

第9回 内分泌系

日紫喜 光良

内分泌器官

- 内分泌腺

- ホルモンを分泌する器官

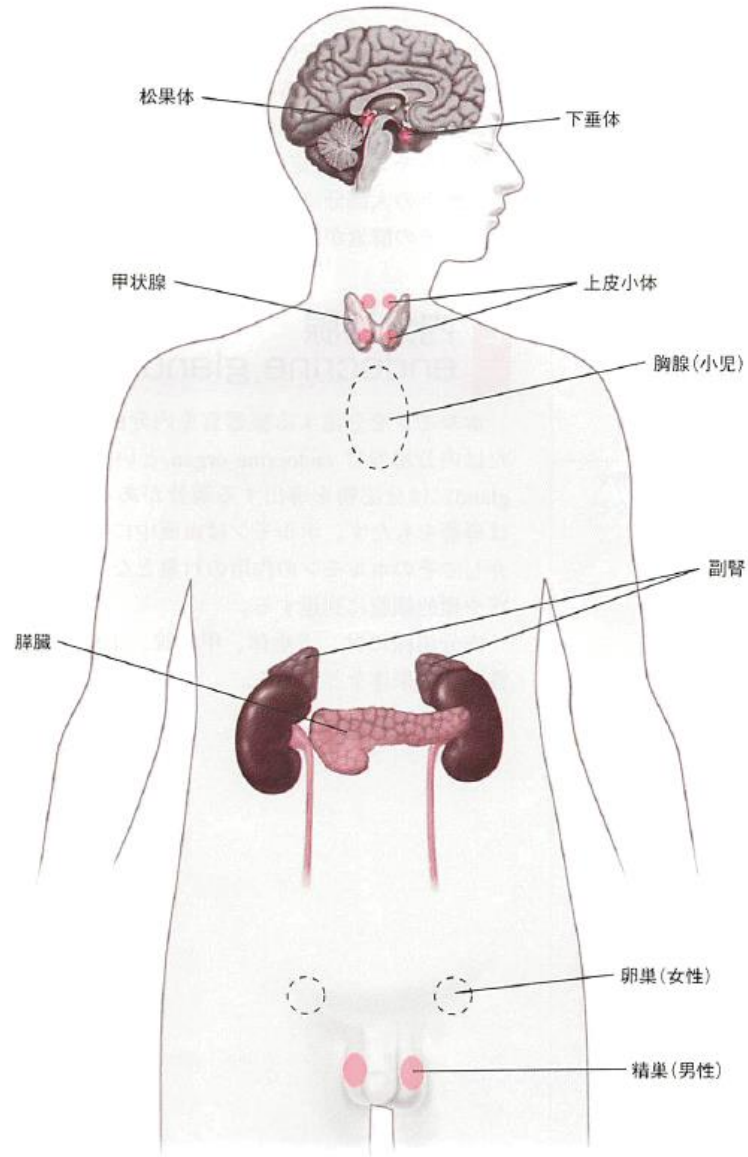
- ホルモン→標的細胞

- 受容体(レセプター): 標的細胞の表面あるいは核内

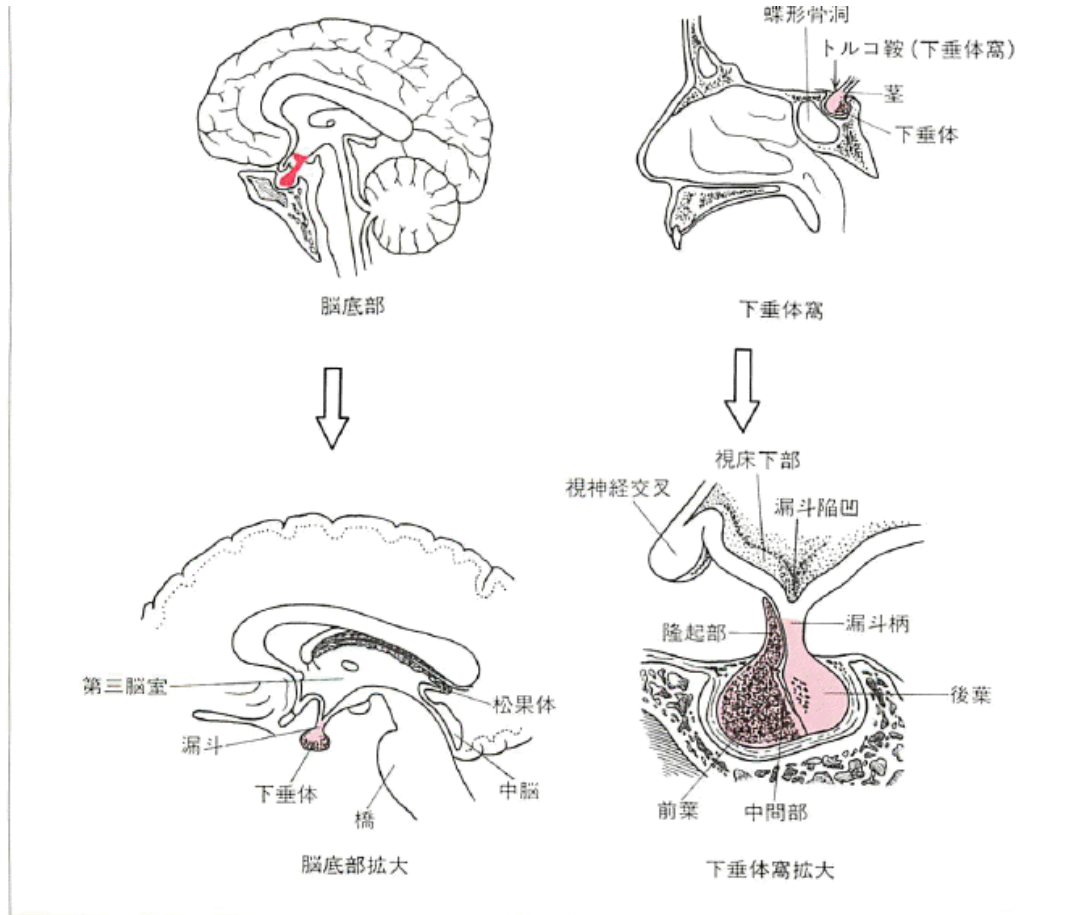
- 分泌物を導出する導管をもたない⇔外分泌腺

- 血中に分泌

- 下垂体、甲状腺、上皮小体、膵臓、副腎、性腺、松果体、など



下垂体の位置

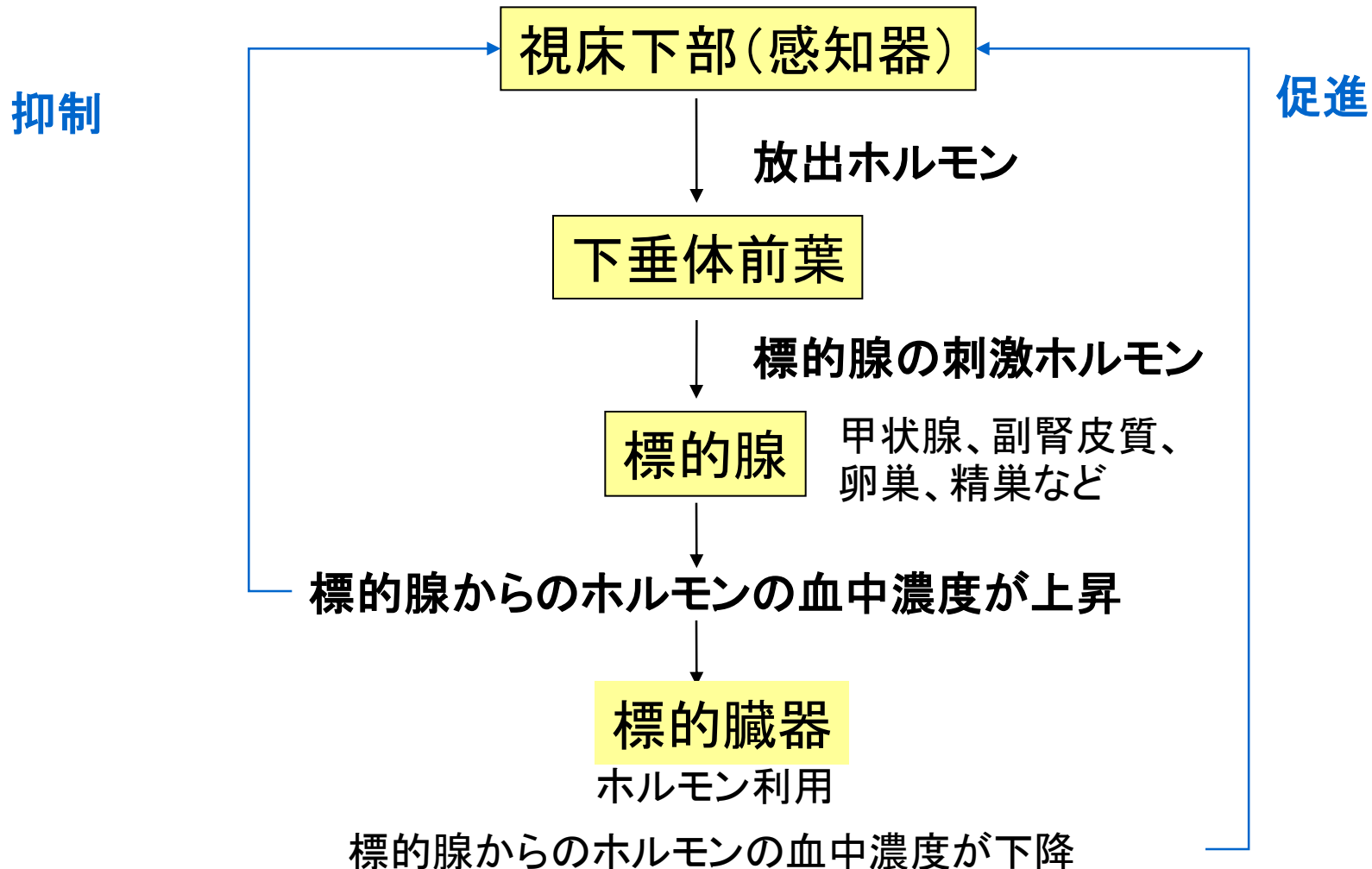


▲図9-1 下垂体の位置

下垂体

- 脳底部
- 間脳視床下部から下垂(漏斗)
- 蝶形骨トルコ鞍の下垂体窩の中
- 腺性下垂体: 前葉、中間部、隆起部
 - 視床下部ホルモンによって制御される
 - さまざまな内分泌腺の刺激ホルモンを放出する
 - 成長ホルモンを分泌する
- 神経性下垂体: 漏斗、後葉
 - 視床下部からの神経線維によって制御される
 - オキシトシン、バソプレシンを放出する

下垂体からのホルモン分泌のフィードバック機構 (ネガティブフィードバック)



主な下垂体前葉ホルモン

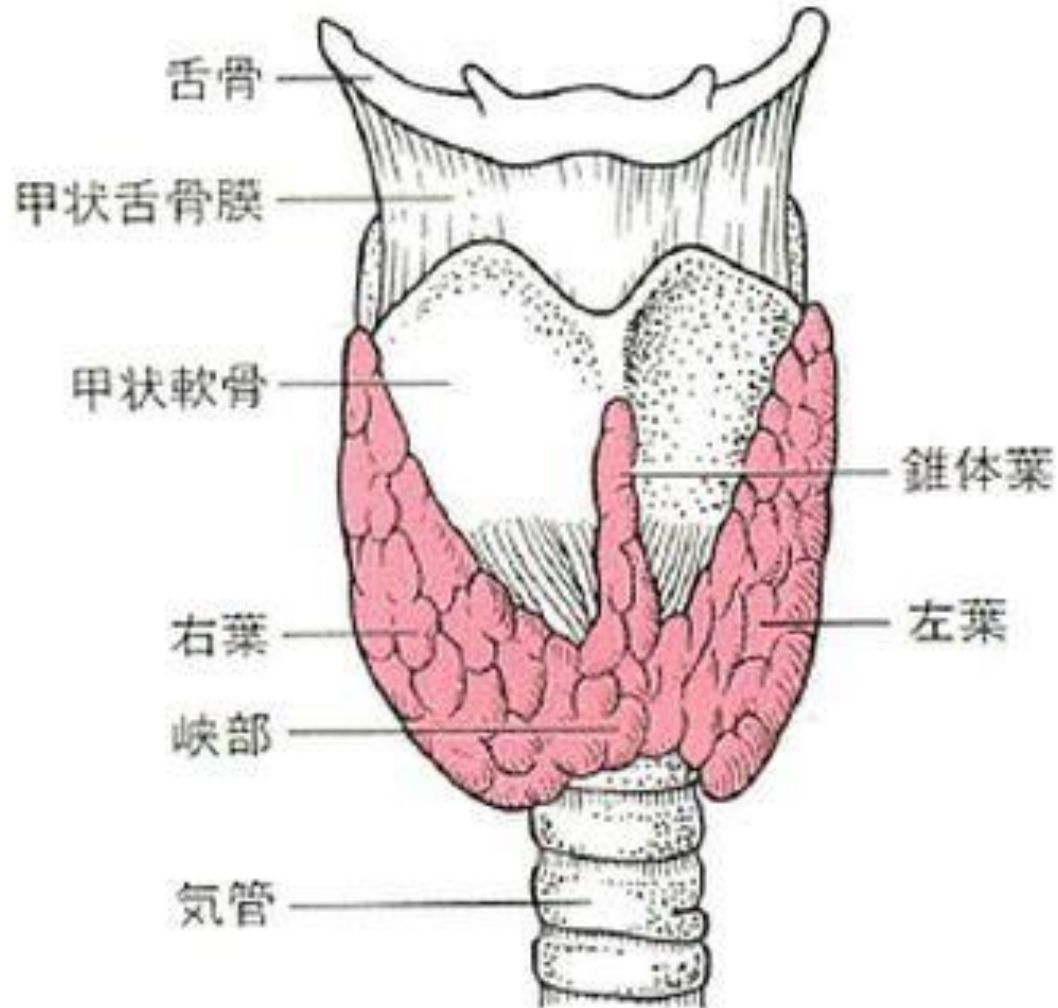
放出/抑制ホルモン 下垂体前葉ホルモン 標的の腺や組織

放出	GH放出ホルモン (GHRH)	成長ホルモン (GH)	ほとんどすべての組織
抑制	ソマトスタチン		
放出	TSH放出ホルモン (TRH)	甲状腺刺激ホルモン(TSH)	甲状腺
放出	ACTH放出ホルモン(CRH)	副腎皮質刺激ホルモン(ACTH)	副腎皮質
放出	プロラクチン放出ホルモン(PRF)	プロラクチン(PRL)	乳腺
放出	LH放出ホルモン(LHRH)	卵胞刺激ホルモン(FSH) 黄体形成ホルモン(LH)	卵巣、精巣 卵巣、精巣
放出	ゴナドトロピン放出ホルモン(GnRH)		

主な下垂体後葉ホルモン

- 視床下部の神経細胞で合成
- 下垂体後葉の神経終末から放出
- オキシトシン
 - 出産中: 子宮平滑筋を収縮させる
 - 授乳中: 乳腺組織の平滑筋を収縮させる
- 抗利尿ホルモン(ADH)(バソプレシン)
 - 視床下部の浸透圧受容器で血漿浸透圧を感知すると分泌される。
 - 腎の遠位尿細管と集合管での水の透過性を亢進させる→水の再吸収が増加

甲状腺

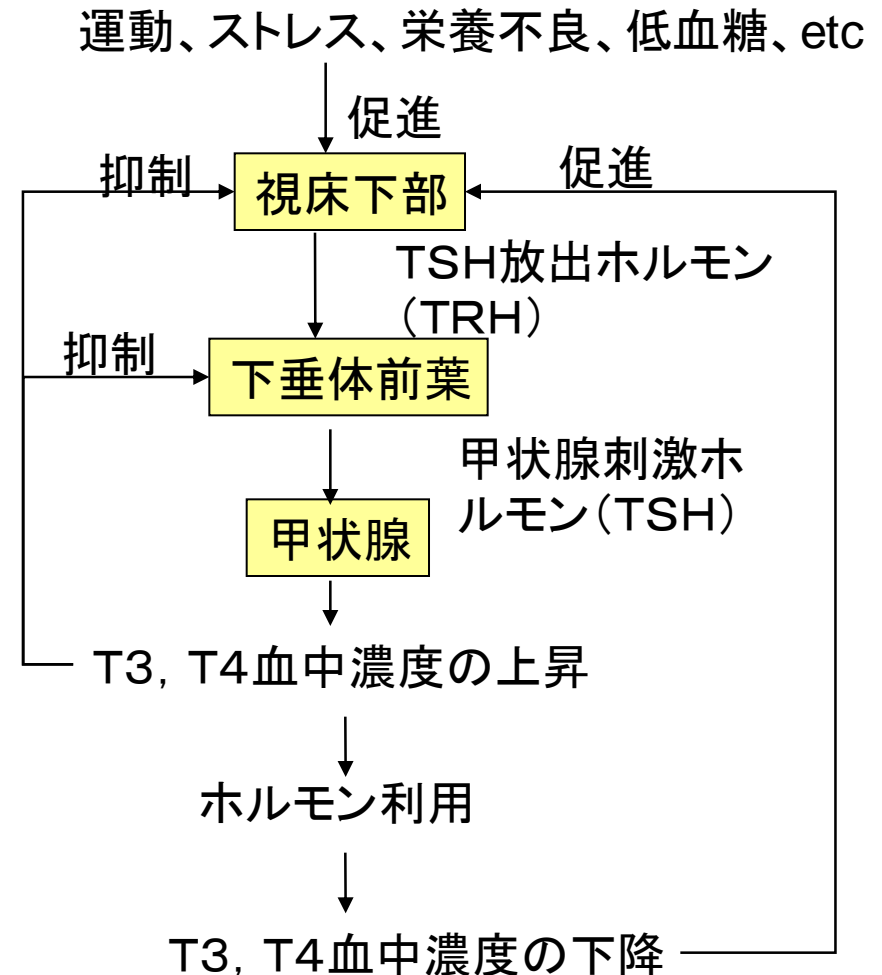


甲状腺

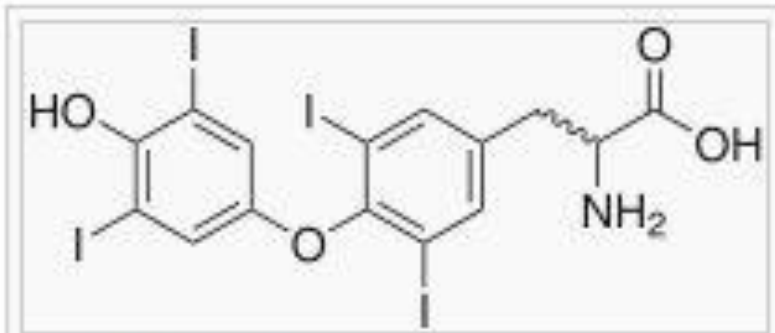
- 位置関係
 - 喉頭下部～気管上部にかけて、両側面と前面に接着
 - 甲状軟骨のすぐ下
- 構造
 - 左葉、右葉、峡部
- 機能
 - サイロキシン(甲状腺ホルモン): 濾胞細胞より。
 - カルシトニン: 傍濾胞細胞より。

甲状腺ホルモン

- サイロキシン (T_4)、トリヨードサイロニン (T_3)
- 基礎代謝率と熱産生を増加
- 炭水化物、タンパク質、脂質の代謝を調節
 - ほとんどすべての細胞に作用
 - 核内レセプター



T₄とT₃

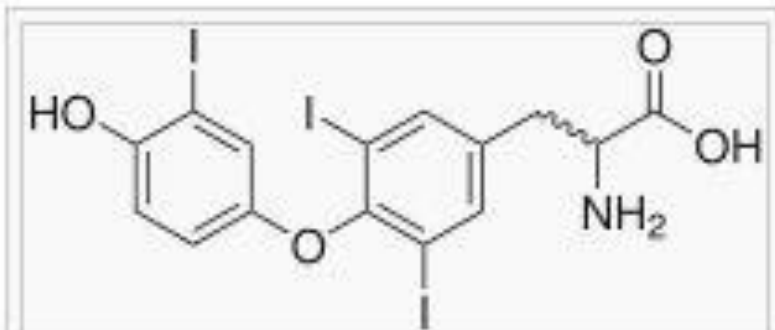


チロキシン (T₄)



ヨウ素の数が違う。

活性はT₃のほうが高い。



トリヨードサイロニン (T₃)



甲状腺機能亢進症/機能低下症

- 甲状腺機能亢進症



- バセドウ病
 - 甲状腺腫
 - 頻脈
 - 眼球突出

- 甲状腺機能低下症



- クレチン症
 - 身体、知能の発達遅滞
- 粘液水腫
 - 基礎代謝、熱産生、精神活動の低下
 - 四肢や顔面の皮下への粘液性水分の貯留

カルシトニン

- 血中カルシウムイオン濃度を減少させる
 - 骨、腎臓に作用
 - 上皮小体ホルモン(パラソルモン)と拮抗

上皮小体(副甲状腺)

- 甲状腺の裏にある。
- パラソルモン(副甲状腺ホルモン, PTH)を分泌
- 血中のカルシウム濃度が低下した場合に、濃度を上げる
 - 小腸からの吸収増加
 - 尿細管からの再吸収増加
 - 破骨細胞を刺激して骨からカルシウムを再吸収

上皮小体ホルモンの異常

- ホルモンの不足→カルシウム排泄の増加
 - 低カルシウム血症→テタニー
- ホルモンの過剰→高カルシウム血症
 - 骨折しやすくなる
 - 尿路結石

膵臓

- 内分泌部：ランゲルハンス島（膵島）
 - 膵尾に多い
 - α 細胞：グルカゴン
 - β 細胞：インスリン
 - δ 細胞：ソマトスタチン

インスリンによる血糖値の下降

- 細胞膜に作用し、筋細胞などによるグルコースの取り込みと利用を促進
- 特に肝臓と骨格筋において、グルコースからのグリコーゲン合成を促進
- 細胞におけるアミノ酸取り込みとタンパク質合成を促進
- 脂肪組織における脂肪酸合成と脂肪の貯蔵を促進
- グリコーゲン分解を減少させる
- タンパク質や脂肪の分解の抑制、糖新生の抑制

グルカゴンによる血糖値の上昇

- 肝臓や骨格筋におけるグリコーゲン分解の促進
- 糖新生

ソマトスタチン

- インスリンとグルカゴンの分泌を両方とも抑制
- 視床下部でも産生される(→GHの分泌を抑制)

副腎

- 左右腎臓の上。7-8g
- 皮質
 - 球状層: 電解質コルチコイド(アルドステロン、デオキシコルチコステロン)
 - 束状層: 糖質コルチコイド(コルチゾル、コルチコステロン)
 - 網状層: 副腎アンドロゲン
- 髄質
 - 髄質細胞(クローム親性細胞)
 - アドレナリン、ノルアドレナリンを分泌

グルコ(糖質)コルチコイド

- 日内変動を示す
 - 高いレベル: 午前4～8時
 - 低いレベル: 午前0～3時
- 糖新生の促進
- 脂肪分解
- タンパク質分解、アミノ酸放出
- 抗炎症作用
- 免疫作用の抑制
- 創傷治癒の遅延

ミネラル(電解質)コルチコイド

- アルドステロンなど
- 水分保持と電解質バランスの維持
 - 尿細管におけるナトリウムイオンの再吸収を促進
 - 水分の保持を伴う
 - 尿中へのカリウムイオン排出を増加
- 血中カリウム値がアルドステロン産出を調節
 - 血中カリウム値の上昇→産生増加
 - 低下→産生減少
- アンギオテンシンによって分泌刺激

副腎髄質ホルモン

- アドレナリン、ノルアドレナリン
 - アドレナリンは心臓(心拍数増加)と代謝過程(血糖値上昇)への作用
 - ノルアドレナリンは末梢血管収縮(血圧上昇)作用が大きい
- 交感神経の刺激により分泌
 - 心拍数の増加
 - 血圧の上昇
 - 心臓、脳、骨格筋などへの血管を拡張、皮膚などへの血管を収縮
 - 代謝率増加
 - 瞳孔拡大

性腺

- 精巣
 - 男性ホルモン
- 卵巣
 - 卵胞ホルモン
 - 黄体ホルモン

卵胞ホルモン(エストロゲン)

- エストラジオール
- エストロン
- エストリオール

- 女性生殖器の発育促進
- 第2次性徴の発現促進
- 生殖機能維持 など

プロゲステロン

- 着床の成立と妊娠の維持
- 排卵抑制作用

男性ホルモン(アンドロゲン)

- テストステロン
- 第2次性徴の発現を促進
- タンパク質同化作用
- 精子形成作用

松果体

- 間脳の後上方
- 松果体細胞：メラトニンを分泌
- 思春期以後松果体は退化傾向。加齢において石灰沈着がみられる。
- メラトニンの特徴
 - 分泌は、眼から入って視覚路を刺激する光の量に影響を受ける。
 - 24時間ごとの変動リズム（夜：高、昼：低）

消化管から分泌されるホルモン

- ガストリン
 - 胃酸の分泌促進
- セクレチン
- GIP
 - 胃酸の分泌抑制
- コレシストキニン
 - 膵液の分泌促進
 - 胆嚢の収縮
- ソマトスタチン