

筋

筋の分類

	骨格筋	心筋	平滑筋
横紋			
核			
神経支配			
運動			
自動性			
電気刺激閾値			
筋小胞体数			

骨格筋

■骨格筋は体重の（ ）%を占める。水分が約（ ）%、タンパク質が約（ ）%である。

■ゆっくり収縮し疲労しにくい筋細胞を赤筋（ ）、単収縮が速い筋細胞を白筋（ ）、またその中間（Type IIa）という。

■赤筋は（ ）系で、白筋は（ ）系で ATP を産生し、エネルギーとして使うので、赤筋は（ ）を取り込みやすい構造となり、白筋には（ ）がたくさんある。

■現在広く用いられている分類では、Type I を（ ）線維、Type IIa を（ ）線維、Type IIb を（ ）線維という。（S はスロー、F はファスト：早い、で覚えよう）

■赤筋は酸素と結合しやすい（ ）を多く含み、（ ）が発達しており、赤色に見える。また（ ）や脂質顆粒が多く（ ）活性が高い。

■筋小胞体数は、（ ）では少ない。

■白筋は（ ）が多く、（ ）活性が高い。

■赤筋は（ ）筋に多い。

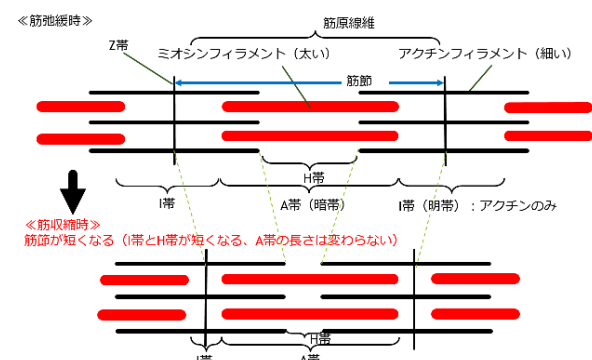
骨格筋の構造

■筋細胞は（ ）と呼ばれ、（ ）膜に包まれている。

■筋線維束は、（ ）膜に包まれ、筋全体は（ ）膜に包まれる。

■筋肉が骨に付着する部分は（ ）を多く含む腱となる。

筋の微細構造



■筋線維は太い（ ）フィラメントと細い（ ）フィラメントという筋原線維からなる。

■I 帯の中央には（ ）帯があり、この（ ）帯と（ ）帯の間を筋節という。

■筋収縮時に（ ）帯と（ ）帯の長さは短くなるが（ ）帯の長さは変わらない。

筋の収縮過程

■神経筋終末において、()が放出されると、筋細胞膜に()がおこり、それが()に伝わり、筋小胞体内に蓄えられている()が放出され、トロポニンと結合することにより抑制が解除され筋収縮がおこる。筋収縮後、速やかに()が筋小胞体に戻る。

■1回の活動電位に対応して筋線維が収縮することを()という。

■通常の筋収縮では()を起こすことで関節を動かすだけの筋張力を発揮する。()をおこすための刺激は10Hz以上である。

■神経-筋終板において筋収縮を阻害するものとして、()、()、()がある。()はアセチルコリン受容体と結合し、伝達を遮断する。()は、神経終末からのアセチルコリンの放出を阻止する。

■求心性運動では速度が速いほど最大筋張力が()。

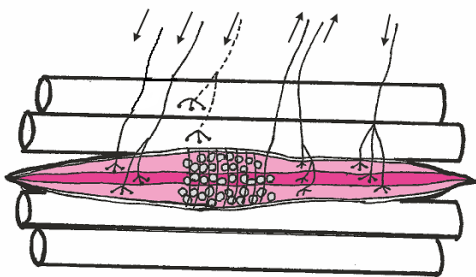
筋張力

■静止張力は()までは0であり、それ以上長くなると増加する。

■活動張力は()の時に最大で、長さが短くなっても長くなっても減少する。

■全張力は()張力と()張力の和である。

筋紡錘とゴルジ腱器官



■筋の()を感知する筋紡錘は筋線維(錘外筋線維)と()に位置し、両端が筋線維に付着する。

■錘内筋線維には中央がふくらんでたくさんの核が存在する()線維と、中央の核が一行に並ぶ()線維がある。

■錘内筋線維の中央部では、()群の感覚線維が一次終末(らせん終末)を作る。

■錘内筋線維の両側(または一側)では()群の感覚線維が二次終末(散形終末)を作る。

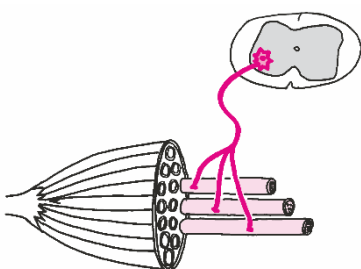
■一次終末は主に()線維に、二次終末は主に()線維と連結する。

■一次終末からのIa群は()に対して素早く反応することで、伸張反射をおこす。

■ゴルジ腱器官は、筋と腱の連結部に()に位置し筋の収縮による()を感知する。

■A γ 運動線維は、()を収縮させることで筋紡錘の()を調整している。

運動単位と神経支配比



■()とそれによって支配される()群を運動単位という。1つの運動単位の筋線維は()して収縮する。

■1個の運動ニューロンが支配する筋線維数を()といい、指の筋や眼筋など微細な運動に関与する筋では()、近位筋や体幹筋や腓腹筋など粗大な運動に関与する筋では()。

■筋電図(EMG)には()筋電図と()筋電図があるが、()筋電図によって運動単位の活動を観察できる。

筋

筋の分類

	骨格筋	心筋	平滑筋
横紋	あり	あり	なし
核	多数（多核）	1つ（単核）	1つ（単核）
神経支配	体性神経（A α ）	自律神経	自律神経
運動	随意（自分の意志で動かせる）	不随意	不随意
自動性	なし	あり（刺激伝達系）	一部あり
電気刺激閾値	低い	中等度	高い
筋小胞体数	多い	少ない	少ない

骨格筋

■骨格筋は体重の（40～45）%を占める。水分が約（80）%、タンパク質が約（20）%である。

■ゆっくり収縮し疲労しにくい筋細胞を赤筋（Type I、遅筋）、単収縮が速い筋細胞を白筋（Type IIa、速筋）、またその中間（Type IIa）という。

■赤筋は（有酸素）系で、白筋は（解糖）系でATPを産生し、エネルギーとして使うので、赤筋は（酸素）を取り込みやすい構造となり、白筋には（糖：グリコーゲン）がたくさんある。

■現在広く用いられている分類では、Type Iを（S0）線維、Type IIaを（FOG）線維、Type IIbを（FG）線維という。（Sはスロー、Fはファスト：早い、で覚えよう）

■赤筋は酸素と結合しやすい（ミオグロビン）を多く含み、（毛細血管）が発達しており、赤色に見える。また（ミトコンドリア）や脂質顆粒が多く（酸化還元酵素）活性が高い。

■筋小胞体数は、（赤筋：type I）では少ない。

■白筋は（グリコーゲン）が多く、（解糖系酵素（ホスホラーゼ））活性が高い。

■赤筋は（姿勢保持）筋に多い。

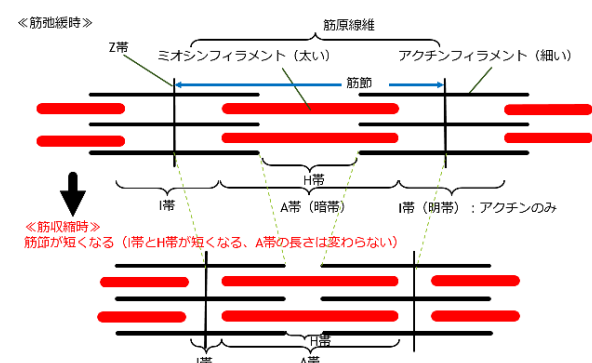
骨格筋の構造

■筋細胞は（筋線維）と呼ばれ、（筋細胞膜（筋鞘））膜に包まれている。

■筋線維束は、（筋周）膜に包まれ、筋全体は（筋（筋外））膜に包まれる。

■筋肉が骨に付着する部分は（コラーゲン）を多く含む腱となる。

筋の微細構造



■筋線維は太い（ミオシン）フィラメントと細い（アクチン）フィラメントという筋原線維からなる。

■I帯の中央には（Z）帯があり、この（Z）帯と（Z）帯の間を筋節という。

■筋収縮時に（I）帯と（H）帯の長さは短くなるが（A）帯の長さは変わらない。

筋の収縮過程

■神経筋終末において、(アセチルコリン) が放出されると、筋細胞膜に (活動電位) が起こり、それが (横行小管 (T 管)) に伝わり、筋小胞体内に蓄えられている (カルシウムイオン) が放出され、トロポニンと結合することにより抑制が解除され筋収縮がおこる。筋収縮後、速やかに (カルシウムイオン) が筋小胞体に戻る。

■1回の活動電位に対応して筋線維が収縮することを (単収縮) という。

■通常の筋収縮では (強直) を起こすことで関節を動かすだけの筋張力を発揮する。(強直) をおこすための刺激は 10Hz 以上である。

■神経-筋終板において筋収縮を阻害するものとして、(クラーレ)、(ボツリヌス菌)、(フグ毒) がある。(クラーレ) はアセチルコリン受容体と結合し、伝達を遮断する。(ボツリヌス菌) は、神経終末からのアセチルコリンの放出を阻止する。

筋張力

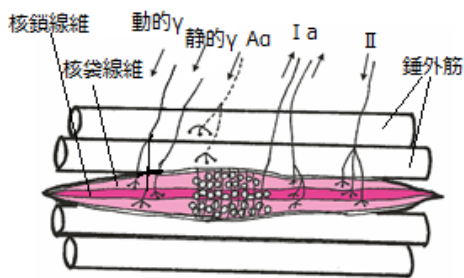
■静止張力は (静止長) までは0であり、それ以上長くなると増加する。

■活動張力は (静止長) の時に最大で、長さが短くなっても長くなっても減少する。

■全張力は (静止) 張力と (活動) 張力の和である。

■求心性運動では速度が速いほど最大筋張力が (小さい) 。

筋紡錘とゴルジ腱器官



■筋の (伸張 : 長さの変化) を感知する筋紡錘は筋線維 (錘外筋線維) と (平行) に位置し、両端が筋線維に付着する。

■錘内筋線維には中央がふくらんでたくさんの核が存在する (核袋) 線維と、中央の核が一列に並ぶ (核鎖) 線維がある。

■錘内筋線維の中央部では、(Ia) 群の感覚線維が一次終末 (らせん終末) を作る。

■錘内筋線維の両側 (または一側) では (II) 群の感覚線維が二次終末 (散形終末) を作る。

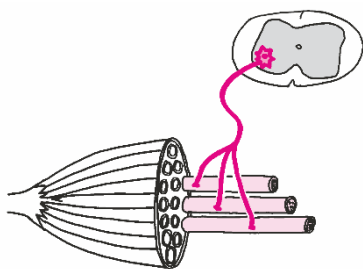
■一次終末は主に (核袋) 線維に、二次終末は主に (核鎖) 線維と連結する。

■一次終末からの Ia 群は (急な長さの変化) に対して素早く反応することで、伸張反射をおこす。

■ゴルジ腱器官は、筋と腱の連結部に (直列) に位置し筋の収縮による (張力) を感知する。

■A γ 運動線維は、(錘内筋線維) を収縮させることで筋紡錘の (感度) を調整している。

運動単位と神経支配比



■ (1 個の前角細胞) とそれによって支配される (筋線維) 群を運動単位という。1つの運動単位の筋線維は (同期) して収縮する。

■1個の運動ニューロンが支配する筋線維数を (神経支配比) といい、指の筋や眼筋など微妙な運動に関与する筋では (小さく)、近位筋や体幹筋や腓腹筋など粗大な運動に関与する筋では (大きい) 。

■筋電図 (EMG) には (針) 筋電図と (表面) 筋電図があるが、(針) 筋電図によって運動単位の活動を観察できる。