

生理学

Royal Touch 整体スクール

院長 奥居 太郎

～ 生 理 学 ～

【ヒトの体】

ヒトの体は 7060 兆個(平均的な体積から推定した場合)ないし、37 兆個(細胞の種類等を考慮した場合)にもおよぶ**細胞**から構成され、同じ種類の細胞が集合して**組織**を構成します。

組織には、上皮組織、支持および結合組織、筋組織、神経組織があり、これらの組織が組み合わされて、1つの機能を営む**器官**を構成します。たとえば、胃・心臓は1つの器官です。

さらにいくつかの器官が集まって、①神経系、②感覚系、③運動系、④呼吸系、⑤循環系、⑥消化系、⑦排泄系、⑧内分泌系、⑨生殖系、⑩骨格系、⑪皮膚系などを構成します。

これらが協調的に働くことで、1個の生体としての生命現象を営むことができます。

【血液とリンパ】

1) 血液

血液は弱アルカリ性の液体で、その量は体重の約 1/13 を占めます。血液は液体成分の**血漿**と、その中に浮遊する細胞成分(**赤血球**、**白血球**、**血小板**)より成ります。血液の約 55% は血漿、45% は細胞成分です。血液のおもな働きには以下のものがあります。

①物質の運搬: おもに赤血球と血漿

肺から酸素を、消化管から栄養素を、内分泌腺からホルモンを全身の組織細胞へ運びます。全身の組織で生じた二酸化炭素やその他の不要な代謝産物を組織から運び出し、肺や腎臓に送り、そこから体外に出します。

②内部環境の恒常性(ホメオスタシス)の維持: おもに赤血球と血漿

体液の水素イオン濃度や浸透圧を調整します。体熱の運搬を行い、体温の調節・均一化に役立ちます。

③身体の防御: おもに白血球

生体内に入ってきた細菌や異物を食作用や免疫反応により取り除きます。

④止血作用: おもに血小板

血管壁が損傷されて出血した場合、自ら凝固して血液の損失を防ぎます。

2)リンパ

全身の細胞と細胞の間は、組織液が満たします。組織液は、おもに血液の液性成分がしみ出したもので、細胞は組織液を介して物質交換を行います。組織液は毛細血管を経て再び血液へ吸収されるが、一部はリンパとしてリンパ管に回収されます。体内に侵入した異物の大部分はリンパ系に取り込まれ、途中にあるリンパ節でリンパ球や白血球とともに食作用によって取り除かれます。

リンパ系は過剰の組織液やたんぱく質を取り込んで、組織液の浸透圧を調節するが、リンパ管の回収能力をこえて組織液が貯留する状態を水腫といい、皮下にこの貯留が起こると浮腫(むくみ)となります。

【筋】

私たちは手足を動かして運動したり移動したりするが、これは骨格に付着している骨格筋の収縮によって行われています。血管・胃・腸・膀胱などの内臓器官の運動は平滑筋、心臓の拍動は心筋によって行われます。

骨格筋＝随意筋＝体性運動神経の支配を受け、意思によって動かすことができる。

平滑筋・心筋＝不随意筋＝自律神経の支配を受け、意思による制御はできない。

1. 骨格筋の構造

骨格筋は、筋繊維(筋細胞)と呼ばれる細長い細胞が、多数集まって束状になって構成されており、その両端は一般に腱を介して、骨格に接続しています。筋繊維内には、2種類のたんぱく質から成る筋原繊維が密に並んでいます。この筋原繊維の収縮によって骨格筋の収縮がもたらされます。

筋繊維には、白筋繊維と赤筋繊維とがあります。1つの筋の中には、この2種類の筋繊維が混在し、その割合は筋によって異なります。

- 白筋繊維 収縮速度が速く、疲労しやすい。
速筋繊維とも呼ばれ、速い運動に関与する。
- 赤筋繊維 収縮速度が遅く、疲労しにくい。
遅筋繊維とも呼ばれ、姿勢保持のような持続的な筋収縮に関与する。

2. 筋の収縮

1) 等張力性収縮と等尺性収縮

筋の一端を固定して刺激すると、筋は短縮します。この際、発生する張力は収縮の期間を通じてほぼ一定なので、この収縮を**等張力性収縮(アイソトニック)**といいます。

これに対して、筋の両端を固定して筋の短縮を許さない条件下で刺激した場合も、筋は収縮して張力を発生します。これを**等尺性収縮(アイソメトリック)**といいます。

すべての筋運動は両者の組み合わせと考えるとよいが、そのいずれかが有効に働いている場合もあります。たとえば、歩行運動はおもに等張力性収縮であり、姿勢保持はおもに等尺性収縮です。

2) 単収縮と強縮

筋に収縮する命令が1回生じると、筋は1回だけ収縮し、すぐに弛緩します。この1回の収縮を**単収縮**といいます。単収縮の途中で次の命令が生じると、筋は持続的に収縮することとなり、これを**強縮**といいます。日常の多くの運動は、筋の強縮によって起こっています。

筋に単収縮を繰り返し起こさせたり、強縮を長時間続けさせたりすると、収縮力はしだいに減少し、やがて収縮しなくなる。これを**筋の疲労**といいます。

3) 筋収縮のエネルギー代謝

筋肉はもちろん、細胞のさまざまな活動のエネルギー源となるのが、**ATP(アデノシン三リン酸)**です。かなりざっくりとですが、体内で消化された糖質や脂質が酸素と結びついて分解(燃焼)することによりATPが生成されます。

この過程で**乳酸**が生産されますが、以前は「乳酸＝疲労物質＝筋肉痛の原因」と考えられていましたが、現在ではむしろ**乳酸は疲労を防ぐ物質**と考えられています。

エネルギー使用量が多くなると、酸素が多く消費されるとともに**活性酸素**も多量に発生します。活性酸素が発生すると、活性酸素を分解して体内から除去する抗酸化酵素が働くようになっていますが、発生する活性酸素の量が抗酸化酵素の働きを上回ると、自律神経や筋肉の細胞が活性酸素によって酸化(痛む)たり、修復が遅れて、体のパフォーマンスが低下します。これが、いわゆる**疲労**です。

脳はエネルギー消費がとても多く、体全体に流れる血液量の約15%が運ばれ、全身の酸素量の約20%を消費します。呼吸が浅いなど酸素供給量が少ないと、すぐに頭痛や倦怠感など、様々な症状があらわれます。

また、ビタミンB群はエネルギー代謝に欠かせない補酵素として働くので、効率良く(疲れない)動くためにも、細胞を修復するためにも、ビタミンB群をバランスよく摂ることが大切です。

【神経】

神経は、生体の外部環境や内部環境の変化に関する情報を脳へ伝達したり、情報を処理・統合したり、脳の情報を筋や各器官へ伝達したりして、その働きを調達する上で最も重要な働きをしています。

神経は、ニューロン(神経細胞)と呼ばれる細胞が多数集まってつくられています。人の神経系には、1000億～2000億個ものニューロンがあると推定されています。

1. 神経の分類

神経は、その機能の中心になる**中枢神経**と、中枢と身体各部を連絡する**末梢神経**とに分類されます。

1) 中枢神経

脳と脊髄から成ります。すべての神経の中心となる最も重要な器官であり、脳は頭蓋骨に、脊髄は脊柱管を通り脊椎に保護されています。

2) 末梢神経

末梢神経は、左右12対の**脳神経**と、左右31対の**脊髄神経**から成ります。

さらに、身体の運動や感覚機能をつかさどる**体性神経**と循環・呼吸・消化などの自律機能をつかさどる**自律神経**に分類されます。

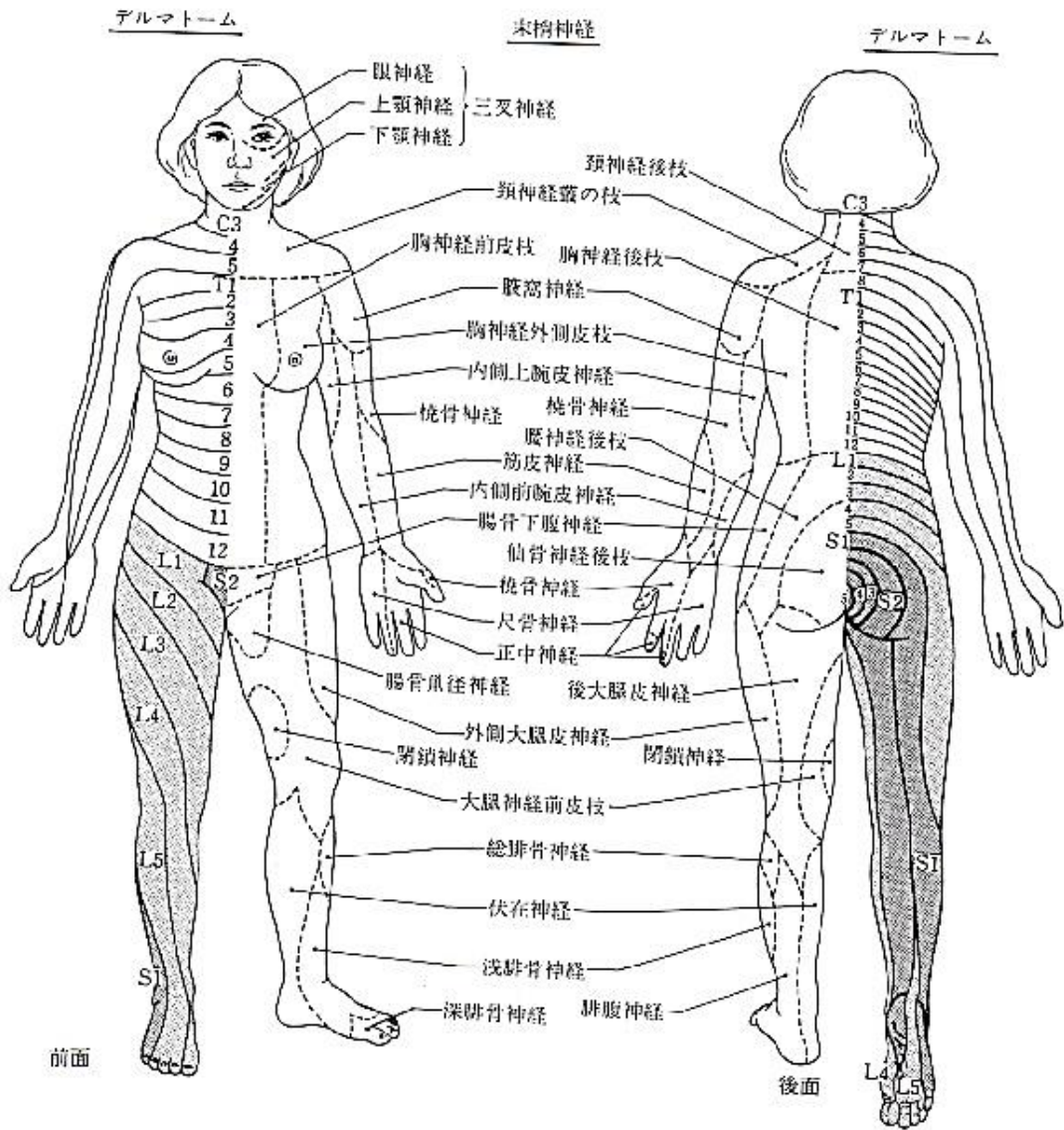
①体性神経

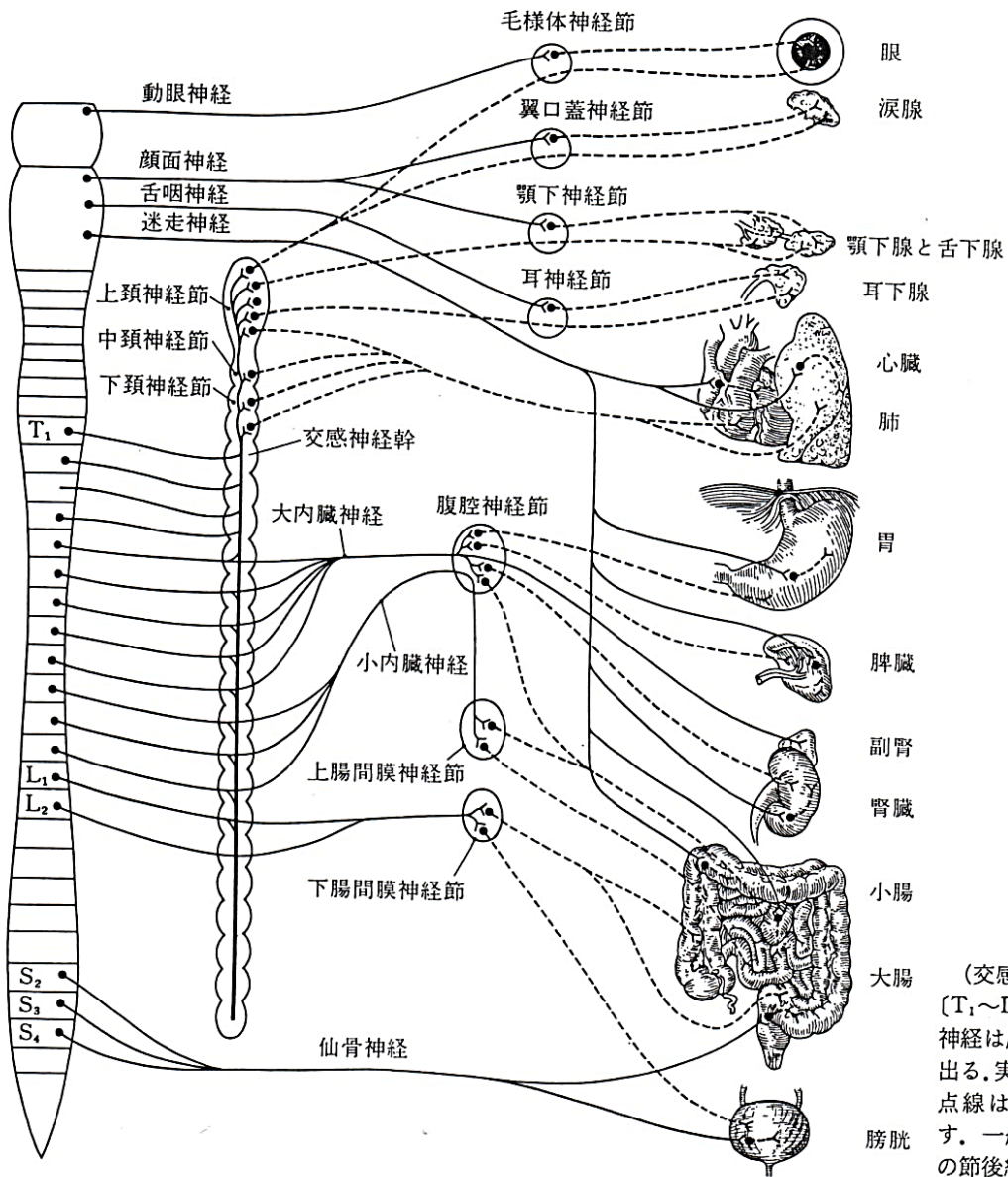
中枢からの命令を末端に伝える**運動神経**(遠心性)と、末端からの情報(刺激)を中枢に伝える**感覚神経**(求心性)とに分類されます。

②自律神経

すべての内臓や、内分泌腺・外分泌腺・血管・汗腺などは、意思に関係なく働いているが、この内部環境が安定に保たれる仕組みを**内部環境の恒常性(ホメオスタシス)**と呼び、これを統制しているのがおもに自律神経です。

脊髄(胸髄および腰髄)から出る**交感神経**と、脳幹および仙髄から出る**副交感神経**から成り成り、いずれも遠心性です。内臓からの情報は、自律神経の中を走行する求心性繊維(内臓求心性神経)を伝わって中枢神経に伝えられます。





自律神経系
 (交感神経は胸・腰髄 [T₁~L₂] から、副交感神経は脳幹と仙髄から出る、実線は節前線維、点線は節後線維を示す。一般に副交感神経の節後線維は短い)