

간뇌의 시상하부

체내 환경이나 외부 환경의 정보를 받아들이고,
자율 신경과 호르몬의 반응을 조절하여
내부 환경을 일정하게 유지한다.

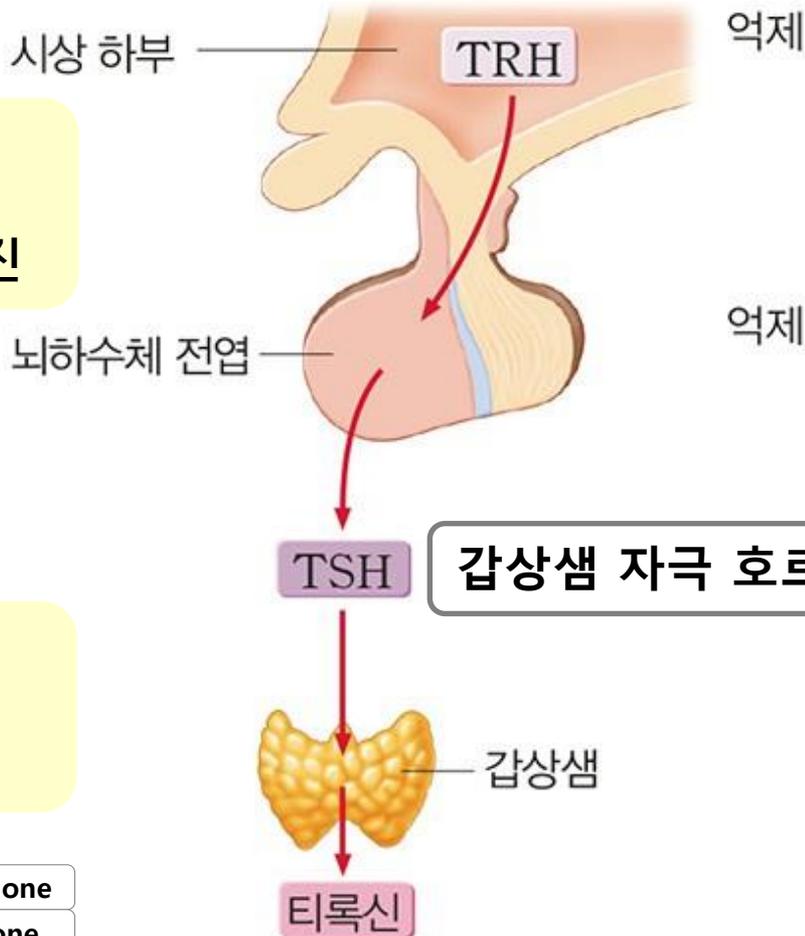
항상성 유지

대부분 **음성피드백** **길항작용** 으로 이루어짐

음성피드백

반응의 결과가 다시 그 반응을 억제하는 현상

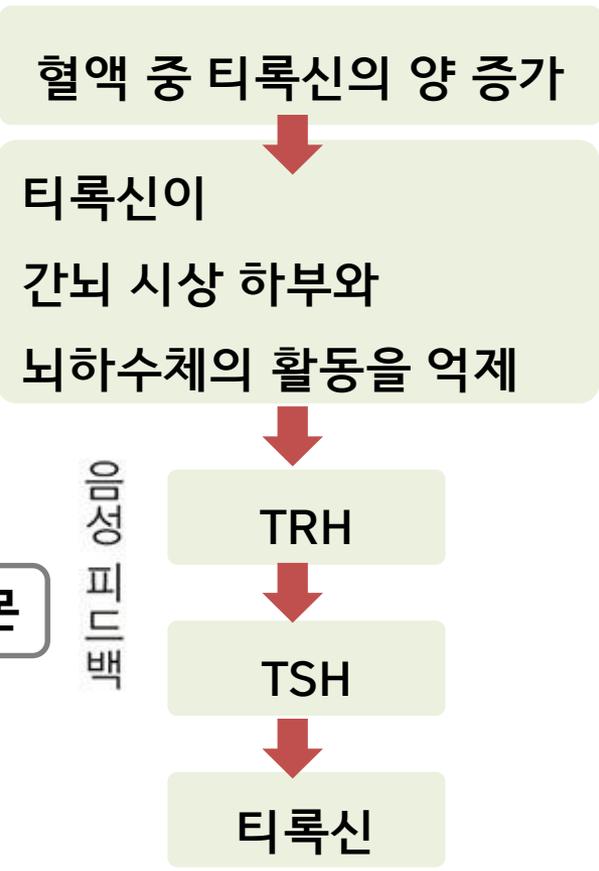
갑상샘 자극 호르몬 방출 호르몬



(내분비샘) 자극
(호르몬) 분비 촉진

(표적세포) 작용
(물질대사) 촉진

Thyrotropin-releasing-hormone
Thyroid-stimulating-hormone



길항작용

두 개의 요인이 한 기관에 함께 작용할 때
한 요인이 기관의 기능을 **촉진**하면
다른 요인은 기능을 **억제**하여
그 기관의 기능을 일정하게 유지하는 원리

교감 신경과 부교감 신경의 작용

이자에서 분비되는 인슐린과 글루카곤의 작용

체온조절

36.5°C

체온을 일정하게 유지하는 것은 생명 유지에 필수적이다.

: 체내에서 일어나는

물질대사에 관여하는 효소의 활성은

온도에 따라 크게 변하기 때문

체온유지

를 위해 조절하는 것

체내에서의 **열 발생량**

몸 표면에서의 **열 발산량**

열의 발생과 발산은 **간뇌의 시상 하부**에서 조절

체온조절



시상 하부에서 감지

체온이 올라갈 때 조절 작용

체온이 내려갈 때 조절 작용

열 발산량 증가
열 발생량 감소
→ 체온 유지

열 발산량 감소
열 발생량 증가
→ 체온 유지

열 발산량 증가

열 발산량 감소

열 발생량 증가

열 손실 증가



피부 근처의 혈관이 이완된다.



땀 분비를 증가시킨다.



피부 근처의 혈관이 수축된다.



골격근을 수축시켜 몸이 떨리게 한다.

저온 자극

- 1) **교감 신경**에 의해 피부 모세 혈관이 강하게 수축하여 피부 표면으로 가는 혈류량이 줄어들어 열 손실이 크게 감소된다.
- 2) 중추신경의 작용으로 무의식적인 몸 떨기 현상이 일어나는데, 이러한 근육 운동은 많은 열을 생성하기 때문에 체온을 높이는 데 효과적이다.

저온 자극

3) 비떨림 열 생산

유아는 근육 활동이 증가하지 않고 교감 신경의 활성화와 티록신의 작용으로 물질대사 속도를 증가시켜 열을 생산한다.

저온 자극에 의한 교감 신경의 활성화로 부신 속질에서 에피네프린이 분비되어 물질대사율을 증가시켜 열을 생성한다.

고온 자극

- 1) 피부의 모세 혈관이 확장되어 혈류량이 증가하므로 열 발산이 촉진된다.
- 2) 땀 분비를 통해 기화열을 이용하여 체온을 낮춘다.

혈당량조절

0.1% 정도

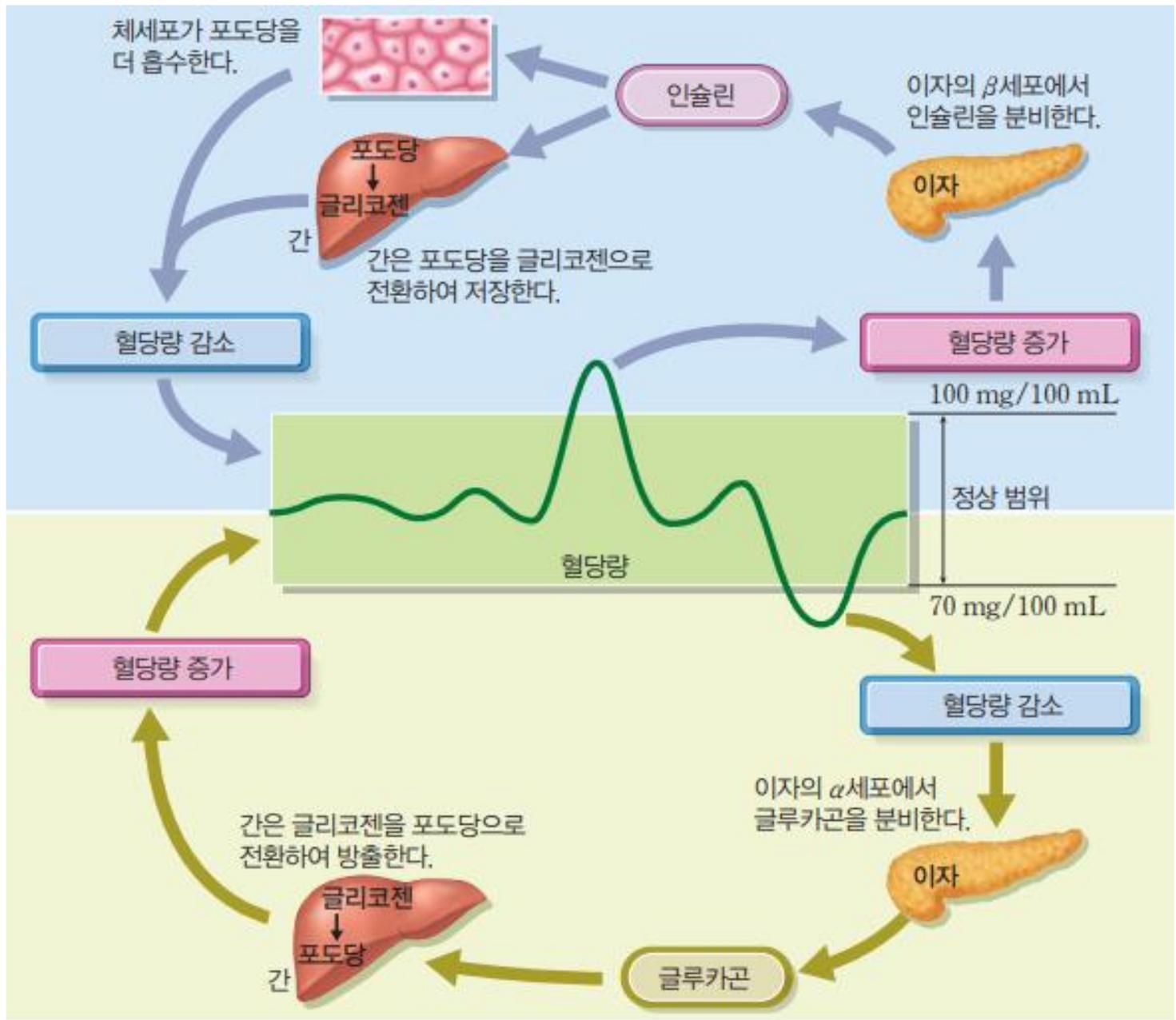
1) 혈액 속 포도당의 농도가 일정하게 유지되어야 하는 이유?

: 포도당은 사람의 주된 에너지원으로 이용되기 때문

2) 혈당량의 조절

: 이자에서 분비되는 호르몬인 **인슐린**과 **글루카곤**의

음성 피드백 작용과 **길항 작용**으로 조절된다.



인슐린

- 1) 높아진 혈당량이 이자의 β 세포를 자극하면 인슐린이 분비된다.
- 2) 인슐린은 포도당이 소비되거나 저장되게 하여 혈당량을 감소시킨다.
 - ① 근육과 지방 세포막의 포도당 수송 촉진
 - ② 세포에서 포도당의 산화 촉진
 - ③ 포도당의 글리코젠으로의 합성 촉진
 - ④ 포도당의 지방으로의 전환 촉진

글루카곤

- 1) 낮아진 혈당량이 이자의 α 세포를 자극하면 글루카곤이 분비된다.
- 2) 글루카곤은 포도당을 생성하여 혈당량을 증가시킨다.
 - ① 글리코젠이 포도당으로 분해되는 반응 촉진
 - ② 젖산 등과 같은 물질로부터 포도당 합성 촉진
 - ③ 간에서 혈액으로 포도당 방출 촉진

자율신경과 호르몬

1) 혈당량 감소

: **부교감 신경**이 활성화는 인슐린 분비를 촉진하므로 혈당량이 감소한다.

2) 혈당량 증가

: **교감 신경**의 활성화와 부신 속질에서 분비하는 에피네프린은 인슐린 분비를 저해하고, 글루카곤의 분비를 촉진하므로 혈당량이 증가한다.

삼투압조절

1) 체액의 삼투압을 일정하게 조절해야 하는 이유?

: 세포는 항상 체액과 접촉하고 있으므로 체액의 농도가 변하면 세포가 수축하거나 부풀어 올라 세포의 구조와 기능에 이상이 생길 수 있다.

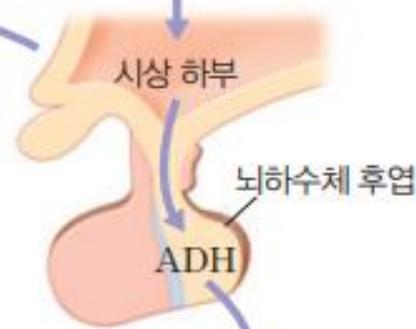
2) 삼투압의 조절

: 혈액과 조직액을 구성하는 물과 무기 염류의 **섭취량**과 **배설량**을 조절하여 체액의 삼투압을 일정하게 조절해야 한다.



갈증을
느낌

체액의 삼투압 증가



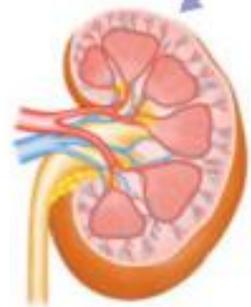
시상 하부

뇌하수체 후엽

ADH

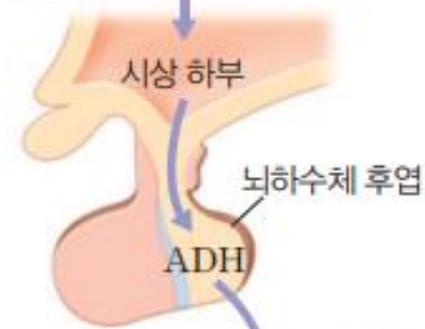
분비 증가

콩팥에서
물의 재흡수량
증가



오줌양 감소

체액의 삼투압 감소



시상 하부

뇌하수체 후엽

ADH

분비 감소

콩팥에서
물의 재흡수량
감소



오줌양 증가

삼투압 유지

2 항상성 유지

1. 항상성 유지의 원리: 음성 피드백과 길항 작용을 포함한 내분비계와 신경계의 상호 작용으로 유지

음성피드백 : 어떤 원인에 따른 반응의 결과가 그 반응을 억제하는 방향으로 작용하는 현상

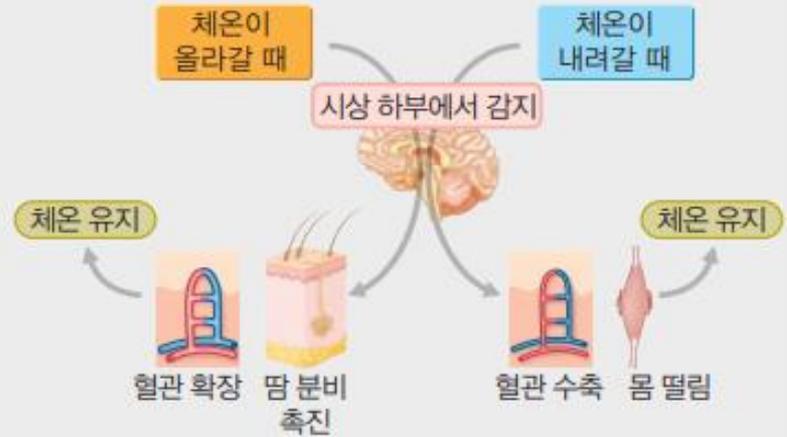


• 티록신의 분비 조절: 시상 하부의 TRH가 뇌하수체 전엽을 자극해 TSH 분비를 촉진하고, TSH는 갑상샘을 자극하여 티록신을 분비하게 한다. 티록신의 농도가 높아지면 시상 하부의 TRH 분비와 뇌하수체 전엽의 TSH 분비가 억제되어 갑상샘의 티록신 분비가 감소한다.

길항작용 : 한 기관에 서로 반대 작용을 하여 기능을 일정하게 유지하는 현상

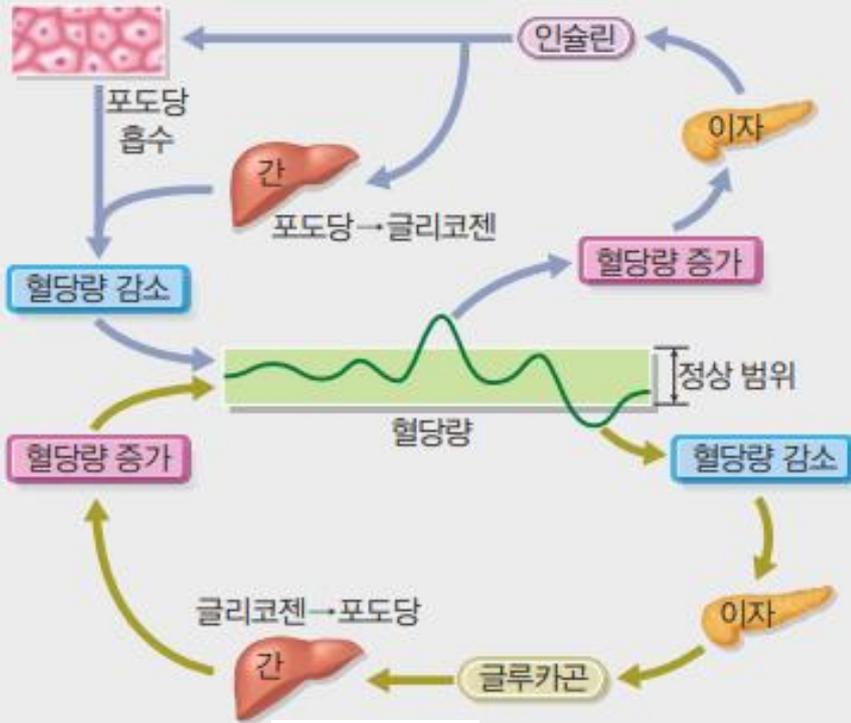
예) 교감 신경과 부교감 신경의 작용, 인슐린과 글루카곤의 작용

2. 체온 조절



- (1) 더울 때: 열 발생량 감소, 열 발산량 증가
- (2) 추울 때: 열 발생량 증가, 열 발산량 감소

3. 혈당량 조절



- (1) 혈당량이 높을 때: **인슐린** 분비 → 간에서 포도당을 글리코젠으로 전환하여 저장하는 작용 촉진
- (2) 혈당량이 낮을 때: **글루카곤** 분비 → 간에서 글리코젠을 포도당으로 전환하여 방출하는 작용 촉진

4. 삼투압 조절

- (1) 체액의 삼투압 증가: ADH 분비 **증가**, 물의 재흡수량 증가 → 오줌양 감소
- (2) 체액의 삼투압 감소: ADH 분비 **감소**, 물의 재흡수량 감소 → 오줌양 증가

- 3** 항상성 유지의 원리 중 어떤 원인에 따른 반응의 결과가 그 반응을 억제하는 방향으로 작용하는 현상을 쓰시오.

음성피드백

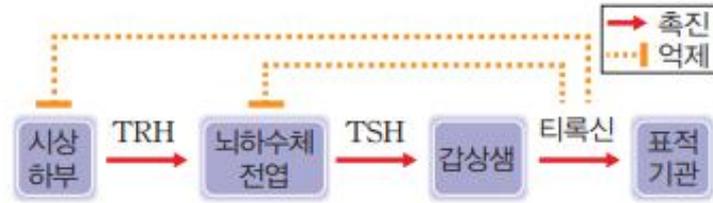
- 4** 다음은 항상성 유지에 관련한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

- (1) 추울 때는 피부 근처에 있는 혈관이 **수축**)되어 열 발산량이 **감소**)한다. 더울 때는 피부 근처에 있는 혈관이 **확장**)되어 열 발산량이 **증가**)한다.
- (2) 이자섬 β 세포에서 분비되는 **인슐린** · 포도당을 글리코젠으로 전환하는 작용을 촉진하여 혈당량을 감소시킨다.
- (3) 짠 음식을 많이 먹으면 ()의 분비가 증가하여 오줌양이 감소한다. **항이뇨호르몬**

Antidiuretic hormone

(ADH)

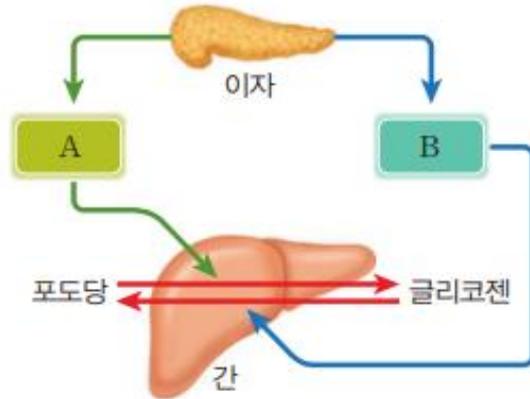
1 그림은 티록신의 분비 조절 과정을 나타낸 것이다.



갑상샘 기능 이상으로 티록신이 비정상적으로 과잉 분비될 때 나타나는 TRH와 TSH 분비량의 변화를 쓰시오.

티록신이 비정상적으로 과잉 분비되면 TRH와 TSH의 분비량이 모두 감소한다.

2 그림은 혈당량을 조절하는 이자 호르몬 A, B의 분비와 작용을 나타낸 것이다.

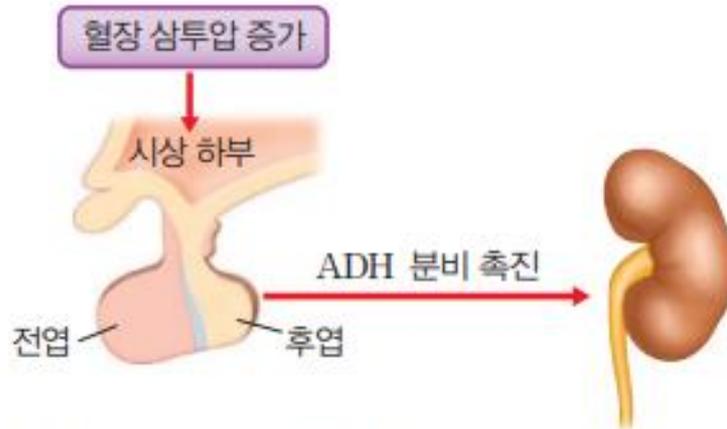


(1) A:인슐린, B: 글루카곤

(2) 식사 후 혈당량이 증가하면 A(인슐린)의 분비량이 증가하고, B(글루카곤)의 분비량은 감소한다.

- (1) 호르몬 A와 B의 명칭을 쓰시오.
- (2) 식사 후 혈당량이 증가하면 호르몬 A와 B의 분비량은 어떻게 변하는지 서술하시오.

- 3 그림은 혈장 삼투압이 증가하여 정상보다 높을 때 뇌하수체 후엽에서 분비되는 항이뇨 호르몬(ADH)의 작용으로 혈장 삼투압이 조절되는 과정을 나타낸 것이다.



항이뇨 호르몬(ADH)의 분비가 촉진된 결과 나타나는 물의 재흡수량과 오줌양의 변화를 서술하시오.

혈장 삼투압의 증가로 항이뇨 호르몬(ADH)의 분비가 촉진되면 콩팥에서 물의 재흡수량은 증가하고, 오줌량은 감소한다.