

Nervosvalová ploténka

Nervosvalová (neuromuskulární) ploténka je zvláštním typem chemické synapse. Její funkcí je přenos vzruchu z neuronu na vlákno kosterního svalu.

Struktura

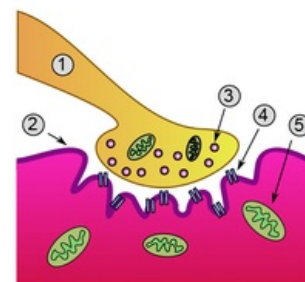
- Presynaptický útvar je představován **axonálním zakončením motoneuronu** a je uložen v mělkých žlábkách vytvořených invaginací sarkolemy.
- Postsynaptický útvar představuje **sarkolema** (plazmatická membrána vlákna kosterního svalu).
- **Primární synaptická štěrbina** je prostor mezi presynaptickým zakončením a svalovým vláknem.
- **Sekundární synaptická štěrbina** je prostor vzniklý sekundární invaginací sarkolemy; smyslem těchto invaginací je zvětšení recepční plochy synapse.
- Sarkolemu lemuje bazální membrána, proto je synaptická štěrbina u nervosvalové ploténky **širší** (50–70 nm) než u interneuronálních synapsí.

Vlastní spojení vytvářejí **konečné větévky axonů** (telodendrie), které ke konci ztrácejí svoji myelinovou pochvu, se **sarkolemami svalových vláken**. Tyto zakončení obsahují hojně malých, jasných měchýřků s **acetylcholinem**, který je mediátorem těchto spojení.

Přenos vzruchu na nervosvalové ploténce

Vzruch přicházející do nervového zakončení způsobí exocytózu synaptických váčků a uvolnění mediátoru do synaptické štěrbiny. Mediátorem v nervosvalové ploténce je **acetylcholin** (ACh - syntetizován je v nervových zakončeních z cholinu a acetylkoenzymu A). Vzruch, který dosáhne zakončení motorického neuronu (telodendrie) **depolarizací** otevře **kalciový kanál** a uvolní asi 7000 molekul acetylcholinu z váčků uložených v koncové části nervu. Uvolněním acetylcholinu exocytózou je skrze **nikotinové receptory** přenesen signál pro vznik AP na sarkolemě. Aktivace těchto receptorů způsobí otevření chemicky řízených Na^+ kanálů a influx Na^+ do buňky (na základě koncentračního gradientu) způsobí místní depolarizaci (**ploténkový potenciál**), která se šíří do obou stran od ploténky. Svalová buňka může reagovat na každý vzruch, který přijde do nervového zakončení, **akčním potenciálem** (ten je dán velikostí ploténky, množstvím aktivovaných receptorů a hustotou napěťově řízených Na^+ kanálů v blízkosti ploténky). Spontánním vyprázdněním jedné vezikuly s acetylcholinem se aktivují tisíce N-cholinových receptorů, k vybavení akčního postsynaptického potenciálu je nutné vyprázdnění asi 100 vezikul s následným otevřením asi 200 000 kanálů: vzniká nervově indukovaný **ploténkový proud** o velikosti asi 400 nA. K tomu, aby mohl normálně fungovat nervosvalový přenos, se musí acetylcholin inaktivovat, tedy rozštěpit na 2 neúčinné složky (acetyl a cholin) – membrána ploténky se tak může repolarizovat a reagovat na další uvolnění acetylcholinu. K tomu slouží enzym, acetylcholinesteráza.

K exocytóze synaptických váčků z nervového zakončení dochází nejen při akčním potenciálu, ale i jednotlivě při náhodném kontaktu váčku s aktivní částí presynaptické membrány. V těchto případech se však do synaptické štěrbiny dostává jen malé množství acetylcholinu, takže se aktivuje jen málo nikotinových receptorů. Vzniklá depolarizace je menší než 1 mV (tzv. **miniaturní ploténkový potenciál**) a nezpůsobí tudíž vznik akčního potenciálu na svalovém vlákně.



Nervosvalová ploténka: 1 – presynaptický útvar, 2 – sarkolema, 3 – synaptické váčky, 4 – nikotinové receptory pro ACh, 5 – mitochondrie



Nervosvalová ploténka v elektronovém mikroskopu; T – terminální axonové zakončení, M – svalové vlákno

Soubor: Nerv ploténka.png

Nervosvalová ploténka, https://www.vfu.cz/files/fyziologie-prenosu-nervoveho-vzruchu_tp.pdf

Odkazy

Související články

- Synapse
- Spojení excitace a kontrakce
- Ultrastruktura myofibrily, mechanismus kontrakce

Použitá literatura

- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 771 s. ISBN 80-247-0512-5.