

<총평>

10~13번 지문은 과학지문으로 출제되었으나, 읽기 방법이 생명지문의 특성상 기술지문을 해결하는 방식과도 많이 닮아 있다.

올해 6월의 화두는 인과 관계가 아닌가 할 정도로 인문 지문에 이어 인과적 읽기가 강조되고 있다.

기술, 생명 지문보다는 경제 지문에서 오히려 훈련을 많이 봤을 인과 관계 연쇄가 주요 논리로 작용하고 있는 것이다.

다만, 이러한 경향은 이미 PCR 지문이나, 항미생물 화학제 지문에서 드러난 바 있으므로, 연습이 많이 된 상태에서 들어갔어야 했다.

오답률은 화법과 작문 기준으로

13번이 4위, 11번이 6위, 12번이 9위, 10번이 12위이다.

모든 문제가 까다롭게 느껴졌을 수 있다.

<들어가면서>

해설은 편의상 반말로 작성하였지만, 하고 싶은 말은 존댓말로 작성하겠습니다.

제 해설에는 오류가 있을 수 있습니다. 따끔한 지적 부탁드립니다.

단순히 해설이 아니라, 이 지문과 문제를 이해하기 위해 필요한 기술 분석의 과정을 담고자 노력했습니다.

공부라는 것은 남는 것이 있어야 하고, 연속성이 있어야 합니다.

기술에 대한 공부 역시 머릿속에 남아 6월 모의고사를 풀 때 모종의 도움을 주고 있었어야 합니다.

그러한 기술에 대한 정확한 공부가 이뤄지지 못하면, 계속 우리는 사후적으로 설명을 듣고 비로소 이해하는 안타까운 상황에 처할 수밖에 없을 것입니다.

기술로만 공부하라는 뜻이 아닙니다.

기술은 기본인데, 기본조차 사실 제대로 안 되어 있을 수 있다는 것이죠.

탭 라이너가 라인전을 항상 지면서 다이어로 갈 수 있습니까?

라인전은 맨날 지지만, 티어는 올리는 방법이 있으면 제발 알려주세요. 저도 좀ㅠ

그런 건 없습니다. 라인전부터 잘해야죠.

반반이라도 가야죠.

쉬운 방법은 없습니다. 그렇다고, 국어 공부가 어려운 건 아닙니다.

그냥 좀 짜증납니다. 디테일한 부분들에 대해서 연습하고, 알아두고, 분석하는 것이 짜증난다구요.

상대 스킬도 모르고, 와드 위치도 모르고, 정글러 동선도 모르면 라인전을 질 뿐입니다.

[10~13] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

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 피브리인이 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.

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 피브리인으로 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.

비타민 K는 식물에서 합성되는 ⑦비타민 K₁과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 ①비타민 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 역할과도 관련이 있다. 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다. 하지만 칼슘 보충제를 섭취해서 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고, 혈관 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.

10. 밑글에서 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 혈전이 형성되면 섬유소 그물이 뭉쳐 혈액의 손실을 막는다.
- ② 혈액의 응고가 이루어지려면 혈소판 마개가 형성되어야 한다.
- ③ 혈관 손상 부위에 혈병이 생기려면 혈소판이 응집되어야 한다.
- ④ 혈관 경화를 방지하려면 이물질이 침착되지 않게 해야 한다.
- ⑤ 혈관 석회화가 계속되면 동맥 내벽과 혈류에 변화가 생긴다.

11. 칼슘의 역할에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 칼슘 보충제를 섭취하면 오히려 비타민 K₁의 효용성이 감소된다는 것이겠군.
- ② 칼슘 보충제를 섭취해도 뼈 조직에서는 칼슘이 여전히 필요하다는 것이겠군.
- ③ 칼슘 보충제를 섭취해도 골다공증은 막지 못하나 혈관 건강은 개선되는 경우가 있다는 것이겠군.
- ④ 칼슘 보충제를 섭취하면 혈액 내 단백질이 칼슘과 결합하여 혈관 벽에 칼슘이 침착된다는 것이겠군.
- ⑤ 칼슘 보충제를 섭취해도 혈액으로 칼슘이 흡수되지 않아 골다공증 개선이 안 되는 경우가 있다는 것이겠군.

12. ⑦과 ①에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ⑦은 ①과 달리 우리 몸의 간세포에서 합성된다.
- ② ①은 ⑦과 달리 지방과 함께 섭취해야 한다.
- ③ ①은 ⑦과 달리 표적 단백질의 아미노산을 변형하지 않는다.
- ④ ⑦과 ①은 모두 표적 단백질의 활성화 이전 단계에 작용한다.
- ⑤ ⑦과 ①은 모두 일반적으로는 결핍이 발생해 문제가 되는 경우는 없다.

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

— < 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.

- ① (가)의 지나친 투여는 혈관 석회화를 유발할 수 있겠군.
- ② (나)는 이미 뭉쳐 있던 혈전이 풀어지도록 할 수 있겠군.
- ③ (다)는 혈액 응고 인자와 칼슘 이온의 결합을 억제하겠군.
- ④ (가)와 (다)는 모두 피브리노겐이 전환되는 것을 억제하겠군.
- ⑤ (나)와 (다)는 모두 피브린 섬유소 그물의 형성을 억제하겠군.

<1문단>

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 피브리이 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.

혈액은 세포에 필요한 물질을 공급하고 노폐물을 제거한다.

혈액의 역할을 먼저 던져준다.

만약 혈관 벽이 손상되어 출혈이 생기면 손상 부위의 혈액이 응고되어 혈액 손실을 막아야 한다.

인과적 독해가 필요했다. 10번 문제의 핵심 포인트 중에 하나이기도 하다.

혈관 벽이 손상된다 -> 출혈이 생긴다 -> 혈액이 응고된다 -> 혈액 손실을 막는다

라는 인과적 고리를 생각해야 한다.

혈액 응고는 섬유소 단백질인 피브리이 모여 형성된 섬유소 그물이 혈소판이 응집된 혈소판 마개와 뭉쳐 혈병이라는 덩어리를 만드는 현상이다.

구조에 대한 세팅을 하고 있다.

섬유소 그물(피브리인의 모임) + 혈소판 마개(혈소판이 응집) = 혈병

이라는 것이다.

선지나 뒷부분의 내용에서는 섬유소 그물과 피브리인을 같은 말로 사용할 것이고, 혈소판 마개와 혈소판도 마찬가지로 같은 용어로 사용할 수 있다. 생각해야 한다.

혈액 응고는 혈관 속에서도 일어나는데, 이때의 혈병을 혈전이라 한다.

10번 문제를 틀렸다면 이 문장을 꼭 읽어보자.

중요한 독해 포인트는 조건어와 논리적 포함관계이다.

‘혈액 응고는 혈관 속에서도’ 라는 문장에서 논리어 ‘도’를 만났을 때, 대조를 잡지 못했다면 기출 공부를 다시 해야 한다.

‘도’라는 말은 +의 의미와 함께, 앞의 상황과는 다른 상황임을 알려준다.

따라서 바로 앞의 내용은 혈관 바깥, 정확히는 혈관 벽에서 일어났던 것을 찾아내고 짚고 넘어가야 한다.

혈관 벽의 손상으로 인한 출혈을 막기 위한 응고와,

혈관 내의 응고는 다른 것이다.

혈전이라고 하는 용어에 대해서도 정리를 할 필요가 있겠다.

‘이때의 혈병을 혈전이라 한다’고 했으므로, 혈전은 혈병의 일종이지만 혈관 속에서 생기는 혈액 응고임을 알 수 있다.

∴ 혈전 < 혈병 이며,

∴ 혈전의 조건 : 1. 혈병 2. 혈관 속에서 생긴다

라는 내용을 알 수 있겠다.

이물질이 쌓여 동맥 내벽이 두꺼워지는 동맥 경화가 일어나면 그 부위에 혈전 침착, 혈류 감소 등이 일어나 혈관 질환이 발생하기도 한다.

동맥 내벽 -> 혈관 속임을 인지해주어야 하고, 역시나 인과적인 서술이므로 간단하게 인과관계를 잡아주자.

동맥경화 -> 혈전 침착, 혈류 감소 -> 혈관 질환

다만, 다음 문장에서 한 가지를 더 생각해야 한다.

이러한 혈액의 응고 및 원활한 순환에 비타민 K가 중요한 역할을 한다.

‘이러한 혈액의 응고 및 원활한 순환’

이라는 표현에서 혈액의 응고 때문에 동맥 경화가 생긴다는 내용을 다시 한 번 상기하도록 하자.

<1분단 독해 - 내가 했어야 했던 기술 분석>

1. 구조적 대비 잡기

<2021학년도 고3 9월 모의고사>

질병을 유발하는 병원체에는 세균, 진균, 바이러스 등이 있다. 생명체의 기본 구조에 속하는 세포막은 지질을 주성분으로 하는 이중층이다. ㉠세균과 진균은 일반적으로 세포막 바깥 부분에 세포벽이 있고, 바이러스의 표면은 세포막 대신 캡시드라고 부르는 단백질로 이루어져 있다. 바이러스의 종류에 따라 ㉡캡시드 외부가 지질을 주성분으로 하는 피막으로 덮인 경우도 있다. 한편 진균과 일부 세균은 다른 병원체에 비해 건조, 열, 화학 물질에 저항성이 강한 포자를 만든다.

고농도 에탄올 등의 알코올 화합물은 세포막의 기본 성분인 지질을 용해시키고 단백질을 변성시키며, 병원성 세균에서는 세포벽을 약화시킨다. 또한 알코올 화합물은 지질 피막이 없는 바이러스보다 지질 피막이 있는 병원성 바이러스에서 방역 효과가 크다.

1) 세포막은 무엇으로 구성되어 있는가?

2) 세균, 진균과 바이러스의 구조적 차이점은?

3) ㉠과 ㉡의 구조적 공통점은 무엇인가?

4) 포자의 특성은 무엇인가?

-
- 1) 지질
 - 2) 세균과 진균은 세포막과 그 바깥에 세포벽이 있지만, 바이러스는 세포막이 없는 대신 캡시드가 있다.
 - 3) 지질을 주성분으로 하는 막이 있다.
 - 4) 다른 병원체에 비해 건조, 열, 화학 물질에 저항성이 강하다.

<기술 선지 변형 분석>

5) 고농도 에탄올은 지질 피막이 있는 바이러스에 방역 효과가 있다.

(O / X)

6) 진균의 포자는 바이러스에 비해서 화학 물질에 대한 저항성이 더 강하다.

(O / X)

7) 고농도 에탄올은 바이러스의 종류에 따라 살균 효과가 달라질 수 있다.

(O / X)

8) 고농도 에탄올은 지질 피막이 없는 바이러스보다 지질 피막이 있는 바이러스에 대한 방역 효과가 적다.

(O / X)

<분석했어야 할 포인트>

구조의 대비는 분명한 독해 포인트이므로,

혈액 응고는 혈관 속에서도 일어나는데, 이때의 혈병을 혈전이라 한다.

에서 민감하게 반응해 대비를 잡았어야 했다.

-
- 5) O
 - 6) O
 - 7) O
 - 8) X

2. 조건어 ‘도’를 통한 대비와 포함 관계

<2019학년도 수능>

이처럼 의사 표시를 필수적 요소로 하여 법률 효과를 발생시키는 행위들을 법률 행위라 한다. 계약은 법률 행위의 일종으로서, 당사자에게 일정한 청구권과 이행 의무를 발생시킨다.

이때 채무 불이행은 갑이나 을의 의사 표시가 작용한 것이 아니라, 매매 목적물의 소실에 따른 이행 불능으로 말미암은 것이다. 이러한 사건을 통해서도 법률 효과가 발생한다. 채무 불이행에 대한 책임은 갑으로 하여금 계약을 해제할 수 있는 권리를 갖게 한다.

- 9) 의사 표시가 없어도 법률 효과가 발생할 수 있다. (O / X)
- 10) 의사 표시가 없어도 법률 행위가 발생할 수 있다. (O / X)
- 11) 법률 행위만이 법률 효과를 발생 시킬 수 있다. (O / X)
- 12) 계약은 의사 표시가 없어도 가능하다. (O / X)
- 13) 계약은 법률 효과를 발생시킨다. (O / X)
- 14) 계약 없이는 법률 효과가 발생하지 않는다. (O / X)

※ 법률 행위와 계약의 조건, 조건어 ‘도’에 주목해서 판단할 것.

<기출 선지 분석>

- 15) 법률 행위가 없으면 법률 효과가 발생하지 않는다. (O / X)

- 9) O
- 10) X
- 11) X
- 12) X
- 13) O
- 14) X
- 15) X

<분석했어야 할 포인트>

법률 행위의 조건은

- ① 의사 표시를 필수적 요소로 한다.(=의사표시가 반드시 있어야 한다)
- ② 법률 효과를 발생시킨다.
(※ 결과로도 볼 수 있다. 결과가 조건처럼 작용하는 경우에 대한 이해가 필요하다면 ‘2016학년도 수능 B형 - 부관의 효과와 기관력’을 참고하자.)

이다.

계약과 법률 행위의 관계는

법률 행위 ⊃ 계약

이다.

즉, 계약이면 반드시 법률 행위지만, 법률 행위라고 반드시 계약은 아니다.

이러한 사건을 통해서도 법률 효과가 발생한다.

라는 문장에서, ‘이러한 사건’(이 뭔지는 글이 생략되어 모르더라도)을 통해서 ‘도’ 법률 효과가 발생한다는 것을 알 수 있다.

그런데

이때 채무 불이행은 갑이나 을의 의사 표시가 작용한 것이 아니라, 매매 목적물의 소실에 따른 이행 불능으로 말미암은 것이다.

라는 부분을 보면(사실 지문 전체를 보면 더 명백하지만), ‘이러한 사건’은 의사 표시가 작용하지 않은 사건이다. 따라서 법률 행위는 아닐 것이다.

이처럼 ‘도’라는 조건어로 만들어지는 대비 관계는 이미 19학년도 수능에서도 까다롭게 출제되었었다.

2019학년도 오답률 12위의 문제의 정답 선지고, 정답률은 56.6%이다.

사실상 기출 분석을 하면서 반 정도는 틀렸다는 것인데, 분석이 없이 넘어갔다면 반성해야 한다.

<2문단>

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.

비타민 K는 혈액이 응고되도록 돕는다.

비타민 K에 대한 설명인데 비타민 K는 혈액이 응고되도록 돕는 물질이다.

당연히 위의 내용과 연결지어, '비타민 K의 작용으로 인해 혈액이 응고되면 동맥 경화가 생길 수 있겠구나'라는 생각을 한 번 하고 가야한다.

지방을 뺀 사료를 먹인 병아리의 경우, 지방에 녹는 어떤 물질이 결핍되어 혈액 응고가 지연된다는 사실을 발견하고 그 물질을 비타민 K로 명명했다.

비타민 K를 발견하게 된 계기를 설명하고 있는데, 전제로부터 추출할 수 있는 정보를 빼오는 것도 필요하다.

혈액 응고에 비타민 K가 관여하기 때문에, 결핍된 '어떤 물질'이 비타민 K라는 것은 뒷부분이 없어도 알 수 있다. 내용에서도 그 물질이 비타민 K로 명명되었다는 것을 얘기해 준다.

비타민 K가 결핍된 이유는 지방을 뺀 사료를 먹었기 때문이므로,

비타민 K는 지방에 녹는 물질이라고 할 수 있겠다.

간단하게 수식관계로 제시된 정의를 잡아, (지방에 녹는) 어떤 물질(=비타민 K) -> 비타민 K는 지방에 녹는다.

라고 생각해줘도 된다.

혈액 응고는 단백질로 이루어진 다양한 인자들이 관여하는 연쇄 반응에 의해 일어난다.

차분히 분석해야 한다.

이후의 내용이 '연쇄 반응'이기 때문이다... 일단은 전제부터 잡고 가자.

앞으로 일어날 연쇄 반응에 작용하는 인자는 단백질로 이루어져 있다.

우선 여러 혈액 응고 인자들이 활성화된 이후 프로트롬빈이 활성화되어 트롬빈으로 전환되고, 트롬빈은 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꾼다.

순서대로, 인과적으로 잡아줘야 적용 문제까지 손쉽게 풀 수 있다.

여러 혈액 응고 인자 활성화 -> 프로트롬빈 활성화 -> 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 -> 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈.

의 순서인데,

내용의 정리도 중요하지만, 어떤 식으로 문제를 낼 수 있는지에 대한 인과적 생각이 필요하다.

이 과정에서 동시에 일어나거나, 독립적인 과정은 없기 때문에, 앞선 일이 일어나야 비로소 뒤의 일이 일어날 수 있다.

따라서 만약 여러 혈액 응고 인자 활성화가 일어나지 않으면, 이 모든 과정은 중지다.

프로트롬빈 활성화가 일어나지 않아도 마찬가지이다.

프로트롬빈이 뭔지, 트롬빈이 뭔지 난해한 생명 용어에 속지 말고, 핵심 독해 포인트를 생각해야 한다.

+++) 좀 글을 잘 읽는 친구라면, '트롬빈은 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꾼다.'에서 끄덕끄덕 했을 수 있다.

피브린은 1문단에서 봤던, 섬유소 그물을 이루는 물질이고 혈액 응고를 위해 혈소판 마개와 응집하는 물질이다. 피브린이 혈액을 막기 위해서는 혈액과 분리되어야 한다. 녹아 있다는 것은 물리적으로 응고라는 영향을 주지 못한다는 것이니까.

따라서 '혈액에 녹아 있던 피브리노겐'이라는 녀석이 '불용성=녹지 않는 성질'을 지닌 '피브린'이 되어야 섬유소 그물을 만들 수 있는 것이다.

비타민 K는 프로트롬빈을 비롯한 혈액 응고 인자들이 간세포에서 합성될 때 이들의 활성화에 관여한다.

이때 비타민 K가 작용하는 인과적 연쇄에서의 순서를 멈추고 생각해야 한다. 비타민 K는 프로트롬빈을 비롯한 혈액 응고

인자들이 합성될 때 활성화에 관여하므로,

여러 혈액 응고 인자 활성화 → 프로트롬빈 활성화 → 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 → 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈.

음영 처리된 단계에 작용한다. 물론 '여러 혈액 응고 인자 활성화'만 중지되도 프로트롬빈 활성화가 일어나지 않지만, 프로트롬빈 역시 K-의존성 단백질인 것을 강조하려고 두 개에 음영 처리를 했다.

1문단과도 연결시키면,

여러 혈액 응고 인자 활성화 → 프로트롬빈 활성화 → 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 → 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 → 피브린이 섬유소 그물을 구성 → 혈소판 마개와 뭉침 → 혈병 생성

이라는 풀 과정이 그려지게 된다.

따라서 비타민 K가 결핍되거나, 문제가 생기면, 프로트롬빈 활성화부터 일어나지 않을 것이다.

또한, 생명/기술 지문의 특징 중 하나인 자잘한 내용일치를 맞추기 위한 일어나는 위치도 알아두자.

'간'에서 합성된다고 한다.

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.

똑같이 인과적으로 생각해야 한다. 순서가 좀 섞여 있기 때문에, 순서를 맞춰주자.

카르복실화 → 칼슘 이온과의 결합 → 활성화

가 활성화의 순서이다.

이 중, 비타민 K는 카르복실화에 작용한다.

나머지는 단순한 내용 정리이다.

카르복실화의 정의는 단백질(혈액 응고 인자는 단백질이라고 했다)을 구성하는 아미노산 중 글루탐산을 감마-카르복시글루탐산으로 전환하는 것...헉헉...

이지만, 아래에서 카르복실화를 또 써먹지 않는다면, 돌아와서 다시 읽어도 된다. 지문을 읽을 때 항상 중요한 부분은 다른 내용과 얽히는 지점인데, 얽히지 않는 독립적인 정의는 위치만 알면 되는 것이다.

다만, 비타민 K 의존성 단백질의 정의-조건은 잘 알아두자. '비타민 K에 의해 카르복실화되어야 활성화가 가능한 표적 단백질'이므로,

좀 편집증적으로 생각하면,

- 1) 혈액 단백질은 카르복실화되어야만 칼슘 이온과 결합이 가능하다. (O)
- 2) 혈액 단백질은 비타민 K가 있어야만 카르복실화가 가능하다. (X)
- 3) 비타민 K와의 결합 이외의 방법으로 카르복실화가 되는 혈액 단백질이 있을 것이다. (O)
- 4) 비타민 K-의존성 단백질은 반드시 비타민 K가 있어야 카르복실화가 될 것이다. (O)

이다. 이 중 당연히 가장 중요한 것은 4번이지만, 3번을 암시한다는 것도 생각할 수 있어야 한다.

<관련 문제 분석>

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

< 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.

- ① (가)의 지나친 투여는 혈관 석회화를 유발할 수 있겠군.
- ② (나)는 이미 뭉쳐 있던 혈전이 풀어지도록 할 수 있겠군.
- ③ (다)는 혈액 응고 인자와 칼슘 이온의 결합을 억제하겠군.
- ④ (가)와 (다)는 모두 피브리노겐이 전환되는 것을 억제하겠군.
- ⑤ (나)와 (다)는 모두 피브린 섬유소 그물의 형성을 억제하겠군.

<해설>

오답률 4위의 문제이다.

여러 혈액 응고 인자 활성화 → 프로트롬빈 활성화 →

(비타민 K가 필수적)

프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 → 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 → 피브린이 섬유소 그물을 구성 → 혈소판 마개와 뭉침 → 혈병 생성

(가) 와파린 : 트롬빈에는 작용하지 않고 비타민 K의 작용을 방해함.

여러 혈액 응고 인자 활성화 -> 프로트롬빈 활성화 -> 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 -> 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 -> 피브린이 섬유소 그물을 구성 -> 혈소판 마개와 뭉침 -> 혈병 생성

가 일어나므로, 전체의 과정이 일어나지 않는다.

(나) 플라스미노겐 활성화제 : 피브리노겐에는 작용하지 않고 피브린을 분해함.

여러 혈액 응고 인자 활성화 -> 프로트롬빈 활성화 -> 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 -> 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 -> 피브린이 섬유소 그물을 구성 -> 혈소판 마개와 뭉침 -> 혈병 생성

플라스미노겐은 피브린을 분해하므로, 섬유소 그물을 구성할 수 있는, 혹은 이미 구성하고 있는 피브린이 분해되어 뒤 과정이 일어나지 않을 것이다.

(다) 헤파린 : 비타민 K-의존성 단백질에는 작용하지 않고 트롬빈의 작용을 억제함.

여러 혈액 응고 인자 활성화 -> 프로트롬빈 활성화 -> 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 -> 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 -> 피브린이 섬유소 그물을 구성 -> 혈소판 마개와 뭉침 -> 혈병 생성

트롬빈이 작용하지 못하므로 피브리노겐이 피브린으로 바뀌지 못해 뒤 과정들이 일어나지 못할 것이다.

선지를 보자.

① (가)의 지나친 투여는 혈관 석회화를 유발할 수 있겠군.
-> 혈관 석회화까지의 정보가 필요하다. 조금 있다가.

② (나)는 이미 뭉쳐 있던 혈전이 풀어지도록 할 수 있겠군.
-> 이미 구성하고 있는 피브린 그물이 풀어질 수 있겠다.

③ (다)는 혈액 응고 인자와 칼슘 이온의 결합을 억제하겠군.
-> 혈액 응고 인자 활성화 단계에 작용하지 못한다. 앞 부분의 과정은 이미 일어났기 때문이다.

④ (가)와 (다)는 모두 피브리노겐이 전환되는 것을 억제하겠군.
-> (가)와 (다) 모두 피브리노겐으로의 전환 앞 단계에 작용함으로써 피브린이 생성되는 것 자체를 막는다.

⑤ (나)와 (다)는 모두 피브린 섬유소 그물의 형성을 억제하겠군.

-> 앞 단계에 이미 작용하고 있다.

<문단 독해 - 내가 했어야 했던 기출 분석>

1-1. 인과적 진행 - 인과관계 연쇄

<2018학년도 수능>

그런데 단기에는 물가의 경직성으로 인해 구매력 평가설에 기초한 환율과는 다른 움직임이 나타나면서 오버슈팅이 발생할 수 있다. 가령 국내 통화량이 증가하여 유지될 경우, 물가가 경직적이어서 실질 통화량은 증가하고, 이에 따라 시장 금리는 하락한다. 국가 간 자본 이동이 자유로운 상황에서, 시장 금리 하락은 투자의 기대 수익률 하락으로 이어져, 단기성 외국인 투자 자금이 해외로 빠져나가거나 신규 해외 투자 자금 유입을 위축시키는 결과를 초래한다. 이 과정에서 자국 통화의 가치는 하락하고, 환율은 상승한다. 통화량의 증가로 인한 효과는 물가가 신속적인 경우에 예상되는 환율 상승에, 금리 하락에 따른 자금의 해외 유출이 유발하는 추가적인 환율 상승이 더해진 것으로 나타난다. 이러한 추가적인 상승 현상이 환율의 오버슈팅인데, 오버슈팅의 정도 및 지속성은 물가 경직성이 클수록 더 크게 나타난다. 시간이 경과함에 따라 물가가 상승하여 실질 통화량이 원래 수준으로 돌아오고 해외로 유출되었던 자금이 시장 금리의 반등으로 국내로 복귀하면서, 단기에 과도하게 상승했던 환율은 장기에는 구매력 평가설에 기초한 환율로 수렴된다.

16) ‘단기’에 국내 통화량이 증가되면, 실질 통화량은 어떻게 되는가?

17) 실질 통화량이 증가하면 시장 금리는 어떻게 되는가?

18) 시장 금리가 하락하면 투자의 기대 수익률은 어떻게 되는가?

19) 투자의 기대 수익률이 하락하면 단기성 외국인 투자 자금은 어떻게 되는가?

- 16) 실질 통화량은 증가한다.
- 17) 시장 금리는 하락한다.
- 18) 기대 수익률은 하락한다.
- 19) 해외로 빠져나간다.

20) 투자의 기대 수익률이 하락하면 신규 해외 투자 자금 유입은 어떻게 되는가?

21) 단기성 외국인 투자 자금이 빠져나가거나, 신규 해외 투자 자금 유입이 위축되면 자국 통화의 가치는 어떻게 되는가?

22) 자국 통화의 가치가 하락하면 환율은 어떻게 되는가?

23) ‘단기’에 일어나는 사건의 인과 관계를 정리해보자

발생 : 국내 통화량이 증가 ->

- ① _____ ->
- ② _____ ->
- ③ _____ ->
- ④ _____ -> or
- ⑤ _____ ->
- ⑥ _____ ->
- ⑦ _____ ->

결과 : 환율 상승(오버슈팅 발생)

<기출 선지 분석>

24) 환율의 오버슈팅이 발생한 상황에서 외국인 투자 자금이 국내 시장 금리에 민감하게 반응할수록 오버슈팅 정도는 커질 것이다.

(O / X)

- 20) 유입이 위축된다.
- 21) 자국 통화 가치는 하락한다.
- 22) 환율은 상승한다.
- 23)
- ② 실질 통화량 증가 ->
- ③ 시장 금리 하락 ->
- ④ 투자의 기대수익률 하락 ->
- ⑤ 단기성 외국인 투자 자금 해외 유출 -> or
- ⑥ 신규 해외 투자 자금 유입 위축 ->
- ⑦ 자국 통화 가치 하락 ->
- 24) O

<분석했어야 할 포인트>

인과 관계가 연쇄되어 이어질 때, 선지가 어느 지점의 인과 관계를 물어보는지, 영향이 어디에 미치는지를 파악해야 한다.

- 국내 통화량이 증가 ->
 - ② 실질 통화량 증가 ->
 - ③ 시장 금리 하락 ->
 - ④ 투자의 기대수익률 하락 ->
 - ⑤ 단기성 외국인 투자 자금 해외 유출 -> or
 - ⑥ 신규 해외 투자 자금 유입 위축 ->
 - ⑦ 자국 통화 가치 하락 ->
- 결과 : 환율 상승(오버슈팅 발생)

먼저, 의 비례와 반비례로 이어진 인과 고리에서 '⑤ 단기성 외국인 투자 자금 해외 유출'이 '③ 시장 금리 하락'의 영향을 받는 지를 먼저 생각해야 하고(순서),

이어, 결과인 '환율 상승'이 '⑤ 단기성 외국인 투자 자금 해외 유출'의 영향을 받는지를 생각해야 하는 것이다.

이 선지는 분명히

오버슈팅의 정도 및 지속성은 물가 경직성이 클수록 더 크게 나타난다.

의 단순 비례/반비례로 풀리는 선지가 아니다.

<기출 문제 분석>

<보기>

A국 경제학자 갑은 자국의 최근 경제 상황을 다음과 같이 진단했다.

금융 시장 불안의 여파로 A국의 주식, 채권 등 금융 자산의 가격 하락에 대한 우려가 확산되면서 안전 자산으로 인식되는 B국의 채권에 대한 수요가 증가하고 있다. 이로 인해 외환 시장에서는 A국에 투자되고 있던 단기성 외국인 자금이 B국으로 유출되면서 A국의 환율이 급등하고 있다.

B국에서는 해외 자금 유입에 따른 통화량 증가로 B국의 시장 금리가 변동할 것으로 예상된다. 이에 따라 A국의 환율 급등은 향후 다소 진정될 것이다. 또한 양국 간 교역 및 금융의존도가 높은 현실을 감안할 때, A국의 환율 상승은 수입품의 가격 상승 등에 따른 부작용을 초래할 것으로 예상되지만 한편으로는 수출이 증대되는 효과도 있다. 그러므로 정부는 시장 개입을 가능한 한 자제하고 환율이 시장 원리에 따라 자율적으로 균형 환율 수준으로 수렴되도록 두어야 한다.

25) B국의 시장 금리는 어떻게 변동할까?

26) A국에 환율의 오버슈팅이 발생한 상황에서 B국의 시장 금리가 하락한다면 오버슈팅의 정도는 커질 것이다.

(O / X)

<분석했어야 할 포인트>

뜬금없는 경제 지문이지만, 너무나 직관적으로 인과관계에 대한 연습을 시켜주는 지문이므로 들고 와 봤다.

인과관계를 연결시키는 것, 인과관계의 순서와 영향을 이해하는 것.

을 너무 잘 제시해주는 지문이다.

기출의 분석이라는 것이 단순히 답 맞추기, 유형별 풀이 정도에 그쳐서는 안 된다.

25) B국의 시장 금리는 하락할 것이다.

해외 자금 유입에 따른 통화량 증가로 B국의 시장 금리가 변동할 것으로 예상된다.

에서 말하지 않은 금리 변동의 방향을 생각해야 한다. B국의 국내 통화량 증가는 지문에서의 인과 관계 연쇄를 시작할 것이다.

26) O

Q17)의 기출 선지와 풀이 방법이 결과적으로 똑같다. 평가원이 인과관계 연쇄의 추적을 얼마나 중요하게 생각하는지 알 수 있다.

1-2. 인과적 진행 - 인과관계 연쇄

<2016학년도 9월 모의고사 A형>

일반적으로 지방질은 사슬 모양을 이루고 있으며 지방질 한 분자에는 글리세롤 한 분자와 지방산 세 분자가 결합되어 있다. 지방산은 탄소끼리의 결합을 중심으로 탄소와 수소, 탄소와 산소의 결합을 포함한 사슬 구조로 이루어져 있으며 글리세롤과 결합된 탄소를 제외한 모든 탄소는 수소와 결합되어 있다. 지방산에서 탄소끼리의 결합은 대부분 단일결합인데 이중결합인 경우도 있다. 이중결합이 없으면 포화 지방산, 한 개 이상의 이중결합이 있으면 불포화 지방산이라고 한다. 오메가-3 지방산이나 오메가-6 지방산은 대표적인 불포화 지방산이다. 산화 작용에 의한 산패는 불포화 지방산이 결합된 지방질에서 일어나며, 이중결합의 수가 많을수록 잘 일어난다. 글리세롤은 지방질의 산패에 큰 영향을 주지 않는다.

예를 들어 글리세롤에 오메가-6 지방산만이 결합되어 있는 A지방질이 있다고 하자. A지방질의 오메가-6 지방산 사슬에 있는 탄소에서 산화 작용이 일어나 산패에 이르게 되는데, 이 과정에서 중요한 역할을 하는 것이 라디칼 분자들이다. 대부분의 분자들은 짝수의 전자를 가지는데, 외부 에너지의 영향으로 홀수의 전자를 갖는 분자로 변화되기도 한다. 이 변화된 분자를 라디칼 분자라고 한다. 일반적으로 라디칼 분자는 에너지가 높고 불안정하여 주위 분자들과 쉽게 반응하는데, 이러한 반응 과정을 거치면 에너지가 낮고 안정적인 비(非)라디칼 분자로 변화한다.

A지방질의 이중결합 바로 옆에 있는 탄소가 열이나 빛의 영향을 받으면, A지방질 분자가 에너지가 높고 불안정한 알릴 라디칼로 변화한다. 알릴 라디칼은 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼로 변화한다. 퍼옥시 라디칼은 주위에 있는 다른 오메가-6 지방산 사슬과 반응하여 새로운 알릴 라디칼을 만들고, 자신은 비(非)라디칼 분자인 하이드로퍼옥사이드로 변화한다. 새로 생성된 알릴 라디칼은 다시 산소와 결합하여 퍼옥시 라디칼이 되면서 위의 연쇄 반응이 반복된다. 이로 인해 하이드로퍼옥사이드가 계속 생성되고, 생성된 하이드로퍼옥사이드는 분해되어 알코올, 알데히드 등의 화합물로 변화한다. 이 화합물들이 비정상적인 냄새를 내게 하는 주원인이다.

27) 산패는 이중결합이 없어도 일어날 수 있을 것이다. (O / X)

28) 산패는 이중 결합된 단백질이 있다면, 열이나 빛이 없어도 충분히 발생할 수 있다. (O / X)

27) X

※ 과학적인 엄밀한 사실로는 다를 지도 모르겠다. 그러나 지문에 의하면 그렇다. 평가원의 이러한 선지 구성 방법에 대해서는 '2015학년도 수능 - 애벌렌치 광다이오드'를 참고하자.

28) X

29) 산패의 과정에서 외부 에너지의 공급은 필수적이다. (O / X)

30) 산패가 일어날 때 알릴 라디칼이 하이드로퍼옥사이드로 변하는 과정이 일어난다. (O / X)

31) 라디칼 분자가 생기지 않는다면 산패는 일어나지 않는다. (O / X)

32) 산패가 일어날 때 A지방질 분자들이 화합물로 변할 수 있다. (O / X)

<기출 선지 분석>

Q) A지방질 분자가 산패에 이르는 과정에 대한 이해로 적절하지 않은 것은?

33) A지방질 분자가 홀수의 전자를 갖는 라디칼로 변화하는 현상이 나타난다. (O / X)

34) A지방질에서 알코올은 하이드로퍼옥사이드의 분해 과정을 거쳐 만들어진다. (O / X)

35) A지방질에서 변화한 알릴 라디칼은 A지방질 분자보다 에너지가 낮아서 산소와 쉽게 결합한다. (O / X)

36) A지방질에서 하이드로퍼옥사이드가 분해되어 생성된 알데히드는 비정상적인 냄새를 내게 한다. (O / X)

37) A지방질에서 생성된 퍼옥시 라디칼은 새로운 알릴 라디칼을 만들고 하이드로퍼옥사이드가 된다. (O / X)

<분석했어야 할 포인트>

과학 지문 역시 인과관계의 중간 단계를 건드리는 문제들이 출제된 바 있다.

- 29) O
- 30) O
- 31) O
- 32) O
- 33) O
- 34) O
- 35) X
- 36) O
- 37) O

1-3. 순서

주차하거나 좁은 길을 지날 때 운전자를 돕는 장치들이 있다. 이 중 차량 전후좌우에 장착된 카메라로 촬영한 영상을 이용하여 차량 주위 360°의 상황을 위에서 내려다본 것 같은 영상을 만들어 차 안의 모니터를 통해 운전자에게 제공하는 장치가 있다. 운전자에게 제공되는 영상이 어떻게 만들어지는지 알아보자.

먼저 차량 주위 바닥에 바둑판 모양의 격자판을 펴 놓고 카메라로 촬영한다. 이 장치에서 사용하는 광각 카메라는 큰 시야각을 갖고 있어 사각지대가 줄지만 빛이 렌즈를 지날 때 렌즈 고유의 곡률로 인해 영상이 중심부는 볼록하고 중심부에서 멀수록 더 휘어지는 현상, 즉 렌즈에 의한 상의 왜곡이 발생한다. 이 왜곡에 영향을 주는 카메라 자체의 특징을 내부 변수라고 하며 왜곡 계수로 나타낸다. 이를 알 수 있다면 왜곡 모델을 설정하여 왜곡을 보정할 수 있다. 한편 차량에 장착된 카메라의 기울어짐 등으로 인해 발생하는 왜곡의 원인을 외부 변수라고 한다. ㉠촬영된 영상과 실제 격자판을 비교하면 영상에서 격자판이 회전한 각도나 격자판의 위치 변화를 통해 카메라의 기울어진 각도 등을 알 수 있으므로 왜곡을 보정할 수 있다.

왜곡 보정이 끝나면 영상의 점들에 대응하는 3차원 실세계의 점들을 추정하여 이로부터 원근 효과가 제거된 영상을 얻는 시점 변환이 필요하다. 카메라가 3차원 실세계를 2차원 영상으로 투영하면 크기가 동일한 물체라도 카메라로부터 멀리 있을수록 더 작게 나타나는데, 위에서 내려다보는 시점의 영상에서는 거리에 따른 물체의 크기 변화가 없어야 하기 때문이다.

㉡왜곡이 보정된 영상에서의 몇 개의 점과 그에 대응하는 실세계 격자판의 점들의 위치를 알고 있다면, 영상의 모든 점들과 격자판의 점들 간의 대응 관계를 가상의 좌표계를 이용하여 기술할 수 있다. 이 대응 관계를 이용해서 영상의 점들을 격자의 모양과 격자 간의 상대적인 크기가 실세계에서와 동일하게 유지 되도록 한 평면에 놓으면 2차원 영상으로 나타난다. 이때 얻은 영상이 ㉢위에서 내려다보는 시점의 영상이 된다. 이와 같은 방법으로 구한 각 방향의 영상을 합성하면 차량 주위를 위에서 내려다본 것 같은 영상이 만들어진다.

38) 광각카메라가 가지는 문제점은 무엇인가?

39) 광각카메라의 문제점을 해결하기 위해 어떠한 보정을 하는가?

38) 렌즈에 의한 상의 왜곡이 발생한다. 카메라 자체의 기울어짐으로 인해 왜곡이 발생할 수 있다.

39) 내부 변수와 외부 변수를 이용하여 왜곡을 보정한다.(왜곡 보정)

40) 3D영상을 2D영상으로 바꾸면서 발생하는 문제점은 무엇인가?

41) 40)의 문제점을 해결하기 위해 어떠한 일을 하는가?

<기출 선지 분석>

Q) ㉠~㉣을 이해한 내용으로 가장 적절한 것은?

42) ㉠에서 광각 카메라를 이용하여 확보한 시야각은 ㉣에서는 작아지겠군.

(O / X)

43) ㉣에서는 ㉠과 마찬가지로 렌즈와 격자판 사이의 거리가 멀어질수록 격자판이 작아 보이겠군.

(O / X)

44) ㉣에서는 ㉠에서 렌즈와 격자판 사이의 거리에 따른 렌즈의 곡률 변화로 생긴 휘어짐이 보정되었겠군.

(O / X)

45) ㉣과 실세계 격자판을 비교하여 격자판의 위치 변화를 보정한 ㉣은 카메라의 기울어짐에 의한 왜곡을 바로잡은 것이겠군.

(O / X)

46) ㉣에서 렌즈에 의한 상의 왜곡 때문에 격자판의 윗부분으로 갈수록 격자 크기가 더 작아 보이던 것이 ㉣에서 보정되었겠군.

(O / X)

40) 원근에 따른 크기 차이가 발생한다.
41) 왜곡 보정된 영상에서의 점과 실세계 격자판의 점을 이용하여, 원근을 효과가 제거된 영상을 얻는다.

- 42) X
- 43) O
- 44) X
- 45) X
- 46) X

<분석해야 할 포인트>

작년 수능의 15번 문제이고, 오답률 1위 문제이다. 무려, 80%의 오답률이다.

이 문제가 우리에게 물어보는 것은, 어떠한 기술이 작동을 할 때, 순차적으로 작동한다면 그 순서를 파악하며 읽어줘야 한다는 것이다.

또 단순히 그 순서를 잡는 것만으로는 부족하고, 왜?와 어떻게?를 파악하며 읽어달라고 요구하고 있다.

왜 문제가 발생하는지, -> 문제점

그 문제를 어떻게 해결하는지, -> 해결 방법

어떤 순서로 해결하는지를 묻고 있는 것이다. -> 순서 한 가지를 더 챙긴다면,

왜 이러한 문제를 해결하는지도 생각해야겠다. -> 기술의 목적

어쨌든 이러한 점에서 선지들을 살펴보면,

42) ㉠에서 광각 카메라를 이용하여 확보한 시야각은 ㉡에서는 작아지겠군.⁴⁷⁾

-> 광각 카메라가 가지는 장점을 마치 문제점처럼 속이려고 들고 있다. 시야각이 넓은 것은 문제가 아니다. 사각지대를 줄이기 위해 일부러 광각 카메라를 사용하는 것이다. 광각 카메라의 문제점은 렌즈에 의한 상의왜곡, 카메라의 기울어짐 등으로 발생하는 왜곡이다. ㉠에서 시야각을 줄여버리면 광각 카메라를 사용하는 의미가 없다.

따라서 X.

43) ㉢에서는 ㉣과 마찬가지로 렌즈와 격자판 사이의 거리가 멀어질수록 격자판이 작아 보이겠군.⁴⁸⁾

-> 순서를 정리해보자.

㉣(왜곡 발생, 원근 효과 존재) - 내부 변수와 외부 변수 때 문에

-> 왜곡 보정 - 왜곡 계수를 이용해서 내부 변수 보정/격자판이 회전한 각도와 격자판의 위치 변화를 통해 외부 변수 보정

-> ㉢(원근 효과 존재) - 3차원 영상이기 때문에 원근 효과가 존재. 위에서 내려다보는 시점인 2차원으로 변화 시킬 땐 없어야 한다.

-> 원근 보정 - 영상의 점들과 실제 격자판들의 점을 대응시켜 보정

-> ㉡

이 된다. 따라서 ㉢은 ㉣과 마찬가지로 아직 원근이 보정되지 않은 영상임을 알 수 있다.

47) X

48) O

44) ㉤에서는 ㉥에서 렌즈와 격자판 사이의 거리에 따른 렌즈의 곡률 변화로 생긴 휘어짐이 보정되었겠군.⁴⁹⁾

-> ㉤은 왜곡을 보정한 영상이다. 그런데 왜 왜곡을 보정하는가?

빛이 렌즈를 지날 때 렌즈 고유의 곡률로 인해 영상이 중심부는 블록하고 중심부에서 멀수록 더 휘어지는 현상, 즉 렌즈에 의한 상의 왜곡이 발생한다. 이 왜곡에 영향을 주는 카메라 자체의 특징을 내부 변수라고 하며 왜곡 계수로 나타낸다.

렌즈가 가지고 있는 '고유의' 곡률 때문이고, 그 곡률은 '내부 변수'가 되어 왜곡 계수로 수정에 이용된다.

곡률이 변화한다는 것은 이상한 서술이다.

렌즈와 격자판 사이의 거리가 멀면 더 휘어지긴 하지만 그것은 곡률이 변화해서가 아니라, 고정된 곡률 때문이라는 것이다.

$x^2=y$ 과 같은 식에서,

x가 커지면 당연히 y는 커지고, 3배씩 늘어나니까 1, 2, 3으로 갈수록 1, 4, 9처럼 각각의 차이는 더 커진다.

그런데 이것이 숫자가 커지면 ²이 ³, ⁴처럼 커진다고 말하고 있는 것이나 마찬가지로인 것이다.

상수, 즉 고정된 수치와 변수, 즉 변화하는 수치를 비교하는 문제는 경제 지문에서 더 많이 나왔던 것 같기는 하다.

2020학년도 수능 BIS 비율에 관한 문제들을 참고하자.

약 43.6%의 학생들이 이 선지를 골라 틀렸다.

45) ㉦과 실제 격자판을 비교하여 격자판의 위치 변화를 보정한 ㉧은 카메라의 기울어짐에 의한 왜곡을 바로잡은 것이겠군.⁵⁰⁾

-> 우선 ㉦은 격자판의 위치 변화로 인한 왜곡이 이미 보정된 영상이다. 격자판의 위치 변화로 인한 왜곡은 외부 변수에 의한 왜곡이다.

또한 ㉧은 원근 효과를 없앤 것이기 기울어짐에 의한 왜곡을 보정한 것이 아니다.

49) X

50) X

46) ㉠에서 렌즈에 의한 상의 왜곡 때문에 격자판의 윗부분으로 갈수록 격자 크기가 더 작아 보이던 것이 ㉡에서 보정되었겠군.⁵¹⁾

-> ㉠에서 ‘격자판의 윗부분으로 갈수록 격자 크기가 더 작아 보이던 것’은 원근에 대한 설명처럼 보인다. 그런데, 이러한 원근이 발생하는 이유는 촬영된 영상이 3차원이기 때문이다. 그 3차원 영상을 2차원으로 바꾸면서 발생하는 문제가 원근의 문제였다. 따라서, ‘렌즈에 의한 상의 왜곡 때문에’이라는 문제 지적은 틀렸다.

사실 이 해의 적용 문제 역시 이러한 포인트에서 크게 벗어나지 않은 문항들로 출제되었었다.

이 문제와 지문을 정말로 잘 공부했다면, 혈액 응고의 과정과 그 중간에 작용하는 물질들을 물어본 이번 6월 모의평가의 적용문제도 풀 수 있었어야 하지 않을까?

51) X

<3문단>

비타민 K는 식물에서 합성되는 ①비타민 K₁과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 ②비타민 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 역설**과도 관련이 있다. 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다. 하지만 칼슘 보충제를 섭취해서 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고, 혈관 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 K는 식물에서 합성되는 ①비타민 K₁과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 ②비타민 K₂로 나뉜다.

K1과 K2의 차이점을 대조하면서, 둘의 구별 기준이 합성방식임을 생각해두자.
식물에서 합성되는 <-> 동물 세포에서 합성 or 미생물 발효로 생성

되거나, 이므로 비타민 K2는 동물 세포에서 합성될 수도 있고, 미생물 발효로 생성될 수도 있음을 알아두자.

- 또 편집증적으로 들어가 보면,
- 1) 비타민 K2는 반드시 동물 세포에서 합성된다. (X)
 - 2) 비타민 K2는 미생물 발효로만 생성된다. (X)
 - 3) 비타민 K2는 식물에서 합성될 수 있다. (X)
 - 4) 비타민 K2는 동물 세포에서 합성될 수 있다. (O)
 - 5) 동물 세포에서 합성된 비타민 K는 비타민 K2일 것이다. (O)

녹색 채소 등은 비타민 K₁을 충분히 함유하므로 일반적인 권장 식단을 따르면 혈액 응고에 차질이 생기지 않는다.

녹색 채소는 식물이니가 비타민 K1이다.
비타민 K1이 부족하면, 프로트롬빈이 카르복실화되지 못해 활성화되지 않으므로 혈액 응고에 차질이 생길 것이다.

그런데 혈관 건강과 관련된 비타민 K의 또 다른 중요한 기능이 발견되었고, 이는 **칼슘의 역설**과도 관련이 있다. 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다.

칼슘의 역설에 대한 설명이고, 오답률 높은 문제를 만들어낸 지점이다.
역시나 좀 인과적인데,
우선 골다공증부터 생각해보자.
나이가 든다. -> 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아진다. -> 골다공증이 생긴다.

이다. 이를 '방지하고자' 칼슘 보충제를 섭취하므로,
칼슘 보충제는 골다공증의 원인 중 하나를 해결해야 한다.
칼슘 보충제가 나이를 거꾸로 막게 할 순 없을 거니까,
당연히 칼슘 보충제는 뼈 조직의 칼슘 밀도를 높이려는 목적이 있다.

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

그럼 바꿔서 생각해보자. 해결책으로
칼슘 보충제 섭취 -> 뼈 조직의 칼슘 밀도 높아짐 -> 골다공증 해결!

이 되어야 하는데,
'혈액 내' 칼슘 농도는 높아지고, '골밀도'는 높아지지 않는다고 한다.

골밀도가 뼈의 밀도이고, 뼈 조직의 칼슘 밀도라는 것은 추론이라기보다는 문맥에 의한 당연한 세팅이다. 이걸 모르지는 않을 것 같다.

따라서 <칼슘의 역설>의 결과
1. 골다공증이 해결이 안 된다.
를 도출해 내야 한다.

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

부작용까지 생기고 있다.
칼슘 보충제를 먹어 칼슘의 양은 늘어났지만, 이 녀석이 '혈액 내'의 칼슘 농도만 높였다.
'혈액 내'의 칼슘 농도가 높아져서 혈관 벽에 칼슘염이 침착되는 것이다. 침착은 들러붙는다는 말이다.

그러면 혈관 석회화가 진행되어 동맥 경화와 혈관 질환이 발생할 수 있다고 한다. 그런데 동맥 경화는 어디서 봤었다.

1문단의

이물질이 쌓여 동맥 내벽이 두꺼워지는 동맥 경화가 일어나면 그 부위에 혈전 침착, 혈류 감소 등이 일어나 혈관 질환이 발생하기도 한다.

라는 설명이 있다.

여기서 이물질은 칼슘이 될 것이고, 동맥 경화가 일어나면 혈전 침착, 혈류 감소 등이 따라올 수 있으므로 칼슘 석회화 역시 혈전 침착이나 혈류 감소를 가져올 수 있음을 추론해야 한다.

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.

MGP가 혈관 석회화를 '억제'함을 잘 생각해야 한다.

MGP는 혈관 석회화를 '억제'하므로, MGP가 많아야 혈관 석회화가 일어나지 않을 것이다.

그런데 이 MGP는 비타민 K-의존성 단백질이므로, 비타민 K가 있어야만 카르복실화되어 칼슘과 결합하고, 활성화 될 것이다(아오).

따라서 뒷부분은 당연한 얘기인데, 생명기술 지문에서 현상이 일어나는 장소는 지지분하게 출제될 수 있다고 했으니,

MGP가 '혈관 근육 세포 등'에서 생성된다는 것도 체크해 두자. 아까 간에서 생성되는 프로트롬빈과 대조해주는 것.

마지막으로 <칼슘의 역설>을 정리하면서 넘어가자.

<칼슘의 '역설'>은 골다공증을 해결하기 위한 칼슘이 효과없음과 부작용을 낳는 것이다.

<칼슘의 역설>의 결과

- 1. 골다공증이 해결되지 않음.
- 2. 혈관 석회화가 생길 수 있음.

둘 다 가능한 것이다.

<관련 문제 분석>

11. 칼슘의 역설에 대한 이해로 가장 적절한 것은?

- ① 칼슘 보충제를 섭취하면 오히려 비타민 K₁의 효용성이 감소된다는 것이겠군.
- ② 칼슘 보충제를 섭취해도 뼈 조직에서는 칼슘이 여전히 필요하다는 것이겠군.
- ③ 칼슘 보충제를 섭취해도 골다공증은 막지 못하나 혈관 건강은 개선되는 경우가 있다는 것이겠군.
- ④ 칼슘 보충제를 섭취하면 혈액 내 단백질이 칼슘과 결합하여 혈관 벽에 칼슘이 침착된다는 것이겠군.
- ⑤ 칼슘 보충제를 섭취해도 혈액으로 칼슘이 흡수되지 않아 골다공증 개선이 안 되는 경우가 있다는 것이겠군.

<해설>

오답률 6위의 문제이다. 6위라곤 해도 64% 오답률이다. 거의 2/3가 틀렸다.

이 문제는 칼슘의 역설이 가져올 수 있는 결과에 해당하는 선지를 찾아야 한다.

분명히 끝나고 봤을 때는 많은 학생들이, '어? 그러네 왜 틀렸지.'라고 생각했을 수 있는 문제인 것 같다.

우리 솔직하게 생각해보자.

각각 정답 선택 비율은 1번(5.6%), 2번(35.6%), 3번(7.4%), 4번(38.0%), 5번(18.8%)로 어떻게 보면 전형적인 '매력적인 오답' 문제로 보이기도 한다.

혹시 이 문제를 그냥 4번 선지를 다시 보며,

'단백질이 칼슘과 결합하지 않는다는 내용이 없어서 틀렸구나. 왜 놓쳤지?'

하고 넘어갔다면 정말 많이 반성해야 할 것 같다.

저 해설 자체가 틀린 것이 아니다.

이렇게 분석하면 해결법을 잘못 찾게 된다. 그럼 꼼꼼하게 읽을 건가??? 진짜로??? 문학을 15분에 풀려고???

정말 반성해야 할 지점은 2번 선지를 넘어간 것이 아닐까?

2번 선지는 맞는 건 확실한데 지문에서 별로 안 중요해 보인다. 안 중요해 보였다. 평가원의 출제 방식과 목적은 뭐였을까? 나는 왜 놓쳤을까?

<3문단 - 내가 공부했어야 했던 기술>

1. 기술의 목적

<2021학년도 수능>

최근의 3D 애니메이션은 섬세한 입체 영상을 구현하여 실물을 촬영한 것 같은 느낌을 준다. 실물을 촬영하여 얻은 자연 영상을 그대로 화면에 표시할 때와 달리 3D 합성 영상을 생성, 출력하기 위해서는 모델링과 렌더링을 거쳐야 한다.

모델링은 3차원 가상 공간에서 물체의 모양과 크기, 공간적인 위치, 표면 특성 등과 관련된 고유의 값을 설정하거나 수정하는 단계이다.

공간에서의 입체에 대한 정보인 이 데이터를 활용하여, 물체를 어디에서 바라보는가를 나타내는 관찰 시점을 기준으로 2차원의 화면을 생성하는 것이 렌더링이다. 전체 화면을 잘게 나눈 점이 화소인데, 정해진 개수의 화소로 화면을 표시하고 각 화소별로 밝기나 색상 등을 나타내는 화소값이 부여된다. 렌더링 단계에서는 화면 안에서 동일 물체라도 멀리 있는 경우는 작게, 가까이 있는 경우는 크게 보이는 원리를 활용하여 화소값을 지정함으로써 물체의 원근감을 구현한다. 표면 특성을 나타내는 값을 바탕으로, 다른 물체에 가려짐이나 조명에 의해 물체 표면에 생기는 명암, 그림자 등을 고려하여 화소값을 정해 줌으로써 물체의 입체감을 구현한다. 화면을 구성하는 모든 화소의 화소값이 결정되면 하나의 프레임이 생성된다. 이를 화면출력장치를 통해 모니터에 표시하면 정지 영상이 완성된다.

<기술 문제 분석>

35. 모델링에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

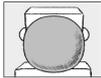
52) 다른 물체에 가려져 보이지 않는 부분에 있는 삼각형의 정점들의 위치는 계산하지 않는다.

(O / X)

52) O

37. 다음은 3D 애니메이션 제작을 위한 계획의 일부이다.

윗글을 바탕으로 할 때 적절하지 않은 것은? [3점]

	(장면 구성)	(장면 스케치)
장면 1	주인공 '네모'가 얼굴을 정면으로 향한 채 입에 아직 물지 않은 풍선을 물고 있다.	
장면 2	'네모'가 바람을 불어 넣어 풍선이 점점 커진다.	
장면 3	풍선이 더 이상 커지지 않고 모양을 유지한 채, '네모'는 풍선과 함께 하늘로 날아올라 점점 멀어지는 모습이 보인다.	

53) 장면 1의 렌더링 단계에서 풍선에 가려 보이지 않는 입 부분의 삼각형들의 표면 특성은 화소값을 구하는 데 사용되지 않았군.(23.8%)

(O / X)

<분석했어야 할 포인트>

2021학년도 수능의 35번과 37번 문제의 선지 1번들을 가져왔다.

당시에도 37번의 1번은 논란이 많았다.

그런데 평가원은 왜 이런 이상한 선지를 냈는가? 추론형 선지라고는 하는데, 어디에서 추론해야 하는가?

표면 특성을 나타내는 값을 바탕으로, 다른 물체에 가려짐이나 조명에 의해 물체 표면에 생기는 명암, 그림자 등을 고려하여 화소값을 정해 줌으로써

오케이 고려한다는 것은 알겠는데, 왜 가려진 곳의 표면 특성은 사용을 하지 않는가???

라는 추론을 편하게 하기 위해서는 렌더링이라고 하는 기술의 과정의 목적을 생각했어야 된다고 본다.

렌더링은 왜 하는가? 렌더링은 왜 모델링 다음에 하는가?

공간에서의 입체에 대한 정보인 이 데이터를 활용하여, 물체를 어디에서 바라보는가를 나타내는 관찰 시점을 기준으로 2차원의 화면을 생성하는 것이 렌더링이다.

공간에서 입체에 대한 정보인 이 데이터, 즉 '모델링'된 영상은 3차원의 영상이다. 그런데 이 3차원의 영상을 2차원의 모니터에 띄우기 위해서는 렌더링이라는 과정을 거쳐야 한다. 3차원에서는 보이지 않는 부분도 계산해야 하지만(35번의 1번 선지), 2차원에서는 계산할 필요가 없는 것이다.(37의 1번 선지).

따라서, 기술의 목적은 기술 지문의 독해 포인트가 된다.

53) O

<2022학년도 6월 모의고사>

1993년 노벨 화학상은 중합 효소 연쇄 반응(PCR)을 개발한 멀리스에게 수여된다. 염기서열을 아는 DNA가 한 분자라도 있으면 이를 다량으로 증폭할 수 있는 길을 열었기 때문이다.

PCR는 시료로부터 얻은 DNA를 가지고 유전자 복제, 유전병 진단, 친자 감별, 암 및 감염성 질병 진단 등에 광범위하게 활용된다. 특히 실시간 PCR를 이용하면 바이러스의 감염 여부를 초기에 정확하고 빠르게 진단할 수 있다.

16. 어느 바이러스 감염증의 진단 검사에 PCR를 이용하려고 한다. 윗글을 읽고 이해한 반응으로 가장 적절한 것은?

54) 실시간 PCR로 진단 검사를 할 때, 감염 여부는 PCR가 끝난 후에야 알 수 있지만 실시간 증폭은 확인할 수 있겠군.(20.6%)

(O / X)

<분석했어야 할 포인트>

역시나 깔끔하게 추론하기 위해서는 기술의 목적에 대한 정보가 필요했다고 생각한다.

특히 실시간 PCR를 이용하면 바이러스의 감염 여부를 초기에 정확하고 빠르게 진단할 수 있다.

로,

실시간 PCR로 진단 검사를 할 때, 감염 여부는 PCR가 끝난 후에야 알 수 있지만 실시간 증폭은 확인할 수 있겠군.

를 확인할 수는 없다. 위의 문장은 바이러스 감염 ‘초기’ 즉, 코로나를 걸린 지 얼마 되지 않아 알 수 있다는 얘기이고, 뒤의 문장은 검사 도중 빠른 시간에 알 수 있다는 얘기이기 때문이다. 즉, ‘감염 여부’까지 논리가 이어지는가에 대해서는 의문이 들 수 있다는 얘기다.

실시간 PCR은 색깔이 변해가는 것을 중간에 확인할 수 있기 때문에, 감염 여부를 빨리 알 수 있겠지? 당연한 선지가 아닌가? 라고 생각하기에는, 글 안에 너무 정보가 없는 것이 걸린다. 추론이래, 라고 넘어가기에는 많이 걸린다.

왜 색이 변하는 것만으로도 감염 여부를 알 수 있을까?

기술의 목적을 고려하면 좀 더 추론이 쉬웠다고 생각한다.

염기서열을 아는 DNA가 한 분자라도 있으면 이를 다량으로 증폭할 수 있는 길을 열었기 때문이다.

54) X

PCR 검사가 노벨 화학상을 탄 이유이고, PCR 검사를 진행하는 목적이라고 할 수 있겠다.

DNA 분자가 한 분자라도 있으면, 즉 숫자가 매우 적더라도 증폭해서 검출할 수 있다는 것이다.

즉, 증폭이 이뤄진다는 것은 염기서열을 아는 모종의 DNA 분자가 시료 안에 있다는 얘기이다.

따라서 실시간 PCR 검사를 하며,

색이 변한다 -> 증폭이 이루어지고 있다 -> 모종의 DNA가 존재한다 -> 감염이다.

라는 논리를 적용해 감염 여부를 판단할 수 있다는 것이다.

그래서

이는 칼슘의 역설과도 관련이 있다. 나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다.

를 주의 깊게 읽었어야 했던 것이다.

② 칼슘 보충제를 섭취해도 뼈 조직에서는 칼슘이 여전히 필요 하다는 것이겠군.

선지가 잘 보이게끔 말이다.

<4문단>

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.

위치 대조를 통해 잡아뭇던 정보가 여기에서 이해에 힘을 발휘한다. 그냥, 내용을 그대로 받아들여도 이번에 문제를 푸는데는 크게 영향을 주지는 않았지만, 수능 때도 그럴까?

K1은 간세포에서, K2는 그 외의 세포에서 활성이 높다고 하고 있다.

우리가 아는 정보와 이어줄 필요가 있다.

간에서 생성되는 단백질은 프로트롬빈이었고, 혈관 근육 세포 등, 즉 그 외의 세포에서 생성되는 단백질이 MGP였다.

그러므로 좀 더 심화된 선지가 나와서,

1) 혈관 석회화를 막기 위해서는 비타민 K2의 섭취량을 늘리는 것이 비타민 K1의 섭취량을 늘리는 것보다 효과적이다. (O)

2) 단백질을 활성화하는 비타민이 간에서 결핍되면 골다공증의 위험도가 증가한다. (X)

같은 걸 물어봐도 해결할 수 있어야 한다는 것이다.

더 나아가, 아래에서는 섭취 식품과 연결시키고 있으니,

1) 혈관 석회화를 막기 위해서는 비타민 K가 풍부한 신선한 녹색 채소를 섭취하는 게 좋겠군.(X)

까지도 해결할 수 있어야 할 것이다.

뒷부분이 그래서 이해가 된다. 혈관 석회화에 대해서 한참 얘기하던 중이었으므로, K2가 부족하면 일어나기 쉬운 혈관 석회화를 막기 위해서는 육류(동물), 치즈(발효)를 섭취해야 하는 것이다.

크게 어렵지 않았다고 본다.

<나머지 문제들 해설>

10. 밑글에서 알 수 있는 내용으로 적절하지 않은 것은?

- ① 혈전이 형성되면 섬유소 그물이 뭉쳐 혈액의 손실을 막는다.
- ② 혈액의 응고가 이루어지려면 혈소판 마개가 형성되어야 한다.
- ③ 혈관 손상 부위에 혈병이 생기려면 혈소판이 응집되어야 한다.
- ④ 혈관 경화를 방지하려면 이물질이 침착되지 않게 해야 한다.
- ⑤ 혈관 석회화가 계속되면 동맥 내벽과 혈류에 변화가 생긴다.

->

혈전 < 혈병 이며,
혈전의 조건 : 1. 혈병 2. 혈관 속에서 생긴다

를 1문단에서 잘 챙겼어야 했다.

- ① 혈전이 형성되면 섬유소 그물이 뭉쳐 혈액의 손실을 막는다.

라고 선지는 얘기하는데, 혈전은 혈관 속에서 생기는 혈병이기 때문에,

만약 혈관 벽이 손상되어 출혈이 생기면 손상 부위의 혈액이 응고되어 혈액 손실을 막아야 한다.

의 상황과는 다르기 때문이다.

따라서 '혈액의 손실을 막는다'라는 목적성이 틀렸으므로 답은 1번이다.

12. ㉠과 ㉡에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① ㉠은 ㉡과 달리 우리 몸의 간세포에서 합성된다.
- ② ㉡은 ㉠과 달리 지방과 함께 섭취해야 한다.
- ③ ㉡은 ㉠과 달리 표적 단백질의 아미노산을 변형하지 않는다.
- ④ ㉠과 ㉡은 모두 표적 단백질의 활성화 이전 단계에 작용한다.
- ⑤ ㉠과 ㉡은 모두 일반적으로는 결핍이 발생해 문제가 되는 경우는 없다.

-> ㉠비타민 K1과 ㉡비타민 K2의 차이점에 대해서 물어보고 있다.

- ① ㉠은 ㉡과 달리 우리 몸의 간세포에서 합성된다.

-> 비타민 K의 합성에 대해서는,

비타민 K는 식물에서 합성되는 ㉠비타민 K₁과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 ㉡비타민 K₂로 나뉜다.

처럼 얘기하고 있다. 우리 몸의 간세포에서 합성된다는 말은 없다. 애초에 우리 몸에서 합성되는 물질이라면 부족할 일도 잘 없을 것 같다.

'합성'과 '활성'

비타민 K₁과 K₂는 모두 비타민 K-의존성 단백질의 활성화를 유도하지만 K₁은 간세포에서, K₂는 그 외의 세포에서 활성이 높다.

에 대해서 혼동이 있었다면, 조금 아쉽다.

따라서 간세포에서 합성된다는 말은 틀렸다고 볼 수 있겠다.

오답자 대부분이 이 선지를 골랐다. 글을 읽을 때, 문장을 읽는 것이 아니라 문제에 나올 법한 단어를 읽고 있는 것은 아닐까...하는 아쉬움이 좀 든다.

- ② ㉡은 ㉠과 달리 지방과 함께 섭취해야 한다.

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.

비타민 K의 공통점에 대해서 물어보는 선지이다. 비타민 K는 K1과 K2로 나누기는 하지만, 비타민 K라는 점에서는 공통점이며, 비타민 K는 애초에 발견된 정의 자체가 '지방에 녹는 어떤 물질'이었다. 따라서 지방에 녹아 있을 것이고, K1이나 K2나 지방으로 섭취해야 할 것이다.

③ ㉠은 ㉡과 달리 표적 단백질의 아미노산을 변형하지 않는다.

-> 아미노산의 변형은 글에서 카르복실화가 제시되고 있다. K2는 K1과 달리 카르복실화를 일으키지 않는가? 라고 물어보고 있는 것이다. 역시나 공통점을 물어보는 선지라고 할 수 있겠고,

비타민 K₁과 K₂는 모두 비타민 K-의존성 단백질의 활성화를 유도하지만 K₁은 간세포에서, K₂는 그 외의 세포에서 활성이 높다.

대놓고 써졌기 때문에 농친 학생들은 많지 않을 것이다.

④ ㉡과 ㉠은 모두 표적 단백질의 활성화 이전 단계에 작용한다.

다시 한 번, 순서에 대해서 물어보고 있다.

단백질의 활성화이란,

활성화는 칼슘 이온과의 결합을 통해 이루어지는데, 이들 혈액 단백질이 칼슘 이온과 결합하려면 카르복실화되어 있어야 한다.

칼슘 이온과 단백질이 결합하는 것을 말하며, 이를 위해 이전 단계에서 카르복실화가 필요하다.

비타민 K는 카르복실화를 일으키므로, 활성화 이전 단계라고 할 수 있겠다.

정답은 4번이다.

⑤ ㉡과 ㉠은 모두 일반적으로는 결핍이 발생해 문제가 되는 경우는 없다.

-> 별로 선택하지 않은 선지이고, 크게 혼동을 겪은 학생들이 있었던 것 같지는 않지만, 의외로 추론이 필요한 선지라고 생각한다. 물론,

비타민 K가 부족하면 MGP 단백질이 활성화되지 못해 혈관 석회화가 유발된다는 것이다.

부족할 수도 있다고 글에 써져 있기 때문에, 당연히 틀렸다고 생각할 수 있겠지만,

나이가 들면 뼈 조직의 칼슘 밀도가 낮아져 골다공증이 생기기 쉬운데, 이를 방지하고자 칼슘 보충제를 섭취한다. 하지만 칼슘 보충제를 섭취해서 혈액 내 칼슘 농도는 높아지나 골밀도는 높아지지 않고, 혈관 벽에 칼슘염이 침착되는 혈관 석회화가 진행되어 동맥 경화 및 혈관 질환이 발생하는 경우가 생긴다.

나이가 들면 발생하는 문제이기 때문에, 과연 '일반적'이라는

설명이 합당한 것인가?

'나이가 든다.'라는 조건이 걸려 있는데, 이것을 '일반적인' 경우로 생각할 수 있을까? 아, 물론 나이는 다 먹으니깐. 그런데 그런 얘기를 하는 건 아니지 않나? 조건이 있는데, 통쳐서 일반적이라고 얘기하는 것은 오류가 아닐까, 같은 생각도 해볼 수가 있다.

오히려 나는 이 녀석은

① ㉡은 ㉠과 달리 우리 몸의 간세포에서 합성된다.

와

비타민 K는 식물에서 합성되는 ㉡비타민 K₁과 동물 세포에서 합성되거나 미생물 발효로 생성되는 ㉠비타민 K₂로 나뉜다.

그리고,

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.

로 추론하는 것이 정확하다고 생각한다.

우리 몸에서 합성될 수 있는 물질이 아니므로, 반드시 섭취해야 하고,

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.

이러한 권고가 있을 정도이므로,

'비타민K가 결핍되지 않기 위해서는 모종의 음식들을 섭취해야 한다.'라는 조건이 오히려 '비타민K는 일반적으로 결핍되지 않는다'에 달려 있는 것이다.

따라서 조건이 있는 상황을 일반적이라고 생각할 수 없으므로, 5번은 틀렸다.

다시 한 번 정리.

'일반적으로는 결핍이 발생해 문제가 되는 경우는 없다.'가 성립하려면,
결핍이 없다 -> 일반적
결핍이 있다 -> 특수 상황(조건 존재)

여야 한다.

그런데 지문에서는

결핍이 없다 -> 모종의 식품들을 섭취해야 함.

결핍이 있다 -> 별다른 말이 없음(=~해야만 꼭 결핍이 발생한다는 조건이 없음)

따라서, 결핍이 없는 것을 일반적으로 볼 수 없다.

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

— < 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.

① (가)의 지나친 투여는 혈관 석회화를 유발할 수 있겠군.

-> 앞에서 이 문제는 1번을 빼고는 해설을 했다.

설명을 가져온다.

(가) 와파린 : 트롬빈에는 작용하지 않고 비타민 K의 작용을 방해함.

여러 혈액 응고 인자 활성화 -> 프로트롬빈 활성화 -> 프로트롬빈이 트롬빈으로 전환 -> 트롬빈이 혈액에 녹아 있는 피브리노겐을 불용성인 피브린으로 바꿈 -> 피브린이 섬유소 크물을 구성 -> 혈소판 마개와 뭉침 -> 혈병 생성

가 일어나므로, 전체의 과정이 일어나지 않는다.

이때 와파린을 지나치게 투여하게 되면, 여러 혈액 응고 인자 활성화도 일어나지 않고, 프로트롬빈도 활성화되지 않는다.

혈관 석회화는

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.

하여 일어나는 현상인데, MGP 역시 비타민K-의존성 단백질이고, 와파린은 비타민K의 작용을 방해하여 MGP의 활성화 역시 방해할 것이므로, 혈관 석회화가 유발될 수 있겠다.