

Nervová soustava

Nervová soustava se skládá ze specializovaných buněk, neuronů, jejichž hlavní funkcí je přenos vzruchů, a gliových buněk, které zajišťují pomocné, podpůrné a metabolické funkce, některé z nich úzce spolupracují i s imunitním systémem. Vedle vedení vzruchu je u některých nervových buněk vyvinuta schopnost neurosekrece: Vylučování látek s hormonálním účinkem přímo do krve, popř. transport těchto látek z jedné části nervového systému do jiné.

Nervové (a podobně i svalové) buňky váží svou funkci na membránový potenciál, vznikající činností transportních enzymů, především sodíkodraslíkové pumpy. Pokud dojde na některém místě nervové buňky ke ztrátě napětí na cytoplasmatické membráně (= depolarizaci), otevřou se iontové kanály v membráně a dojde k vyrovnání napěťového potenciálu na ní. Depolarizace se proti po membráně šíří všemi směry (asi jako kruhy na vodě); na výběžcích nervových buněk pak dochází k šíření vlny depolarizace ve směru výběžku. Za depolarizací se potenciál obnovuje přesunem iontů z nitra buňky a z jejího okolí k membráně a obnovením činnosti transportních mechanismů. Existuje určitý čas, po který buňka nemůže reagovat na další vzruch - depolarizace může nastat až poté, co následky předchozí odezněly.

Některé nervové buňky mají hlavní výběžek, axon, obalen myelinovou pochvou, vytvářenou specializovanými buňkami. Mezi jednotlivými buňkami, vytvářejícími obal, jsou štěrby, Ranvierovy zářezy, umožňující přeskok depolarizace od jednoho zářezu ke druhému; výsledkem je výrazné zrychlení vedení vzruchu. Myelin se skládá z asi 20% z bílkovin, zbytek jsou lipidy, z nich nejvýznamnější je sfingomyelin. Myelinizované spoje tvoří bílou hmotu mozku a míchy, šedou hmotu tvoří jednak oblasti jaderných částí neuronů (perikaryon), jednak nemyleinizované (nebo málo myelinizované spoje). Nejmhutnější obaly axonů jsou v periferních nervech, ty jediné umožňují přerušenému axonu dorůst od pahýlu navazujícího na perikaryon ke konci nervu. Podmínkou je kvalitní mikrochirurgické ošetření úrazu. Nově vytvořené konce axonů se jen málokdy "trefí" do původní pochvy, při obnovení citlivosti nebo hybnosti proto může dojít k tomu, že ovládá jiný sval nebo přenáší cití z jiného místa na kůži. Tato porucha se však následně "přecvičí" přepojením dendritů příslušných neuronů v centrálním nervstvu.

Na kontaktu nervových buněk se nalézají synapse. Buňky zde nejsou v přímém kontaktu, je mezi nimi synaptická štěrbina, do níž se z presynaptické membrány (je součástí buňky, po níž přišel vzruch k synapsi) vylije mediátor, který nasednutím na receptory v postsynaptické membráně (je součástí další buňky) vyvolá její depolarizaci a šíření vzruchu po další buňce. I synapse potřebuje určitý čas na zotavenou, během něhož dojde k resorpci mediátoru do buňky před synapsí a obnovení původního stavu. V nervovém systému člověka a vyšších živočichů jsou synapse jen jednosměrné, tj. vzruch přes ně projde pouze jedním směrem. U láčkovců a některých dalších nižších živočichů jsou i synapse obousměrné. Z jednosměrných synapsí a pomocí techniky zablokování přenosu (tím, že byly určité synapse vyřazeny předčasným vzruchem) jsou v nervovém systému sestaveny logické obvody.

Jako mediátory se uplatňují v periferním nervstvu především acetylcholin, adrenalin a noradrenalin, v centrálním nervstvu další látky, např. kyselina gama amino máselná.

Velmi podobnou stavbu jako synapse má i nervosvalová ploténka, představující propojení svalové buňky s koncem výběžku neuronu, který řídí její činnost. Jako mediátor se zde využívá acetylcholin. Nervosvalová ploténka může trpět i podobnými poruchami, jakými trpí nervová tkáň, z toho důvodu jsou některé poruchy svalstva předmětem neurologie.