

解剖学 I-1 (ガイダンス・総論)

形態機能(解剖生理)って？

- 医療など人に直接、触れる職種では、必修の学問。

↓
医療等における共通言語！

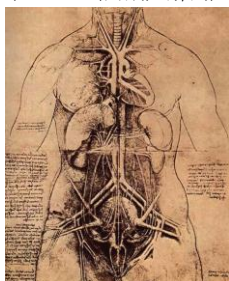
- ↓
- ・ 医師・歯科医師・薬剤師・看護師・助産師・臨床検査技師
 - ・ 管理栄養士・理学療法士・作業療法士・救命救急士
 - ・ 歯科衛生士・歯科技工士・言語聴覚士 など

- ・ 解剖学では、生物学的な正常な形態（カタチ）、構造（ツクリ）を学びます。
- ・ 解剖学を山に例えると裾野や麓には、発生学・人類学・動物学・生物学・古生物学などの構造に関する分野もある。

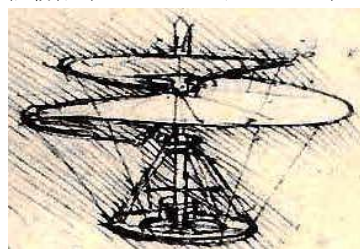
解剖の歴史と美術

- ・ 古代ローマ時代のマジナイに始まる。
- ・ 16～17世紀のルネサンス時代に解剖が行われ、絵師により、精密な絵として初めて描かれる。

(マクロ (肉眼) 解剖)



記載者 (レオナルド・ダ・ビンチ)



出典：(レオナルド・ダ・ビンチ)

解剖の歴史と美術

- ・ 17世紀と18世紀に顕微鏡（レーウエンフック）により、肉眼より細かいミクロの世界の探求が始まる。

(ミクロ (顕微) 解剖)



出典：(レンブレン)

記載者 (レンブレン や フェルメール)



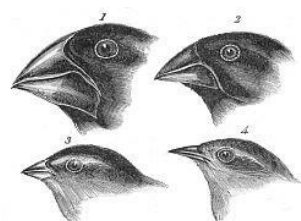
出典：(フェルメール)

解剖学の歴史と科学

- 19世紀(1800~1860)に、従来の考えを根底から覆す、「生命単位は細胞であるという、細胞説。」と「古生物学の発達による、進化論。」が提唱された。



ロバートフック
(コルクの細胞/顕微鏡図)



1. Geospiza magnirostris
2. Geospiza fortis
3. Geospiza parvula
4. Certhidea olivacea
Finches from Galapagos Archipelago
ダーウィン進化論(自然選択説)
(ダーウィンフィンチの嘴の違い)

医療関連分野の登場

- 解剖学が積み重ねられ、構造(かたち)分野の探求の次に、機能(はたらき)分野の研究が進んだ結果として、生理学が台頭してきた。
- 生理学黎明期のフランスやドイツでは、王政から民主制に移行する革命戦争が起こり多くの兵士に対して、外科手術が行われるも致死率は非常に高かった。
- これを原因として、疫学・消毒・麻酔の分野が発達し、顕微鏡の進化により病原体が発見され、微生物学も起こった。
- 20世紀の中頃に、遺伝子の本体が二重らせん構造のDNAと解明され研究の舞台は、顕微鏡から電子顕微鏡へサイズはマイクロからナノの世界へとさらに小さくなった。

解剖学の種類

系統解剖	・肉眼解剖学(マクロ):解剖学
	・顕微解剖学(ミクロ):組織学
	:器官別、組織別に系統的に行う解剖学
	・局所解剖学
病理解剖	:限られた部分を集中的に行う解剖学
	・臨床解剖学
法医学解剖	:臨床に即した系統・局所を総合的に行う解剖学
	・病理解剖学:病理学
その他	:病院等における死因究明等の為に行う解剖学
	・法医学解剖学:法医学
	:裁判所・個人の依頼等により行われる解剖学
	・体表解剖学・美術解剖学・比較解剖学 など

医療関連分野の基礎分野(正常)

微生物学・衛生学

- 微生物の種類を知り、特性・感染制御・予防、感染から身を守る術を学ぶ学問が微生物学・衛生学である。

免疫学(生体防御学)

- 各種の感染症、免疫抗体による疾患など免疫に関する分野を学ぶ学問が免疫学である。

運動学

- 解剖学の骨と筋のモーションと神経系の成長に合わせてみられる関連する分野を学ぶ学問が運動学である。

老年学

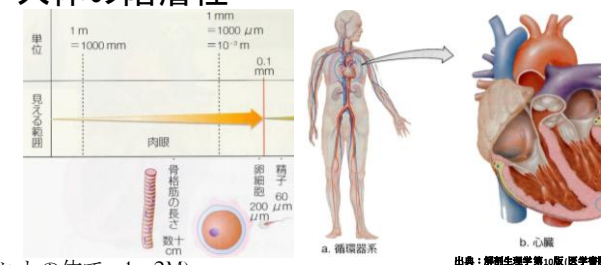
- 加齢変化をによる老いを科学し年齢に合わせた、症状や徴候などの分野を学ぶ学問が老年学である。

医療関連分野の基礎分野 (病変)

病理学 (病態生理学)

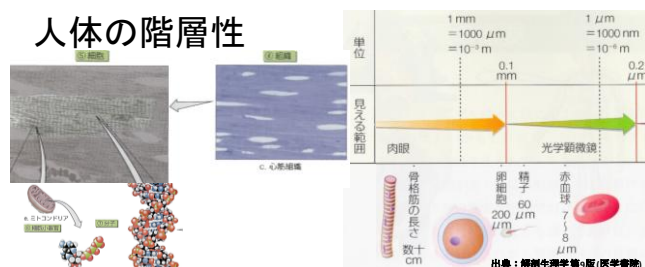
- 解剖学・生理学・生化学など人体の正常状態を学んだあとに、病的なことについての病理学を勉強する。
- 正常状態との比較において病的状態が述べられている。
- 身体を構成している細胞・組織・器官が正常な形態を保ち、的確に生理機能を果たすことで健康な生活を営んでいる。
- 形態や生理機能に異常な変化が生じることで、症状や徴候などの病的な状態が引き起こされる。
- 病的な状態の身体におきている異常な変化を研究し、疾病の原因、なりたち、進展などを明らかにする学問。

人体の階層性



- 個体 (ヒトの体で、1~2M)
 - ↓
 - 器官系 (共通のはたらきをもつ器官の集まり。：循環器系 など)
 - ↓
 - 器官 (肉眼で見えるような形をもつ構造。：心臓 など)
 - ↓
 - 組織 (器官をつくる素材で、細胞の集まり。：心筋組織 など)

人体の階層性

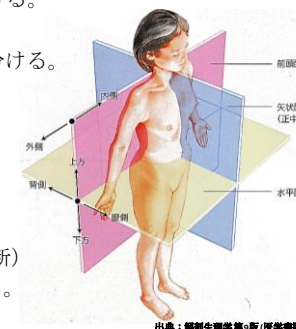


- 組織 (器官をつくる素材で、細胞の集まり。：心筋組織 など)
 - ↓
 - 細胞 (顕微鏡で見える生命の単位で100µm。：心筋細胞 など
 - ：大きさも形も異なり、細胞ごとに独自の機能を持つ。)
 - ↓
 - 細胞小器官 (細胞の中で一定の機能をもつ構造:ミトコンドリアなど)
 - ↓
 - 分子 (複数の原子からなり、人体のはたらきにおける最小単位。
 - ： ATP・DNA など)

方向と位置を示す用語

ヒトの位置と方向を示す際に 体が直立している状態で互いに垂直に交わる 3方向の基準面を想定する。

- 水平面：地表と平行な面で、人体を上下に分ける。
- 前頭面 (前額面)
 - ：前頭部と平行な面で、人体を前後に分ける。
- 矢状面：正面から飛んでくる矢の方向で、人体を左右に分ける。
- 正中面：身体を正中において、左右半分に分けるもの。
- CT等の3次元の画像の場合は、
 - X軸 (水平断) / Y軸 (前頭断) / Z軸 (矢状断) とされることもある。

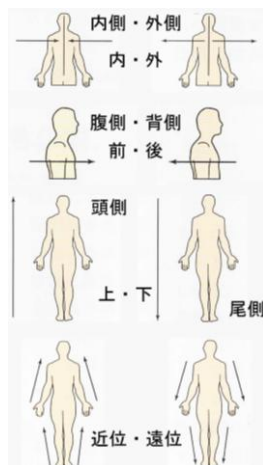


出典：解剖生理学第9版(医学書院)

対になる方向用語

- 内側 / 外側
: 正中面に近いほうと
正中面から遠いほうをいう。
- 前 / 後 (腹側 / 背側)
: 直立した人体の前と後ろ。
: 動物と比較するために。
- 上 / 下 (頭側 / 尾側)
: 人体の頭に近いほうと足に近いほう。
: 動物と比較するために。
- 近位 / 遠位
: 四肢において、
身体の中心に近いほうと
身体の中心から遠いほう。

出典: 第2版人体の構造と機能(医学書院)



縦の基準線



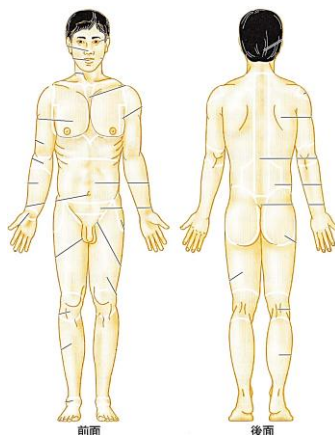
出典: 解剖生理学第10版(医学書院)

身体の表面の位置を示すために 縦線。

- 正中線: 正中面を通る体表の縦線。
- 胸骨線: 胸骨の外側縁に沿った縦線。
- 鎖骨中線(乳頭線): 鎖骨の中央を通る縦線。
: 乳頭の上を通る線だが成人女性において
乳頭の位置は動くので不正確になる。
- 腋窩線: 腋窩の中央を通り、側面を縦に通る。
: 腋窩の前後端を通る前腋窩線と後腋窩線がある。
- 肩甲下線: 肩甲骨の下角を通り、人体の背面を縦に通る線。

解剖学的正常位

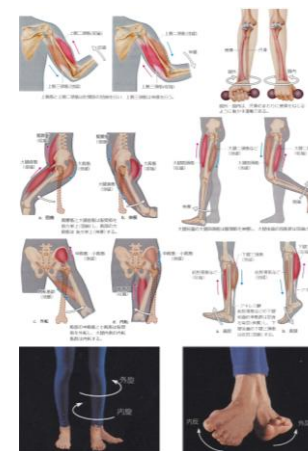
- ヒトの部分と位置を正確に把握するためには、基準となる体位と方向がある。
- 方向を決める為には、基準となる体位があり、それを解剖学的正常位という。
- 解剖学的正常位は両足は揃え、両腕は体に沿って手掌(しゅしょう)を開き、手掌は腹側を向け、小指は体幹側に位置する。



出典: 第2版人体の構造と機能(医学書院)

体の運動

- 屈曲/伸展
: 関節の角度を小さくする運動が屈曲
: 関節の角度を大きくする運動が伸展
- 外旋/内旋
: 体の前方に向かう部分を
外方に向ける運動が外旋で、
内方に向ける運動が内旋。
- 外転/内転
: 体肢を身体の中心面から遠ざける運動が外転
: 体肢を身体の中心面に近づける運動が内転
- 回外/回内
: 前腕で行われるねじり運動で、
親指を外向きにする事を回外、
内向きにする事を回内。



出典: 第2版人体の構造と機能(医学書院)

はたらきからみた器官系の分類

	植物機能	動物機能
はたらき	身体の生命維持	身体の運動・情報
身体の部位	内臓(体幹の中心部)	体壁(体肢を含む)
支配神経	自律神経	体性神経
感覚	意識されにくい	意識されやすい
運動	意志に従わない	意志に従う

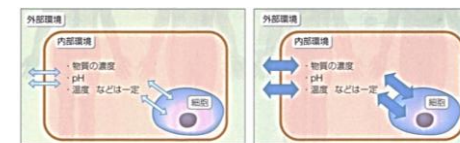
出典：解剖生理学第11版(医学書院)

- 植物機能と動物機能
 - : 1つは植物機能とよばれ、ものを食べて栄養を取り入れ、呼吸をして空気を取り入れ、身体中に血液を循環させるなど生命を維持するはたらきである。
 - : 1つは動物機能とよばれ、視たり、聴いた、ものを考え、行動するなど、運動・情報の はたらきである。
- 植物機能：体幹の中心部分に集まり、内臓とよばれる。
- 動物機能：体壁・上肢・下肢を構成する。(体表観察)

生命維持システム (植物機能)

- 無意識で黙々と生命維持をする不可欠な機能。
- 植物機能を営む器官として 胸部に肺と心臓など、腹部には消化器系の器官および腎臓など、そして 全身に血管が広がる。
- 消化器系と呼吸器系はエネルギー産生の原料取り入れ。
- 泌尿器系はエネルギー産生の際に生じた老廃物を尿として排出。
 - : 外界とつながる空間を臓器の内部に含む。
 - : 臓器内の上皮組織が広大である。
 - : 血流量が きわめて大きい。
- 循環器系は外部とのやりとりをする 消化器・呼吸器・泌尿器と全身の細胞との間をつなぎ物質を流通させる。
- 自律神経・内分泌系・免疫系 は各器官を調節する機能と 外敵から防御する機能などの 高度な情報処理システムをつくる。
- 生殖器系 は 個体の生命維持には必要ないが 精子と卵子を形成し、子孫を残す機能である。

はたらきからみた器官系の分類



a. 休息しているとき
細胞と内部環境の物質のやりとりは少なく、外部環境と内部環境の物質のやりとりも少ない。

b. 運動しているとき
からだを動かすことで細胞の代謝が活発になり、内部環境とのやりとりが増える。それに応じて、発汗数が増えるなど、内部環境と外部環境のやりとりも増える。

出典：解剖生理学第11版(医学書院)

- 植物機能
 - : 人体を取り巻く外部環境(気温・湿度・病原微生物)が変化をおこしても、身体が活発に活動しても細胞を守り、内部環境はつねに一定程に保たれる。これをホメオスタシス(生体恒常性)という。
- 動物機能(体表観察)
 - : 外から情報を取り入れ、積極的に身体を動かしたり、人間らしく生きて行く働きをする。
 - : これはホメオスタシスを崩す方向にはたらく。

運動・調節システム (動物機能)

- 意識にのぼる 能動的な機能を担い積極的に生命を活用する。
- 動物機能をいとなむ体壁の器官の中心は 中枢神経であり、そこから末梢神経が全身に広がる。
- 中枢神経に情報を送る感覚器と 中枢神経からの指令により動かされる骨格と筋である。
- 中枢神経系は 頭蓋内の 脳 と 脊柱内の 脊髄 からなる。
- 末梢神経系は脳からの 脳神経 と脊髄からの 脊髄神経 からなる。
- 感覚器系は、眼・耳・鼻などの頭部にある特殊感覚器と 全身に広がる皮膚などの感覚装置が含まれる。
- 骨格系は身体を支え、重要器官の保護、関節で稼働を有する。
- 骨格筋は大脳からの指令により収縮し、その付着する骨を動かすことで身体を稼働させる。

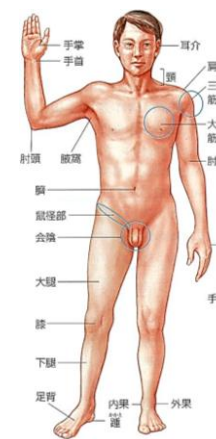
	器官系	器官
植物機能を営む	消化器系	胃, 小腸, 大腸, 肝臓など
	呼吸器系	鼻, 喉頭, 気管, 肺など
	循環器系	心臓, 動脈, 静脈など
	泌尿器系	腎臓, 尿管, 膀胱など
	自律神経	交感・副交感神経
	内分泌系	下垂体, 甲状腺, 副腎など
	免疫系	リンパ節, 脾臓, 胸腺など
	生殖器系	男性の精巣・精管, 女性の卵巣・子宮など
	動物機能を営む	骨格系
筋系		全身の筋
中枢神経系		脳, 脊髄
末梢神経系		脳神経, 脊髄神経
感覚器系		眼, 耳, 皮膚など

出典：解剖生理学第10版(医学書院)

体表からみた、人体の部位 (体表観察)

体表からみた人体の部位。

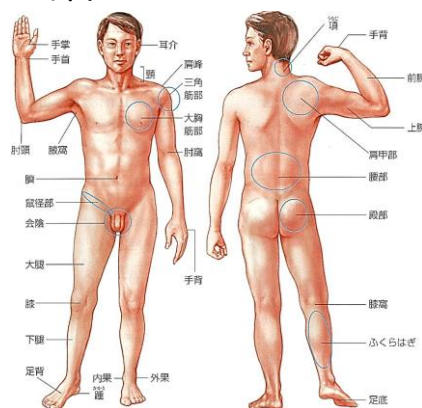
- 人体の表面の名前の多くは、内部の構造に基づいてつけられている。
- 人体の中軸部分は体幹であり、上肢と下肢が突き出している。
- 体幹：頭・頸(頸)・胸・腹 (会陰)
- 上肢：上腕・前腕・手 (肩・肩峰・腋窩・肘)
- 下肢：大腿・下腿・足 (骨盤・膝・外果・内果・踵)



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

体表からみた、人体の部位 (体表観察)

- 体幹
 - 腹側：顔
 - 背側：項(うなじ)・腰
- 上肢
 - 腹側：肘窩・手掌
 - 背側：肘頭・手背
- 下肢
 - 腹側：膝蓋骨・足背
 - 背側：膝窩・ふくらはぎ・足底



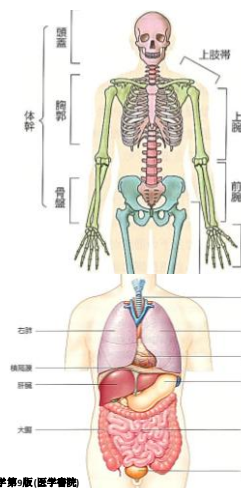
出典：解剖生理学第9版(医学書院)

骨格からの人体区分

体の部位は、体幹・上肢・下肢に大別され、上肢と下肢を合わせて体肢という。

- 体幹：体の中心であり、軸となる部位。
 - 頭部：脳と顔を構成する。
 - 頸部：胴と頭をつなげる。
 - 胸部：籠状の骨格で、心臓と心肺を守る。
 - 腹部：筋で基本は構成され、消化器などを守る。
 - 骨盤部：内臓物の受け皿的な骨格で、膀胱・直腸・生殖器などを守る。

骨は頭蓋、頸部から骨盤までの脊柱、胸部の籠を構成する胸郭、骨盤からなる。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

骨格からの人体区分

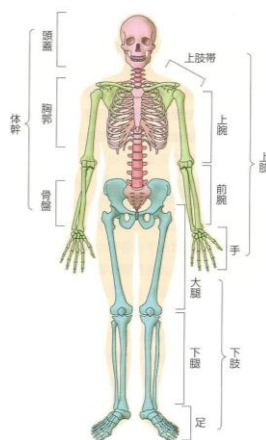
体肢は 胸郭や骨盤から1対ずつの上肢と下肢からなる。

- 上肢：手で物をつかんで作業をする。
：運動の自由度は大きい。

上肢帯 - 上腕 - 前腕 - 手
(上腕 - 前腕 - 手) を自由上肢。

- 下肢：全身の体重を支えて歩行する。
：自重を支えるため丈夫である。

下肢帯(骨盤) - 大腿 - 下腿 - 足
(大腿-下腿-足) を自由下肢。

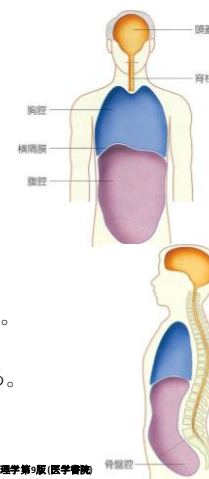


出典：解剖生理学第9版(医学書院)

人体内部の腔所

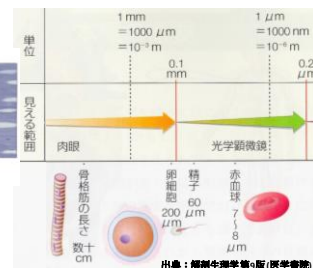
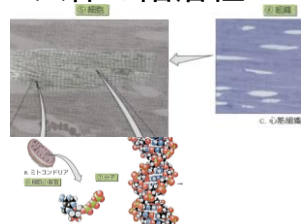
体内には性質の異なる 2種類の腔所がある。

- 中枢神経をおさめる腔所
 - ：頭の中にある 頭蓋腔
 - ・ 頭蓋骨内で 脳 を納める。
 - ：脊柱の中にある 脊柱管
 - ・ 脊柱の椎弓の連なりで 脊髄 をおさめる。
- 内臓をおさめる腔所
 - ：横隔膜より上位にある 胸腔
 - ・ 胸腔内は胸郭内にあり、胸部内臓をおさめる。
 - ：横隔膜より下位にある 腹腔・骨盤腔
 - ・ 腹腔内は腹壁内にあり、腹部内臓をおさめる。
 - ・ 骨盤腔内は小骨盤内にあり、骨盤部内臓をおさめる。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

人体の階層性

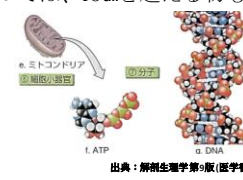
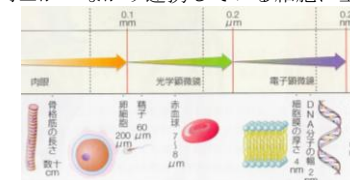


出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 組織 (器官をつくる素材で、細胞の集まり。：心筋組織 など)
- 細胞 (顕微鏡で見える生命の単位で100μm。：心筋細胞 など
：大きさも形も異なり、細胞ごとに独自の機能を持つ。)
- 細胞小器官 (細胞の中で一定の機能をもつ構造:ミトコンドリアなど)
- 分子 (複数の原子からなり、人体のはたらきにおける最小単位。：ATP・DNA など)

人体の階層性

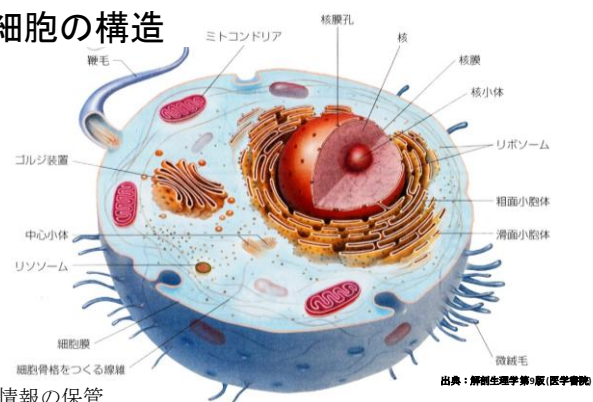
- 細胞の大きさは、物によって異なる。
- 卵細胞は200μmに対し、一般的な細胞は10 μmであり、細胞同士がつながり連携している細胞に至っては、10cmを超える物もある。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 細胞の形状も、平らな物・細長い物・突起を持つ物など様々である。
- 細胞は生命活動を営むため、複雑な内部構造をもつ。
- 核膜におおわれた核を持つ 真核細胞(生物) と核膜を持たない物を 原核細胞(生物) があり、1つの細胞により個体が構成される 単細胞生物 などもある。

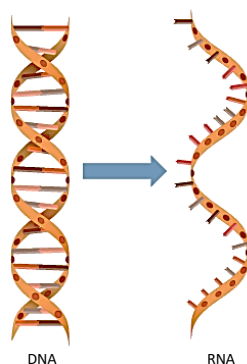
細胞の構造



- 核：遺伝情報の保管
- 細胞質：細胞小器官と骨格の事で、生命の維持と秩序を保つ
- 細胞膜：細胞の内と外を隔絶するリン脂質による二重膜

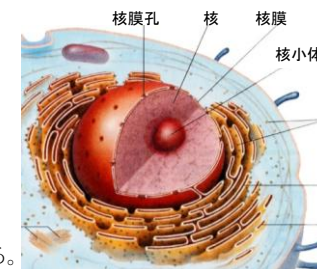
DNA・RNA

- DNA：遺伝情報をたくわえる分子で、人体の設計図を収納する。
- DNAの持つ核酸をデオキシリボ核酸という。
- DNAのヌクレオチドは、2本の鎖がらせん状になっていることから二重らせん構造といわれる。
- RNA：核小体に集まり、DNAの遺伝情報を転写し、核から細胞質に運搬する。
- RNAの持つ核酸を リボ核酸という。
- RNAのヌクレオチドは、1本の鎖がらせん状になっている。



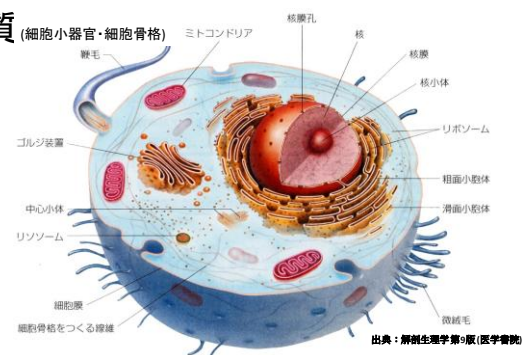
核

- 細胞内に通常、核(細胞核)は1つあり、形はおおむね球形である。
- 核膜は二重の膜で核を囲む。
- 核膜にある核膜孔により、核内と細胞質の交流を可能にしている。
- 核内には網状構造を示す1個から数個の核小体が見られる。
- 細胞により、核の数や形には多少の違いがある。
- 核にはDNA(デオキシリボ核酸)が、ヒストンというタンパク質と結合した状態で貯蔵され、核小体にはRNA(リボ核酸)が集まっている。
- 細胞分裂の際、DNAやRNAとヒストンが凝集して染色体となる。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

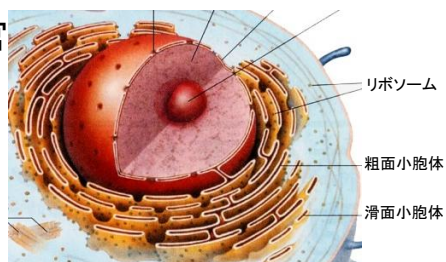
細胞質



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 細胞内の構造で核を除いた物質
- 細胞質に存在する物質で、膜を有する物を細胞小器官、線維状の構造物で構造の維持運動を行う物を細胞骨格。
- 細胞小器官は、電子顕微鏡で観察される。

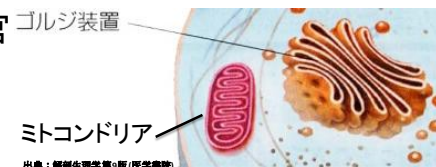
細胞小器官



- 小胞体
 - : 細胞質に広がる膜に囲まれた袋で様々な形状をし、表面にリボソームが付着した粗面小胞体、付着しない滑面小胞体がある。
- リボソーム
 - : 顆粒状で 粗面小胞体に付着する物と 細胞質内に遊離する物がある。
 - : RNAを型として、タンパク質を合成する場所であり、粗面小胞体では細胞膜や細胞外で使われるタンパク質、遊離では細胞質内で使われるタンパク質がつけられる。

出典：解剖生理学第9版(医学書院)

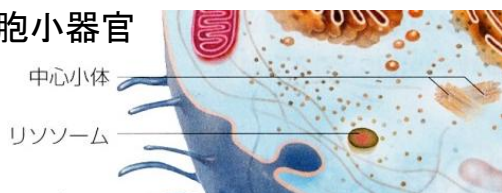
細胞小器官 ゴルジ装置



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- ゴルジ装置：
 - ゴルジ体の積み重なった扁平囊のまわりに小胞が集まった物で核の近くで見られる。
 - : 粗面小胞体でつくられたタンパク質に糖を添加し、細胞表面に運搬する。
- ミトコンドリア：
 - 大きさは0.5~1.0 μ mの球形や糸状の構造、内膜と外膜という二重の袋からなる。
 - : 内膜は内向きに折れ込んだ、クリスタというひだをつくる。
 - : 炭水化物や脂肪を酸化する酵素を多く含み、細胞活動のエネルギーとなるATPを産生する。

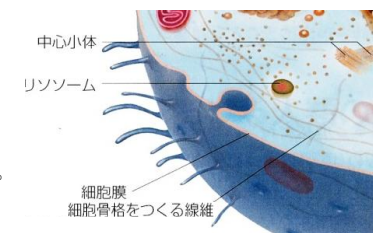
細胞小器官



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 中心小体：
 - 2つ1組の中心子からなり、中心子は3本1組の微小管が9組集まり、短い円筒を形成したもの。
 - : 細胞分裂時に細胞の両極に移動し、染色体を引き寄せる中心となる。
 - : 線毛や鞭毛基部に、中心子に似た構造がみられる。
- リソソーム：
 - 膜に包まれた球形の小体で、水解小体ともいわれる。
 - : 高分子の物質を加水分解する酵素を多く含み、不要になった細胞の構成物、細胞内に取り込んだ物質を分解する。

細胞骨格



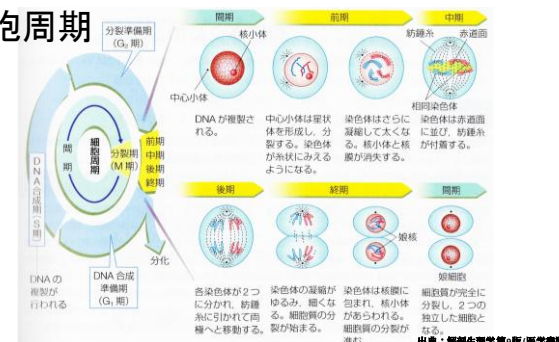
出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 細胞骨格
 - : タンパク質がつくる細胞質内の線維。
 - : 細胞の形態保持や運動。
 - : 5NMほどの微小線維はアクチン、25NMほどの微小管はチューブリンからなる。
 - : 10NMほどの物を中間径線維という。
 - : 細胞の種類により、特定の細胞骨格は発達し、突起や収縮装置を形成する。
- 突起：
 - 線毛・鞭毛→微小管
 - : 刷子縁の微絨毛→微小線維
- 収縮装置：筋細胞

細胞の増殖と染色体

- 細胞は、分裂して2つの細胞に分かれることで増殖する。
- ヒトの細胞は、1つの受精卵が繰り返して分裂して生まれたもの。
- 細胞の多くは身体から取り出しても、条件さえ整えば試験管の中で増殖が可能。
- 成熟した身体において、すべての細胞が増殖を続けているわけではなく、神経や心筋の様な一部の細胞は完成後に増殖することはない。
- 肝細胞や平滑筋細胞の様に、普段は増殖しないが必要な時に増殖するものもある。
- 小腸の上皮や皮膚の表皮の様に失われた細胞を補うために、絶えず増殖を続けるものもある。
- 細胞増殖は組織の秩序を破壊しない様に調節されているが、がん細胞はそのしくみが破壊された事で無制限に増殖するようになったもの。

細胞周期



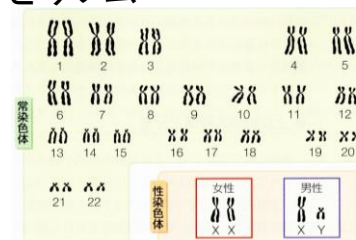
- 細胞は分裂をする 分裂期(M期) と 間期(カンキ)に分かれ、
 - ：間期は、DNA合成準備期(G1)・DNA合成期(S)・分裂準備期(G2)
 - ：分裂期は、前期・中期・後期・終期に分けられる。
- 分裂を行わない細胞や分裂中止中の細胞はG1で止まっている。

細胞周期



- 分裂期 (M期)
 - 前期: DNAを巻きつけているタンパク質である、ヒストンが凝集して染色体となる。
 - 中期: 核膜と核小体が消えて染色体が細胞の中央に並ぶ。
 - 後期: 紡錘糸によって両極に引き寄せられる。
 - 終期: 核膜が形成され、収縮輪によって細胞質が分けられる。
- 染色体や紡錘糸があらわれる分裂を 有糸分裂 といい、体細胞分裂 と 生殖細胞のみで行われる 減数分裂 がある。

染色体とゲノム



- ほぼ全ての細胞の核内には、46本の染色体が含まれている。この内 22組44本の 染色体は男女共通の常染色体で 2本の染色体は 性 を決定する 性染色体 。
- 常染色体は、大きい物から順に1~22の番号がふられている。
- 性染色体は 大きなX染色体と 小さなY染色体があり、XYだと男性、XXだと女性となる。
- 受精時に片親から染色体の23本分の遺伝情報が入ってくる。

幹細胞

- 特殊に分化した細胞(赤血球・ケラチン細胞・線維芽細胞)を生み出す細胞を幹細胞という。
- 幹細胞は、多能性幹細胞と組織幹細胞に分類される。
- 幹細胞に共通する特徴は、細胞分裂の際に2つの娘細胞の内、1つは肝細胞であるが1つは特殊細胞に分化する。

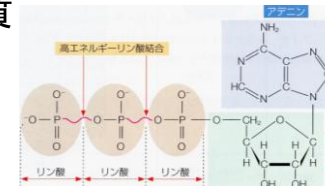
多能性幹細胞

- ES細胞：受精卵の胚を利用する胚性幹細胞。(倫理的問題が生じる恐れあり)
- IPS細胞：人口多能性幹細胞

組織幹細胞：1つや複数の複数の細胞に分化する事の出来る幹細胞

- 造血幹細胞：赤血球・白血球・血小板 に分化できる。
- 表皮基底：ケラチン細胞の幹細胞。

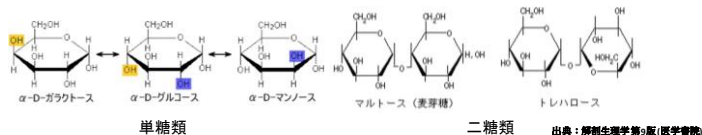
細胞を構成する化学物質



- 細胞内で最も多いのは水 (H₂O) で、生命体を維持するには、エネルギー が必須である。
- 生命体が 形態や活動を維持する物質として、糖質(炭水化物)、脂質、タンパク質 が重要である。
- 糖質、脂質、タンパク質の代謝産物が生命体のエネルギーとなる ATP (アデノシン3リン酸) である。
- ATPは細胞活動のエネルギー源として活用されている。
- ATPからリン酸が1つ取れた物をADP(アデノシン2リン酸)といい、細胞内において AMP と ADP を交互に行きかうことで、エネルギーのやり取りをしている。

出典：解剖生理学第9版(医学書院)

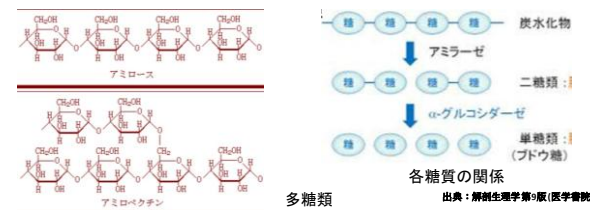
細胞を構成する化学物質：糖質



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 構造によって、単糖類、二糖類、多糖類に分けられる。
 - 単糖類 (糖質の最小単位)
 - ： 消化によって多糖類であった糖質が分解された最終産物
 - ： グルコース(ブドウ糖) / フルクトース(果糖) / ガラクトース
 - 二糖類 (2つの単糖類からなる)
 - ： スクロース(ショ糖) / グルコース と フルクトース
 - ： ラクトース(乳糖) / グルコース と ガラクトース
 - ： マルトース(麦芽糖)と トレハロース / グルコース と グルコース
(マルトース と トレハロースは結合部位が異なる物)

細胞を構成する化学物質：糖質



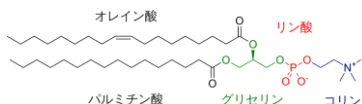
出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 構造によって、単糖類、二糖類、多糖類に分けられる。
 - 多糖類
 - ： 数十～数百の単糖類からなる分子
 - ： デンプン / グリコーゲン / セルロース など

細胞を構成する化学物質:脂質

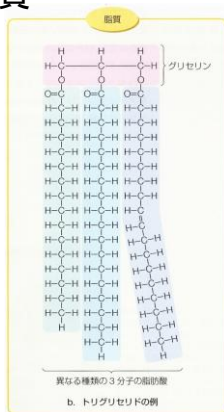
- 人体に最も多い脂質はトリグリセリド (中性脂肪)

: 1分子のグリセリン(グリセロール)に
3分子の脂肪酸が結合した分子



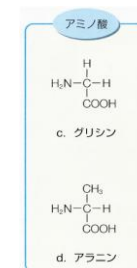
: 細胞膜を構成するリン脂質は、
トリグリセリドの3つの脂肪酸のうち
1つがリン酸基になったもの

出典: 解剖生理学第9版(医学書院)



細胞を構成する化学物質:タンパク質

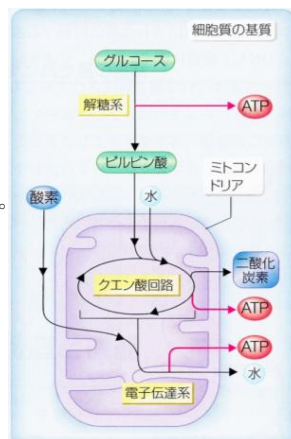
- 100~10000個ほどのアミノ酸が結合した長い分子。
- タンパク質を構成するアミノ酸は
グリシンやアラニンなど 約20種類
- アミノ酸の結合する順番や数は
DNA の遺伝情報によって決められ、
多種類のタンパク質がつくられる
- ペプチド : アミノ酸が2つ以上結合したもの
- ジペプチド : アミノ酸が2つ結合したもの
- トリペプチド : アミノ酸が3つ結合したもの
- ポリペプチド : アミノ酸が10~100個結合したもの



出典: 解剖生理学第9版(医学書院)

ATP の産生

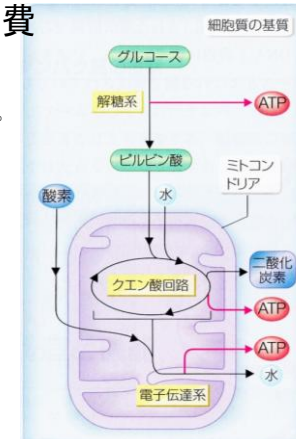
- 細胞内で1分子のグルコースから
32分子の ATP が作られるには、
複数の工程と場所がある。
- 1. 細胞質基質にて、1分子グルコースから
2分子ピルビン酸と2分子ATPに変化する解糖系。
- 2. ミトコンドリア クリスタ内でピルビン酸を用い、
ATPを産生するクエン酸回路。
- 3. ミトコンドリア 内膜でクエン酸回路の産物から
莫大な量のATPを産生する電子伝達系。



出典: 解剖生理学第9版(医学書院)

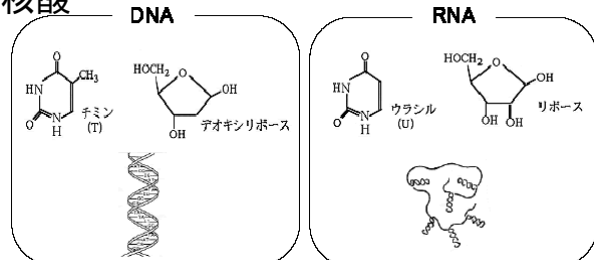
ATP の産生の副産物と消費

- 1分子のグルコースからATPを産生する過程で、
二酸化炭素(CO₂)と水(H₂O)が副産物で出てくる。
- ATP は生命活動に利用されるエネルギー源だが
不安定で長時間の貯蔵ができない。
- ATPが不安定であるため、安定な化合物である
グリコーゲンや脂肪をたくわえ、
必要な時にATPにしている。



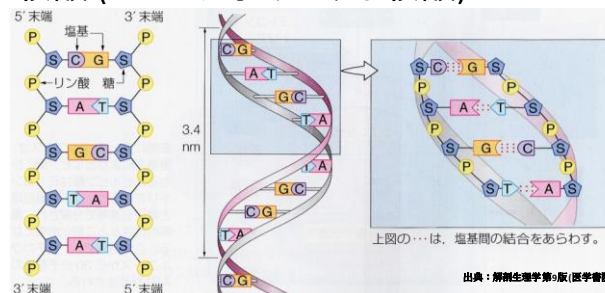
出典: 解剖生理学第9版(医学書院)

核酸



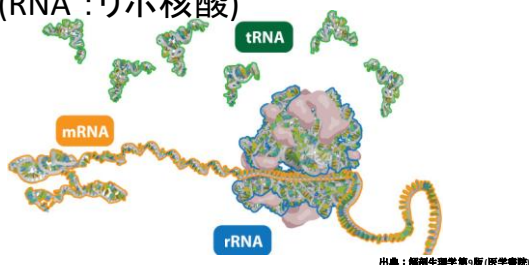
- 身体的特徴は、遺伝子が発現する事により決定される。
- 核酸： DNA (デオキシリボ核酸) と RNA (リボ核酸) を合わせた物。
- DNA ・ RNA： 一般的に遺伝子と言われる。
- DNA と RNAは、塩基 + 糖 + リン酸 を1単位とするヌクレオチドで繋がられた鎖で作られる。

核酸 (DNA: デオキシリボ核酸)



- DNA の 塩基は、A (アデニン) と T (チミン)、G (グアニン) と C (シトシン) と特異的につながり、糖は デオキシリボース である。
- 4 種類の塩基の並ぶ順番を 塩基配列 といい、コード化 (記号化) された 遺伝情報 である。

核酸 (RNA : リボ核酸)

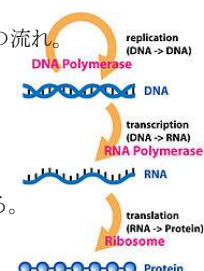


- RNA は 4つの塩基の1つである T (チミン) が U (ウラシル) に、糖はデオキシリボース がリボース となり、核酸としては、リボ核酸といわれる。
- RNAはDNAの遺伝情報をコピーした物を細胞質へ運搬する。
- DNA の遺伝情報が RNA に伝える メッセンジャーRNA (MRNA)、タンパク合成の場でリボソームを持つ リボソームRNA (RRNA)、アミノ酸を運搬する トランスファーRNA (転移RNA: TRNA) がある。

タンパク質の合成 (セントラルドグマ)

DNA → (転写) → MRNA → (翻訳) → タンパク質 の一方向の流れ。

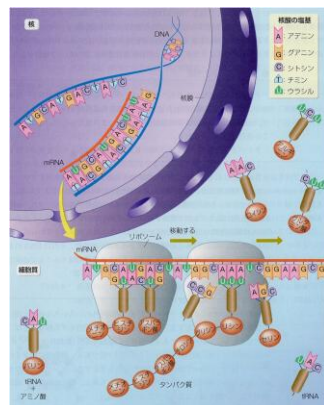
- 複製 : DNAの二重らせんの1本の鎖を鋳型にしてDNAの鎖を新たに作る。
- 転写 : 二重らせんのもう1本の鎖から分離し酵素によりRNAの塩基配列であるMRNAが合成される。
- 翻訳 : MRNAの塩基配列はRRNAにより3塩基単位で1つアミノ酸を合成する。
: 3塩基の組み合わせのことをコドンやトリプレットといわれ、 $4^3=64$ 通りある。
: アミノ酸が複数連なった物がタンパク質である。



塩基	U	C	G	A	G
U	フェニルアラニン	セリン	システイン	チロニン	メチオニン
C	プロリン	アラニン	グルタミン酸	アラニン	グルタミン
G	グリシン	グリシン	グルタミン酸	グルタミン	システイン
A	イソロイシン	スレオニン	アスパラギン酸	セリン	チロニン
U	イソロイシン	スレオニン	アスパラギン酸	セリン	チロニン
C	フェニルアラニン	セリン	システイン	チロニン	メチオニン
G	グリシン	グリシン	グルタミン酸	グルタミン	システイン

タンパク質の合成

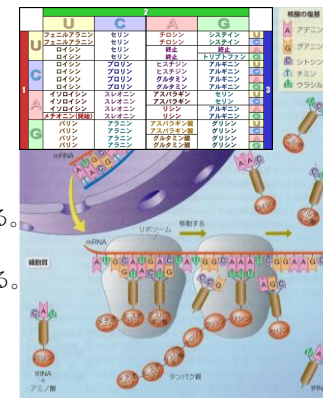
- DNAの二重らせんの一部分が、酵素と結合してDNAの塩基配列に対応するmRNAを合成する。
- mRNAはDNAの塩基配列を写しとったコピーで、この過程は転写とよぶ。
- タンパク質を構成するアミノ酸の順番は、mRNAの3塩基1組となり、1つのアミノ酸に対応する。
- mRNAからタンパク質を合成する過程を翻訳という。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

タンパク質の合成 (翻訳)

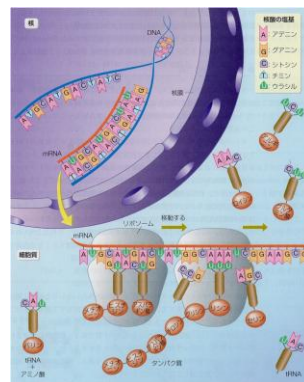
- UGG はトリプトファン、AUG はメチオニンで、開始コドンに対応している。
- DNAの塩基配列からRNAの塩基配列が決定され、mRNAの塩基配列でアミノ酸配列が決定される。
- DNAの塩基配列が異なれば、異なるアミノ酸配列のタンパク質が合成される。
- 粗面小胞体付着リボソーム：全身のタンパク質合成
- 遊離リボソーム：細胞質内のタンパク質合成



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

タンパク質の役割

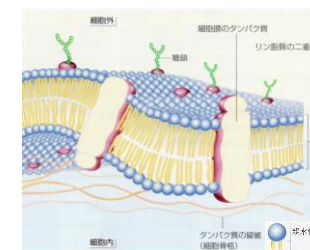
- リボソームで作られた、タンパク質は細胞内外で、色々な働きをする。
- タンパク質は、生命活動を維持する上で重要な働きをする。
- タンパク質によっては、核において遺伝情報の発現調節に関与する。
- 個人の特徴は遺伝情報がタンパク質を通して発現した物。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

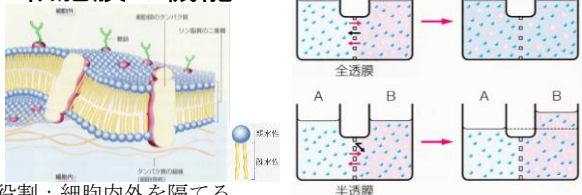
細胞膜の構造

- 細胞膜の主成分はリン脂質。
- リン脂質は親水性と疎水性があり、親水性部は外側に向き、脂質二重層を形成。
- 細胞の外側では細胞外液、内側では細胞内液に接する。
- 膜を構成するリン脂質は、プロスタグランジンなどの生理活性物質を合成する際の原料となる。
- リン脂質の二重層には自由度のある浮遊タンパク質が挟まる。
- 細胞膜には、リン脂質以外に膜の流動性を高めるコレステロールが含まれている。



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

細胞膜の機能



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 第1の役割：細胞内外を隔てる。
- 脂質二重層は水や電解質は透過し難く、ホルモンなどの脂溶性物質は透過しやすい。
- 細胞膜に挟まるタンパク質は、水などの特定の分子や電解質を選択的に透過させる。
- 分子や電解質の透過速度は物質によって異なる。
- 人体の細胞でも細胞内の環境は細胞外とは異なるものになる。
- 水と一部の溶質だけを透過させる膜を半透膜とよび、細胞膜は半透膜である。

分化した細胞の集合体を作る組織

- 肉眼で確認できる形を有する大きさの器官(臓器)は、体内に複数存在し器官により、異なる組織で構成される。
- 臓器によって細胞集合体が異なり、組織を特徴によって分けると
 - ・上皮組織・結合組織・筋組織・神経組織に分類される。
- 組織が機能に特化し集まった物が器官であり器官系でとなる。
- 器官系は、教科書等の分け方にもよるが、約10器官となる。

骨格系	動物機能	骨・軟骨・関節 など
筋系	動物機能	全身の筋
神経系	運動機能	中枢神経系と末梢神経系に細分類
感覚器系	運動機能	眼・耳・皮膚 など
消化器系	植物機能	消化管と肝臓等の臓器
呼吸器系	植物機能	鼻腔からの呼吸に関係する臓器
循環器系	植物機能	心臓を中心とする血液等の経路
泌尿器系	植物機能	腎臓を中心とする排尿に関する所
生殖器系	植物機能	男女で一番異なる構造を持つ所
内分泌系	植物機能	下垂体・甲状腺・胸腺などの分泌腺

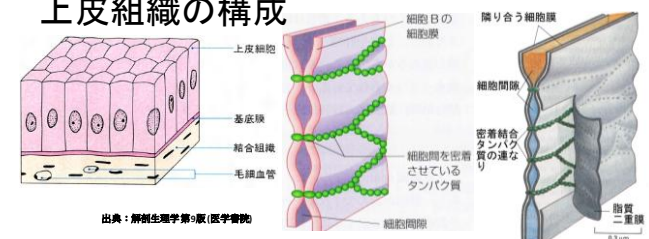
上皮組織



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

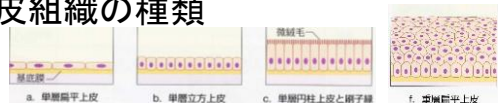
- 上皮組織は 身体の表面や体内の腔所の内面をおおう組織で、切れ目や継ぎ目の無い枚のシートで、2つの空間に仕切っている。
 - ・ 身体の表面 → 直接的な外部との接触から内部を防御
 - ・ 体内の腔所 → 間接的に晒される外部から内部を防御
 - ・ 消化管 → 消化管管内は外からの物質が通る通路で、外部とつながる場所である。
- 外分泌腺 → 上皮組織の一部で作られ腺上皮といい、液体は体表、粘膜等の上皮組織に分泌される。

上皮組織の構成



- 上皮組織の細胞は隣り合うと、タイト結合(密着帯)を起こし切れ目のないシートをつくり、デスモソーム(接着斑)で補強される。
- タイト結合を境にして、体表と腔所側を自由面、反対を基底面に分ける。
- 上皮細胞の自由面は上皮によって微絨毛、線毛などの特殊に分化した構造を持つ。
- 基底面が上皮周囲の間質に接する部位には、基底膜が裏打ちされている。

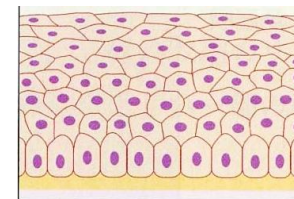
上皮組織の種類



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 発生学的分類
 - ・ 外胚葉由来 (上皮) : 体表面の上皮 (皮膚)
 - ・ 内胚葉(間葉)由来 (内皮)
 - ・ 心臓・血管・リンパ管・消化管・気管・肺胞・関節腔・滑液囊
前眼房・くも膜下腔 など (腔内に液体を含むもの)
 - ・ 中胚葉由来 (中皮) : 心膜・胸膜・腹膜の自由面 (漿膜のこと)
- 配列による分類
 - ・ 単層上皮: 1層の細胞層からなり物質を透過しやすい。
 - ・ 重層上皮: 複数の層で形成され、物理的に丈夫で機械的に組織を保護する。
- 形状による分類
 - ・ 扁平上皮: 平べったい形状
 - ・ 立方上皮: 正方体の様なサイコロの様な形状
 - ・ 円柱上皮: 縦長の形状

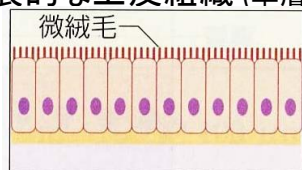
代表的な上皮組織 (重層扁平上皮)



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 分布
 - ・ 口腔から食道における消化管の粘膜
 - ・ 腔の粘膜
 - ・ 皮膚 (表皮)
- 働き
 - ・ 各器官の形態的構造の維持
- 特徴
 - ・ 上皮自体が多層で厚く、物理的なダメージに強い。

代表的な上皮組織 (単層円柱上皮)

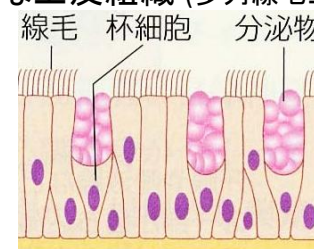


単層円柱上皮と刷子縁

出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 分布
 - ・ 胃および腸における消化管粘膜
- 働き
 - ・ 胃 : 強酸である胃液を分泌
 - ・ 小腸 : 十二指腸において、胆汁および膵液を分泌
: 空腸・回腸において、腸管内の絨毛にて栄養を吸収
 - ・ 結腸 : 水分の吸収
- 特徴
 - ・ 外分泌腺による腺分泌、経管における効率的な吸収

代表的な上皮組織 (多列線毛上皮)

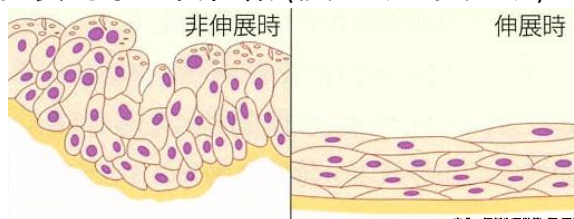


多列線毛上皮と杯細胞

出典：解剖生理学第9版(医学書院)

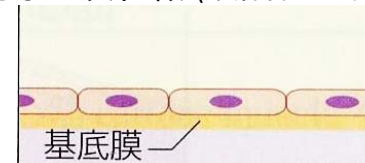
- 分布
 - ・ 気管
 - ・ 精管
- 働き
 - ・ 気管 : 誤嚥による物を口腔へ戻す。
 - ・ 精管 : 精子の逆流を防ぐ。
- 特徴
 - ・ 単層構造
 - ・ 核の位置が不定
 - ・ 自由面にある線毛により表面に波が起こる。

代表的な上皮組織 (移行上皮・尿路上皮)



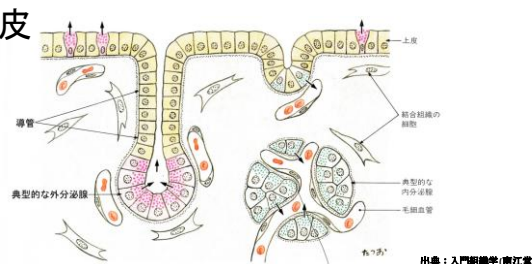
- 分布
 - 膀胱
 - 尿管
- 働き
 - 膀胱：尿の蓄積に合わせて形状が変わる。
 - 尿管：管内の蠕動運動で尿を膀胱へ送る。
- 特徴
 - 内圧により細胞形状を変化させ臓器を伸縮させる。

代表的な上皮組織 (単層扁平上皮)



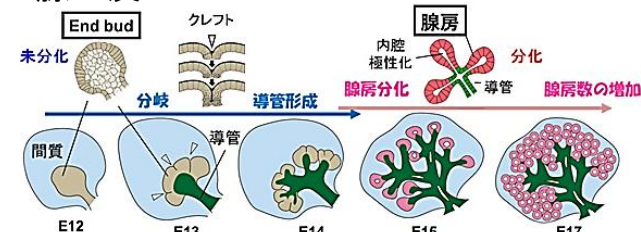
- 分布
 - 肺胞・血管・リンパ管・腹膜・心膜・胸膜
- 働き
 - 肺胞：CO₂・O₂等のガスを肺胞と血管の間の連絡。
 - 血管：管の最内層に位置する物で内皮ともいわれる。
 - リンパ管：血管系と同様
 - 腹膜・心膜・胸膜：腹部臓器・心臓・肺をおおい漿膜や中皮ともいわれる。
- 特徴
 - 細胞間隙等を利用して、ミクロレベルの連絡を必要とする所で見られる。

腺上皮



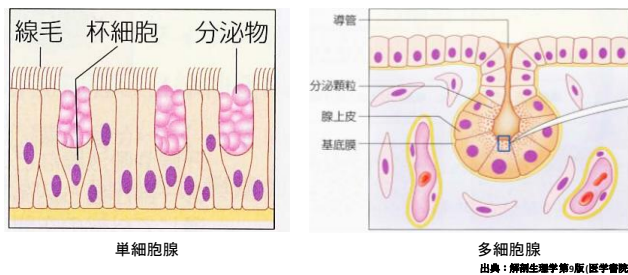
- 肝臓や膵臓などの複数の臓器を顕微鏡で観察すると内部に腺上皮といわれる空間を有している。
- 腺上皮は血液中から材料を得て液状の物質を空間に分泌し、分泌物は導管を通して体表や消化管の内腔に運ばれる。この様に導管を持つ物を外分泌腺という。
- 物質を血管内の血液に向かって分泌する腺は内分泌腺とよばれ、おもにホルモンが分泌される。

腺上皮



- 発生の過程でシート状の上皮が落ち込んで生じたもの。
- 上皮の一部が管状に陥没した後、先端が延伸分岐し、徐々に複雑な形を呈する。
- 陥没した先端は分泌能力をもつ細胞が集まる終末部となり、途中は分泌物を運ぶ導管となる。

腺上皮



- 単細胞腺：シート状の上皮組織の中に分泌能力をもった細胞が存在する物
：気道 および 消化管 の杯細胞
- 多細胞腺：複数の細胞からなる分泌腺で 開口分泌 が多い。

外分泌物の組成と種類

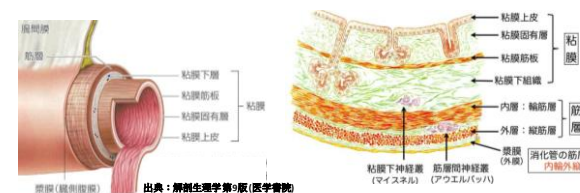
- 組成 と 種類
 - 外分泌腺の半分以上は 水分 である。
 - 水分に腺上皮由来の分泌物 が溶け込んでいる。
- ：粘性は ムチン という糖質により得られ、消化管 および 気管 の粘膜に分泌される。
- ↓
粘液
- ：膵臓 や 唾液腺 からの分泌物は タンパク質 を含む。
- ↓
消化酵素
- ：毛包 からは 脂質 を分泌して皮膚をなめらかにする。
- ↓
皮脂腺

腺細胞からの分泌機構



- 開口分泌：膵臓や唾液腺等で見られる、一般的なタイプ (エクリン腺)：上皮内において、分泌顆粒は包に覆われている
：上皮から放出される時、包は細胞膜に吸収され、中身のみ放出。
- ホロクリン分泌：皮脂腺で見られる (ホロクリン腺)：細胞が終焉を迎えると細胞が1つとなって排出。
- アポクリン分泌：汗腺や乳腺で見られる (アポクリン腺)：自由面への細胞質が、ちぎれて分泌物となる。
(・大汗腺-アポクリン汗腺 → アポクリン分泌 / ・小汗腺-エクリン汗腺 → 開口分泌)

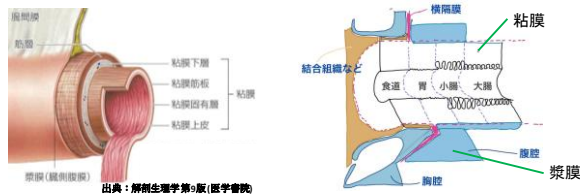
腔所を包む組織(上皮性組織)



上皮性の膜は 身体表面や体内の腔所内面をおおう「皮膚・粘膜」上皮組織 と それを裏打ちする結合組織からなる。

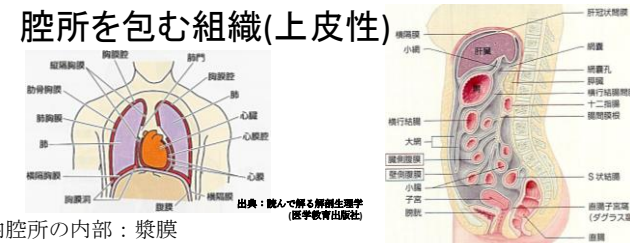
- 内腔表面：粘膜
粘膜：体内の中空性器官の内腔をおおう非角化の膜
 - 粘膜上皮：上皮組織
 - 粘膜固有層：線維性結合組織
 - 粘膜筋板：平滑筋 (筋組織)
 - 粘膜下組織：疎性結合組織

腔所を包む組織(上皮組織性)



- 体内腔所の内部：漿膜
 - 漿膜：体腔とその内部器官の表面をおおう膜。
 - ：少量のさらさらした漿液を分泌するため表面は滑沢。
 - ：漿液により臓器は摩擦なしに動ける。
 - ：器官表面の漿膜上皮を中皮ともいい、下に結合組織。
 - ：器官表面をおおう臓側葉、体壁内面をおおう壁側葉、その内部の漿膜腔からなる。

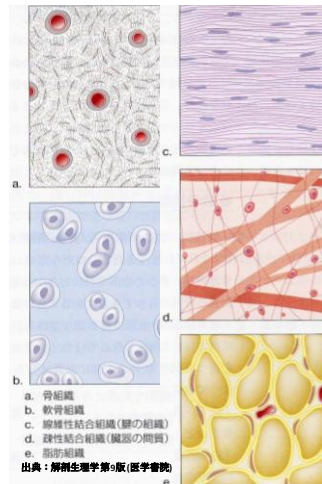
腔所を包む組織(上皮性)



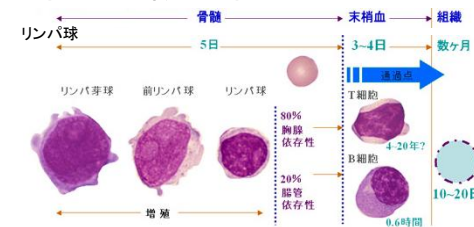
- 体内腔所の内部：漿膜
 - 漿膜・心膜：心臓を覆う膜で、その内部を心膜腔。
 - 胸膜：左右の肺を覆う膜で、その内部を胸膜腔。
 - 腹膜：腹部内臓を覆う膜で、その内部を腹膜腔。
 - ：漿膜腔の内部に漿液がある。
 - ：漿液は炎症時に増量し、その状態を胸水、腹水という。
 - ：炎症時の漿液は、血液の細胞成分である白血球が増加している。

結合組織

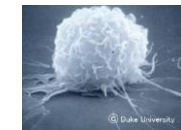
- 線維状のタンパク質に富む
多量の細胞外基質の間に各種の細胞が散在し、機械的に支持する組織。
- 大量の線維が存在し、
強化した物が 腱 や 靭帯
- 器官の組織に入り柔軟に対応する物が、
脂肪組織 や 間質
- その他の形状のある物が骨組織・軟骨組織
- 液体の物が、血液・リンパ液・間質液



結合組織の細胞



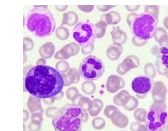
- 主要な細胞は、基質の線維を合成する 線維芽細胞
- 間質には遊走性の細胞が含まれる。
 - ：ヒスタミンを有する 肥満細胞
 - ：貪食作用を有する マクロファージ・好中球
 - ：抗体産生を行う 形質細胞(B細胞)・リンパ球



肥満細胞



マクロファージ

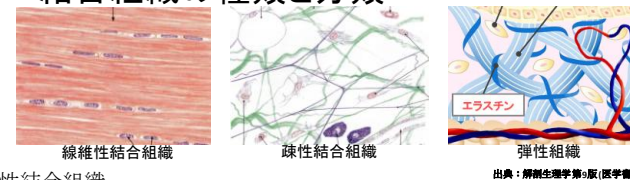


好中球

結合組織の細胞外基質

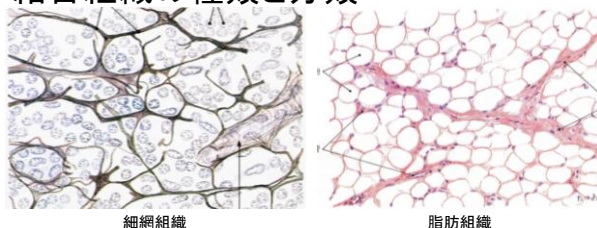
- 細胞外基質
 - 細胞外基質の主体はコラーゲン線維（膠原線維）といわれる線維状のタンパク質である。
 - コラーゲン線維はコラーゲンの分子がより合わさった線維で、引き伸ばされ難く組織に機械的な強靭さを与える。
 - 弾性線維は血管壁などに見られ、エラスチンを含む。
 - 弾性線維の特徴はゴムの様な伸縮性である。

結合組織の種類と分類



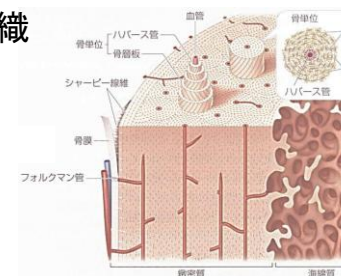
- 線維性結合組織
 - 分布: 筋膜・靭帯・腱・真皮等
 - 特徴: コラーゲンが主で密集している
- 疎性結合組織
 - 分布: 皮下・粘膜下の柔軟な組織
 - 特徴: 線維や細胞間隙に存在し、多量の組織液を含む
- 弾性組織
 - 分布: 大動脈の血管壁
 - 特徴: 弾性線維により、ゴムの様な弾力を有する

結合組織の種類と分類



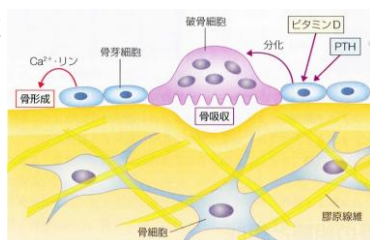
- 細網組織
 - 分布: リンパ節・脾臓・骨髄等
 - 特徴: 細かいコラーゲン線維の表面覆う
- 脂肪組織
 - 分布: 皮下・眼窩等
 - 特徴: 疎性結合組織中の脂肪細胞が多量に集まった所

骨組織



- 骨組織が硬いのは 基質に コラーゲン線維 と 多量の リン酸カルシウム の沈着による。
- 基質の間隙を 骨小腔 という。
- 骨小腔には 骨細胞が収まる。
- 骨小腔同士は骨細管により繋がる。
- 骨細胞は血管により栄養される。

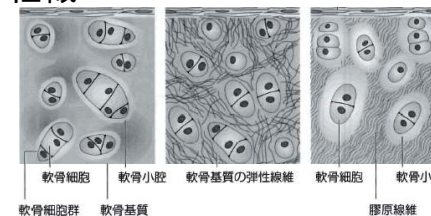
骨組織



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 骨組織の基質は常に代謝されている。
- 加圧部の基質は強靭化され、力圧されない基質は吸収がされる。
- 骨造成は骨細胞の働きで、骨吸収は破骨細胞の働き。
- 骨はCA貯蔵の役割を持ち、ホルモン作用で血中CA濃度を保つ。
 - CA濃度低下：CAの溶出(骨吸収)
 - CA濃度上昇：CAの貯蔵(骨形成)

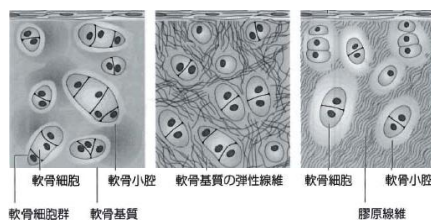
軟骨組織



出典：わかりやすい解剖生理学第2版(文光堂)

- 軟骨組織は骨より弾力性に富む。
- 骨格の一部を形成、胸郭における肋軟骨。
- 各関節をスムーズに動かす。
- 多くの骨は最初に軟骨で形成された後に骨に転化して行く。
- 軟骨細胞は2-3個づつ軟骨小腔に収まっている。
- 軟骨基質は、コラーゲン線維とムコ多糖類によりプラスチックの様な硬さ保持と同時に弾力を持つ。

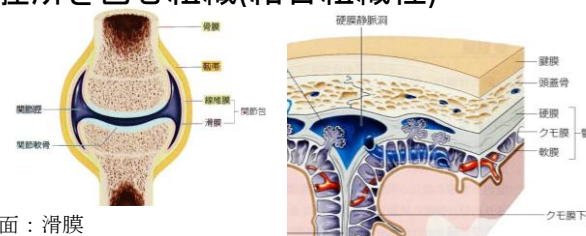
軟骨組織



出典：わかりやすい解剖生理学第2版(文光堂)

- 硝子軟骨 / 分布：肋軟骨・関節軟骨・気管・気管支 / 特徴：半透明で均質
- 弾性軟骨 / 分布：耳介軟骨・鼻軟骨 / 特徴：黄色で不透明
- 線維軟骨 / 分布：椎間円板・恥骨結合 / 特徴：コラーゲン豊富
：軟骨細胞は少なく黄色曲がりやすく、圧迫・牽引に強靭。

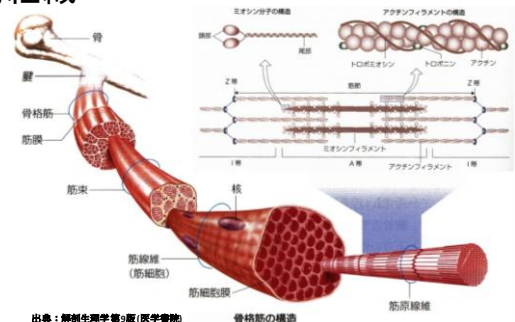
腔所を包む組織(結合組織性)



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 関節腔内面：滑膜
：滑膜表面から滑液が分泌。
：滑液は関節腔を充たし、関節運動を円滑にする。
：腱の動きをなめらかにする滑液包や腱鞘の内面も滑膜におおわれている。
- 頭蓋骨・脊柱管内面：髄膜
：脳と脊髄を包み、骨との間にある膜を髄膜という。
：外から・硬膜・クモ膜・軟膜の3層からなる。

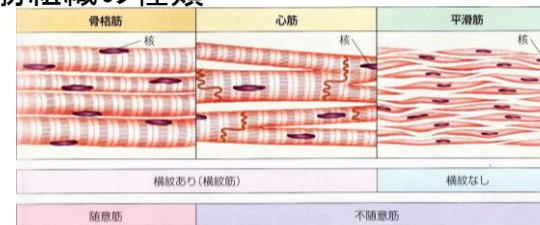
筋組織



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 筋組織は、細胞骨格を成すアクチンとミオシンのフィラメントを収縮装置として筋原線維の束である筋線維からなる。
- 筋原線維を顕微鏡で見ると明帯(I帯)と暗帯(A帯)を遮るように、中央部にZ線(Z帯)が存在する。

筋組織の種類

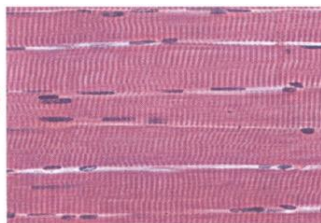


出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 筋組織は筋線維が、結合組織で束ねられている。
- 筋組織は、骨格筋・心筋・平滑筋が存在する。
- 骨格筋は骨格の運動から表情の運動まで幅広く作用する随意筋。
- 心筋は心臓の運動を司る不随意筋で、基本は、単核だが複核で見られることもある。
- 平滑筋は内臓の運動を司る不随意筋。

筋組織の種類

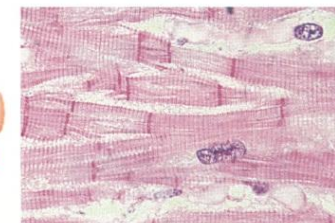
骨格筋



- 筋線維は太さ100μm、長さ十数cmの円柱形。
- 筋線維内に多数の核を持ち、一つで大きな細胞となる。
- 内部には複数のフィラメント群が整然と並んでいる。
- 顕微鏡下で筋原線維を観察すると、骨格筋細胞に横紋が観察される。
- 運動神経の終末が必ず結合する随意筋である。

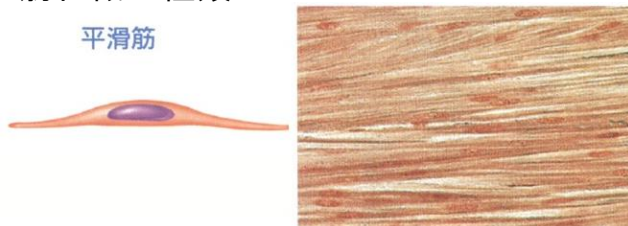
筋組織の種類

心筋



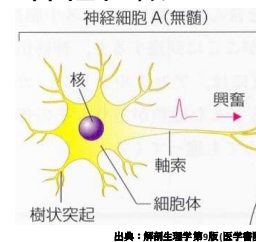
- 筋線維は太さ10μm、長さ100μmで、分岐部で介在板を介して縦に繋がりをもち、心臓壁に広がる。
- 細胞自体は単核または複核(二核)。
- 骨格筋細胞と同様に横紋が見られる。
- 不随意筋で有るが、収縮リズムは心臓自体が作る。
- 特殊心筋と言われる部位にて興奮が発生して伝導している。

筋組織の種類



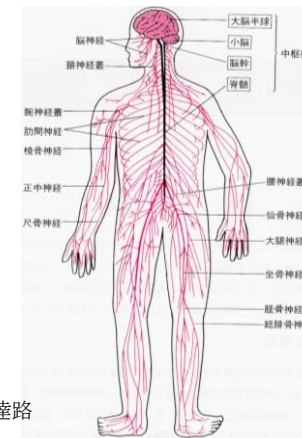
- 筋線維は、細長く紡錘形で太さ $5\mu\text{M}$ 、長さ $20\sim 200\mu\text{M}$ 。
- 消化管、気管、尿管等の内腔を持つ臓器の筋層、血管壁、皮膚の立毛筋、眼球の瞳孔括約筋等に存在。
- 平滑筋は単核で横紋筋見られる様な規則性のある束を作らないので、横紋は無い。
- 平滑筋は自律神経やホルモンによる動きの為、不随意である。

神経組織



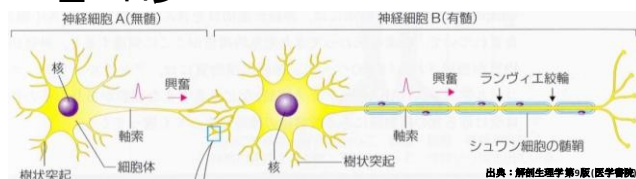
出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 中枢神経 と 末梢神経
- 中枢神経：脳・脊髄
- 末梢神経：脳神経・脊髄神経
- 末梢神経は、中枢神経 と 各器官を結ぶ 神経伝達路



出典：解剖学(医書院出版：柔道)

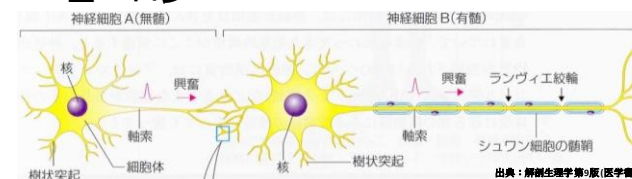
ニューロン



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 神経組織の本体である 神経細胞 と神経細胞の動きを助ける支持組織からなる。
- 神経細胞は、(神経)細胞体 と突起である 神経線維 からなる。
- 細胞体 と突起 を合わせた 神経細胞の1単位をニューロンという。
- 神経線維の突起 は細胞体から遠方まで伸びる 軸索 と周囲にみられる 樹状突起 からなる。
- 刺激 は細胞体周囲の 樹状突起 で受け取る。
- 細胞体からの刺激は、軸索 を通じて 次の神経細胞に伝導する。

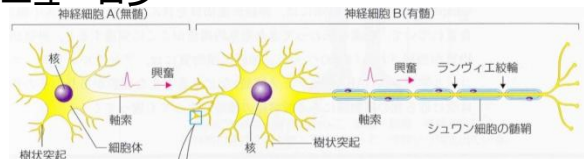
ニューロン



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

- 細胞体の大きい物は直径 $150\mu\text{M}$ にもなる。
 - 神経細胞は胎児期に作られ、一度分化すると再分裂はしない。
 - ニューロンは、細胞体・樹状突起・軸索からなり、形状・突起の数で、神経細胞の種類は異なる。
- 樹状突起
- 細胞体の周囲に樹枝状に複数伸び先端が細かく分かれる。
 - 他の神経細胞からの興奮を受け取り、別の神経細胞の軸索の終末とつながり、シナプスを形成し、興奮を細胞体へ伝導する。

ニューロン

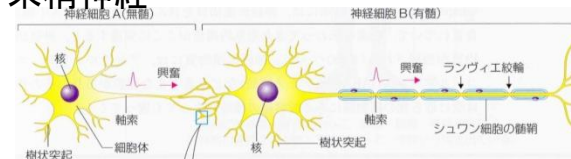


出典：解剖生理学第9版(医学書院)

軸索

- 細胞体から1本だけの突起。
- 途中で側枝を出し、末端では多数の枝に分かれる。
- 他の神経細胞や筋線維(筋細胞)等と シナプスを作る。
- 細胞体からの興奮を伝え、他の細胞に受け渡す働きを持つ。
- ニューロンは、細胞体・樹状突起・軸索からなり、形状・突起の数で神経細胞の種類は異なる。

末梢神経



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

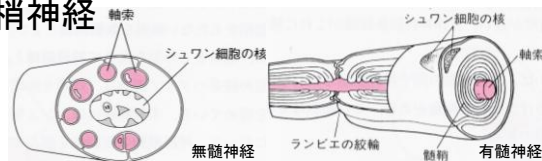
構造

- 細い神経線維が多数集まり、太さは細い物で1μm以下、太い物で10μmにもなる。
- 神経細胞からひと際長く伸びた物が軸索、その周囲をシュワン細胞が包んでいる。
- シュワン細胞の包み方によって神経線維の種類は、無髄神経と有髄神経に区別される。

有髄神経と無髄神経の比較

- 神経線維は 無髄・有髄の薄厚と厚さの種類が区別される。
- 伝達の速さは 有髄神経の方が無髄神経よりも速い。
- 伝達速度は神経の直径(μm)に比例している。

末梢神経



出典：解剖学(医学書院出版:薬学)

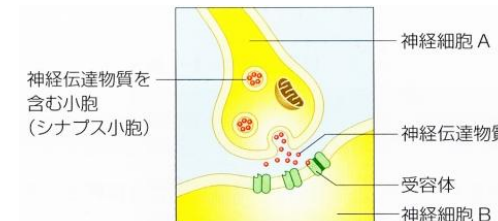
無髄神経

- シュワン細胞による 神経鞘(シュワン鞘)を作り、1～複数の軸索を抱え込む。
- 無髄神経の大多数は、自律神経(交感神経・副交感神経)である。

有髄神経

- シュワン細胞が軸索の周囲を円筒状に包み、白い髄鞘(ミエリン鞘)を形成する。
- 髄鞘をシュワン細胞が幾重にも重なり、髄鞘の外側にあるシュワン細胞の細胞質を神経鞘という。
- シュワン細胞の髄鞘の長さは0.08～0.6mmであり、この間隔ごとにランヴィエ絞輪を形成する。
- ランヴィエ絞輪が存在する事により 跳躍伝導が行える。

シナプス



出典：解剖生理学第9版(医学書院)

シナプス

- 軸索の最先端で分岐し、膨らんでいる神経終末。
- シナプスが他の神経細胞の樹状突起や細胞体に付着する。
- 神経終末には神経伝達物質を含むシナプス小胞が存在する。
- 神経終末に軸索から伝導された電気的興奮が到達すると神経伝達物質が放出される。
- 神経伝達物質
 - アセチルコリン・カテコールアミン・GABA(γ-アミノ酪酸) 様々な種類があり、その作用は受容体の細胞膜の種類や神経節の部位により異なってくる。