

1.3. 筋肉・運動

1) 骨格筋線維の種類

	白筋	赤筋
疲労	しやすい	しにくい
運動単位	FF型	S型

2) 筋線維の種類と特徴

	骨格筋	心筋	平滑筋
筋線維	横紋筋		平滑筋
神経支配	運動神経	自律神経	
強縮	強縮	単収縮のみ	強縮
疲労	しやすい	しにくい	

3) 骨格筋の収縮

神経-筋接合部伝達物質；アセチルコリン（興奮性のシナプス伝達）

筋小胞体； Ca^{2+} 放出（収縮） Ca^{2+} 再吸収（弛緩）

<興奮収縮連関>

筋細胞膜の興奮→筋小胞体興奮→カルシウムイオン放出→カルシウムのトロポニン結合→アクチンとミオシンフィラメントの連結→ATP分解のエネルギー作用→連結橋の運動→フィラメントの滑走→筋収縮

<エネルギー代謝過程>；筋収縮のエネルギーはATPの分解によって得られる。

- ① 解糖系・・・無酸素過程 2 ATP 産生 乳酸形成
- ② TCA-電子伝達系・・・有酸素過程 36 ATP 産生
- ③ ATP-クレアチン系・・・7 kcal 発生

筋運動の熱発生：初期熱・・・筋収縮過程の熱

回復熱・・・筋弛緩以後の消費ATPの再合成による熱

4) 筋の神経支配

筋紡錘・・・Ia 求心性神経 腱紡錘・・・Ib 求心性神経
錐内筋収縮・・・ γ 運動神経 筋収縮・・・ α 運動神経

骨格筋の感覚器

運動単位・・・1 個の運動ニューロンとそれによって支配される筋線維群

5) 筋収縮型 P 2 2 0 - 2 2 3

等張力性収縮・・張力一定 尺度変化 等尺性収縮・・張力変化 尺度一定

6) 反射

	刺激	受容器	求心性N	遠心性N	反応
伸張反射	筋伸展	筋紡錘	I a	α 興奮	筋収縮
拮抗反射	主動筋伸展	主動筋筋紡錘	I a	拮抗筋 α 抑制	拮抗筋弛緩
自己抑制反射	腱伸展	腱紡錘	I b	自筋 α 抑制	筋弛緩
屈曲反射	侵害刺激	侵害受容器	A δ C	屈筋 α 興奮 伸筋 α 抑制	屈筋収縮 伸筋弛緩
交叉性伸展反射	侵害刺激	侵害受容器	A δ C	刺激対側屈筋収縮 伸筋 α 興奮	屈筋弛緩 伸筋収縮

伸張反射は単シナプス。その他は多シナプス。

脳幹反射	刺激	反応
開口反射	口腔内粘膜刺激	開口（効筋弛緩）
効筋反射	下顎刺激による開口	閉口（効筋収縮）
眼瞼反射	角膜・眼瞼刺激	閉眼
前庭眼反射	加速度	眼球運動
立ち直り反射		姿勢維持

皮膚反射・・腹壁反射、挙拳筋反射、伸筋突伸、横隔膜反射

14. 感覚

1. 感覚の一般的性質

適当刺激 ; 特定の刺激に対する反応性を持つ。

受容器電位 ; 刺激の電気信号への変換

弁別閾値 ; 異なる強さの刺激を弁別できる最小限の刺激差

順応 ; 持続的刺激による反応性の減少

1) 感覚の種類と伝導

感覚			受容器	神経	脊髄伝導
体性感覚	皮膚覚	触圧	メルケル・ルフィニ マイスナー・パチニ	A β	脊髄視床 後索
		温度	自由神経終末	A δ C	脊髄視床
		速痛	高閾値機械	A δ	
		遅痛	ポリモーダル	C	
	深部覚	振動	パチニ	A β	後索
		運動	筋紡錘	Ia I b	脊髄小脳
		痛	自由神経終末	A δ C	脊髄視床
	内臓感覚		空腹	血糖低下	
		渇き	浸透圧上昇		
特殊感覚	視覚	色	錐状体細胞	視	
		明暗	杆状体細胞		
	嗅覚		嗅上皮	嗅	
	味覚	舌前 2/3	味蕾	顔面	
		舌後 1/3		舌咽	
	聴覚		蝸牛コルチ器	蝸牛	
	平衡覚	回転	三半規管	前庭	
		水平直線	卵形嚢耳石		
垂直直線		球形嚢耳石			

2) 感覚の特徴

痛覚 ; ポリモーダル受容器・・・機械 化学 熱刺激に応じる。

発痛物質・・・ブラジキニン ヒスタミン セロトニン

発痛増強物質・・・プロスタグランジン

局在性・・・皮膚痛覚は局在が明瞭

深部 内臓痛覚は局在が不明瞭

聴覚 ; 可聴周波数・・・16～20,000Hz
音圧の増幅・・・20倍（28倍）
鼓膜張筋・アブミ骨筋の作用・・・強い音からの保護

視覚 ; 遠近調節：水晶体の厚さ：厚・・・毛様体筋収縮（近点）
薄・・・毛様体筋弛緩（遠点）

明るさの調節：瞳孔（虹彩）の開閉：

瞳孔散大・・・交感神経 瞳孔縮小・・・副交感神経（動眼神経）

杆状体細胞の視物質・・・ロドプシン

15. 生体防御

1) 炎症

血管 : 肥満細胞から分泌されるヒスタミンによる拡張

白血球 : a 好中球の遊走（食作用）

b 単球の遊走→マクロファージ（食作用）→免疫細胞へ抗原遺伝子提示

2) 免疫

体液性免疫：Bリンパ球が形質細胞に変わり、抗体（免疫グロブリン）を産生する。

ヘルパーT（補助）・サプレッサーT（抑制）

細胞性免疫：細胞障害性Tリンパ球による細胞への直接作用

NK細胞（腫瘍細胞などを攻撃）