

## 한의대 편입 생물 만점전략 - Theory &amp; Application

CORE-BIO  
BASIC

소화계와 배설계

동의M스쿨

Theory

## 1. 영양소

## (1) 영양소의 종류

ㄱ. 주영양소 - 탄수화물, 단백질, 지방의 세가지 영양소로서, 에너지원으로 사용되며, 몸을 구성하는 성분이기도 함

① 탄수화물 - 구성 원소는 탄소(C), 수소(H), 산소(O)이며, 1g당 약 4kcal의 열량을 냄. 단당류로 구성되며, 주로 에너지원으로 이용됨. 사용 후 남은 탄수화물은 지방으로 바뀌어 몸속에 저장되므로 섭취량에 비해 몸을 구성하는 비율이 매우 적음

② 단백질 - 구성 원소는 탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)이며, 1g당 약 4kcal의 열량을 냄. 여러 종류의 아미노산이 연결되어 단백질이 합성됨. 몸의 주요 구성 성분이며, 효소와 호르몬의 주성분으로서 몸의 생리작용을 조절하기도 함. 탄수화물이나 지방이 부족한 경우 에너지원으로 사용됨

③ 지방 - 구성 원소는 탄소(C), 수소(H), 산소(O)이며, 1g당 약 9kcal의 열량을 냄. 지방산과 글리세롤이 3:1로 결합되어 있음. 3대 영양소 중 가장 많은 열량은 내기 때문에 에너지를 저장하는 데 효과적이어서 사용하고 남은 에너지는 주로 피부 아래나 내장에 지방 형태로 저장됨

ㄴ. 부영양소 - 에너지원은 아니지만 몸을 구성하거나 생리 작용을 조절함

① 무기염류 - 몸을 구성하며, 적은 양으로 몸의 생리작용을 조절함. 사람의 몸에서 만들어지지 않으므로 음식을 통해 섭취해야 함

② 비타민 - 몸을 구성하지는 않지만 적은 양으로 몸의 생리작용을 조절함. 사람의 몸에서 만들어지지 않으므로 음식을 통해서 섭취해야 함

③ 물 - 몸의 구성 성분 중 가장 그 비율이 높음

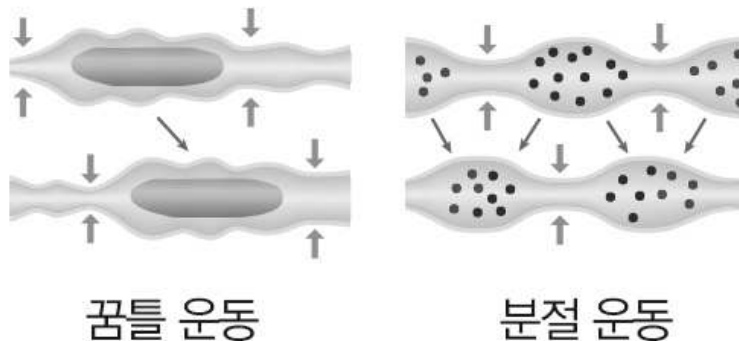
## (2) 영양소의 검출 방법

영양소	검출 반응	검출 시약	시약의 색 (반응 전)	시약의 색 (반응 후)	기타
포도당	베네딕트 반응	베네딕트 용액	청색	황적색	가열
녹말	요오드 반응	아이오딘-아이오딘화칼륨 용액	갈색	청남색	-
지방	수단 III 반응	수단 III 용액	적색	선홍색	-
단백질	뷰렛 반응	5% NaOH + 1% CuSO <sub>4</sub>	청색	보라색	-

## 2. 소화계

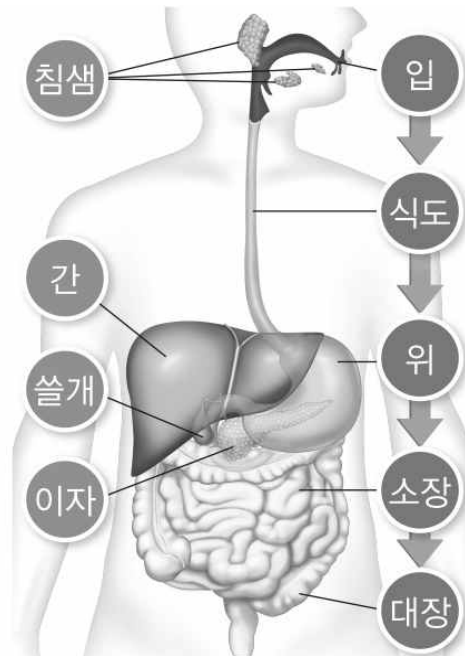
- (1) 소화가 필요한 이유 - 음식물 속에 있는 크기가 큰 영양소를 흡수할 수 있는 작은 크기로 분해를 해야 함. 다만 물, 비타민, 무기염류와 같이 크기가 영양소는 소화 과정을 거치지 않음

ㄱ. 기계적 소화 - 소화 기관의 물리적인 운동으로 음식물을 잘게 부수고, 소화액과 음식물이 잘 섞이게 하거나 음식물을 이동시키는 작용임



- ㄴ. 화학적 소화 - 영양소가 소화 효소에 의해 화학적으로 쪼개져 다른 물질로 변화하는 작용임

## (2) 소화계와 소화 기관



- ㄱ. 소화계 - 음식물의 소화 및 흡수를 담당하는 기관들의 모임  
 ㄴ. 소화 기관 - 입, 식도, 위, 소장, 대장, 항문 등 소화관과 음식물이 지나가는 않지만 소화액을 분비하는 이자, 간 등 소화샘 등이 있음

## (3) 소화관에서의 소화 작용

소화관	입	위	소장
소화액	침	위액	쓸개즙, 이자액, 소장 상피 세포
소화 과정	아밀레이스 탄수화물(녹말) → 엿당	펩신 단백질 → 펩톤	아밀레이스 탄수화물 소화 효소 → 포도당 트립신 단백질 소화 효소 → 아미노산 라이페이스 지방 → 지방산, 모노글리세리드
	탄수화물(녹말)	단백질	지방
	엿당	펩톤	포도당, 아미노산, 지방산, 모노글리세리드

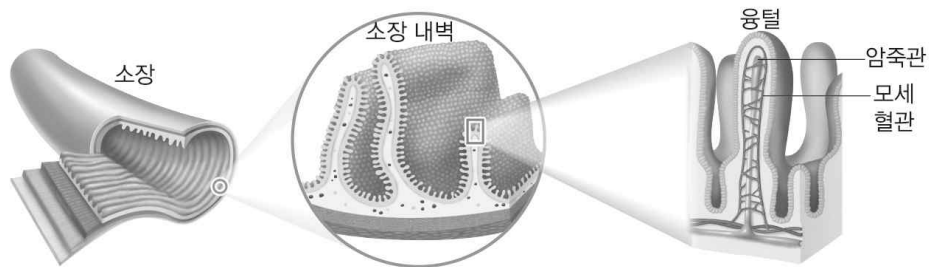
- ㄱ. 입에서의 소화 - 이의 씹는 운동으로 음식물이 잘게 부서지고, 분비된 침 속의 아밀레이스에 의해 녹말이 엿당으로 분해됨  
 ㄴ. 위에서의 소화 - 분비된 위액에는 펩신이라는 단백질 분해효소와 염산이 있는데, 펩신은 단백질을 구성하는 아미노산 간의 결합을 끊어 단백질을 조금 더 작은 분자로 분해함. 염산은 강한 산성 물질로, 펩신의 작용을 돕고

음식물 속의 세균을 죽임

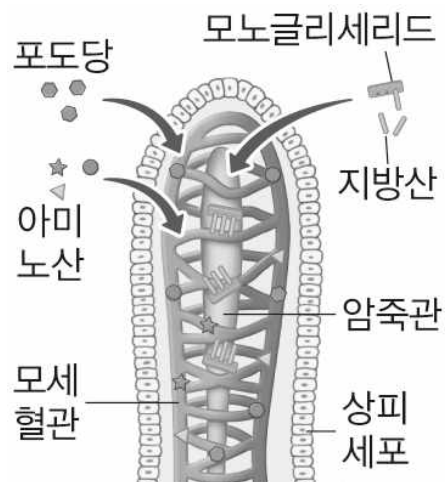
- ㄷ. 소장에서의 소화 - 이자액과 쓸개즙이 소장의 앞부분인 십이지장으로 분비됨. 이자액에는 3대 영양소의 소화 효소가 모두 들어 있고, 염기성 물질도 있어서 위에서 넘어 온 산성 음식물을 중화하여 약한 염기성으로 바꿔줌. 쓸개즙은 간에서 만들어져 쓸개에 저장되어 있다가 십이지장으로 분비되어 지방의 소화를 도움. 소장 상피에서는 탄수화물 분해효소와 단백질 분해효소가 있어서 이들 효소에 의해 탄수화물과 단백질을 각각 포도당과 아미노산으로 최종 분해함
- ㄹ. 대장에서의 소화 - 소화효소에 의한 화학적 소화는 거의 일어나지 않음. 소장에서 흡수되고 남은 물의 일부가 흡수됨

#### (4) 영양소의 흡수와 이동

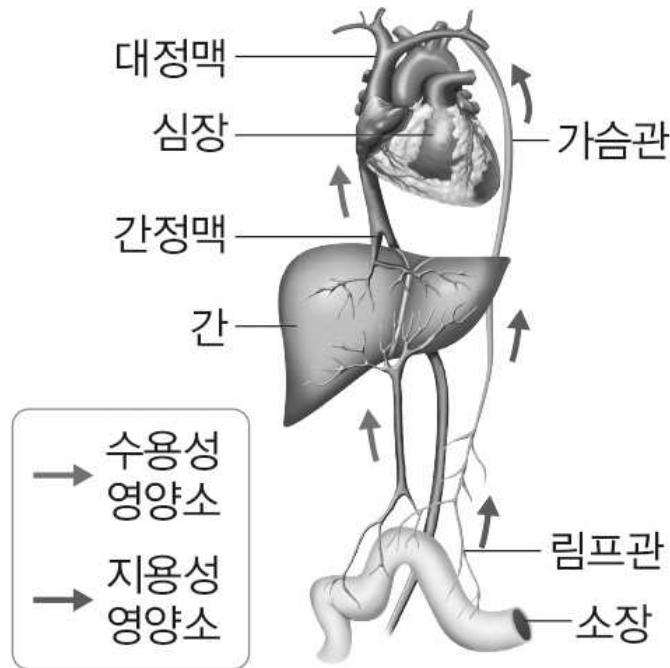
- ㄱ. 소장 안쪽 벽의 구조 - 소장은 소화관 중에서 가장 길고 안쪽 벽에 주름이 많음. 구름 표면에는 융털이라고 하는 작은 돌기가 무수히 많은데 소화된 영양소와 접촉할 수 있는 표면적을 증가시켜 소화된 영양소의 효율적 흡수가 가능해짐



- ㄴ. 영양소의 흡수 - 최종적으로 소화된 영양소는 융털 상피 세포의 세포막을 통과하여 흡수됨. 수용성 영양소는 모세혈관으로, 지용성 영양소는 암죽관으로 진입함

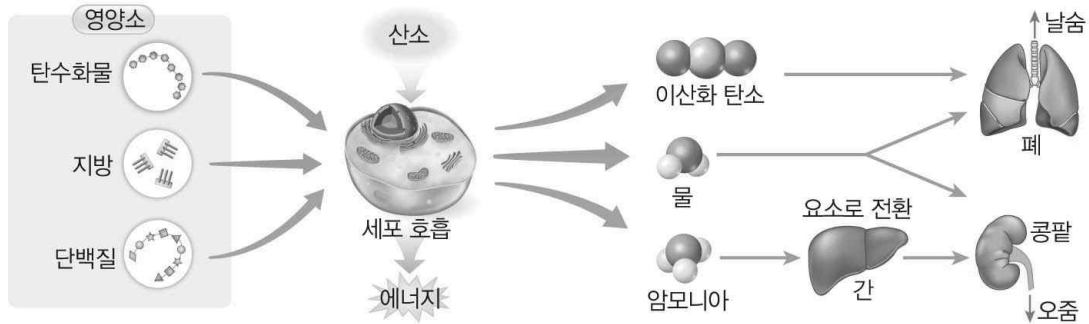


- ㄷ. 흡수된 영양소의 이동 - 수용성 영양소는 모세혈관으로 진입한 후 간을 거쳐 정맥을 통해 심장으로 이동하고, 지용성 영양소는 담즙관으로 진입한 후 림프관을 통해 이동하다가 정맥에서 혈액과 합류하여 심장으로 이동함



### 3. 배설계

#### (1) 노폐물의 생성과 배설



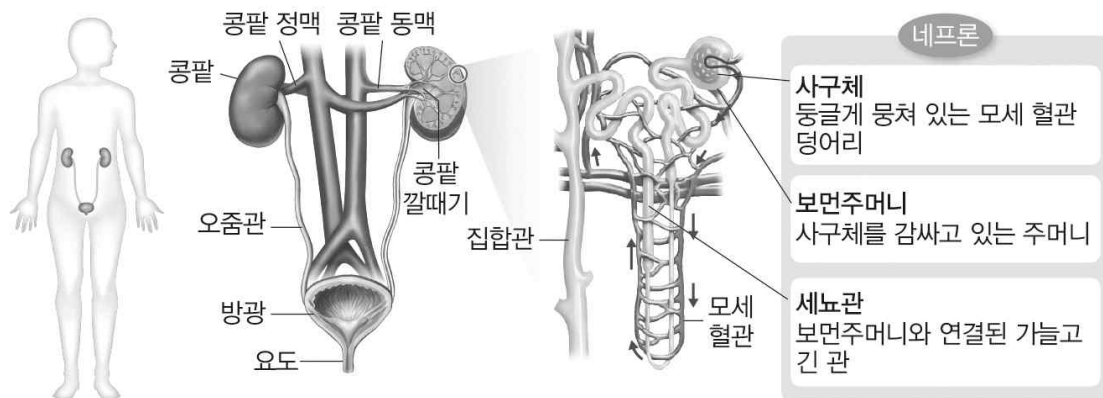
##### ㄱ. 노폐물의 생성

영양소	구성 원소	생성되는 노폐물
탄수화물, 지방	탄소(C), 수소(H), 산소(O)	이산화탄소( $\text{CO}_2$ ), 물( $\text{H}_2\text{O}$ )
단백질	탄소(C), 수소(H), 산소(O), 질소(N)	이산화탄소( $\text{CO}_2$ ), 물( $\text{H}_2\text{O}$ ) 암모니아( $\text{NH}_3$ )

##### ㄴ. 노폐물의 배설 - 혈액에 의해 배설계나 호흡계로 이동하여 몸 밖으로 나감

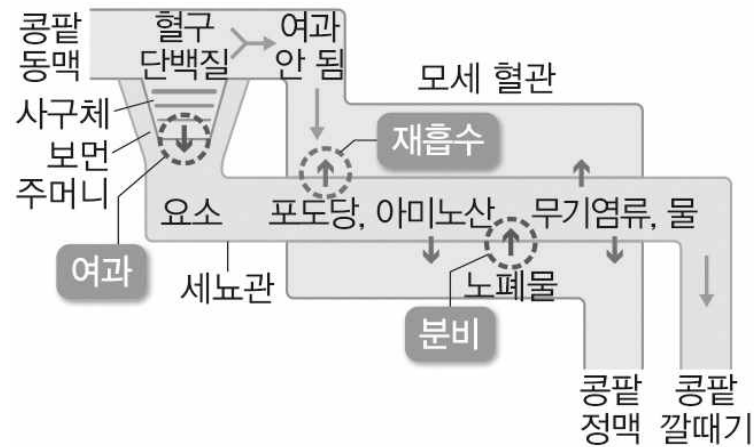
이산화탄소	폐에서 날숨으로 나감
물	주로 콩팥에서 오줌으로 나가며, 폐에서 날숨으로도 나감
암모니아	간에 독성이 약한 요소로 전환된 후 콩팥에서 오줌으로 배설됨

#### (2) 사람의 배설 기관과 기능



- ㄱ. 콩팥 - 주먹만 한 크기로 강낭콩 모양이며, 2개가 있음. 콩팥에는 네프론이 있어서 혈액 속의 노폐물을 걸러 오줌을 생성함. 혈액은 콩팥 동맥으로 들어왔다가 콩팥 정맥으로 나감
- ㄴ. 오줌관 - 콩팥에서 만들어진 오줌이 방광으로 이동하는 관
- ㄷ. 방광 - 오줌관의 끝에 연결된 근육질 주머니로서, 오줌을 저장함
- ㄹ. 요도 - 방광에 모인 오줌이 몸 밖으로 나가는 통로

## (3) 오줌의 생성



- ㄱ. 여과 - 사구체에서 보먼주머니로 혈액 성분의 일부가 이동하는 현상임. 사구체와 보먼 주머니 간의 압력 차이에 의해 일어남
- ㄴ. 재흡수 - 여과된 물질이 세뇨관을 지나는 동안 세뇨관에서 모세혈관으로 이동하는 현상임. 포도당과 아미노산은 100% 재흡수되고, 물과 무기염류는 상당 부분 재흡수됨
- ㄷ. 분비 - 사구체에서 여과되지 못하고 혈액에 남아 있던 노폐물 일부가 모세혈관에서 세뇨관으로 이동하는 현상임. 크레아틴과 같은 물질이 분비됨

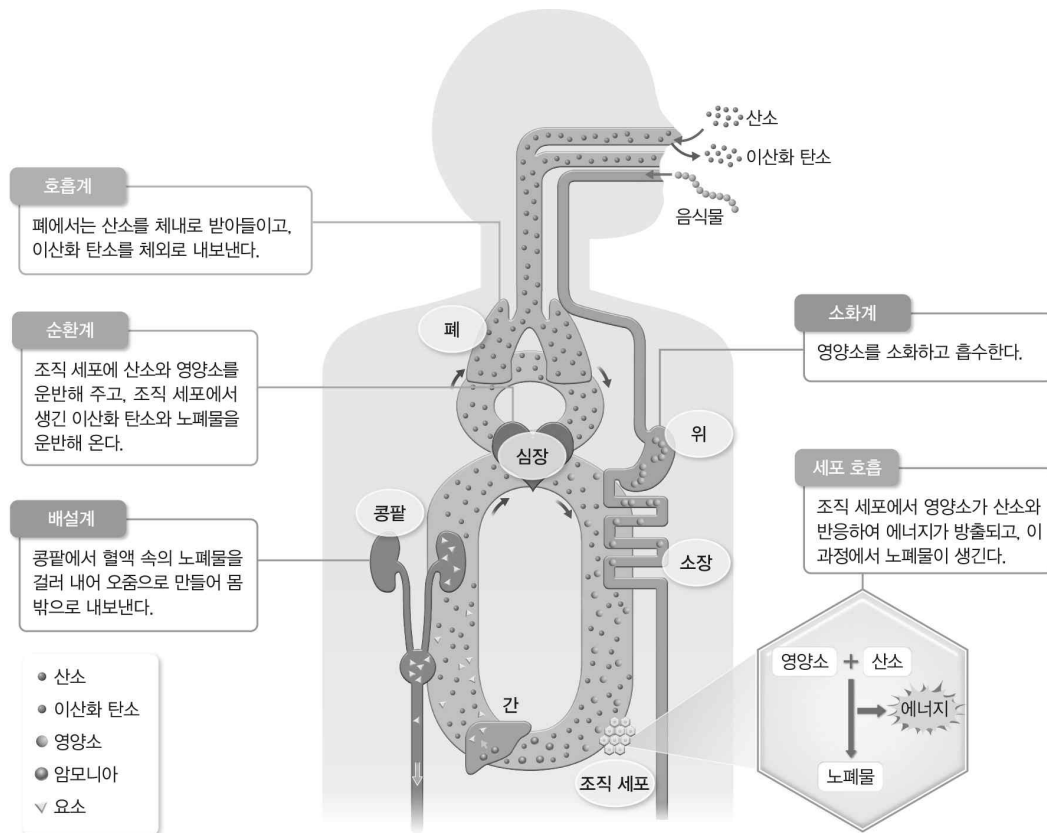
## ◆ 혈장, 여과액, 오줌의 성분 비교

성분	혈장(%)	여과액(%)	오줌(%)
물	90~93	90~93	94~95
단백질	8.00	0.00	0.00
포도당	0.10	0.10	0.00
아미노산	0.05	0.05	0.00
무기염류	0.90	0.90	0.90~3.60
요소	0.03	0.03	1.80

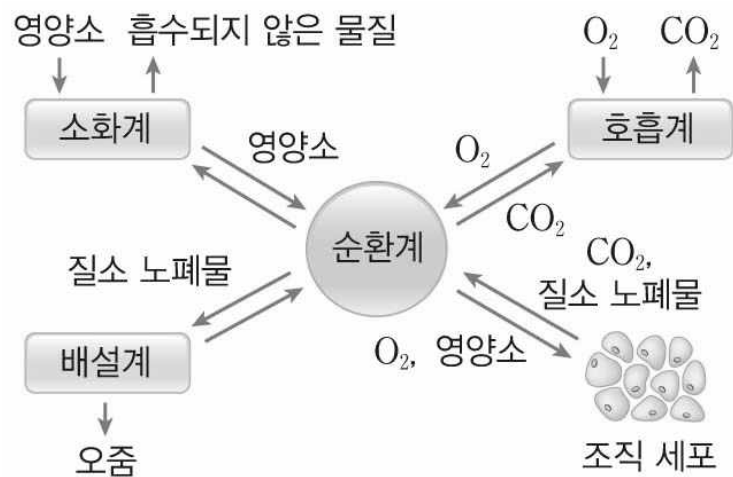
## (4) 배설의 의미 - 노폐물의 배출, 항상성 유지

#### 4. 기관계의 통합적 작용

##### (1) 각 기관계의 기능과 기관계 간의 유기적 작용



##### (2) 소화계, 순환계, 호흡계, 배설계 간의 관계





---

### Application I - O/X 퀴즈

아래 설명에 대해서 옳은 것은 O, 옳지 않은 것은 X로 표시하시오.

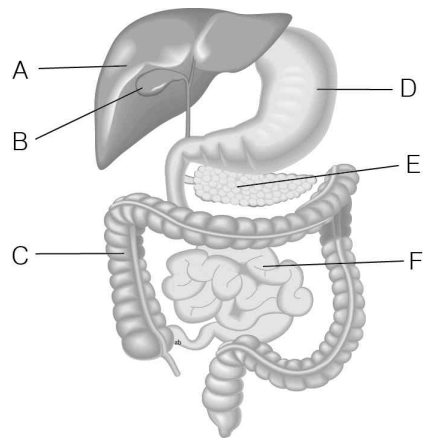
01. 지방은 탄수화물이나 단백질보다 질량 당 더욱 많은 열량을 갖는다.
02. 입에서 탄수화물 분해에 관여하는 효소는 아밀레이스이며, 위에서 단백질 분해에 관여하는 효소는 트립신이다.
03. 이자액에는 지방을 분해하는 효소가 포함되어 있다.
04. 지방을 분해하는 효소의 작용을 돕는 물질이 간에서 합성된다.
05. 소장에서 지방, 탄수화물, 단백질 소화가 모두 일어난다.
06. 소장에서 지방산이 흡수된다.
07. 포도당, 아미노산, 무기염류, 수용성 비타민은 소장 융털의 모세혈관으로 흡수되며, 지용성 비타민은 소장 융털의 암죽관으로 흡수된다.
08. 소장에서 흡수된 지방산과 모노글리세리드는 지방의 형태로 간으로 이동한다.
09. 소장에서 흡수된 영양소는 모두 심장을 거쳐 온몸의 조직 세포로 이동한다.
10. 탄수화물이 세포 호흡에 이용되어 완전 분해되면 이산화탄소와 물이 생성된다.
11. 탄수화물, 지방, 단백질이 세포 호흡에 사용되어 생성되는 공통 노폐물로는 암모니아가 있다.

- 
12. 혈액이 운반하는 노폐물은 모두 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
  13. 이산화탄소는 주로 호흡계를 통해 배출된다.
  14. 물은 배설계와 호흡계를 통해 배출된다.
  15. 세포 호흡 결과 생성된 물질 중 일부는 호흡계를 통해 체외로 배출된다.
  16. 질소 노폐물을 몸 밖으로 배출하는 기관계는 배설계이며, 배설계에는 콩팥, 기관지가 포함된다.
  17. 단백질 분해 과정에서 생성된 암모니아는 독성이 강하기 때문에 콩팥에서 독성이 약한 요소로 전환된다.
  18. 요소의 농도는 콩팥 정맥에서가 콩팥 동맥에서보다 높다.
  19. 오줌은 방광에서 여과, 재흡수, 분비 과정을 거쳐 만들어진다.
  20. 사구체에서 여과되지 않고 모세혈관의 혈액에 남아 있던 요소, 크레아틴과 같은 노폐물이 세뇨관으로 이동하는 것을 재흡수라고 한다.
  21. 단백질, 지방, 혈구와 같이 분자량이 큰 물질은 여과되지 않는다.
  22. 포도당은 사구체에서 보면 주머니로 농도 차에 의해 이동한다.
  23. 여과된 포도당, 아미노산, 물은 재흡수된다.
-

- 
24. 소화되지 않은 영양소는 배설계를 통해 몸 밖으로 배출된다.
  25. 소화계에는 암모니아를 요소로 전환하는 기관이 있다.
  26. 요소는 순환계를 통해 배설계로 이동한다.
  27. 호흡계를 통해 산소를 흡수하고, 이산화탄소를 배출한다.
  28. 호흡계를 통해 체내로 들어온 산소는 순환계를 통해 이동한다.
  29. 음식물 속의 영양소를 분해하고 흡수하는 역할을 하는 기관계는 소화계이며 입, 식도, 소장이 여기에 속한다.
  30. 영양소와 산소를 온몸의 조직 세포에 운반하고, 조직 세포에서 생성된 이산화탄소와 노폐물을 폐와 콩팥으로 운반하는 기관계는 순환계이며, 간이 여기에 속한다.
  31. 소화계를 통해 흡수된 포도당은 순환계를 통해 조직 세포로 공급된다.
  32. 소화계, 호흡계, 순환계, 배설계에서 모두 세포호흡이 일어난다.
-



[04~05] 그림은 사람의 소화기관을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



04. F에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**[보기]**

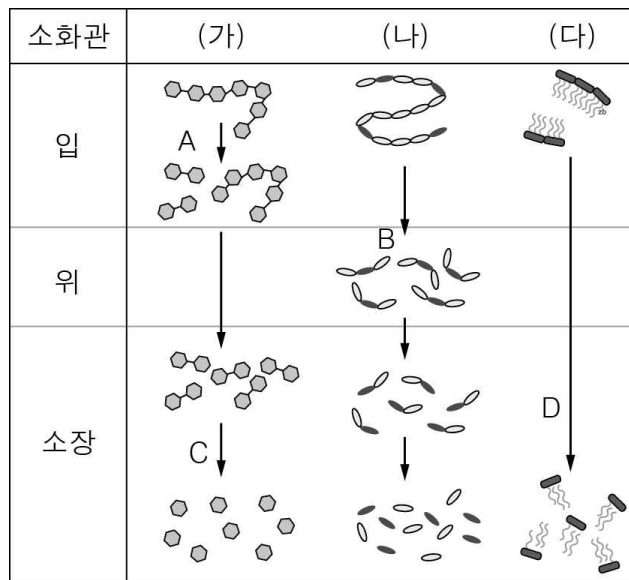
- ㄱ. 단백질 소화효소인 펩신이 분비된다.
- ㄴ. 아밀레이스를 분비하여 녹말을 아미노산으로 분해한다.
- ㄷ. 안쪽의 주름과 융털 때문에 표면적이 매우 넓어 영양소를 효율적으로 흡수할 수 있다.

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

05. 각 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A - 단백질의 분해가 최초로 일어난다.
- ② B - 쓸개즙을 생성하여 소화 작용을 한다.
- ③ C - 영양소들의 최종적인 소화가 일어난다.
- ④ D - 지방분해효소를 생성하여 지방을 소화한다.
- ⑤ E - 녹말, 단백질, 지방을 분해하는 소화효소를 분비한다.

[06~08] 그림은 영양소의 소화 과정을 나타낸 것이다. 물음에 답하시오.



06. (가) 소화 과정에 작용하는 소화 효소 A의 이름은?

- ① 펩신                                      ② 요소
- ③ 트립신                                  ④ 아밀레이스
- ⑤ 라이페이스

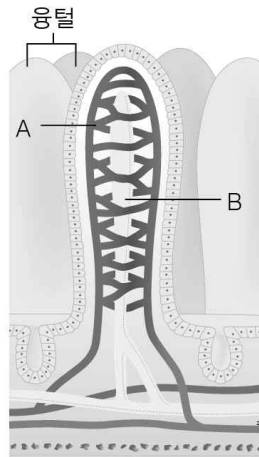
07. 소화 효소 D에 의해 분해되어 생성된 물질로 옳은 것은?

- ① 모노글리세리드                      ② 아미노산
- ③ 포도당                                      ④ 염산
- ⑤ 펩신

08. 영양소와 각 영양소의 소화효소, 소화효소를 분비하는 기관을 옳게 연결한 것은?

영양소	소화효소	분비기관
① 녹말	펩신	침샘
② 엿당	쥘개즙	쥘개
③ 지방	라이페이스	이자
④ 단백질	트립신	위
⑤ 단백질	아밀레이스	이자

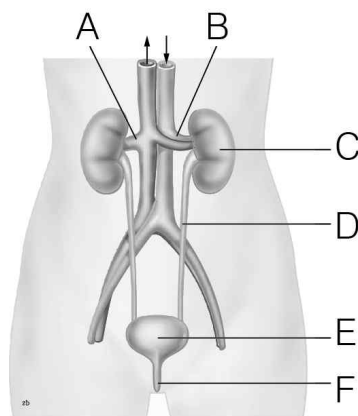
09. 그림은 소장 안쪽의 구조이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 무기염류, 아미노산은 A로 흡수된다.
- ② 지방은 B로 흡수된다.
- ③ 물에 잘 녹는 비타민이 B로 흡수된다.
- ④ 흡수되지 않고 남은 물질은 대장으로 이동한다.
- ⑤ 이런 구조는 영양소를 효율적으로 흡수할 수 있다.

10. 그림은 사람의 배설 기관을 나타낸 것이다.



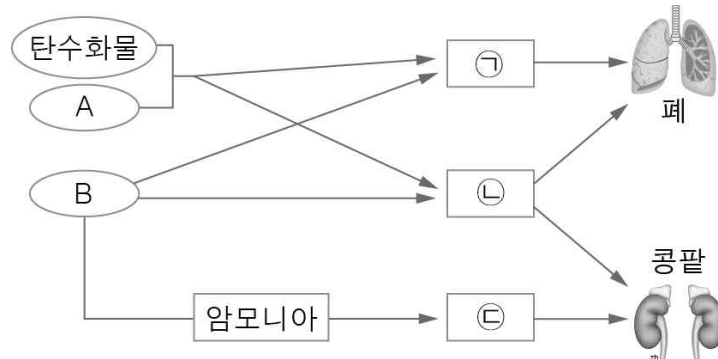
이에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 콩팥 동맥이다.
- ② B는 콩팥 정맥이다.
- ③ C에서는 오줌이 생성된다.
- ④ D는 오줌이 이동하는 세뇨관이다.
- ⑤ 오줌은 E에서 생성되어서 F로 나간다.





13. 그림은 세포에서 영양소가 분해되어 만들어진 물질이 몸 밖으로 나가는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**|보기|**

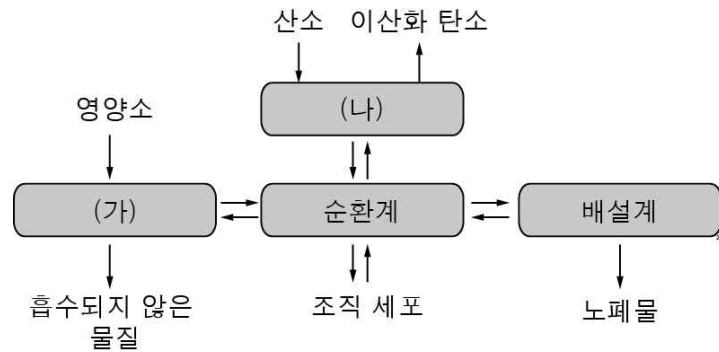
- ㄱ. B는 1g당 9kcal의 에너지를 낸다.
- ㄴ. ㉠과 ㉡은 폐에서 날숨을 통해 몸 밖으로 나간다.
- ㄷ. 암모니아가 ㉢으로 전환되는 과정은 간에서 일어난다.

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

14. 배설의 의의에 속하지 않는 것은?

- ① 혈액 속의 노폐물을 제거한다.
- ② 체액의 농도를 일정하게 유지한다.
- ③ 체내 수분량을 일정하게 유지한다.
- ④ 세포 호흡으로 생긴 노폐물을 배출한다.
- ⑤ 소화되지 않은 음식물 찌꺼기를 배출한다.

15. 그림은 조직세포와 기관계의 유기적 작용을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

||보기||

- ㄱ. (가)는 소화계로 음식물을 소화하고 영양소를 흡수한다.
- ㄴ. (나)는 호흡계로 기체교환을 통해 산소를 받아들이고 이산화탄소를 내보낸다.
- ㄷ. 방광은 순환계에 속하는 기관이다.

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

---

정답

01. ⑤

02. ④

03. ②

04. ③

05. ⑤

06. ④

07. ①

08. ③

09. ③

10. ③

11. ④

12. ①

13. ⑥

14. ⑤

15. ④