

生殖とホルモン

生体機能の二大調節系

- 神経系
- 内分泌系

- 生体の様々な組織や器官は**規律ある調整のもとに協調して作用**しなければならない。
- 内分泌系の場合は**ホルモンが血液中に分泌されるために離れた細胞**に作用することが可能になり、調節系として作用する。
- **代謝や消化、生殖機能**などの大切な生命活動は**ホルモン**によって制御されている。

ホルモンは生体がきちんと機能するための**潤滑油**として働き、なくてはならない重要な役割を担っている。

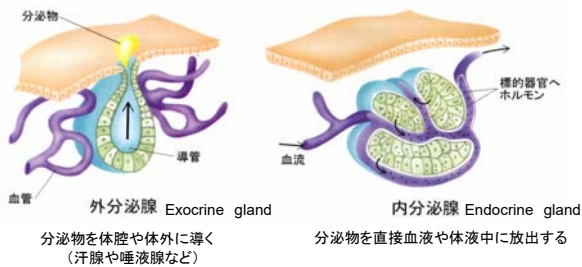


ホルモンとは？ 内分泌とは？

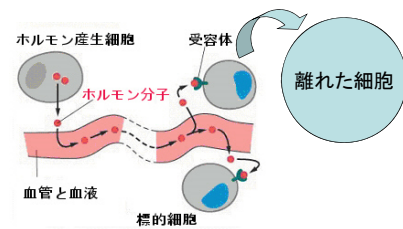
- 分泌物を「**導管**」を介さず、直接「**血液中に放出する**」現象を**内分泌**という。
- 内分泌される分泌物(化学物質)を**ホルモン**と呼ぶ。
- 内分泌する腺組織や臓器を**内分泌腺**あるいは**内分泌器官**と呼んでいる。

ホルモンとは

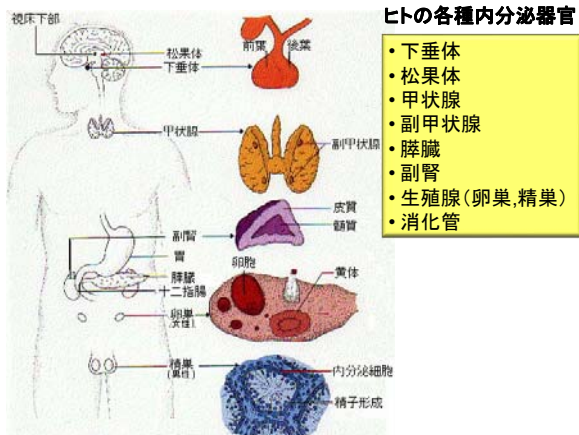
内分泌される物質



ホルモン産生細胞と標的細胞



人体の調節系として作用



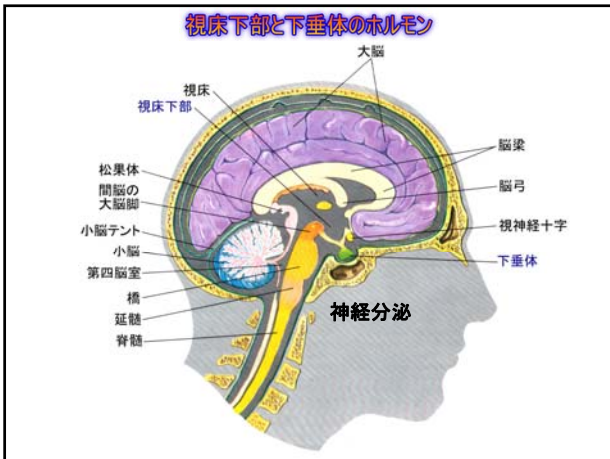
ヒトの各種内分泌器官

- 下垂体
- 松果体
- 甲状腺
- 副甲状腺
- 膵臓
- 副腎
- 生殖腺(卵巣, 精巣)
- 消化管

ホルモンの特性

ホルモンは

- 1 体の中の**内分泌腺**で**産生**、貯蔵され、刺激に応じて血管内に直接分泌される。
- 2 **血液**を介して運ばれ、作用する。
- 3 それぞれの**標的細胞**をもつ。ホルモンの受容体をもつ細胞がホルモンの作用を受ける。
- 4 **代謝**の調節を行う。**触媒作用**により、代謝反応を**促進**あるいは**抑制**する。



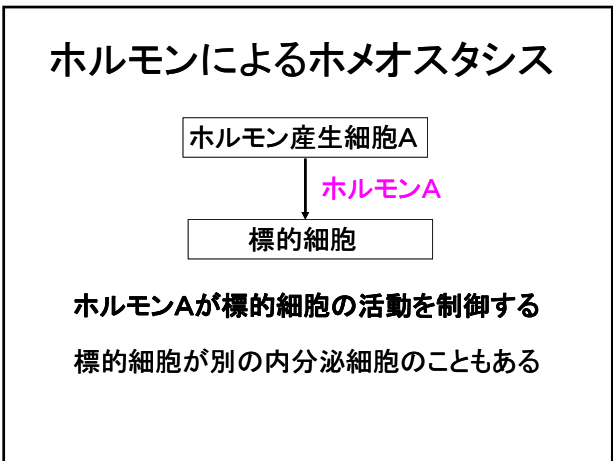
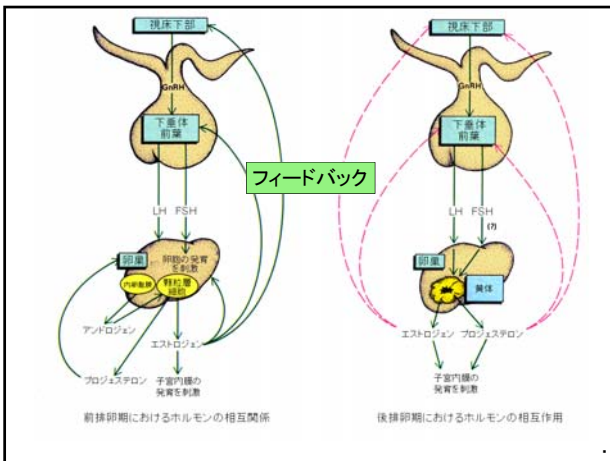
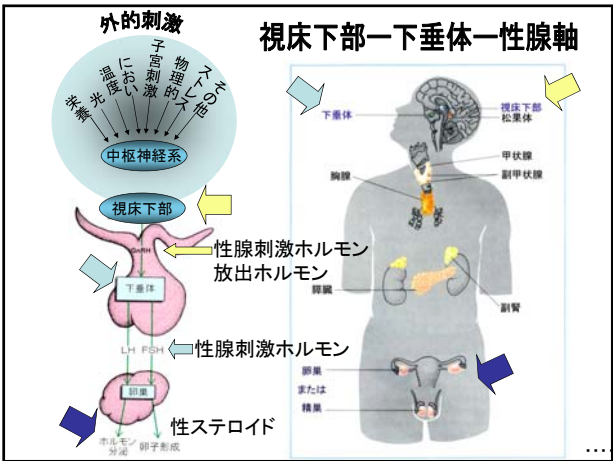
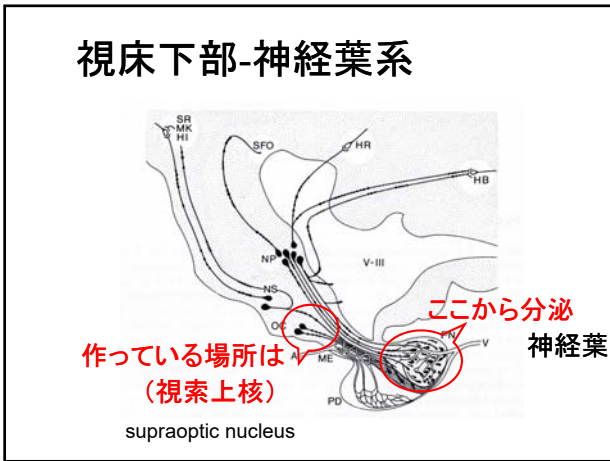
神経分泌とは？

内分泌

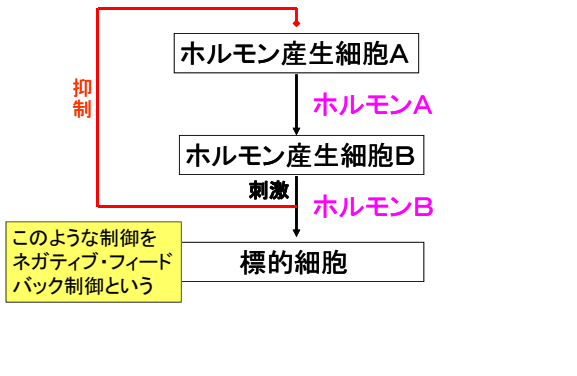
神経系

神経分泌

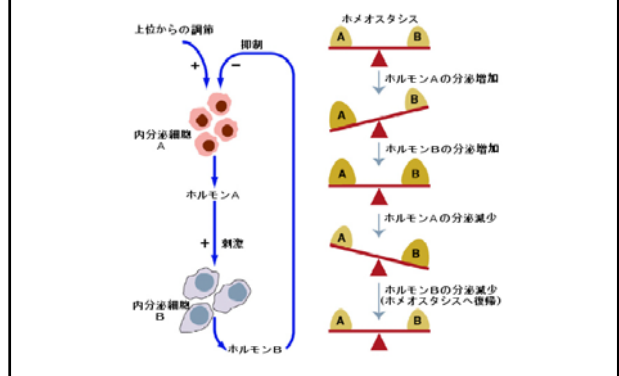
視床下部には神経細胞と内分泌細胞の両方の形態と機能を合わせ持つ**神経分泌細胞**と呼ばれる細胞群の存在が認められ、これらが神経系（中枢神経系）と内分泌系（下垂体）を形態的、機能的に結びつけている。



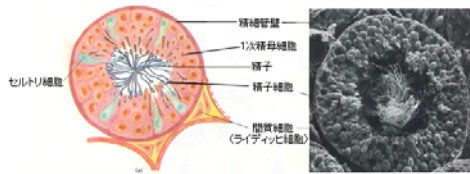
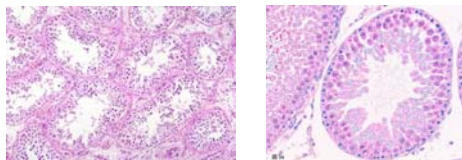
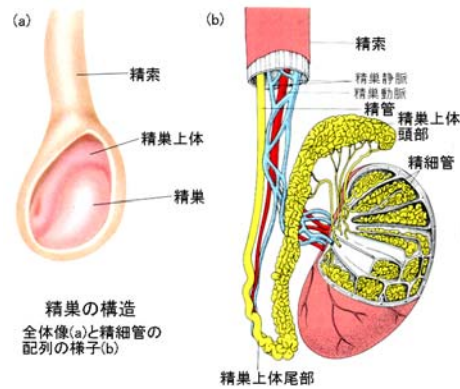
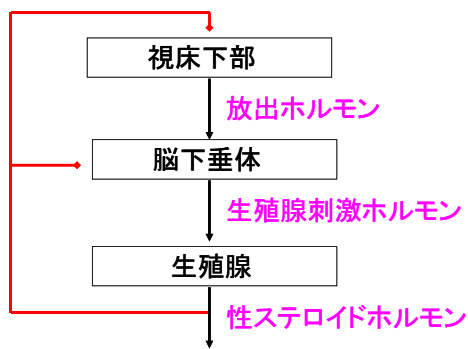
ホルモンによるホメオスタシス



ホルモンによるホメオスタシス

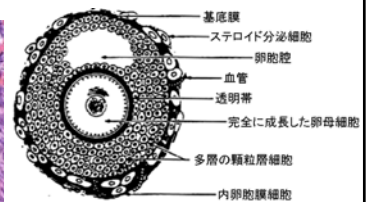
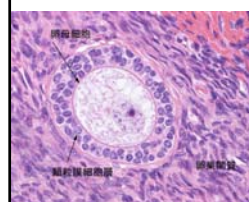
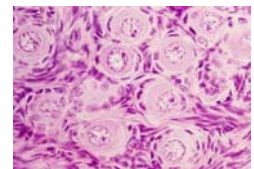
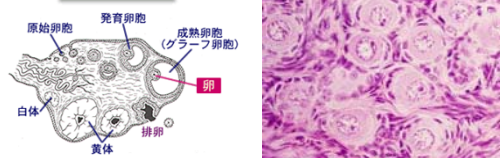


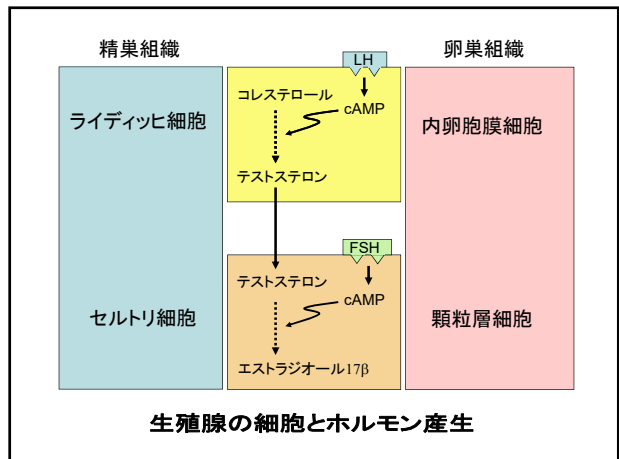
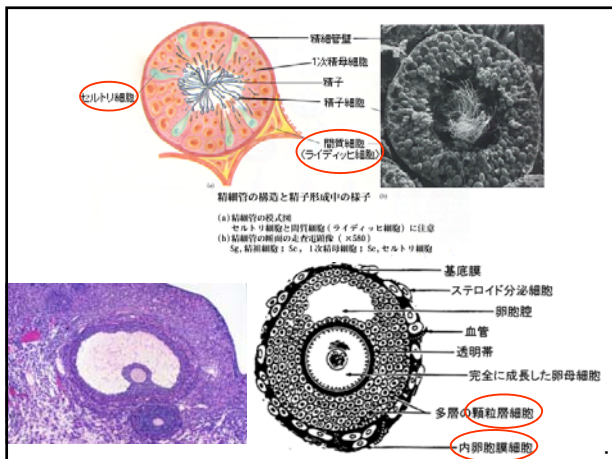
生殖に関する要素



精巣の構造と精子形成の様子
(a) 精巣の概観
セルトリ細胞と間質細胞(ライディッチ細胞)に注意
(b) 精巣の断面の拡大図(×500)
Se, 精巣細胞; Sc, 1次精母細胞; S, セルトリ細胞

卵巣の周期的変化





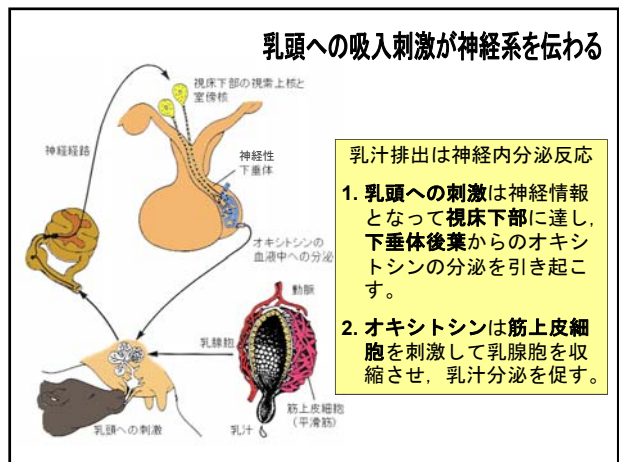
中枢神経系の影響

| 外的刺激 | 感応 |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 飼育環境 日長の変動 温度 においなどの刺激 交尾や吸入行動に伴う刺激 ストレス | <ul style="list-style-type: none"> 視覚 嗅覚 聴覚 触覚 |

外的刺激: 視覚, 嗅覚, 聴覚, 触覚, 温度, 日長, 飼育環境, ストレス

中枢神経系: 視床下部

動物が感じ取った外的および内的刺激によって引き起こされる環境情報が神経系を介して、視床下部へ到達する



生殖に関するホルモン

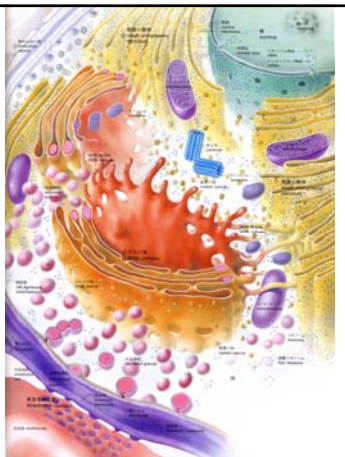
| 産生臓器 | ホルモン | 作用 |
|-------|---------------------|---|
| 視床下部 | ゴナドトロピン放出ホルモン | LHとFSHの分泌を刺激 |
| | TSH放出ホルモン | 甲状腺刺激ホルモン (TSH) とプロラクチンの分泌を刺激 |
| | プロラクチン抑制因子 | プロラクチン分泌を抑制 |
| | オキシトシン* | 子宮の収縮, 分娩, 精子と卵子の輸送, 射乳刺激, 黄体退行 |
| 下垂体前葉 | 卵胞刺激ホルモン (FSH) | 卵胞発育, 精子形成, エストロゲン分泌を刺激 |
| | 黄体形成ホルモン (LH) | 排卵, 黄体機能の刺激, ジェスタージェン, エストロジェン, アンドロジェンの分泌を刺激 |
| | プロラクチン (PRL) | 乳汁分泌促進, 動物により黄体機能とジェスタージェン分泌を刺激, 母性行動の促進 |
| 胎盤 | ヒト絨毛性腺刺激ホルモン | LH作用をもつ, 略称HCG |
| | 妊馬血清性腺刺激ホルモン | ウマの副黄体形成促進, FSH作用をもつ, 略称PMSG |
| 性腺 | 胎盤性ラクタジェン | 母体から胎子への栄養供給の調整 |
| | エストロジェン | 雌の性行動, 2次性徴, 生殖器の成長, 子宮の収縮, 乳管の性徴刺激, コナドトロピン分泌調節, 骨へのカルシウム取り込み促進, 蛋白質同化作用 |
| | ジェスタージェン アンドロジェン | エストロジェンと協同して性行動, 着床の準備, 子宮内膜の分泌活動促進, 妊娠の維持, 乳腺の成長, コナドトロピン分泌調節, 副生殖器の発達と維持, 2次性徴, 性行動, 精子形成の刺激, 蛋白質同化作用 |
| 子宮 | インヒピン | FSH分泌の抑制 |
| | リラキシン | 子宮頸の拡張 |
| | PGF _{2α} | 子宮の収縮促進, 黄体退行 |

* 下垂体後葉に蓄積される。卵巣でも産生する。

ホルモンの種類と作用

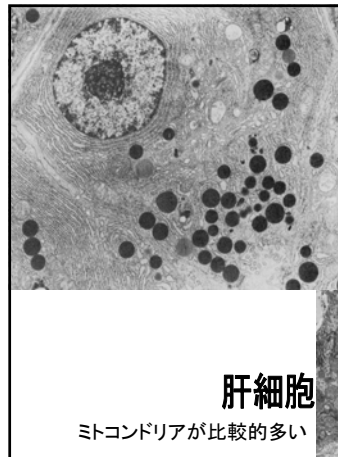
脳下垂体 ホルモン 産生細胞

粗面小胞体で合成され、ゴルジ装置に送られて顆粒となって細胞質に蓄えられる。



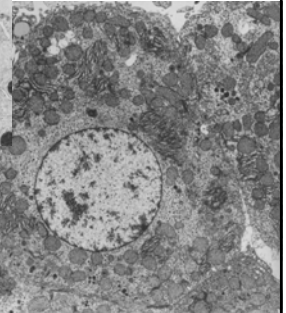
膵臓の分泌細胞

粗面小胞体とゴルジ装置が著しく多い。

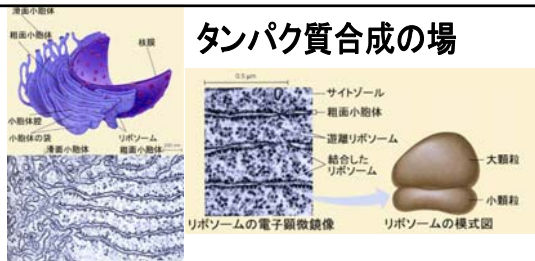


肝細胞

ミトコンドリアが比較的多い

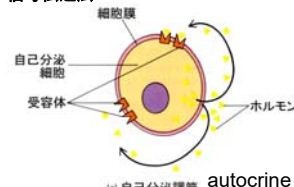


タンパク質合成の場

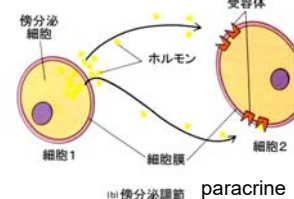


化学的修飾が起こる

3種類の化学信号伝達法

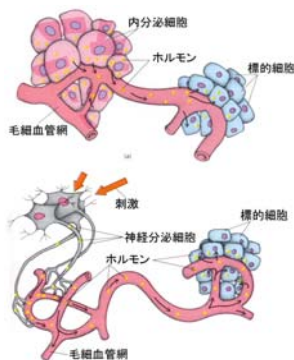


3つ目が
内分泌 endocrine



傍分泌の例
神経系のシナプスにおける
神経伝達物質の分泌

ホルモンの分泌様式



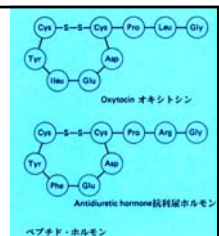
内分泌細胞(a)と神経分泌細胞(b)の作用

ホルモンの種類

1. ペプチドホルモン

アミノ酸がペプチド結合

- ・ 単純ペプチドホルモン
- ・ 糖蛋白ホルモン: 10 - 20%程度の糖を含む



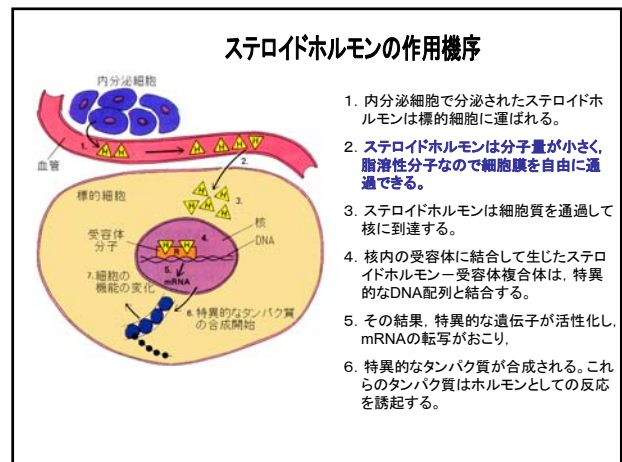
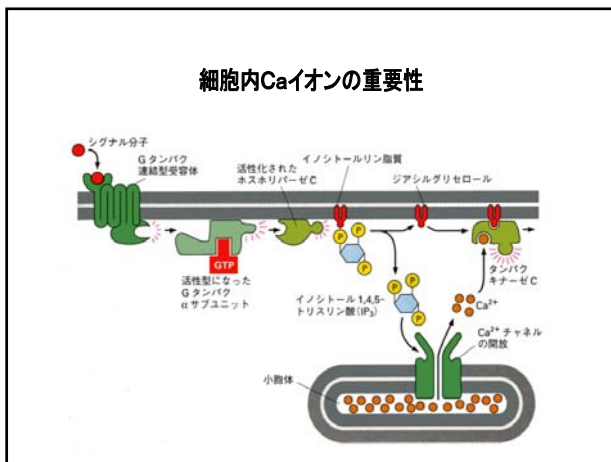
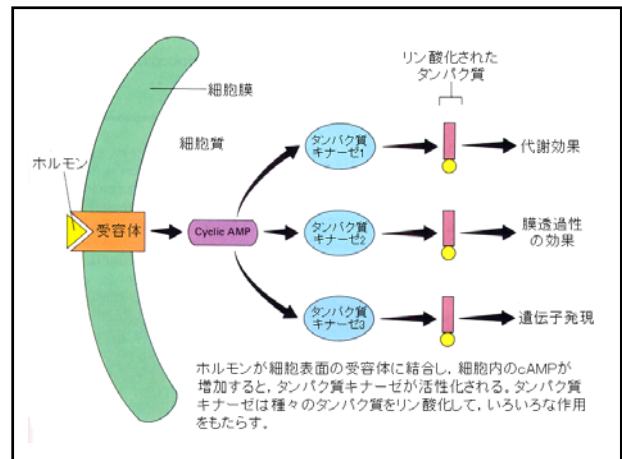
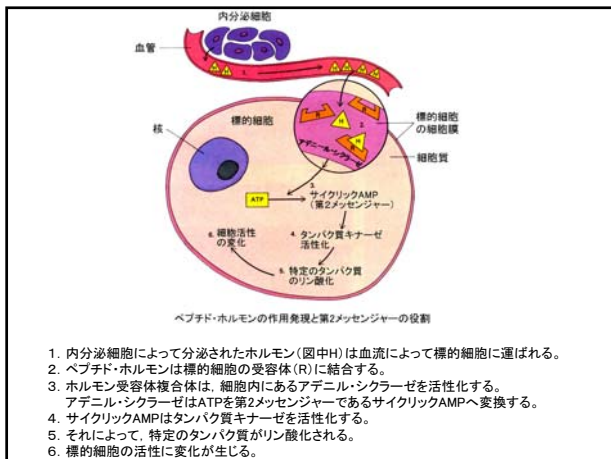
2. 脂質ホルモン

- ・ ステロイドホルモン: ステロイド核をもつ
- ・ プロスタグランジン: プロスタノ酸の誘導体

3. アミノ酸誘導体

アミノ酸から酵素作用によって合成(小分子)

アセチルコリン, サイロキシン, アドレナリン, ノルアドレナリン, メラトニン等



ステロイド・ホルモンが遺伝子転写を始めるには:

- そのホルモンがその**受容体**に結合する。
- ホルモン-受容体複合体が別の複合体(2セット目)と結合して、**ホモ二量体**を形成する。
- 細胞質から核へ移動する。
- DNAのレスポンス・エレメントに結合する。
- 他の転写調節因子を活性化し、**転写**を開始する。

まとめ

1. 大部分のホルモンは**内分泌腺**とよばれる特定の部分でつくられ、血液によって細胞(**標的細胞**)まで運ばれる。
2. 標的細胞には特定のホルモンの**受容体**があり、これに結合したホルモンが細胞内にさまざまな反応を引き起こす。
3. ホルモンは主に**タンパク質**や**脂質**からなり、血液中に放出されるホルモン量はごく微量であるが、十分な生理的調節を行うことができる。