

単元「体内環境を調節するしくみ」

関連授業 01「体内環境の維持—調節」

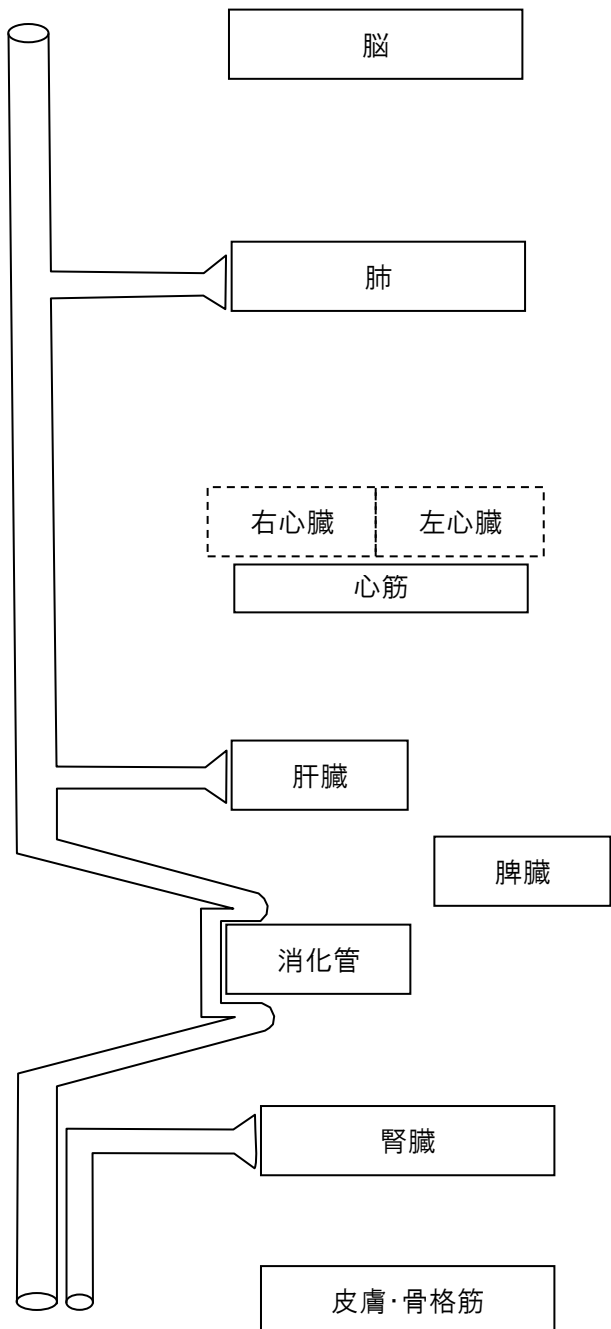
細胞外液について、次の点を理解し、説明できるようにする。

細胞は、細胞外液から酸素や栄養分を得て、細胞外液へ二酸化炭素や老廃物を出している。

細胞外液は、肺・消化管・肝臓・腎臓を循環し、細胞外液の成分を体外と出入りさせ、調節される。

肝臓は排出器官である。

古くなった赤血球は脾臓や肝臓で破壊される。このとき、赤血球の主成分であるヘモグロビンが分解され、ビリルビンとよばれる物質ができる。ビリルビンは、肝臓から分泌され、胆管を経て胆嚢にたまる。肝臓から分泌された他の成分も一緒になったこの液を胆汁という。そして、食物が十二指腸に達するときに、胆嚢が収縮し、胆汁が十二指腸内に放出され、ビリルビンは、その多くが便と共に排出される。



授業 01 「しくみの全体像」

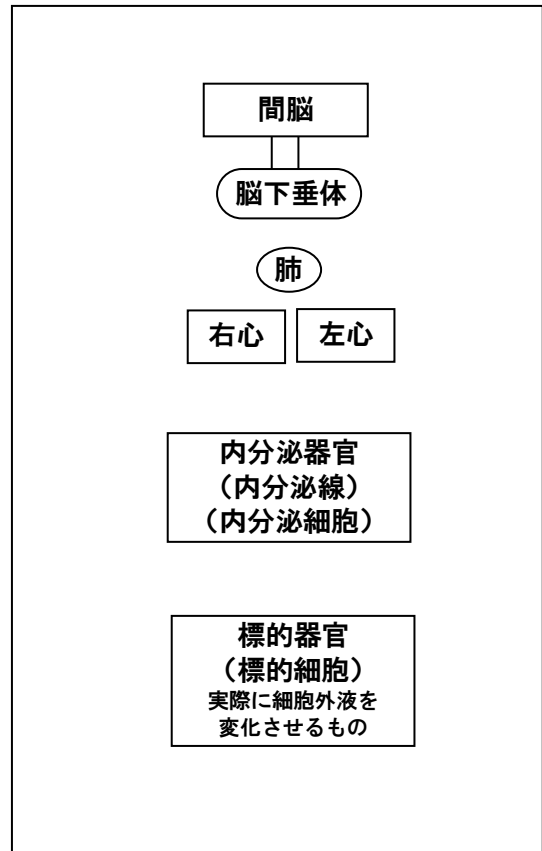
【課題】 「ホルモン」と「自律神経(正確には自律神経の末端から分泌される物質;神経伝達物質)」が、体内環境(細胞外液)を調節する器官(を構成する主要な細胞)に送られる「指令物質」であることを理解する。

【課題】 一次の事項(1)~(5)について理解する。

- (1)体内環境(細胞外液)の状態をチェックし、それに応じた指令を出すのは、「間脳(の視床下部という部分)」である。
- (2)内分泌(ホルモンを血液中に分泌するしくみ)によって「持続的な」指令を/自律神経によって「即効的な」指令を、実際に体内環境(細胞外液)を変化させるようにはたらく器官(標的器官)・細胞(標的細胞)へ送る。
- (3)ホルモンにはたくさんの種類があり、それぞれに働きかける器官(標的器官)・細胞(標的細胞)が異なり、働きかける指令内容も異なる。→関連(4)
- (4)自律神経のうち、交感神経はスクランブルに対応する状況で、副交感神経はリラックスする(スクランブルに備える)状況で、それぞれはたらく。
- (5)指令によって変化した結果は、変化した血液として間脳に戻り、それに応じて、指令を変化させる。結果が指令元に戻ることで、調節が進む。(フィードバック調節という)

【発展課題】 一次の事項(6)(7)について理解する。

- (6)標的細胞は、ホルモンや(自律神経末端から出る)神経伝達物質の受容体タンパク質をもち、ホルモンや神経伝達物質との間で1対1の関係がある(特異性がある)。受容体タンパク質が所定のホルモンや神経伝達物質を受け取ると、細胞のはたらき(細胞外液を調節する活動)が変化することで、細胞外液の状態を変化させることができる。
- (7)ホルモンを分泌する器官(内分泌器官)が、ホルモンによる指令を受けること/自律神経から分泌される神経伝達物質を受けることで、ホルモンを分泌することもある。



授業 02 「血糖濃度の調節」

〔目標〕

上図を用いて、教科書などに記載されている具体的な体内環境(細胞外液)の調節のようすを説明できるようにする。

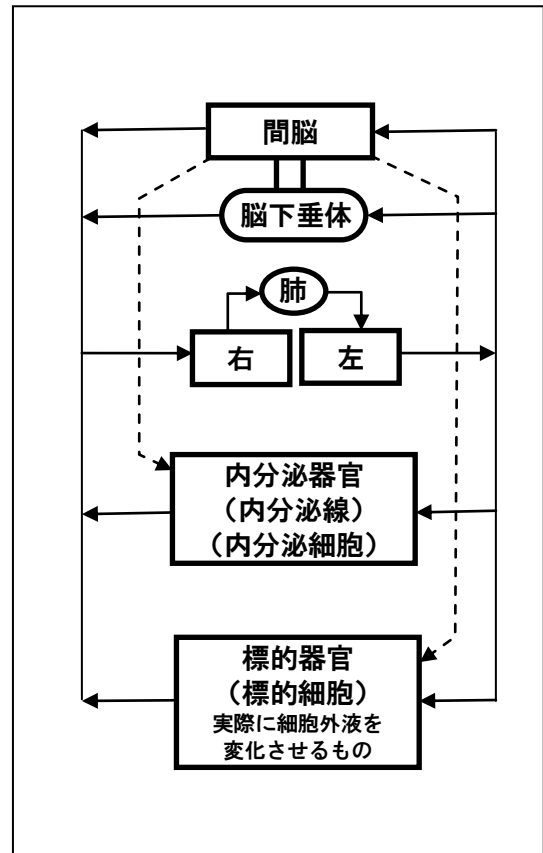
〔課題〕

右下の概念図は、体内環境の調節指令を送る仕組み「内分泌系と自律神経系」について、示したものである。内分泌系とは、ホルモンを分泌する内分泌器官と、ホルモンを送る仕組み(細胞外液の流れ;循環系)を、ひとまとまりとしてとらえたときの名称である。自律神経系とは、自律神経の中枢である間脳と、たくさんの自律神経を、ひとまとまりとしてとらえたときの名称である。また、下の文は、血しょう中のグルコース濃度の調節に関する教科書の説明文である。これらについて小問に答えなさい。

〔文〕 ヒトの血糖濃度(血中グルコース濃度)は、0.1 前後でほぼ安定している。食事などによって糖質を摂取すると、血糖濃度が一時的に《① X-上昇 Y-低下》する。この血液が間脳の視床下部を流れると、血糖濃度の調節中枢からの信号が副交感神経を通じてすい臓に伝わり、インスリンの分泌を促す。インスリンは、細胞内へのグルコースの取り込みや細胞内のグルコースの消費を促進すると共に、肝臓でのグルコースからグリコーゲンへの合成を促進する。その結果、血糖濃度が《② X-上昇 Y-低下》して、通常の濃度に戻る。

これとは逆に、血糖濃度が《③ X-上昇 Y-低下》し、その血液が間脳の視床下部を流れると、交感神経を通じて副腎髄質からアドレナリンが分泌される。アドレナリンは、肝臓に貯蔵されているグリコーゲンの分解を促し、血糖濃度を《④ X-上昇 Y-低下》させる。また、交感神経はすい臓にも働きかけて、グルカゴンの分泌を促す。グルカゴンもグリコーゲンの分解を促進する。

その結果、血糖濃度が《⑤ X-上昇 Y-低下》して、通常の濃度に戻る。



Tetanin

- ・体内環境を維持するには、神経による調節と内分泌系による調節の2つがある。
- ・自律神経系は、働きの異なる2つの神経(交感神経、副交感神経)に分けられる。
- ・自律神経系の作用の特徴を知る。
- ・内分泌細胞で作られ、分泌された物質(ホルモン)によって、情報を伝達していることを理解する。

(ホルモンは適切な量だけ分泌されることや、血糖値などの自律神経とホルモンによる調節例については次の時間で取り扱う。)

Komedashi

体内環境の変化を、視床下部で感知し、(一定の範囲を超えると)自律神経系と内分泌系が連携し、調節する仕組みがあることを知る。

Kikutchy

学カスタンダード

基礎 自律神経には、交感神経と副交感神経の二つがあること。それらが拮抗的に働くことを知る。

応用 交感神経・副交感神経の特徴について理解する。

発展 自律神経の働きについて、器官への作用の具体例を挙げて、説明できる。