센터 (vasomotor center)의 자극 → 교감신경계 (sympathetic nervous system)의 활성화

37. 다음 중 세포 외액에 세포 내액에 비해 많이 존재하는 물질을 2가지 고르시오

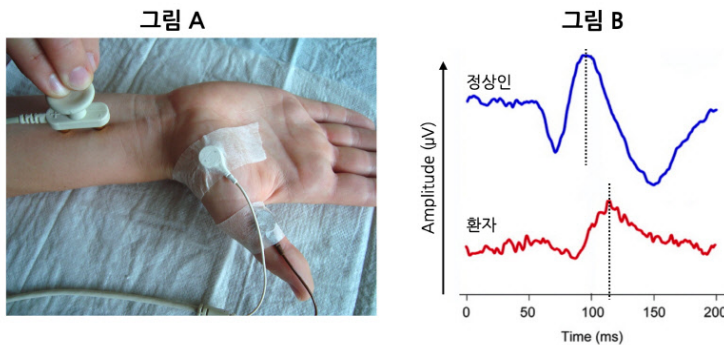
- 1) Potassium
- 2) Sodium
- 3) Chloride
- 4) Protein
- 5) Phosphate

38. 다음은 어떠한 가상세포의 세포 내/외부의 이온 조성이다. 이 세포에 Chloride-selective channel 과 Potassium-selective channel만이 존재하며, Donnan rule에 따라 즉각적으로 평형이 이루어진다고 가정하였을 때, 이 세포의 막전위 (membrane potential)로 가장 올바른 것은? (참고: $\log_{10} 1.25 = 0.1$, $\log_{10} 2 = 0.3$, $\log_{10} 10 = 1$)



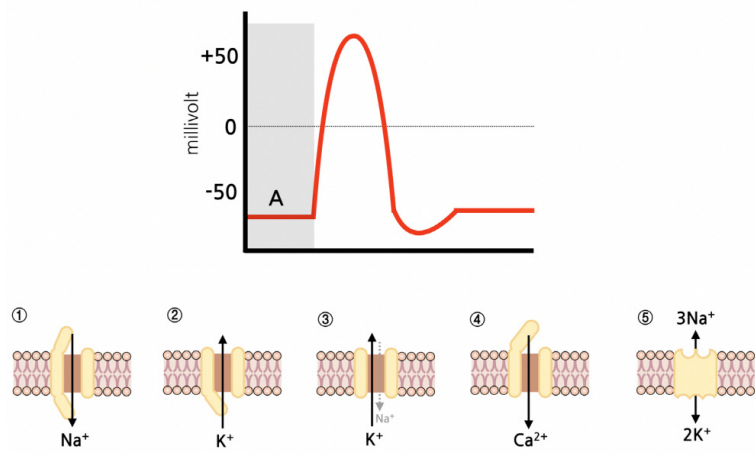
- 1) + 18.3 mV
- 2) + 6.1 mV
- 3) 0 mV
- 4) - 6.1 mV
- 5) - 18.3 mV

39. 32세 여자가 피로감과 사물이 잘 보이지 않는 것을 주된 증상으로 병원에 왔다. 환자는 최근들어 자주 화장실에 가며, 잔뇨감이 많이 든다고 하였으며 변비가 심해졌다고 한다. 신체검사에서 사물이 두개로 보이는 복시 현상을 관찰할 수 있었으며, 계단을 올라갈 때 균형을 잘 잡지 못하는 것을 확인하였다. 이 환자에게 네오스티그민(neostigmine)을 투여하였을 때, 증상의 호전을 관찰하지 못하였다. 다음은 이 환자의 신경전도속도 측정 결과이다. 이 환자에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?



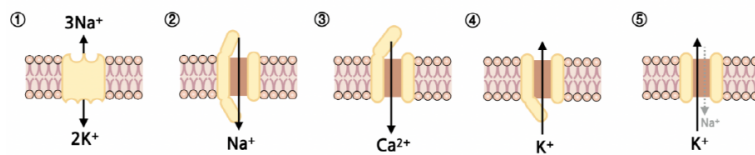
- 1) 신경 절단으로 인한 근육세포 위축이 있을 것이다
- 2) 신경-근 접합부에서 신경전달물질 수용체의 감소가 의심된다
- 3) 뇌 및 척수의 운동 뉴런의 상실로 인한 근육 약화가 발견될 것이다
- 4) 세포외 Ca^{2+} 감소에 의한 근육세포의 강직 (tetany)이 있을 것이다
- 5) 자가면역반응에 의한 말이집 (myelin sheath)의 탈락이 관찰될 것이다

40. 다음은 한 신경세포의 막전압 (membrane potential)을 측정한 그래프이다. A의 형성에 가장 크게 관여하는 이온채널은?



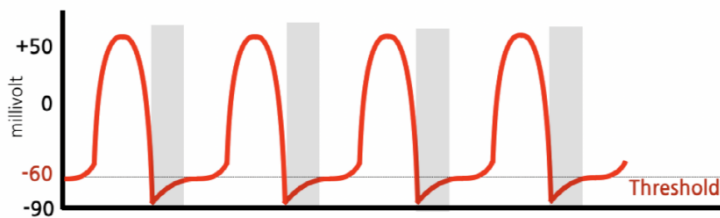
- 1) ①
- 2) ②
- 3) ③
- 4) ④
- 5) ⑤

41. 다음 중 세포 안팎의 이온의 농도 구배 (concentration gradient)를 형성 하데 관여하는 이온채널로 가장 올바른 것은?



- 1) ①
- 2) ②
- 3) ③
- 4) ④
- 5) ⑤

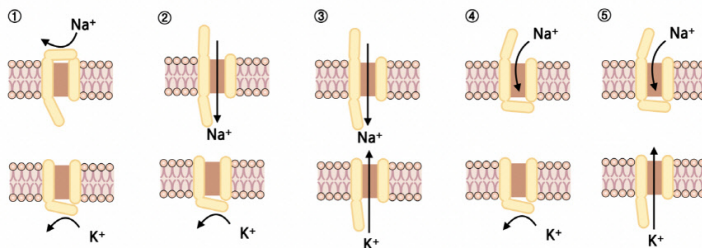
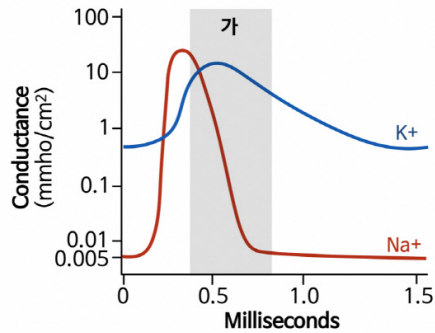
42. 다음은 어떤 신경세포의 막전위 (membrane potential)를 나타낸 그림이 다. 회색으로 표시된 부분을 만드는데 가장 중요한 이온통로는?



- 1) ①
- 2) ②

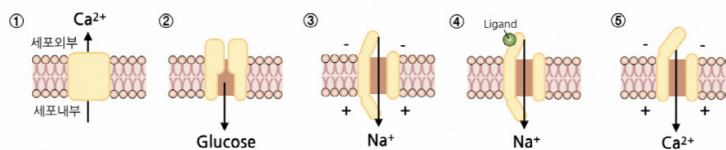
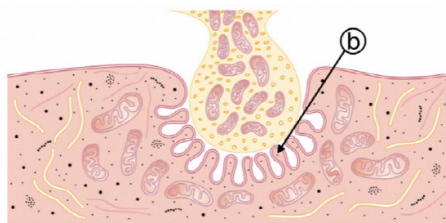
- 3) ③
4) ④
5) ⑤

43. 다음은 한 신경세포의 Na^+ 과 K^+ 의 전도도를 나타낸 그래프이다. A 지점에서 voltage-gated sodium channel과 voltage-gated potassium channel의 형태로 가장 적합한 것은?



- 1) ①
2) ②
3) ③
4) ④
5) ⑤

44. 다음 중 ㉠위치에 존재하며 종판전위 (end-plate potential)을 시작하는데 작용하는 것으로 가장 올바른 것은?



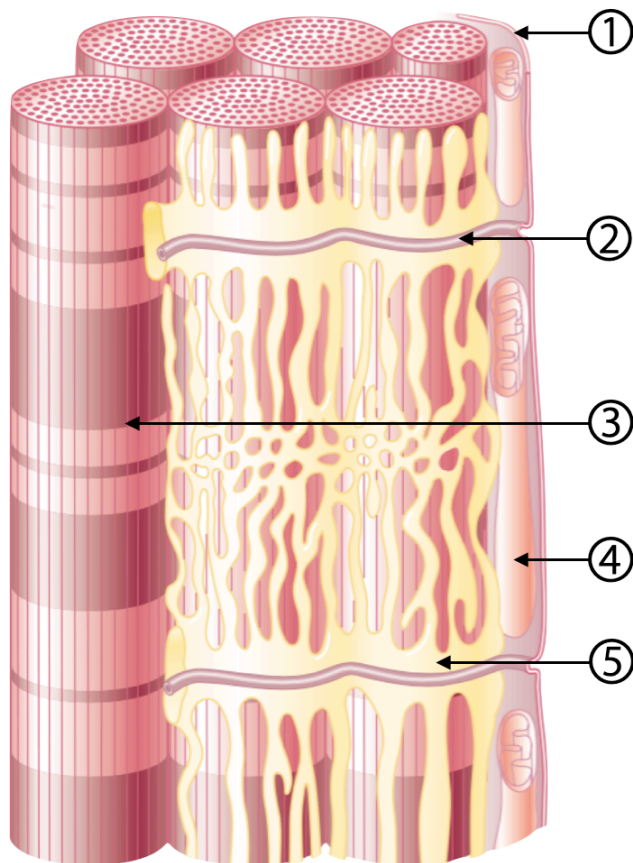
- 1) ①
2) ②
3) ③

- 4) ④
5) ⑤

45. 35세 여자가 눈꺼풀이 처지는 것을 주된 증상으로 병원에 왔다. 아침에 기상시에는 증상이 거의 없으나, 오후가 되면서 증상이 심해진다고 한다. 신체검사상 특이소견은 없었으나, 최근 들어 팔 다리에 힘이 빠지는 증상이 생긴다고 한다. 중증근무력증이 의심되어 네오스티그민을 투여하였더니 증상이 호전되는 것을 확인할 수 있었다. 네오스티그민에 의해 근세포에서 투과도가 증가되는 이온은?

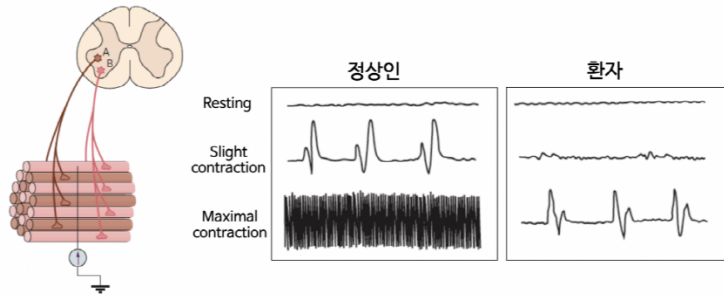
- 1) Calcium (칼슘)
2) Chloride (염소)
3) Sodium (소듐)
4) Potassium (포타슘)
5) Anionic protein (음이온 단백질)

46. 다음은 근세포의 단면에 대한 모식도이다. 근섬유 (myofibril)로 유리된 Ca^{2+} 이온이 재흡수 되는 구조물은?



- 1) ①
2) ②
3) ③
4) ④
5) ⑤

47. 45세 남성이 온 몸에 피로감을 주된 증상으로 병원에 왔다. 환자는 수주 전부터 침을 삼키기가 어려워졌다고 하였으며, 최근 들어 숨쉬기도 어려워졌다고 하였다. 네오스티그민 (neostigmine) 투여시에도 증상의 변화가 없었으며, 근생검에서도 특이 소견을 확인할 수 없었다. 또한 경부 X선 및 MRI에서도 특이 소견을 확인할 수 없었다. 다음은 이 환자의 근전도 검사 결과이다. 이 환자에 대한 설명으로 올바른 것은?



- 1) 각 근섬유의 직경과 수가 증가했을 것이다
- 2) ATP 고갈에 따라 광범위한 근육 경직이 관찰될 것이다
- 3) 신경세포의 말미집 (myelin sheath)이 탈락되어 있을 것이다
- 4) 혈중에서 아세틸콜린 수용체에 대한 자가항체가 발견될 것이다
- 5) **운동신경세포 (motor neuron)에서 단백질 분해 저하로 인한 손상이 발견될 것이다**

48. 다음의 설명 중 가장 올바른 것은?

- 1) 근육세포는 장기간의 운동시 혐기성 해당과정 (anaerobic glycolysis)을 통해 느리지만 많은 양의 ATP를 생성한다
- 2) 근육세포는 저장되어 있는 포스포크레아틴 (phosphocreatine)을 통해 수시간 이상 근육활성을 하는데 필요한 에너지를 충당한다
- 3) 근육세포는 저장되어 있는 글라이코겐 (glycogen)의 산화적 인산화 (oxidative phosphorylation) 과정을 통해 ATP를 생성한다
- 4) **근육세포는 장기간의 운동시 지방을 이용하여 지방산 산화 (fatty acid oxidation)-산화적 인산화 (oxidative phosphorylation) 과정으로 ATP를 생성한다**
- 5) 근육세포는 락테이트 (lactate)를 아세틸-CoA로 전환시켜 산화적 인산화 (oxidative phosphorylation)을 일으키는 호기성 해당과정 (aerobic glycolysis)를 사용한다

49. 70세 노인이 사망한 채로 자택에서 발견되었다. 검사 결과 부자연스러운 자세로 온 몸의 근육이 굳어 있는 상태였다. 이에 대한 설명으로 적절한 것은?

- 1) **근육 세포내의 ATP가 감소되어 있을 것이다.**
- 2) 근육세포 내의 칼슘이 증가되어 있을 것이다.
- 3) 마이오신이 액틴으로부터 분리되어 있을 것이다.
- 4) 노인이 사망한지 48시간이 넘었을 것으로 추정된다.
- 5) 라이소자임에서 유리된 효소에 의해 강직이 생겼을 것이다.

50. 다음 시냅스 설명 중 가장 틀린 것은?

-
- 1) 신경세포의 dendrites는 cell body로 신호를 전달하는 역할을 한다.
 - 2) iPS 세포는 성체에서 배아로의 역분화줄기세포이다.
 - 3) 말초신경계에서 Schwann cell은 신경세포의 수초형성에 도움을 주어 시냅스 형성에 영향을 준다.
 - 4) 시냅스는 신경세포간의 네트워크를 말한다.
 - 5) **감각과 통증의 신호전달은 같은 패턴을 가진다.**
-

51. 다음의 전기적 시냅스 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) 장 (gut)의 epithelial cell에서 주로 관찰된다.
 - 2) eye movement 에 관여한다.
 - 3) 2 개의 connexon으로 구성되어 있다.
 - 4) 심장의 근세포에서 주로 관찰된다.
 - 5) **빠르고 한방향으로 신호를 전달한다.**
-

52. 다음 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) **화학적 시냅스는 2-4 nm의 시냅스 간격을 나타낸다.**
 - 2) GABA는 amino acid 계열의 신경전달물질이다.
 - 3) 시냅스의 ion channel 수용체는 빠르게 반응한다.
 - 4) 시냅스에서 GPCR 수용체는 metabotropic 수용체라고도 불린다.
 - 5) Valium은 GABA agonist 이다.
-

53. 다음 신경전달물질 중에 통증과 상처치유의 생리학적 기능을 한다고 알려진 것은 ?

- 1) Endorphin
 - 2) Neuropeptide Y
 - 3) **Substance P**
 - 4) Cholecystokinin
 - 5) Angiotensin II
-

54. 다음 시냅스 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) Glutamate는 AMPA 수용체의 신경세포 삽입을 일으켜 LTP를 형성한다.
 - 2) 시냅스에서 Cl⁻ 은 주로 억제성 전달과 관련된다.
 - 3) **시냅스의 시간가중은 다수의 신경이 동시에 한개의 신경세포를 자극할때를 말한다.**
 - 4) PTP는 시냅스의 효율이 증가하는 현상이다.
 - 5) 습관화는 시냅스 효율이 감소하는 현상이다.
-

55. 시냅스의 LTD 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) 주로 소뇌 퍼킨지 신경세포에서 관찰된다.
- 2) 등반섬유의 활성화로 신경세포내 Ca²⁺채널이 활성화 된다.
- 3) **PKC 비활성으로 AMPA 수용체의 신경세포내 유입이 발생한다.**
- 4) AMPA 수용체를 통해 Na⁺가 신경세포로 유입된다.

5) 시냅스의 효율이 감소하는 현상 중 하나이다.

56. 다음 설명 중 가장 맞는 것은 ?

- 1) ChAT는 COX2에 아세틸기를 전달해 주는 효소이다.
 - 2) 아세틸콜린 증가를 위해 AChE를 활성화시켜야만 한다.
 - 3) IPSP는 시냅스전 전압을 말한다.
 - 4) 시냅스의 소통은 형태학적 변화를 동반한다.
 - 5) 글리아세포는 신경세포의 시냅스 조절에 영향을 미친다.
-

57. 다음 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) 아세틸콜린은 주로 중추신경계에서 분비되는 신경전달물질이다.
 - 2) 자율신경계의 motor 신경세포는 2개이다.
 - 3) NMDA와 AMPA는 glutamate의 수용체이다.
 - 4) 자율신경계의 두번째 뉴론은 C fiber 형태이다.
 - 5) 부교감신경계는 craniosacral outflow의 preganglionic neuron이다.
-

58. 다음 설명 중 가장 맞는 것은?

- 1) Celiac ganglion 은 prevertebral ganglia 이다.
 - 2) Horner 증후군은 부교감 신경계 결손질환이다.
 - 3) Superior mesenteric ganglion은 terminal ganglia 이다.
 - 4) Pelvic splanchnic nerve는 교감신경계 작용과 관련이 있다.
 - 5) 알츠하이머병 치료를 위해서는 아세틸콜린을 억제해 해야만 된다.
-

59. 다음 설명 중 가장 틀린 것은?

- 1) 모든 preganglionic 신경세포는 아세틸콜린을 분비한다.
 - 2) Nicotinic receptor는 주로 postsynaptic 신경세포의 활성을 야기한다.
 - 3) 자율신경계의 balance 는 주로 hypothalamus가 조절한다.
 - 4) Beta3 수용체는 주로 thermogenesis와 관계된다.
 - 5) Raynaud's 현상은 부교감신경계의 과도함 때문이다.
-

60. 다음 설명 중 가장 맞는 것은?

- 1) 교감신경계의 preganglionic neuron의 axon은 긴편이다.
 - 2) Hypothalamus의 anterior과 medial 부분은 주로 부교감신경계를 지배한다.
 - 3) .
 - 3) 평상시 인체는 교감신경계 조절이 부교감신경계 조절보다 우세하다.
 - 4) Horner 증후군에서는 땀의 분비가 증가한다.
 - 5) Facilitation은 Ca²⁺이 제거된 후에 주로 발생한다.
-

61. 다음 중 교감신경계와 관련있는 용어는 ?

- 1) Otic ganglia
- 2) Terminal ganglia
- 3) Adrenal gland

-
- 4) Vagus nerve
 - 5) SLUDD
-

62. 다음 중 평활근과 가장 관계없는 것은 ?

- 1) Low ATPase activity
 - 2) Slow cycling of myosin cross bridges
 - 3) Greater force
 - 4) MLCK
 - 5) **Actin phosphorylation**
-

63. 다음 중 평활근과 가장 관계없는 용어는 ?

- 1) Multi-unit muscle
 - 2) Dense body
 - 3) **Many myosin**
 - 4) Latch
 - 5) Diffuse junction
-

64. 다음 중 평활근과 가장 관계없는 특성은 ?

- 1) Slow calcium pump
 - 2) Sarcoplasmic tubule
 - 3) Delayed repolarization
 - 4) Self-excitatory potential
 - 5) **High intracellular Ca^{2+}**
-

65. 다음 중 평활근과 가장 관계없는 용어는 ?

- 1) **Z disc**
 - 2) Small size
 - 3) Sliding tension
 - 4) Stress-relaxation
 - 5) Myosin head
-

66. 다음 중 고유한 시냅스 특성과 가장 관계 없는 용어는 ?

- 1) LTP
 - 2) Plasticity
 - 3) **E situation**
 - 4) Vesicle
 - 5) Docking
-

67. 다음 중 자율신경계와 가장 관계없는 용어는 ?

- 1) Smooth muscle
- 2) Interoceptor
- 3) Plexuses

4) Hypothalamus

5) **Habituation**

68. When cells are no longer needed or become a threat to the organism, they undergo a suicidal programmed cell death, or (this). This process involves a specific proteolytic cascade that causes the cell to shrink and condense, disassemble its cytoskeleton. What is this?

apoptosis

69. When a molecule of mRNA comes in contact with a ribosome, it travels through the ribosome, beginning at a predetermined end of the RNA molecule specified by an appropriate sequence of RNA bases called the “chain-initiating” codon. Then, a protein molecule is formed—a process called (this). Thus, the ribosome reads the codons of the mRNA in much the same way that a tape is “read” as it passes through the playback head of a tape recorder. Then, when a “stop” (or “chain-terminating”) codon slips past the ribosome, the end of a protein molecule is signaled and the protein molecule is freed into the cytoplasm. What is this?

translation

70. As long as the DNA is in this compacted state, it cannot function to form RNA. However, multiple control mechanisms are being discovered that can cause selected areas of chromosomes to become decompacted one part at a time so that partial RNA transcription can occur. Even then, specific (this) control the actual rate of transcription by the promoter in the chromosome. Thus, still higher orders of control are used to establish proper cell function. In addition, signals from outside the cell, such as some of the body’s hormones, can activate specific chromosomal areas and specific (this), thus controlling the chemical machinery for function of the cell. What is this? (단복수 구분 필요없음)

transcription (transcriptor) factors

71. (this) are single-stranded RNA molecules of 21 to 23 nucleotides that can regulate gene transcription and translation. What is this? (단복수 구분없음, 출임말 가능)

micro RNA (miRNA)

72. During the hour or so between DNA replication and the beginning of mitosis, there is a period of active repair and (this) of the DNA

strands. Wherever inappropriate DNA nucleotides have been matched up with the nucleotides of the original template strand, special enzymes cut out the defective areas and replace them with appropriate complementary nucleotides. This repair process, which is achieved by the same DNA polymerases and DNA ligases that are used in replication, is referred to as DNA (this). What is this? (단복수 구분 없음)

proofreading

73. Cancer is caused in most instances by mutation or by some other abnormal activation of cellular genes that control cell growth and cell mitosis. Proto-(this) are normal genes that code for various proteins that control cell adhesion, growth and division. If mutated or excessively activated, proto-(this) can become abnormally functioning (this) capable of causing cancer. As many as 100 different (this) have been discovered in human cancers. What is this? (단복수 구분 없음)

oncogene

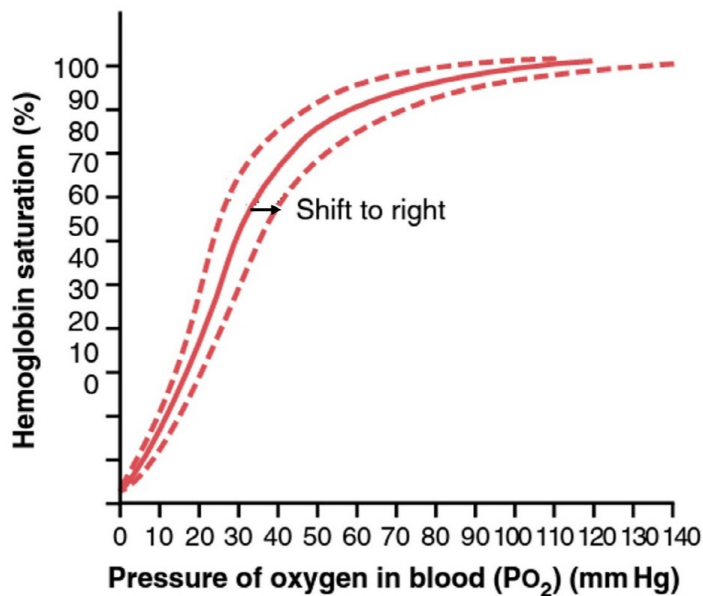
74. RBC에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 1) hemoglobin은 CO₂를 운반한다.
- 2) 말초혈액에서 120일 정도 존재한다.
- 3) WBC에 비해 삼투압 변화에 민감하다.
- 4) erythropoietin은 적혈구 조혈에 필수적인 cytokine이다.
- 5) 적혈구의 형태이상은 조혈작용에 문제가 있음을 시사한다.

75. Renal tissue hypoxia leads to increased tissue levels of (this), which serves as a transcription factor for a large number of hypoxia related genes, including the erythropoietin gene. (this) binds to a hypoxia response element residing in the erythropoietin gene, inducing transcription of messenger RNA and, ultimately, increased erythropoietin synthesis. What is this? (줄임말 가능)

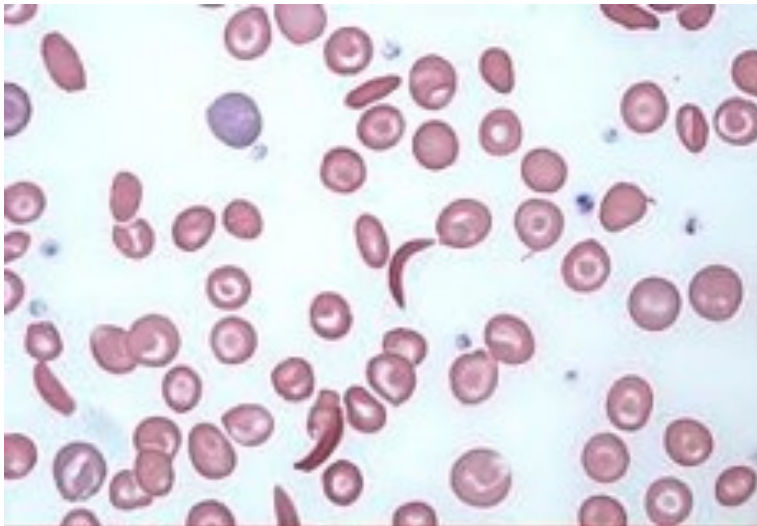
hypoxia-inducible factor-1 (HIF-1 HIF-1a)

76. 성인의 hemoglobin-산소 해리 곡선(실선) 을 오른쪽으로 이동하게 하는 상황이 아닌 것은?



- 1) pH 감소
- 2) CO₂ 증가
- 3) 온도 증가
- 4) fetal hemoglobin
- 5) 위 상황 모두

77. 다음과 같은 말초혈액 소견을 보이는 환자에서 발견할 수 없는 것은? (1-4가 모두 발견되면 5)



- 1) splenomegaly
- 2) peripheral reticulocyte 증가
- 3) mutant globin protein in WBC
- 4) globin mRNA mutation in reticulocyte
- 5) 모두 발견된다.

78. 철결핍성 빈혈에 관한 설명으로 옳은 것은?

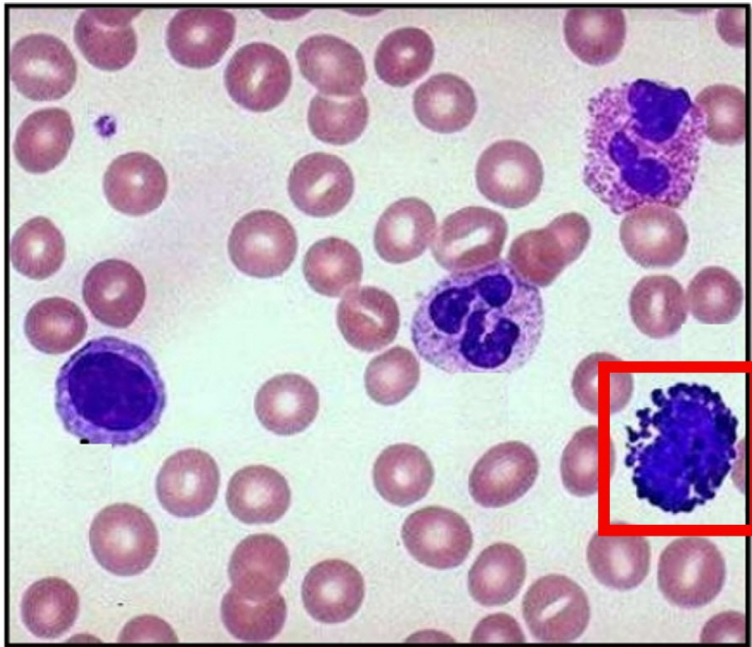
- 1) 병의 초기에 MCV 감소가 있다.
- 2) bilirubinemia가 생길 수 있다.
- 3) hemoglobin 형성에 문제가 생긴다.

-
- 4) Hct는 감소되어 있으나 MCH는 정상이다.
 - 5) 철 보충 치료 후 TIBC가 가장 먼저 회복된다.
-

79. A 형 환자(recipient)에 B 형의 세척 RBC (donor)를 수혈한 경우 생길 수 있는 것은?

- 1) recipient의 anti-B antibody가 donor의 RBC를 파괴한다.
 - 2) recipient의 anti-A antibody가 donor의 RBC를 파괴한다.
 - 3) recipient의 RBC는 donor의 anti-B antibody에 의해 파괴된다.
 - 4) recipient의 RBC는 donor의 anti-A antibody에 의해 파괴된다.
 - 5) 아무 일도 생기지 않는다.
-

80. 그림은 말초 혈액에서 발견되는 세포 5종류이다. 붉은 상자 속 그림과 같은 세포가 많이 발견된 경우 의심되는 것은?



- 1) 암
 - 2) allergy
 - 3) 결핵 감염
 - 4) virus 감염
 - 5) 기생충 감염
-

81. 틀린 것은?

- 1) eosinophil은 myeloid 유래의 세포이다.
 - 2) CD4 T lymphocyte의 TCR은 MHC class II 을 인식한다.
 - 3) 혈액 내 granulocyte의 종류는 염색 후 광학 현미경에서 구분할 수 있다.
 - 4) plasma cell로의 maturation에 activated CD4 T lymphocyte의 작용이 필수적이다.
 - 5) B, T lymphocyte는 골수에서 maturation되어 secondary lymphoid organ으로 이동한다.
-

82. 틀린 것은?

- 1) IFN-r는 IgE isotype switch에 필수적이다.
- 2) NK cell은 MHC class I의 antigen에 대한 innate immune cell이다.
- 3) 오래된 RBC의 phagocytosis에 의한 제거에 가장 중요한 세포는 macrophage이다.
- 4) 감염된 bacteria의 phagocytosis에 의한 제거에 가장 중요한 세포는 neutrophil이다.
- 5) WBC가 혈관 내에서 조직으로 endothelial cell barrier를 뚫고 이동하는 과정을 diapedesis라 한다.

83. For the smaller vessels, the platelets are responsible for much of the vasoconstriction by releasing a vasoconstrictor substance, (this). This is produced by activated platelets during hemostasis and has prothrombotic properties. What is this? (full name으로 답하시오.)

thromboxane A2

84. fibrinogen을 fibrin으로 바꾸는 enzyme은?

thrombin

85. 옳은 것은?

- 1) plasmin은 혈소판 활성을 촉진하는 coagulation factor이다.
- 2) von willebrand factor는 coagulation cascade의 중요 인자이다.
- 3) Heparin은 혈소판의 활성을 억제하는 기전의 anti-coagulant 이다.
- 4) 혈액 내 응고인자 농도를 정확하게 측정하려면 혈청을 이용해야 한다.
- 5) EDTA는 응고인자 활성화에 필요한 Ca^{2+} 의 작용을 막는 anti-coagulant이다.

86.

HCV 감염에 의한 간경화증을 가진 환자의 혈액검사 소견이 아래와 같다.
백혈구 15,000/mm³ (5,000-15,000)
neutrophil 50.1%/lymphocyte 45.4%
혈소판 254,000/mm³ (150,000-350,000)
혈색소 10.1g/dL (12)
적혈구용적률 32% (45)
평균적혈구용적 75fl (75)
PT 18sec (10-13), aPTT 30sec (22-35)
혈중 bilirubin(total/direct) 2.5/1.3 mg/dL (<1.3/<0.4)
bilirubinuria

HCV에 의한 간염이 진행 중일 가능성을 시사하는 소견과 그 이유를 1문장으로 서술하시오.

//

87.

HCV 감염에 의한 간경화증을 가진 환자의 혈액검사 소견이 아래와 같다.
백혈구 15,000/mm³ (5,000-15,000)
neutrophil 50.1%/lymphocyte 45.4%
혈소판 254,000/mm³ (150,000-350,000)

혈색소 10.1g/dL (12)
적혈구용적률 32% (45)
평균적혈구용적 75fl (75)
PT 18sec (10-13), aPTT 30sec (22-35)
혈중 bilirubin(total/direct) 2.5/1.3 mg/dL (<1.3/<0.4)
bilirubinuria

환자의 병력을 참고하여 PT 증가 이유/기전을 1문장으로 서술하시오.

//

88.

HCV 감염에 의한 간경화증을 가진 환자의 혈액검사 소견이 아래와 같다.
백혈구 15,000/mm³ (5,000-15,000)
neutrophil 50.1%/lymphocyte 45.4%
혈소판 254,000/mm³ (150,000-350,000)
혈색소 10.1g/dL (12)
적혈구용적률 32% (45)
평균적혈구용적 75fl (75)
PT 18sec (10-13), aPTT 30sec (22-35)
혈중 bilirubin(total/direct) 2.5/1.3 mg/dL (<1.3/<0.4)
bilirubinuria

환자의 병력을 참고하여 Hct 감소의 이유로 추정되는 것을 1-2문장으로 서술하시오.

//