

【 シナプスにおける興奮の伝達 】

《シナプスの重要性》

- (1) 刺激（信号）は、シナプス前側（軸索）からシナプス後側へ向かってのみ、伝達される。すなわち、シナプスは、ニューロンからニューロンへ、あるいは、ニューロンから効果器へ原則的に一方向にのみ、興奮を伝える中継所として働く。
- (2) シナプスの効率は、変わりうる。頻繁に使用される場合には、全く使用されない場合とか、あるいはまれにしか使用されない場合に比べて、より確実に興奮伝達ができるようになる。言い換えると、頻繁に使用されるほど、伝達の確実性が増す。学習や記憶に重要な機能を果たすと考えられている。
- (3) 多くの薬物が、作用する部位として重要である。

【 反 射 】

末梢からの刺激が求心性神経を伝わり中枢に達し、大脳皮質と関係なく、その反応が遠心性神経を介して効果器に及ぶことをいう。

受容器・求心性神経・神経の中継（シナプス）をする中枢・遠心性神経・効果器が区別される。これらを反射弓という。

【反射の特性】

- (1) 一方向性伝導
- (2) 潜時および不応期が長い
- (3) 反射の拡延
- (4) 刺激の加重
- (5) 反射の抑制
- (6) 後発 後反応
- (7) 疲労性

【 筋 紡 錘 】

骨格筋線維の間に紡錘形の小細胞錘内筋線維群があり、筋紡錘といわれる。これは、張力受容器である。

筋紡錘の中には、2～4本の比較的太くて中央の膨大した核袋線維と4～5本の比較的細くて核が鎖状をなす核鎖線維とがある。

これらの錘内筋線維には大小2種の求心性線維（Ⅰa群とⅡ群線維）と細い遠心性線維（ γ 線維）とが入っている。遠心性線維（ γ 線維）は錘内筋線維の両端（極部）にある横紋構造の収縮部を支配する。

太い求心性線維（Ⅰa線維）は、中央（赤道部）の核袋にあるらせん終末に発し、細い求心性線維（Ⅱ線維）は、赤道部の筋管にある散形終末に発している。

筋を伸張するとこれらの終末からインパルスが発射される。筋紡錘からのインパルスは、脊髄で自筋の運動ニューロンに伝えられ伸張反射により筋の緊張を増す。

γ 線維からの遠心性刺激は両極部の収縮の程度を加減して、筋紡錘の感度を調節している。

【 腱 紡 錘 】

腱の中にあり、1～2本の求心性線維（Ⅰb群線維）につながっている。筋が収縮するときは、筋紡錘は緩むが、腱紡錘は伸張されてインパルスを発射する。

腱紡錘からのインパルスは、脊髄で自筋の運動ニューロンに対しては、抑制的で過度に伸張されたとき伸張反射によって筋が断裂するのを防いでいる。（Ⅰb抑制または自己抑制）

【ブラウン＝セカール症候群】

あるレベルで脊髄の半側を切断すると、脊髄側の切断レベル以下の分節では、

- 同側に、
- ① 随意運動麻痺
 - ② 血管運動神経麻痺
 - ③ 深部感覚麻痺
 - ④ 皮膚感覚の過敏（一定時の後消失）

- 他側に、
- ① 温度感覚麻痺
 - ② 痛覚麻痺

が起こる。これをブラウン＝セカール症候群という。

【錐体路系】（随意運動）

大脳皮質中心前回にあるBetzの細胞に発する随意運動の経路を錐体路という。延髄の錐体を通るのでこの名がつけられた。

錐体路には、

（１）皮質延髄路

（２）皮質脊髄路

の２つが区別される。

（１）皮質延髄路

大脳皮質運動野から起こり、内包に向かって集まり、その膝を通過して大脳脚（中脳）に入り、その内側部を下行する。神経線維は、脳神経の運動核（動眼神経核・滑車神経核・外転神経核・三叉神経運動核・顔面神経核・舌咽神経核・迷走神経核・副神経核・舌下神経核）に終わる。

（２）皮質脊髄路

大脳皮質運動野から起こり、内包に向かって集まり、内包後脚を通過して下行する。続いて大脳脚に入り、橋・延髄に至る。延髄では、錐体を形成する。

延髄の下端で、神経線維は反対側に交叉して錐体交叉をつくる。

錐体をつくる下行性線維の大部分（75～90%）は、錐体交叉で反対側に交叉し、脊髄側索を外側皮質脊髄路（錐体側索路）をつくって下行する。

外側皮質脊髄路（錐体側索路）の神経線維は、脊髄を下行しつつ脊髄灰白質へ入り、前角の運動ニューロンに接続する。

錐体線維のうち、10～20%の線維は、交叉しないで同側の脊髄前索を前皮質脊髄路（錐体前索路）として下行する。

前皮質脊髄路（錐体前索路）の神経線維は、脊髄を下行し白交連を通過して交叉し、反対側に終わるが、一部は非交叉性で同側に終わる。

このように皮質脊髄路は、大脳皮質から起こり脊髄前角に達し、その運動ニューロンへ運動指令を伝え、骨格筋の運動を起こさせる。

錐体路で、脳神経運動核や脊髄前角の運動ニューロンを下位運動ニューロンと

いい、大脳皮質から下位運動ニューロンに至るまでのニューロンを上位運動ニューロンという。

【錐体外路系】（不随意運動）

錐体外路系として次の各部がある。

（１）大脳皮質

大脳皮質は、線条体・淡蒼球・視床・中脳被蓋・小脳・網様体などと直接あるいは、間接に神経線維連絡を持ち、錐体路を介さずに運動機能と関連し、錐体外路系としての役割も担っている。

（２）線条体系

線条体・淡蒼球・黒質・視床下核などをまとめて線条体系といい、錐体外路系として重要な中枢的役割をする。

（３）小脳

小脳は、骨格筋の運動を自律的に調整する働きを持つ運動中枢で錐体外路系としても重要な中枢である。

（４）脳幹

中脳を含め脳幹の赤核・網様体・視蓋・前庭神経核・オリブ核などは、脊髄・延髄に下行性運動路を送り、錐体外路系に加えられる。

① 赤核脊髄路

赤核から起こり、反対側に交叉し、橋・延髄を通り脊髄側索を下行する。

赤核は、小脳・大脳・脊髄などと連絡し、その間に介在する重要な錐体外路系の核である。赤核脊髄路によって脊髄の運動ニューロンに働き、特に屈筋には促進的に、伸筋ないし抗重力筋には抑制的に作用するといわれる。

人では、発達が悪い。筋緊張の調節に与るといわれる。

② 網様体脊髄路

網様体脊髄路は、網様体に散在する核から起こる。橋の網様体核から起こる神経線維は、非交叉性で脊髄の前索を下行する。延髄から起こる神経線維は、交叉性と非交叉性で脊髄側索を下行する。

脊髄前角の運動ニューロン特に、 γ 運動ニューロンに接続する。不随意的な呼

吸運動の調節などにも与るといわれる。

③ 視蓋延髄路・視蓋脊髓路

中脳上丘から起こり大部分交叉して、内側縦束を下行し網様体に達し、（視蓋網様体路）、さらに頸髄の上部の前角に、一部は胸髄上部の側角に達する。

主として視覚刺激に対応して行う反射的な姿勢・体位の維持や運動と関係がある。

④ 前庭脊髓路

橋・延髄にある前庭神経核から起こり、非交叉性に同側の脊髓前索を下行し、前角の運動ニューロンに接続する。

前庭神経核は、前庭神経の終止核であるとともに、小脳とも線維結合をもち、小脳からの入力をも受ける。

前庭脊髓路は、主として伸筋に対して促進的に、屈筋に対して抑制的に働き、身体の平衡を保つのに与る。

⑤ オリーブ脊髓路

延髄にある下オリーブ核から起こり、交叉性に脊髓側索を下行し、前角の運動ニューロンに接続する。

下オリーブ核は、大脳皮質・線条体・赤核や脊髓（脊髓オリーブ路）からの入力を受け、骨格筋の運動を調節すると考えられている。

【条件反射】

P a v l o v（1902）は、光とか音のような犬の唾液線には何の効果もない無関刺激を与えながら食物を与えることを繰り返すうちに、犬は無関刺激のみで唾液を分泌することを発見した。

食物 → 唾液分泌という生得の反射（無条件反射）が予めあるとき、無関刺激（条件刺激）を与えて唾液分泌をひきおこすように訓練することを条件づけるといい、そのようにして成立した 無関刺激 → 唾液分泌という反射を条件反射という。

条件反射は生後獲得されたものであり、学習、習慣、個性などの可能性に対して生理学的な基礎を与えるものとして重要視されている。

【汎 化】

ある条件刺激（1,000Hzの音）によって条件反射が形成されると、同時にこれと似た刺激（800Hzの音）によっても程度は弱いと同様の条件反射が起こるようになる。

【分 化】

1,000Hzの音の時には、食物を与え800Hzの音の場合には、食物を与えないように訓練すれば、1,000Hzの音では、唾液を分泌するが、800Hzの音では、分泌が起こらないようになる。

【外抑制】