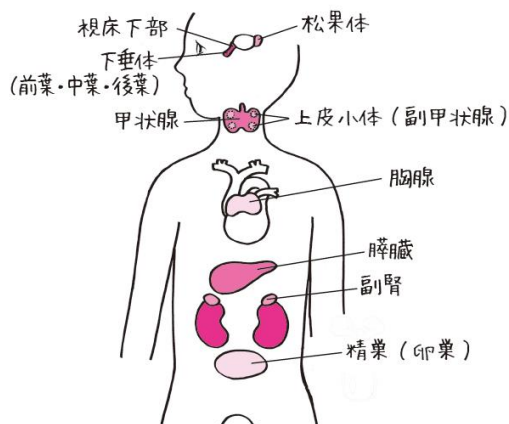


## 内分泌系



### 視床下部・下垂体・松果体

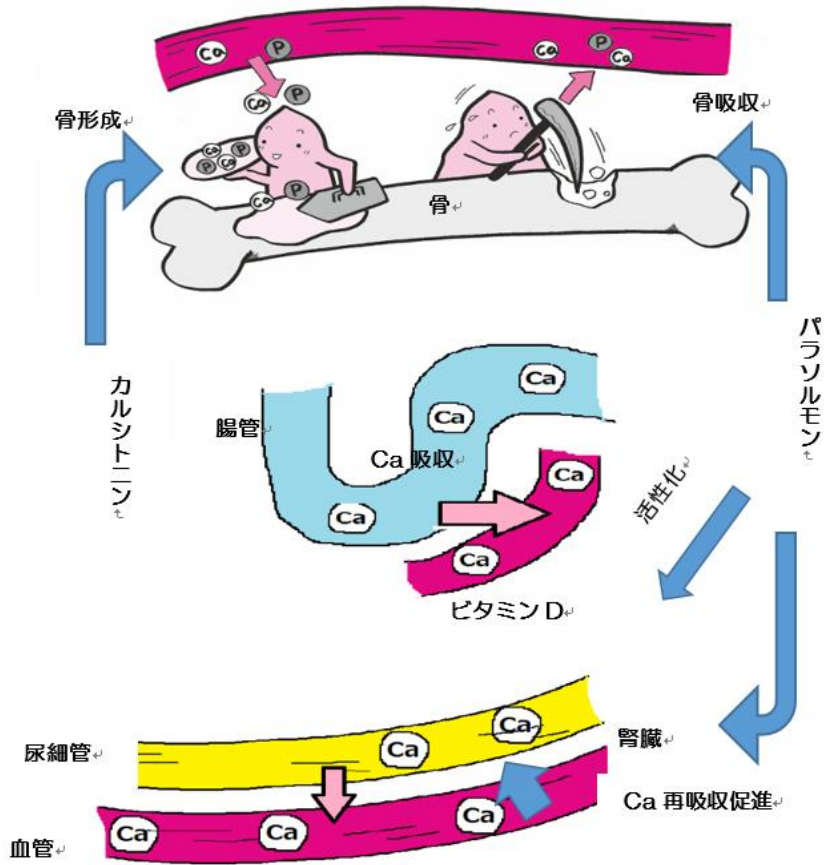
- 内分泌系は（ **ホルモン** ）を血液中に分泌することで生体機能を調節する。
- 視床下部は（ **自律神経系** ）の最初中枢であるとともに、神経系と内分泌系を統合する上位器官である。
- 視床下部からは、下垂体の前葉のホルモン分泌を調節する5種類の（ **放出** ）ホルモンと2種類の（ **抑制** ）ホルモンが分泌される。
- 下垂体は頭蓋底の蝶形骨のくぼみである（ **トルコ鞍** ）にある。
- 下垂体の上部には（ **視神経交叉** ）がある。
- 下垂体前葉から分泌される（ **成長ホルモン** ）の分泌低下では小人症となり、分泌過剰により、（ **巨人症（成人では末端肥大症）** ）となる。
- 下垂体腺腫によって副腎皮質刺激ホルモンの分泌が増大すると（ **クッシング病** ）となる。
- 下垂体後葉は、視床下部からの神経細胞の終末が下垂体後葉で分泌する（ **神経内分泌** ）を行う。
- 下垂体後葉から分泌されるバソプレシンは、腎臓の集合管における水分の再吸収を促進することによる（ **抗利尿** ）作用を持つ。
- バソプレシンの作用により循環血液量が増加するため、血圧が（ **上昇** ）する。
- バソプレシンの分泌が低下すると（ **尿崩症** ）になる。
- 松果体は視床の後方に位置し、（ **メラトニン** ）を分泌する。
- メラトニンは（ **サーカディアンリズム** ）に関係し、午前2～3時に分泌が最大となる。

.....

## 甲状腺

- 甲状腺から、( サイロキシン )、( カルシトニン ) が分泌される。
- サイロキシンには、( 代謝 ) 亢進作用、発育促進作用、心臓機能亢進、成長促進などの作用がある。
- サイロキシンは代謝を亢進させ、( 体温の上昇(熱産生) )、グリコーゲンの分解による血糖値の( 上昇 )に作用する。
- ( バセドウ病 ) などにより甲状腺機能が亢進すると、頻脈、動悸、発汗、神経過敏などがおこる。
- ( 粘液水腫 ) (小児では知能低下を伴う( クレチン病 )) や橋本病などにより甲状腺機能が( 低下 )すると、基礎代謝が低下し、脱力感、脱毛、皮膚乾燥、しわがれ声、抑うつ、記憶力の低下などがおこる。

副甲状腺（上皮小体）



- カルシトニンは（ 骨芽 ）細胞の活動を促進することで（ 骨形成 ）を促進する。
  - 上皮小体（副甲状腺）は（ 甲状腺の背部 ）にある上下2対、計4個の米粒大の小体である。
  - 上皮小体ホルモンから分泌されるパラソルモンには、（ 血中  $Ca_{2+}$ 濃度を上昇 ）させる働きがある。
  - パラソルモンは血中  $Ca_{2+}$ 濃度を上げるために、破骨細胞に働き（ 骨吸収 ）を促進する作用、腎臓からの  $Ca_{2+}$ の（ 排泄抑制（尿細管での再吸収促進） ）作用、ビタミンDの（ 活性化 ）作用がある。
  - ビタミンDは腎臓で活性化されることにより、腸管からの  $Ca_{2+}$ の吸収（ 促進 ）に働く。
  - パラソルモンが低下すると低カルシウム血症となり（ テタニー ）が出現する。
  - パラソルモンの分泌過剰になると、骨吸収が促進され、（ 骨粗鬆症 ）となる。
- .....

## 膵臓・副腎皮質・副腎髄質

■膵臓の（ランゲルハンス島）のA細胞からは（グルカゴン）が、B細胞からは（インスリン）、D細胞からは（ソマトスタチン）が分泌される。

■インスリンは血糖値を（下げる）唯一のホルモンで、グルコースの取り込み促進、グリコーゲン（合成と貯蔵）の促進、アミノ酸輸送と蛋白質合成の促進、脂肪の貯蔵の促進の作用がある。

■インスリンの分泌が低下すると、タンパク質の合成が低下し、筋の萎縮、創傷治癒の（遅れ）、免疫機能の低下のための（易感染性）などが出現する。

■グルカゴンは血糖値を（上昇）、（糖新生）の作用がある。

■副腎皮質からは、（糖質コルチコイド（コンチゾル））、（電解質コルチコイド（アルドステロン））、アンドロゲンというステロイドホルモンが分泌される。

■副腎皮質ホルモンの過剰分泌により、（クッシング症候群）がおこる。

■副腎皮質ホルモンの分泌減少により、（アジソン病）が生じる。アジソン病では皮膚の色素沈着、低血圧、低ナトリウム血症などをおこす。

■副腎髄質はドーパミンから、（アドレナリン（エピネフリン））、（ノルアドレナリン（ノルエピネフリン））などのカテコールアミンを合成し、分泌する。

■副腎髄質は交感神経節後神経に相当する神経組織として発生し、交感神経節前線維から直接の支配を受ける。そのため、（交感神経の興奮）と同様の作用を持ち、血圧上昇作用が強い。

.....

器官	ホルモン	作用	病気
視床下部	〇〇ホルモン放出ホルモン (5種類) 〇〇ホルモン抑制ホルモン (2種類)	下垂体前葉のホルモンの分泌促進、分泌抑制に働く。	
下垂体前葉	成長ホルモン 甲状腺刺激ホルモン 副腎皮質刺激ホルモン プロラクチン ゴナドトロピン (性腺刺激ホルモン)	成長↑、血糖値↑ 甲状腺ホルモン分泌↑ 副腎皮質ホルモン分泌↑ 乳汁分泌↑ 性腺刺激	↑巨人症 ↓小人症 ↑クッシング病
下垂体後葉	バソプレシン オキシトシン	抗利尿作用、血圧↑ 子宮収縮	↓尿崩症
松果体	メラトニン	サーカディアンリズム形成	
甲状腺	サイロキシン カルシトニン	代謝↑、体温↑、血糖値↑、成長、発育 骨形成↑、尿細管でCa排出↑	↑バセドウ病 ↓粘液水腫 ↓クレチン病
上皮小体	パラソルモン	血中Ca↑、骨吸収↑	↑骨粗鬆症 ↓テタニー
心臓	心房性Na+利尿ペプチド	利尿、血圧↓	
膵臓	インスリン グルカゴン ソマトスタチン	血糖値↓、グリコーゲン合成 血糖値↑、グリコーゲン分解 インスリンとグルカゴン抑制	↓糖尿病
副腎皮質	糖質コルチコイド (コルチゾル) 電解質コルチコイド (アルドステロン) アンドロゲン	血糖値↑、抗炎症・抗免疫作用 K+の排泄↑とNaの再吸収↑による水分の再吸収↑ 男性ホルモン	↑クッシング症候群 ↓アジソン病
副腎髄質	アドレナリン、ノルアドレナリン	交感神経作用と同様 血糖値↑、心拍数↑など	↑高血圧
卵巣	エストロゲン (卵胞ホルモン) プロゲステロン (黄体ホルモン)	女性の二次性徴↑	
精巣	テストステロン	男性の二次性徴↑	
腎臓	レニン エリスロポエチン	アルドステロン分泌↑、血圧↑ 赤血球の産生↑	↑高血圧 ↓貧血

## 基礎代謝

■代謝におけるエネルギー量は熱量の単位のカロリー（cal）で表す。食事のカロリーは三大栄養素の量を糖質・蛋白質では1gあたり（ 4 ）kcal、脂質では（ 9 ）kcalで計算して求める。

■基礎代謝量（BM）は精神的安静で（ 臥床 ）した覚醒状態で、食物を摂取後12～14時間、20～25℃の快適な室温のもとで産生放出されるエネルギー量のことであり、（ 生命維持に必要な最小の量 ）である。

■基礎代謝量で消費されるエネルギーの3分の1は（ 筋活動 ）によるものである。睡眠中は6～10%（ 低く ）なる。

■基礎代謝は同性・同年齢では（ 体表面積 ）に比例する。

■個人の実測基礎代謝量を基準値に対する比率で表したものが（ 基礎代謝率（BMR） ）である。

■日本人の基礎代謝量は成人男性で約（ 1,500 ）kcalに対し、女性で約（ 1,200 ）kcalと低い。

■基礎代謝量は筋肉量が多い方が脂肪量が多い人より（ 高い ）。

■基礎代謝量は乳児期・思春期では（ 高く ）、高齢になると（ 低く ）なる。

■基礎代謝量は、環境温の低い冬では（ 高く ）なり、環境温の高い夏では（ 低く ）なる。また飢餓により（ 低下 ）する。

■（ 甲状腺 ）ホルモン・（ 副腎皮質 ）ホルモン・（ 副腎髄質 ）ホルモンは基礎代謝を上昇させる。

■1日の活動に必要な所要エネルギー量は男性で約（ 2,500 ）kcal、女性で約（ 2,000 ）kcalである。

.....

## 運動時代謝

■三大栄養素の燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量とO<sub>2</sub>消費量の比(CO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>)を(呼吸商(RQ))といい、糖質で(1.0)、脂肪で(0.7)、蛋白質で(0.8)である。

■短時間の運動では糖質が主に利用されるのでRQは(1)に近い。運動時間が長くなり、脂質代謝が増加するとRQは低下し(0.7)に近くなる。

■激しい運動時は換気が上昇するため、RQは(2)にも達する。

■エネルギー代謝率(RMR)は作業(運動)に要するエネルギー量が、(基礎代謝量)の何倍にあたるかによって、その作業の強度を表すことができる。

■作業時(運動時)のエネルギー消費量と(安静)時のエネルギー消費量の比を代謝当量(METs)で表す。

■安静座位の消費エネルギー量は(1)METで、約(3.5ml/kg/min)の酸素消費量になる。

■食物を摂取すると代謝が亢進し、体温が上昇することを(特異動的作用(食事誘導性熱代謝:DIT))という。発生するエネルギーは(蛋白質)が最も多い。

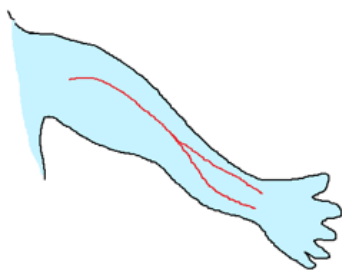
例題) 50 kgの人が、1分間に350mlの酸素を消費した場合の運動強度は何METsか?⇒答え(350ml÷3.5ml÷50kg÷1分=2)METs

.....

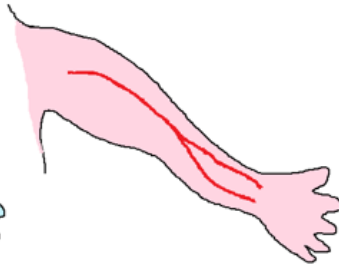
## 体温

- 体温調節中枢は（ 視床下部 ）にある。
- 直腸温に比べて口腔温は約 0.5℃、腋窩温は約 0.8℃（ 低い ）。  
（直腸温＞口腔温＞腋窩温）
- 体温は1日のうちでは、早朝3～6時では最も（ 低く ）、夕方3～6時に最も（ 高く ）なる。
- 幼児期・小児期では体温は成人よりやや（ 高め ）であるが、老人になるとやや（ 低温 ）となる。
- 運動や食物摂取などにより体温は（ 上がる ）。
- 入眠直後（寝入りばな）は体温が（ 上がる ）が、眠りが深くなると体温は（ 下がる ）。
- 体温は体内で産生される熱量＝（ 熱産生 ）と、体外に放散される熱量＝（ 熱放散 ）のバランスによって通常37℃前後に維持されている。
- 熱産生が大きいのは（ 骨格筋 ）と（ 肝臓 ）である。
- 安静時の熱産生量は骨格筋が（ 60 ）%、肝臓が（ 20 ）%であり、運動時は骨格筋が熱産生の（ 90 ）%を占める。
- 寒冷刺激があると骨格筋の律動的収縮である「ふるえ」がおこり、（ 熱産生 ）を行う。
- 熱産生にかかわるホルモンには、（ 甲状腺 ）ホルモン、（ 副腎皮質 ）ホルモン、プロゲステロンがある。
- 水分の蒸発には、（ 不感蒸泄 ）と（ 発汗 ）がある。
- 不感蒸泄は（ 呼吸 ）や（ 皮膚 ）などからの蒸発で意識にのぼらないが、1日約1Lの水が蒸発している。
- 水1gが蒸発すると約（ 0.58 ）kcalの気化熱が奪われる。

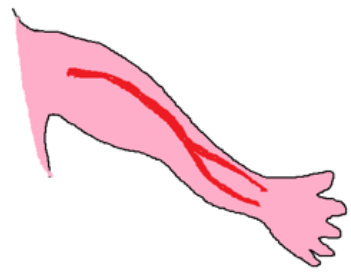




(皮膚血管収縮)



(普通の状態)



(皮膚血管拡張)

■環境温が高いときは、皮膚血管が( **拡張** )し血流量が増すことで皮膚温が増大し放熱量が( **増える** )。逆に環境温が下がると、皮膚血管が( **収縮** )することで放熱量は( **減少** )する。

■体温が異常に上昇する状態(高体温)には、( **うつ熱** )と( **発熱** )が区別される。

■発熱は( **ウイルス感染** )や( **細菌感染** )などによるものの他、脳出血、脳腫瘍などで体温調節中枢が刺激されておこるものがある。

■うつ熱は体温調節中枢が( **正常** )に働いていても、環境温の上昇や激しい運動などにより熱産生が熱放散よりもはるかに大きくなった場合におこる。

■高度の環境温の上昇は( **熱射病** )を引きおこす。

■脊髄損傷者(特に頸髄損傷者)では発汗障害によって( **うつ熱** )を生じやすい。

■体温上昇に伴う生体反応として、皮膚血管の( **拡張** )、気管の( **拡張** )、心拍数の( **増加** )、発汗の( **増加** )などがある。

.....