

01 | 독서편

지문으로 예열하자

혈액은 세포에 필요한 물질을 공급하고 노폐물을 제거한다. 만약 혈관 벽이 손상되어 출혈이 생기면 손상 부위의 혈액이 응고되어 혈액 손실을 막아야 한다. 혈액 응고는 섬유소 단백질인 피브리노겐이 모여 형성된 섬유소 그물이 혈소판이 응집된 혈소판 마개와 뭉쳐 혈병이라는 덩어리를 만드는 현상이다. 혈액 응고는 혈관 속에서도 일어나는데, 이때의 혈병을 혈전이라 한다. 이물질이 쌓여 동맥 내벽이 두꺼워지는 동맥 경화가 일어나면 그 부위에 혈전 침착, 혈류 감소 등이 일어나 혈관 질환이 발생하기도 한다. 이러한 혈액의 응고 및 원활한 순환에 비타민 K가 중요한 역할을 한다.

관계 01 문제와 해결책

분류	설명	단어
문제	이물질이 쌓여 동맥 내벽이 두꺼워지는 동맥 경화가 일어나면 그 부위에 혈전 침착, 혈류 감소 등이 일어나 혈관 질환이 발생하기도 한다.	혈액 응고
해결책	혈액의 응고 및 원활한 순환	비타민 K

관계 02 혈병 발생 순서

- ① 섬유소 그물, 혈소판 마개 ② 혈병

관계 03 덧셈 관계

- ① Σ 피브리노겐 = 섬유소 그물 ② Σ 혈소판 = 혈소판 마개 ③ 섬유소 그물 + 혈소판 마개 = 혈병

비타민 K는 혈액이 응고되도록 돕는다. (지방을 뺀 사료를 먹인 병아리의 경우, 지방에 녹는 어떤 물질이 결핍되어 혈액 응고가 지연된다는 사실을 발견하고 그 물질을 비타민 K로 명명했다.) 혈액 응고는 단백질로 이루어진 다양한 인자들이 관여하는 연쇄 반응에 의해 일어난다. 우선 여러 혈액 응고 인자들이 활성화된 이후 프로트롬빈이 활성화되어 트롬빈으로 전환되고, 트롬빈은 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꾼다. 비타민 K는 프로트롬빈을 비롯한 혈액 응고 인자들이 간세포에서 합성될 때 이들의 활성화에 관여한다. 활성화는 '칼슘 이온과의 결합을 통해 이루어지는데, 이들 혈액 단백질이 칼슘 이온과 결합하려면 '카르복실화되어 있어야 한다. 카르복실화는 단백질을 구성하는 아미노산 중 글루탐산이 감마-카르복시글루탐산으로 전환되는 것을 말한다. 이처럼 비타민 K에 의해 카르복실화되어야 활성화가 가능한 표적 단백질을 비타민 K-의존성 단백질이라 한다.

관계 04 활성화되는 대상의 순서

- ① 여러 혈액 응고인자 ② '프로트롬빈 → 트롬빈'
③ '피브리노겐 → 피브린': 트롬빈이 하는 일

관계 05 활성화 과정

① ‘카르복실화(글루탐산이 감마-카르복시글루탐산으로 전환되는 것) ②’ 칼슘 이온과의 결합

관계 06 ‘전체’와 ‘부분’ : ‘활성화되는 대상의 순서’와 ‘활성화 과정’

비타민 K는 식물에서 합성되는 비타민 K1과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 비타민 K2로 나뉜다. 녹색 채소 등은 비타민 K1을 충분히 함유하므로 일반적인 권장 식단을 따르면 혈액 응고에 차질이 생기지 않는다.

그런데 혈관 건강과 관련된 비타민 K의 또 다른 중요한 기능이 발견되었고, 이는 칼슘의 역설과도 관련이 있다. 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다. ①하지만 칼슘 보충제를 섭취해서 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고, ②혈관 벽에 칼슘염이 침착되는 혈관 석회화가 진행되어 동맥 경화 및 혈관 질환이 발생하는 경우가 생긴다. 혈관 석회화는 혈관 근육 세포 등에서 생성되는 MGP라는 단백질에 의해 억제되는데, 이 단백질이 비타민 K-의존성 단백질이다. 비타민 K가 부족하면 MGP 단백질이 활성화되지 못해 혈관 석회화가 유발된다는 것이다.

비타민 K1과 K2는 모두 비타민 K-의존성 단백질의 활성화를 유도하지만 K1은 간세포에서, K2는 그 외의 세포에서 활성이 높다. 그러므로 혈액 응고 인자의 활성화는 주로 K1이, 그 외의 세포에서 합성되는 단백질의 활성화는 주로 K2가 담당한다. 이에 따라 일부 연구자들은 비타민 K의 권장량을 K1과 K2로 구분하여 설정해야 하며, K2가 함유된 치즈, 버터 등의 동물성 식품과 발효 식품의 섭취를 늘려야 한다고 권고한다.

관계 07 구분의 세분화

비타민 K는 혈액이 응고되도록 돕는다.



비타민 K의 권장량을 K1과 K2로 구분하여 설정해야 하며

구분	비타민 K1	비타민 K2
합성 위치	식물	동물, 미생물 발효
주로 활성화되는 위치	간세포	그 외의 세포
기능	혈액 응고 인자의 활성화	또 다른 중요한 기능 : 그 외의 세포에서 합성되는 단백질의 활성화

관계 08 부작용

칼슘의

: 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데,

이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취

역설

: ①하지만 칼슘 보충제를 섭취해서 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고,

②혈관 벽에 칼슘염이 침착되는 혈관 석회화가 진행되어 동맥 경화 및 혈관 질환이 발생하는 경우가 생긴다.

관계 09 결핍

비타민 K의 또 다른 중요한 기능

⇔ 비타민 K가 부족하면 MGP 단백질이 활성화되지 못해 혈관 석회화가 유발된다

<보 기>

다음은 혈전으로 인한 질환을 예방 또는 치료하는 약물이다.

- (가) 와파린: 트롬빈에는 작용하지 않고 비타민 K의 작용을 방해함.
- (나) 플라스미노겐 활성화제: 피브리노겐에는 작용하지 않고 피브린을 분해함.
- (다) 헤파린: 비타민 K-의존성 단백질에는 작용하지 않고 트롬빈의 작용을 억제함.

	[혈액의 역할] 세포에 필요한 물질 공급 / 노폐물 제거
	[해결책] 혈액이 응고 → 혈액 손실 막음 [문제상황] 혈관벽 손상 "출혈"
	혈병이라는 덩어리를 만드는 과정 * 혈관 내 혈병은 혈전
	↳ 섬유소 그물 (피브린의 모임) + 혈소판 마개 (혈소판이 응집된 것)
	[과정] 이물질 쌓임 → 동맥 내벽 두꺼워짐 동맥경화 → 그 부위에 혈전 침착, 혈류감소 발생 → 혈관질환
	[비타민 K] 이러한 혈액의 응고 및 원활한 순환에 중요한 역할을 함
	[배경] 지방을 뺀 사료를 먹인 병아리의 경우, 지방에 녹는 어떤 물질이 결합되어 혈액 응고가 지연된다는 사실을 발견
	[혈액응고의 과정] 여러 혈액 응고 인자들이 활성화 → 프로트롬빈이 활성화
	→ 트롬빈으로 전환 → 트롬빈은 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈
카르복실화:	[비타민 K] 프로트롬빈을 비롯한 혈액 응고 인자들이 간세포에서 합성될 때 이들의 활성화에 관여
아미노산인 글루탐산이	[활성화의 과정] 혈액 단백질과 칼슘 이온의 결합 ← 혈액 단백질의 카르복실화
감마-카르복시글루탐산	** K-의존성 단백질: 비타민 K에 의해 카르복실화되어야 활성화가 가능한 표적 단백질
으로 전환되는 것	*** 녹색 채소 등은 비타민 K를 충분히 함유하므로 권장 식단을 따르면 혈액 응고에 차질이 생기지 않음
	[비타민 K1] ————— [비타민 K2]
	"생성" 식물에서 합성됨 동물세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성됨
	"주활성처" 간세포 간세포 이외의 세포
	"활성화의 주된 대상" 혈액 응고 인자 그 외의 세포에서 합성되는 단백질의 활성화
	**** 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬움 [문제상황]
	[대응] 칼슘보충제를 섭취함 BUT, 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고,
	혈관 벽에 칼슘염이 침착되는 혈관 석회화가 진행 → 동맥 경화 및 혈관 질환이 발생 [또 문제상황]
MGP는	[이유] 혈관 석회화는 혈관 근육 세포 등에서 생성되는 MGP라는 단백질에 의해 억제
비타민 K-의존성 단백질	↳ 비타민 K가 부족하면 MGP 단백질이 활성화되지 못해 혈관 석회화가 유발된다는 것
	***** 일부 연구자들은 비타민 K의 권장량을 K1과 K2로 구분하여 설정해야 하며, K2가 함유된 치즈, 버터 등의 동물성 식품과 발효 식품의 섭취를 늘려야 한다고 권고함
	<보기> 분석
	(가) 카르복실화가 일어나지 않음 → K-의존성 단백질 활성화가 일어나지 않는다.
	(나) 피브린만 분해됨 → 섬유소 그물 분해됨
	(다) 트롬빈의 작용 억제 → 피브리노겐이 피브린으로 바뀌는 게 억제됨 → 섬유소 그물이 생성이 안 됨

칼슘의
역설

1. 양적 사고

13. 윗글을 참고할 때 <보기>의 (가)~(다)를 투여함에 따라 체내에서 일어나는 반응을 예상한 내용으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

- (나) 플라스미노겐 활성화제: 피브리노겐에는 작용하지 않고 피브린을 분해함.
(다) 헤파린: 비타민 K-의존성 단백질에는 작용하지 않고 트롬빈의 작용을 억제함.

(나)의 경우, 피브리노겐이 분해되면서, 피브린의 양이 줄어드는 것이며
(다)의 경우, 트롬빈의 작용이 억제되면서, 생성되는 피브린의 양이 감소하는 것이다.
있던 것이 줄어드는 것과 생성되는 것이 억제되는 건 다른 개념이다.

이와 같은 방식으로 함정이 구성되는 경우가 많다.

적용 예제 1) 2023학년 6월 모의고사 7번 변형

전국 시대의 혼란을 종식한 진(秦)은 분서갱유를 단행하며 사상 통제를 기도했다. 당시 권력자였던 이사(李斯)에게 역사 지식은 전통만 따지는 허언이었고, 학문은 법과 제도에 대해 논란을 일으키는 원인에 불과했다. 이에 따라 전국 시대의 『순자』처럼 다른 사상을 비판적으로 흡수하여 통합 학문의 틀을 보여 준 분위기는 일시적으로 약화되었다. 이에 한(漢) 초기 사상가들의 과제는 진의 멸망 원인을 분석하고 이에 기초한 안정적 통치 방안을 제시하며, 힘의 지배를 승상하던 당시 지배 세력의 태도를 극복하는 것이었다. 이러한 과제에 부응한 대표적 사상가는 육가(陸賈)였다.

윗글에서 ‘육가’가 드러내고자 한 내용에 해당하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄷ. 옛 국가에서 드러난 사상적 공백을 채우기 위해 새 국가의 군주는 유교에 따라 통치하도록 한다.

이 문제에서 '사상 통제를 기도했다'는 특정 사상을 억제했다는 것이다.
즉, 특정 사상의 영향을 축소했다는 것이다.
한편, ㄷ에서 '사상적 공백은 특정 사상이 존재하지 않는다'는 의미이다.

어떤 것을 축소시켰다는 것이 없다는 것을 의미하지 않는다.
이 문제는 위에 핵심 문제와 출제 논리의 근원이 동일하다.

‘얼마나 있는가? 증가했는가? 감소했는가?’

양적 사고는 난이도 있는 선지에서 자주 출제되는 논리다.

2. 쉽게 놓치게 됨: 수식 표현

10. 밑줄에서 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

③ 혈관 손상 부위에 혈병이 생기려면 혈소판이 응집되어야 한다.

<지문과 해설>

만약 혈관 벽이 손상되어 출혈이 생기면 손상 부위의 혈액이 응고되어 혈액 손실을 막아야 한다. 혈액 응고는 섬유소 단백질인 피브리노이 모여 형성된 섬유소 그물이 **혈소판이 응집된 혈소판 마개**와 뭉쳐 혈병이라는 덩어리를 만드는 현상이다.

혈병을 만들기 위해서는 섬유소 그물과 혈소판 마개가 뭉쳐야 하며, **혈소판 마개는 혈소판이 응집되어 생기는 것이다.** 해당 문제를 풀기 위해서는 특정 단어를 수식하는 표현을 확인해야 하며, 중요 문맥만을 정리하면서 지문을 정리하는 습관을 들이면 놓칠 수도 있다.

적용 예제 2019학년도 6월 모의고사 35, 38번 변형

LFIA 키트를 이용하면 키트에 나타나는 선을 통해, 액상의 시료에서 검출하고자 하는 목표 성분의 유무를 간편하게 확인할 수 있다. LFIA 키트는 가로로 긴 납작한 막대 모양인데, 시료 패드, 결합 패드, 반응막, 흡수 패드가 순서대로 나란히 배열된 구조로 되어 있다. 시료 패드로 흡수된 시료는 결합 패드에서 복합체와 함께 반응막을 지나 여분의 시료가 흡수되는 흡수 패드로 이동한다. 결합 패드에 있는 복합체는 금-나노 입자 또는 형광 비드 등의 표지 물질에 특정 물질이 붙어 이루어진다. 표지 물질은 발색 반응에 의해 색깔을 내는데, 이 표지 물질에 붙어 있는 특정 물질은 키트 방식에 따라 종류가 다르다. 일반적으로 한 가지 목표 성분을 검출하는 키트의 반응막에는 항체들이 띠 모양으로 두 가닥 고정되어 있는데, 그중 시료 패드와 가까운 쪽에 있는 가닥이 검사선이고 다른 가닥은 표준선이다. 표지 물질이 검사선이나 표준선에 놓이면 발색 반응에 의해 반응선이 나타난다. 검사선이 발색되어 나타나는 반응선을 통해서도 목표 성분의 유무를 판정할 수 있다. 표준선이 발색된 반응선이 나타나면 검사가 정상적으로 진행되었음을 알 수 있다.

35번의 '① LFIA 키트에서 시료 패드와 흡수 패드는 모두 시료를 흡수하는 역할을 한다.'

<지문과 해설>

시료 패드로 흡수된 시료는 **결합 패드에서 복합체와 함께 반응막을 지나** **여분의 시료가 흡수되는 흡수 패드**로 이동한다.

<출제논리>

해당 문제 역시 수식되는 표현에서 문제가 출제되었다.

38. 윗글을 바탕으로 <보기>를 이해한 반응으로 적절하지 않은 것은? [3점]

<보 기>

살모넬라균은 집단 식중독을 일으키는 대표적인 병원성 세균이다. 기존의 살모넬라균 분석법은 정확도는 높으나 3~5일의 시간이 소요되어 질병 발생 시 신속한 진단 및 예방에 어려움이 있었다. 살모넬라균은 감염 속도가 빠르므로 다량의 시료 중 오염이 의심되는 시료부터 신속하게 골라낸 후에 이 시료만을 대상으로 더 정확한 방법으로 분석하여 오염 여부를 확정 짓는 것이 효과적이다. 최근에 기존 방법보다 정확도는 낮으나 저렴한 비용으로 살모넬라균만을 신속하게 검출할 수 있는 @LFIA 방식의 새로운 키트가 개발되었다고 한다.

③ @를 이용하여 음식물의 살모넬라균 오염 여부를 검사하려면 시료를 액체 상태로 만들어야겠군.

<지문과 해설>

시료 패드로 흡수된 시료는 결합 패드에서 복합체와 함께 반응막을 지나 여분의 시료가 흡수되는 흡수 패드로 이동한다.

이 문제를 풀기위해서 수식 표현을 보는 것을 넘어서, 추가적인 해석을 해야 한다. 특정 물질을 흡수한다면, 그 특정 물질은 액체다.

3. 쉽게 놓치게 됨: 주변 정보

12. ㉠(비타민 K1)과 ㉡(비타민 K2)에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

② ㉡은 ㉠과 달리 지방과 함께 섭취해야 한다.

<지문>

비타민 K는 혈액이 응고되도록 돕는다. 지방을 뺀 사료를 먹인 병아리의 경우, 지방에 녹는 어떤 물질이 결핍되어 혈액 응고가 지연된다는 사실을 발견하고 그 물질을 비타민 K로 명명했다. 혈액 응고는 단백질로 이루어진 다양한 인자들이 관여하는 연쇄 반응에 의해 일어난다.

<출제논리>

해당 지문에서 네모친 내용은 비타민 K를 발견하게 된 계기다. 그 중에서도 지문의 선지로 출제된 내용은 네모친 내용에서의 수식 표현이라는 점을 확인할 수 있다.

주변 정보에다가, 수식표현이라니... 전날에 안좋은 일이라도 있었던 것일까?

적용 예제 2023학년도 LEET 13번 변형

우선 생애주기 효과는 "나이가 들수록 보수화된다."는 가설에 기반한다. 생애주기 효과가 말하는 보수화에는 비단 정치적 보수화뿐만 아니라 인지적 경직성과 권위주의적 성향의 증가도 포함된다. 트루엣은 약 30,000명의 버지니아 주민들을 대상으로 생애 주기별 보수주의 점수를 측정하면서 50세 이후에는 보수화 성향이 지속되는 것을 확인하였다. 그에 따르면 성별, 거주지별, 교육수준별로 약간의 차이는 있지만 20~30대에는 낮은 보수주의 점수가 안정적으로 이어지는 반면, 30~40대를 거치면서 이 점수가 급격히 높아지며, 50세 이후부터 생애주기의 끝까지 높은 보수주의 점수가 유지된다.

13. 밑글의 내용과 일치하지 않는 것은?

② 트루엣의 연구에 따르면 생애주기 효과는 개인의 사회경제적 배경과는 무관하다.

<지문과 해설>

그에 따르면 성별, 거주지별, 교육수준별로 약간의 차이는 있지만 20~30대에는 낮은 보수주의 점수가 안정적으로 이어지는 반면,

2번 선지, 성별, 거주지별, 교육수준은 개인의 사회경제적 배경이다. 성별, 거주지별, 교육수준별로 약간의 차이는 있다 고 했기 때문에 개인의 사회경제적 배경과는 무관하다고 말할 수 없다.

<줄제 논리>

해당 지문에서 설명하고자 하는 것은 '생애주기 효과'다.

생애주기의 효과에서 보수화에는 비단 정치적 보수화뿐만 아니라 인지적 경직성과 권위주의적 성향의 증가도 포함되는 것을 설명하기 위해서, 트루엣의 예시를 제시했다.

네모친 정보는 트루엣의 연구에서 '생애주기 효과'에서 통제되지 않는 변수들이다.

이 정보는 '생애주기 효과'를 이해하는데 부가적인 정보며,

글을 이해하기 위해서 글의 구조도를 그리며 정리하다가

쉽게 놓치게 되는 정보다.

줄제자는 이처럼 부가적인 정보 구성을 통해 줄제하는 방식을 알고 있기는 하다.

물론 이 구성을 사용할지는 줄제자의 선택에 달려있기는 하지만,

왜 이런 방식으로 줄제하는 것일까?

그 답은 구조도를 그리며 핵심정보만 파악하는 사람의 뒤통수를 치기 위함이 아닐까? 라고 나는 생각한다.