Satomi Hashimoto ©

学習支援室特別編６
指揮・命令：神経系とホルモンの話

１　指揮・命令の簡単なまとめ

（ヒトは多細胞…大きくなった全身にどうやって情報を届けるのかは大問題！）

・中枢神経系

中枢（神経細胞の集まり）が情報の判断を担当　　→脳や脊髄

「そこに情報を伝える」「そこから情報を届ける」伝達系 →｛運動・感覚神経、ホルモン

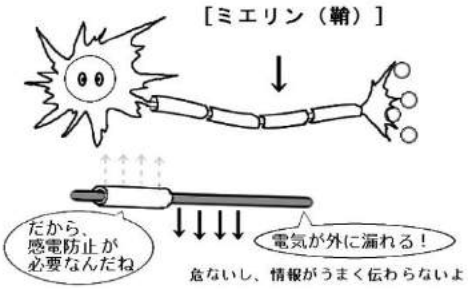
・神経細胞：情報を受け取り、伝えることに特化した細胞

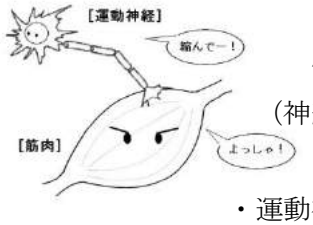
→電気ケーブルのような軸索、

その周囲を取り巻く電気漏れ防止のミエリン、

他の神経細胞に情報を伝えるときに使う神経伝達物質

（神経細胞をフォローしてくれるのが、グリア細胞）



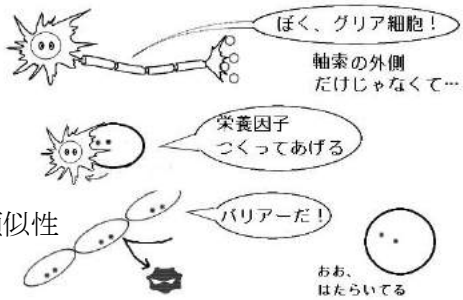


・運動神経は、筋肉に「動け！」の情報を伝えるもの

（→「体を支える・動かす」の話へ）

・感覚神経は皮膚・粘膜・筋肉等の情報を伝えるもの

五感：視覚・聴覚・味覚・嗅覚・触覚



①　視覚：眼球と、その周辺筋肉と視神経（第Ⅱ脳神経）

眼球…水晶体（レンズ）と網膜（フィルム）のカメラ類似性

（虹彩はしぼり！）

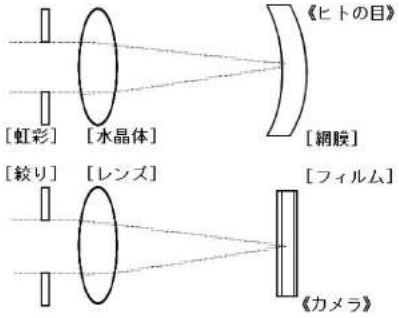
筋肉が水晶体の厚みを変え（ピントを合わせる）、

目の向きを変え、眼球を守る！

網膜に映った景色は光刺激情報に変わる→視神経で、大脳へ

色は３色の錐体細胞

明暗は桿体細胞（これがロドプシン：ビタミンＡから！）



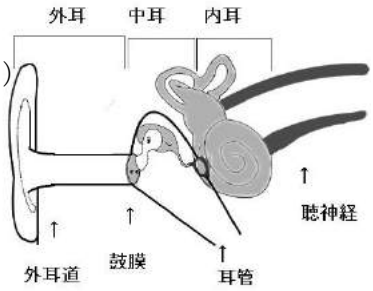
②　聴覚：外耳、中耳、内耳の３区分と

聴神経と内耳神経（どちらも第Ⅷ脳神経のこと）

鼓膜と耳小骨による音増幅（アンプの働き）

三半規管の根元にある卵形嚢・球形嚢内の感覚毛が角度を伝える→平衡覚

（車酔い、目が回る…は、この平衡情報と視覚情報のずれのせい）



〈左ページの語句について〉

「神経伝達物質」

細胞と細胞の間の情報伝達に必要な物（細胞内は電流で情報伝達）

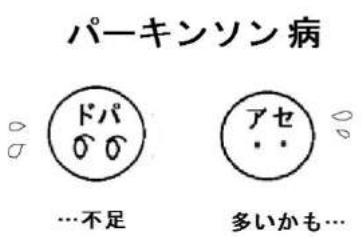
不足すると、その物質を使って情報伝達しているところが働けない！

例：パーキンソン病は、ドーパミン（という神経伝達物質）が不足

（←ドーパミンを伝達に使っている運動統合部分がうまく働かない！）

…ふるえ（振戦）、筋固縮、無動

また、過剰や不足により精神作用に影響も…



①視覚

近視は、水晶体の厚さ調整失敗で網膜よりも手前（中心付近）で像を結んだもの

遠視は、網膜よりも奥（眼球の外側）で像を結んだもの

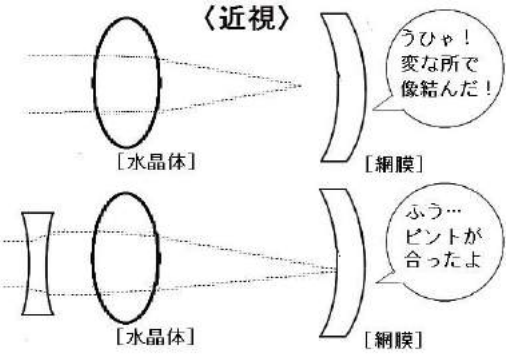
→どちらも、水晶体の前にレンズを置いて、網膜で像を結ぶように矯正

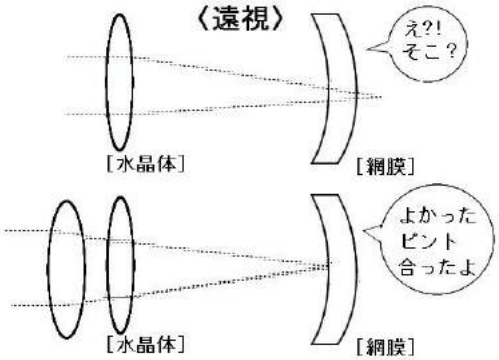
（メガネやコンタクトで「見える」ようになる原理だね）

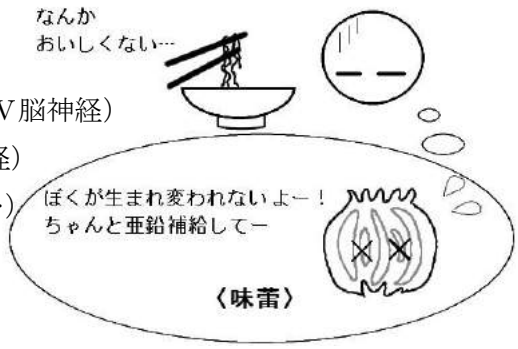
ビタミンＡの欠乏症が夜盲症のこと、思い出せたかな？

（明暗担当者不足→「暗いときに暗いなりに少ない光で…」ができない）

３色でもフルカラーが見える仕組みは、「ジュブナイル生理学」へ！







③　味覚：舌の味蕾（味覚＋嗅覚情報）：舌触りの三叉神経（第Ⅴ脳神経）

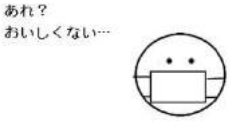
味覚は顔面神経（第Ⅶ脳神経）、舌咽神経（第Ⅸ脳神経）

舌表面には刺激が多い（熱い、冷たい、辛い、苦い…）

→すぐにいたむので、まめに作り替え

亜鉛が不足すると、味が分かりにくくなる！

④　嗅覚：鼻腔粘膜の嗅上皮細胞、嗅神経（第Ⅰ脳神経）



匂い情報は、直接脳へ！

（鼻が詰まると、匂いが分からなくて、味覚にも影響が！）

⑤　触覚：表面（皮膚・粘膜）に多いが…関節内にもある

（角度・圧力情報…）

圧力　　：ファーテル・パチニ小体

痛覚　　：自由神経終末→疼痛はA-δ繊維の特急、C繊維の鈍行

温度覚（冷点・温点）：自由神経終末

（狭義の）触覚　　：マイスネル小体

＊これらの情報が伝わっただけでは、実はたいした意味はない

（食べ物が見えても、口に入れなきゃエネルギーは取り出せない！）

だから、情報を受け取って、どうするか判断するところが必要！

それが、脳や脊髄の話！

1.5　ちょっと休憩：交感神経・副交感神経（自律神経の話）

・自律神経：文字の通り、みずからりっする神経

（ようするに、意識せずとも勝手に動いてくれる神経）

・興奮モード担当の交感神経と、リラックスモード担当の副交感神経

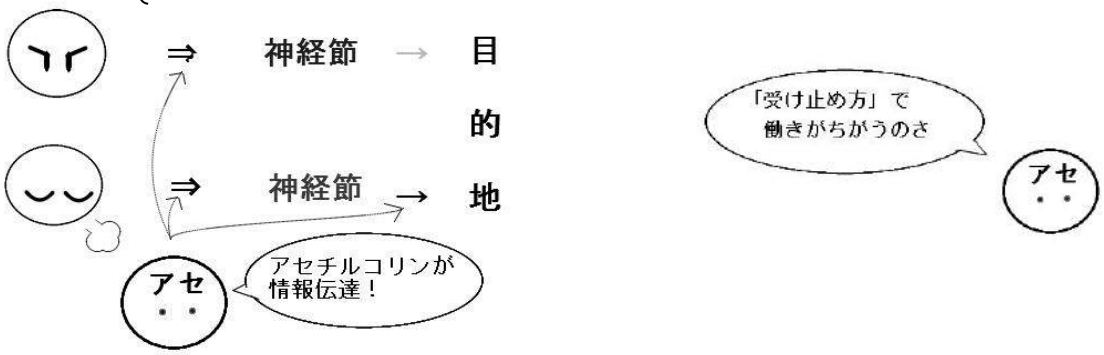
・どちらも、途中までは共通の神経伝達物質を使用

（働き方が真逆なのは、受け止め方（受容体）が異なるせい）

・主に消化・吸収を担当する副交感神経がうまく働かないと、

栄養も取れないし、休息もうまく取れないことに！

（…ストレスで、結構自律神経がダメージ受けがち…）



〈左ページの語句について〉

「味覚」

五味っていうけど、実は、他の国だと違うんだよ！

生理学的には「五味」＝甘味、酸味、塩味、苦味、うま味

（化学的に情報伝達物質を経由して伝わる情報）

中国の五行説では

甘味（土）、酸味（木）、塩味（水）、苦味（火）、辛味（金）

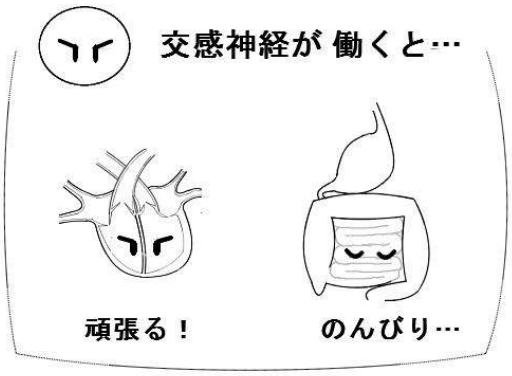
インドのアーユルヴェーダ（伝統医学）では

甘味、酸味、塩味、苦味、辛味、渋味

同じアジアでも、個性があるんだね！

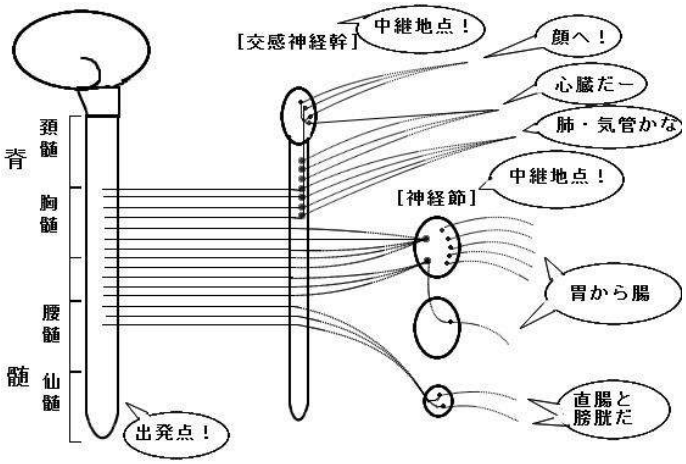
「自律神経」

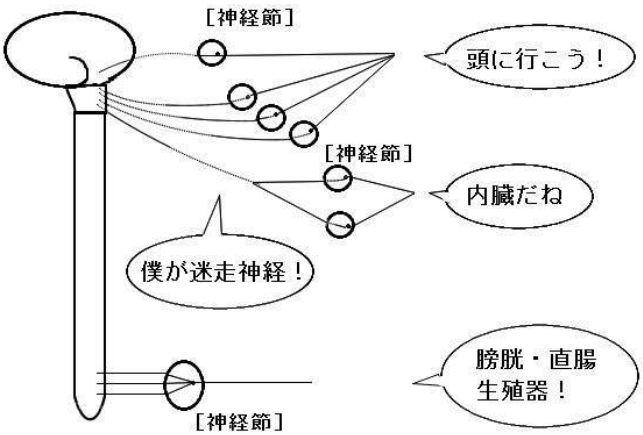
働きをイラストで確認すると…



「神経節」

自律神経の中継所（交感神経では、「交感神経幹」も中継所！）





2　脳と脊髄：判断するところ

（1）　脊髄　：脊椎（背骨）の中に入っているところ

主に、情報の伝達係

でも、すごく簡単な判断はできる：『反射』

反射がないと、手遅れになるし、大脳が情報過多！

（2）　脳

・大脳：皮質と辺縁系

大脳皮質：表面積大（しわのおかげでコンパクトに！）

それでも広いので、大まかにブロック分け

〈前頭葉・頭頂葉・後頭葉・側頭葉〉

あとはもっと細かいところで名前が出るのは

「ブローカ野」「ウェルニッケ野」：言語野…失語に関係

大脳辺縁系

：動物的生存の大元（感情の根源でもある）

（辺縁…というけど、内側の端っこにあるので見えないよ！）

・間脳：膨大な情報の交通整理・視床下部や下垂体のあるところ

（→ホルモンがいっぱい出る！）

・中脳：目の周囲の反射が多い

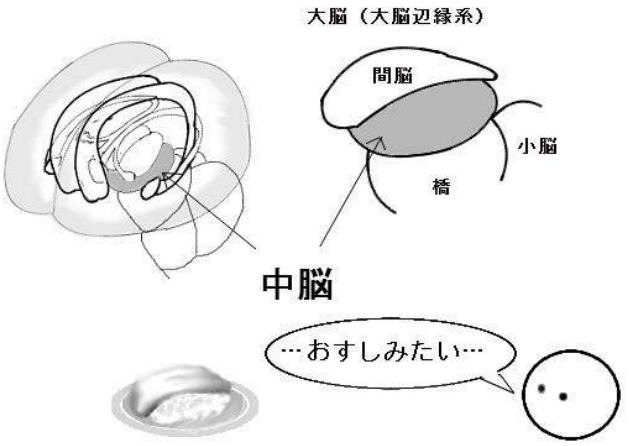
←脳神経の出発地点と関係深い

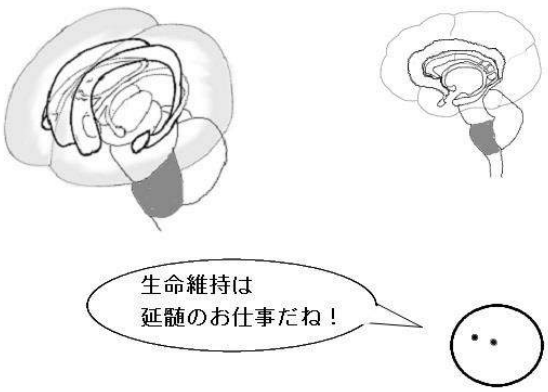
・小脳：動作（運動）の調節担当

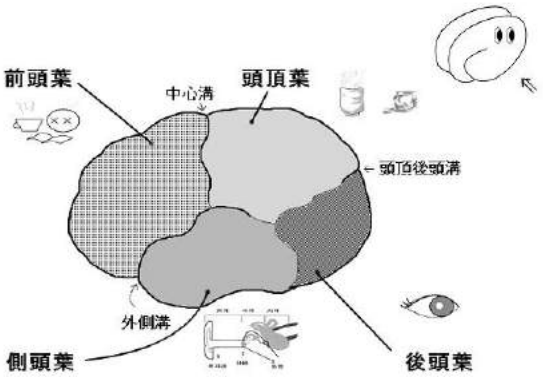
うまく働いてくれないと、歩くことすらできなくなる！

・延髄：生命に関する反射が多い

（だからプロレスごっこで『延髄切り』は危険…）







〈左ページの語句について〉

「ブロック分け」

大体の働きは…

前頭葉：運動・思考・判断・計算

頭頂葉：感覚

側頭葉：嗅覚・聴覚

後頭葉：視覚

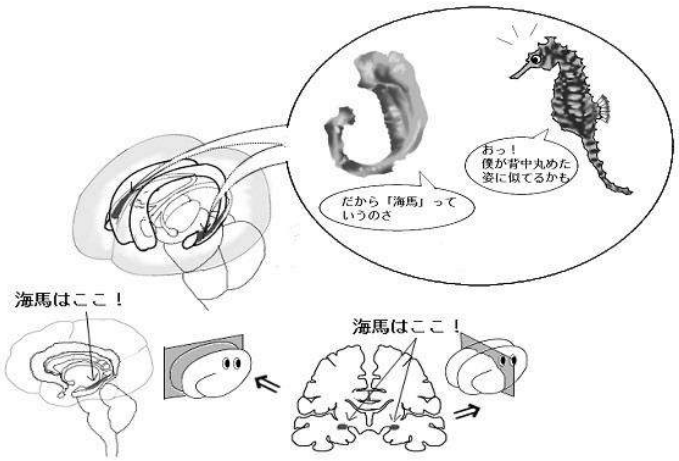
「失語」

話せないだけでなく、読み書きもできなくなる

（イメージとしては、宇宙語で話しかけられたり、宇宙語の書面を見た状態）

「大脳辺縁系」

有名なのは「海馬（記憶と関係）」「扁桃体（感情と関係）」



「小脳（失調）」

小脳は、大脳から届いた「動け！」という命令を、

「いつ、どれくらい動かすか」という『調節』をするところ

歩行といった分かりやすい「動き」だけでなく

姿勢維持といった見えにくい「動き」も

小脳のコントロールがあるからできる

→小脳機能異常は

「歩行」「姿勢維持」がおかしくなって発見されることも！

3　神経以外の情報伝達：ホルモン

（1）ホルモン

：少量でも、全身（もしくは局部的に）特殊な生体作用を及ぼす物質

・分け方はいろいろあるけど、「水溶性と脂溶性」は覚えておこう！

（理由）細胞膜を通れないと、情報伝達に第２メッセンジャーが必要

・場所と作用

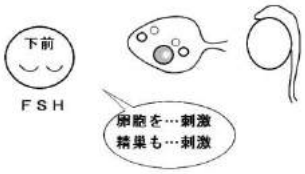
｛視床下部｝：下垂体を命令するホルモンがたくさん出る

｛下垂体｝　：成長ホルモン（ＧＨ）　：骨成長・タンパク質合成促進

甲状腺刺激ホルモン（ＴＳＨ）　：甲状腺作用促進

副腎皮質刺激ホルモン（ＡＣＴＨ）

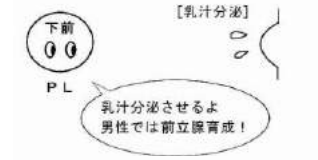
：副腎皮質刺激、ステロイド合成促進



卵胞刺激ホルモン（ＦＳＨ）　：卵巣・精巣の刺激、成熟促進

黄体形成ホルモン（ＬＨ）　：排卵誘発・黄体形成促進

プロラクチン　：前立腺発育促進・乳汁分泌促進



ここまで前葉、ここから後葉

バソプッレシン　：水の再吸収促進

オキシトシン　：乳汁射出・子宮復古

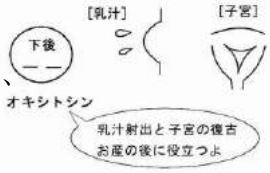
｛甲状腺｝　：甲状腺ホルモン　：代謝一般（体温維持・エネルギー産生）

：副甲状腺ホルモン　：骨のカルシウムとリン酸を溶かし出し、

腎臓でＶＤ活性化

（尿細管でカルシウムの再吸収促進）、

腸管でカルシウムとリン酸吸収促進

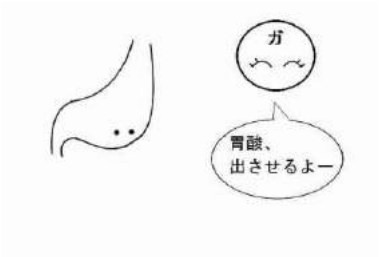


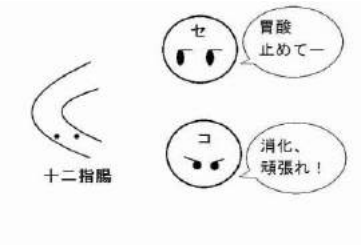
｛心臓｝　：心房性利尿ペプチド　：尿量増加

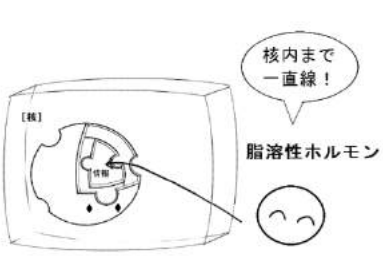
｛消化管｝　：ガストリン　：胃酸分泌促進

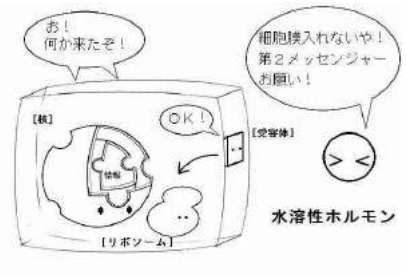
セクレチン　：胃酸分泌と小腸運動抑制、膵液分泌促進

コレシストキニン　：膵臓酵素分泌促進・胆嚢収縮促進









〈左ページの語句について〉

「脂溶性と水溶性」

第２メッセンジャーの有無だけは押さえておこう

「視床下部ホルモン」

名前を読めば働きが分かるものばかり！

副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン（ＣＲＨ）

甲状腺刺激ホルモン放出ホルモン（ＴＲＨ）

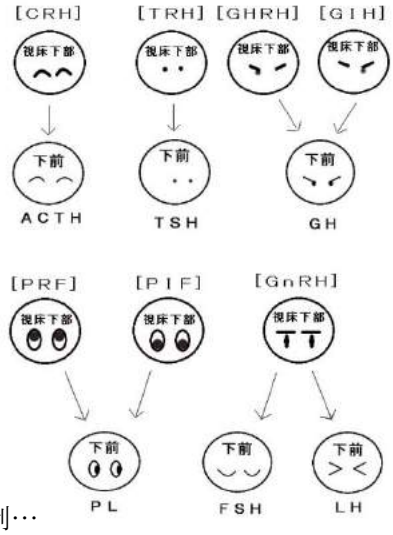
成長ホルモン放出ホルモン（ＧＨＲＨ）

成長ホルモン抑制ホルモン（ＧＩＨ）

プロラクチン放出因子（ＰＲＦ）

プロラクチン抑制因子（ＰＩＦ）

生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン（ＧｎＲＨ）



…ソマトスタチン（ＳＳ）は、消化に関するホルモンの全体抑制…

「甲状腺ホルモン」

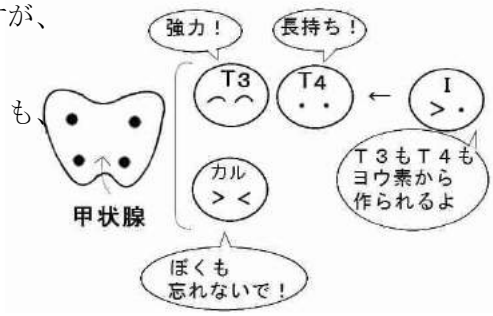
作用の強いトリヨードチロニン（T3）と、長持ちのチロキシン（T4）がある

一般に『甲状腺ホルモン』と呼ぶときには上記ホルモンを指すが、

（左ページの説明文もそれについての内容）

正確にはカルシトニン（骨からカルシウムの溶け出しを防ぐ）も、

甲状腺ホルモンに含まれることに注意！



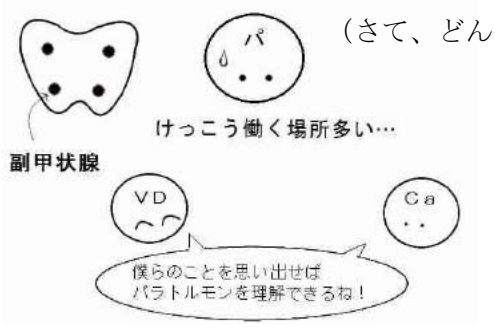
「副甲状腺ホルモン」

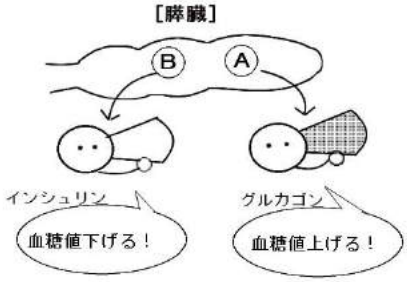
パラトルモンとも呼ばれる

骨・腎臓・腸での働きは複雑に思えるけど、

「骨の作り替え（そこに作用する細胞）」に注目して見ていくと、分かりやすくなる！

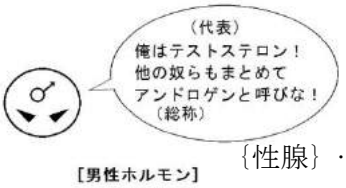
（さて、どんな細胞が、どんなビタミンの力を借りて働いていた？）



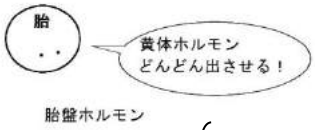


{膵臓}　：グルカゴン　：血糖値上昇
　　インシュリン　：血糖値下降
　　ソマトスタチン　：消化に関するホルモンの抑制

{副腎}　：副腎髄質ホルモン　：交感神経活性化
　　鉱質コルチコイド　：血中ミネラル（特にＫ、Ｎａ）調節
　　糖質コルチコイド　：抗炎症作用、血糖値上昇



{性腺}…女性については、前回お話済み
　　：男性ホルモン　：精子形成促進
　　ヒト絨毛性ゴナドトロピン（ｈＣＧ）
　　：（妊娠時に出るホルモン・妊娠維持）



＊こうやってホルモンの場所と働きを大まかにつかんでおくと、
「～亢進」「～腫瘍」「～機能不全」のときに何が起こるかイメージしやすくなるね！
特に代わりのいないインシュリンは、
名前・産生場所（細胞レベル）までしっかり覚えて！

(2) 免疫

・免疫の担当自体は、「めぐるもの・めぐらせるもの」でお話済み
「免疫反応」＝全身に異物の情報を伝えるもの（リンパ球、抗体）
…情報をうまく伝えられないと、全身の異物認識がおかしなことに…

（困る例）

1、自分の体を異物として攻撃してしまう
→自己免疫疾患（膠原病、シェーグレン症候群…）

＊移植は、本来自分でないものを体内に入れるので、異物と認識されるのは当然
…でも、それじゃ困るので、免疫抑制をして異物と認識されないように…
⇒こんなときにウイルスや細菌が入ってきたら困るので、
無菌室に入るんだね！

2、異物を排除するコントロールセンターがおかしくなる
→白血病（リンパ球は白血球の一部！）
ＡＩＤＳ（Ｔリンパ球が乗っ取られる）

〈左ページの語句について〉

「ソマトスタチン」

視床下部でも出てきたけど、膵臓でも出る！

（グルカゴンはA細胞、インシュリンはB細胞、ソマトスタチンはD細胞）

「副腎」

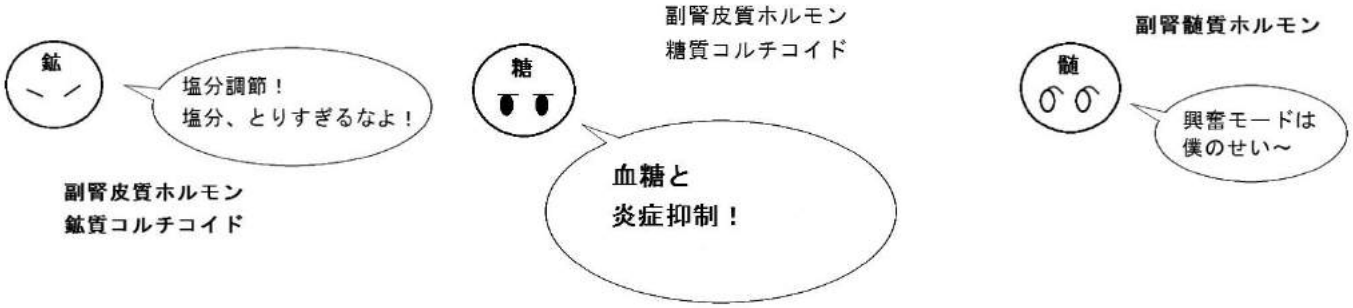
皮質（表面）と髄質（奥）に分かれている

皮質から出るのが鉱質コルチコイドと糖質コルチコイド

（特に働きの強いアルドステロンとコルチゾールで聞かれることが多いので、
注意しておこう！）

髄質から出るのが髄質ホルモンだね

（アドレナリンかノルアドレナリンで出ることもあるよ）



〈まとめ〉

以上、生化・生理・解剖とその他をまとめて、5つに分けてお話してきたよ！
各科目が互いに関連しあっていること、分かってくれたかな？
そう！だからこれらの科目は別々に暗記していくのではなくて、
全体の中の位置やつながりを意識していけば、
1つの勉強が3科目以上の勉強になるんだよ！
そしてこれらの科目が言っていることが分かれば、
応用の年代別（小児・成人・老年）や、病態別の話もむずかしさ半減！
基本分野こそ、暗記じゃなくて、理解でいこう！