

2 神経

Objective

神経系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、それらの情報を処理・統合するとともに、脳の指令を筋や腺などの臓器に伝達してそれらの働きを調節するシステム（系）である。

本章では、①神経系を構成する神経組織（ニューロンと支持細胞）の構造と働き、②神経情報（興奮）の発生および③興奮の伝導および伝達における一般的な性質を学ぶ。次いで、末梢神経系（体性神経系と自律神経系）と中枢神経系（脳と脊髄）の働きを学ぶ。

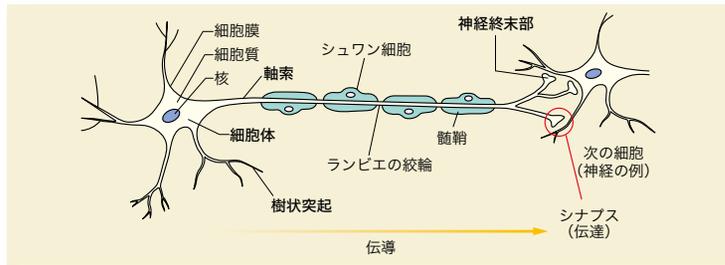
A ニューロンの構造と働き

神経組織は、神経細胞（ニューロン）とその支持細胞（グリア細胞）からなる。

1 ニューロン

ニューロンは細胞体、樹状突起、軸索およびその終末にある神経終末部によって構成される。ニューロンの神経終末部と他のニューロンあるいは筋や腺細胞との接合部は、シナプスとよばれる（図 2-1）。ニューロンは、生体内外の環境変化（刺激）によって興奮する興奮性組織の一種である。身体の多くの細胞は生後も分裂して増殖するが、ニューロンは胎児の間に盛んに分裂・増殖して、生後早い時期に分裂を停止する。ニューロンの形や大きさはさまざまだが、他の細胞と同様に1つの核、細胞内小器官を含む細胞質および細胞膜からなる。ニューロンでつくられる神経情報（活動電位）は軸索を伝わり（伝導）、神経終末部から他の細胞へ伝わる（伝達あるいはシナプス伝達）。軸索の長さはさまざまで、長いものは約1mに達する。樹状突起は他のニューロンからの情報を受け取る機能をもっている。樹状突起は通常数本の突起として細胞体から起始し、多数の枝に分かれる。著しく発達した樹状突起は、小脳のプルキンエ細胞にみられるように、まるで海藻のように細かく枝分かれしている。大脳皮質内には約140億個のニューロンがあると推定されている。

■ 図 2-1 ■ ニューロン（神経細胞）の基本構造



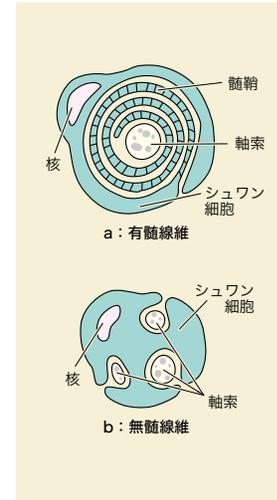
2 グリア細胞（神経膠細胞）

ニューロンは諸種の支持細胞によって包まれており、これらの支持細胞をグリア細胞（神経膠細胞）という。

末梢神経系のグリア細胞では、軸索を取り巻くシュワン細胞が重要である。軸索とシュワン細胞をまとめて神経線維という。神経線維は、有髄線維と無髄線維の2つに大別される（図 2-2）。有髄線維は、シュワン細胞が軸索の周りに幾重にも巻きついて、軸索の周囲に脂質とタンパク質の混合物からなる鞘をもっている（図 2-2-a）。この鞘は髄鞘あるいはミエリンとよばれ、軸索を絶縁する働きをもつ。髄鞘は神経線維の全長にわたって存在するのではなく、1~2mmごとに切れ目がある。これをランビエの紋輪という。髄鞘を形成していない神経線維は、無髄線維とよばれる。無髄線維では、1つのシュワン細胞が数本の軸索を包んでいる（図 2-2-b）。

中枢神経系（脳や脊髄）にはニューロンの約5~10倍の数のグリア細胞があり、多くの突起を出して複雑な網目をつくり、そのなかにニューロンを支えている（図 2-3）。グリア細胞はニューロンを支持するとともに、ニューロンと血液との間の栄養や代謝産物などの物質交換にもかかわる。また、グリア細胞はニューロンと異なり、活動電位は発生せず、生後も分裂機能をもつ。中枢神経系のグリア細胞には、アストロサイト（星状膠細胞）やオリゴデンドロサイト（希突起膠細胞）およびミクログリア（小膠細胞）などがある。アストロサイトは、ニューロンと血液間での物質交換にかかわる。オリゴデンドロサイトは軸索を取り巻くが、髄鞘を形成するものとならないものがあり、末梢神経系のシュワン細胞に相当する。ミクログリアはマクロファージの一種で、異物の除去に働く。

■ 図 2-2 ■ 神経線維の横断面



■ 図 2-3 ■ ニューロン、グリア細胞と毛細血管の関係

