

Akční potenciál (fyziologie)

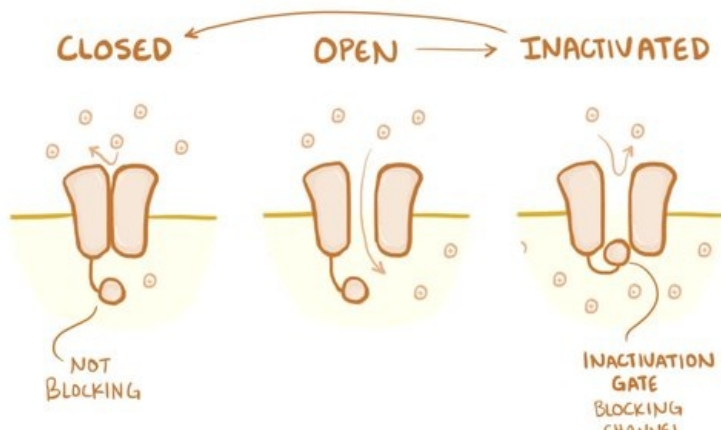
Akční potenciál (vzruch) vzniká **změnou klidové rovnováhy** (změna polarizace) na membráně. Tuto změnu způsobuje šířící se napětí, které mění aktivitu **napětově řízených** iontových kanálů.

Princip vzniku akčního potenciálu

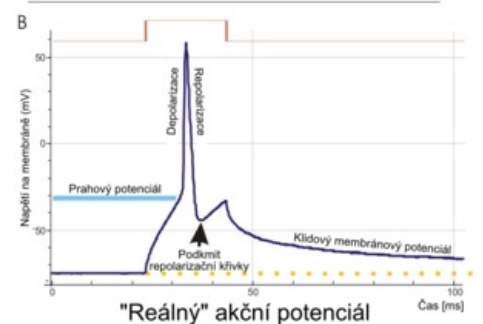
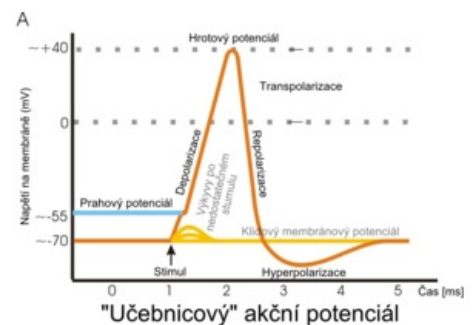
Ke vzniku vzruchu dochází v místě, kde převažují napětově řízené iontové kanály. Ty se řídí zákonem **vše nebo nic**. To znamená, že vzruch vznikne pouze **dostatečně intenzivním podnětem**, který nazýváme jako **prahový podnět** (nejčastěji o 5 až 15 mV vyšší, než je hodnota KMP)^[1]. Při této hodnotě dochází k **otevření Na^+** napětově řízených iontových kanálů. Sodné kationty pak prostupují do intracelulárního prostoru (dle koncentračního i elektrického gradientu). Vnitřní strana membrány se stává **pozitivnější** oproti straně vnější. Tento jev pak nazýváme **depolarizace**. V případě, když je **vnější strana** membrány **elektronegovnější**, než strana vnitřní, mluvíme o **transpolarizaci**.

Společně s Na^+ kanály se pomalu otevírají i **opožděné K^+ kanály**. Otevření těchto kanálů dosahuje svého maxima při uzavření Na^+ kanálů. V důsledku proudění draselných iontů po směru jeho koncentračního gradientu se polarita začíná **vracet k původním hodnotám** a mluvíme o **repolarizaci**. V případě, že dojde k **prohloubení** původního membránového potenciálu, hovoříme o **hyperpolarizaci**. Dosažení původních hodnot klidového membránového potenciálu je podmíněno činností Na^+/K^+ ATP-ázy, která přečerpává ionty proti jejich koncentračnímu gradientu.

 Podrobnější informace naleznete na stránce Akční potenciál (biofyzika).



Vznik AP



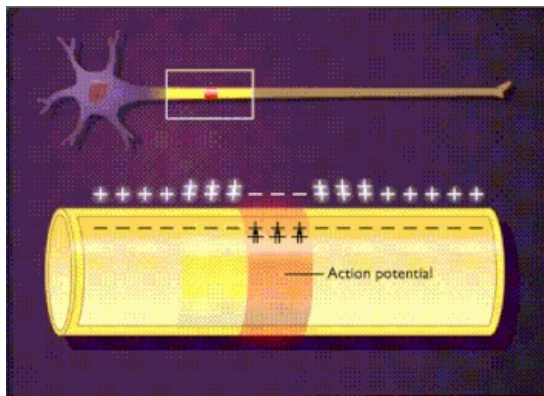
Akční potenciál

Refrakterní fáze

Stav, kdy není možné podráždit nervovou buňku tak, aby došlo ke vzniku akčního potenciálu. Refrakterní fáze může být **relativní**, což je stav, kdy jsme schopni **nadprahovým podnětem** vytvořit akční potenciál. Dále můžeme hovořit o **absolutní refrakterní fázi**, při které **nelze** žádným podnětem vyvolat vzruch.

Vedení vzruchu

Akční potenciál se šíří **bez dekrementu**, jinak řečeno neztrácí na intenzitě. To je způsobeno vznikem **lokálních proudů**. Lokální proudy vznikají nad místem, kde došlo ke změně rozložení iontů. Důsledkem vzniku těchto proudů je depolarizace membrány **sousedního úseku** vlákna. Lokální proudy **urychlují vedení vzruchu**. V případě, že jsou úseky prodlouženy (např. izolací myelinovou pochvou), dochází k působení lokálních proudů až v dalším neizolovaném úseku a tím je umožněn mnohem **rychlejší přenos** vzruchu, než u nemyelinizovaných vláken. To se nazývá **saltatorní vedení vzruchu**.



Vedení vzruchu na nemyelinizovaném vlákně

Akční potenciál různých tkání

Akční potenciál zde popsán platí všeobecně pro všechny buňky schopné vytvořit vzruch. Tento obecný model se popisuje na nervové buňce. U různých buněk se akční potenciál liší např. hodnotou prahového podnětu, délkou trvání, iontovými kanály, které ho udržují, průběhem křivky AP atd.

[Podrobnější informace naleznete na stránce Akční potenciál v srdci.](#)

[Podrobnější informace naleznete na stránce Pacemakerový potenciál.](#)

Vliv kalémie

Kalémie = vyšší hodnoty ECT draslíku membránu mírně depolarizují, neboť se omezuje koncentrační gradient pro K^+ , takže není možná úplná repolarizace po depolarizaci. Buňka není excitabilní. To je principem šířící se kaliové deprese.^[2]

Při této hyperkalémii se nejprve dráždivost zvyšuje, poté dochází k bloku napěťově řízených kanálů a dráždivost se snižuje ($>5,3$ mmol/l) - zkrácení AP. Napětí dosáhne snadněji prahové hodnoty. = depolarizace

Naopak při hypokalémii ($<3,7$ mmol/l) dojde k hyperpolarizaci, prodloužení AP, není pro neuron snadné dosáhnout prahové hodnoty napětí.

Odkazy

Související články

- Membránový potenciál
- Klidový membránový potenciál
- Membránový potenciál a jeho změny
- Buněčná membrána
- Iontové kanály
- Iontové pumpy
- Sodno-draselná pumpa
- Akční potenciál versus postsynaptický potenciál
- Akční potenciál v srdci
- Pacemakerový potenciál
- Akční potenciál (biofyzika)

Použitá literatura

- KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- MYSLIVEČEK, Jaromír, et al. *Základy neurověd*. 2. vydání. Praha : TRITON, 2009. 390 s. ISBN 978-80-7387-088-1.
- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.

Reference

1. KYMPLOVÁ, Jaroslava. *Katalog metod v biofyzice* [online]. [cit. 2012-09-20]. <<https://portal.lf1.cuni.cz/clanek-793-katalog-metod-v-biofyzice>>.
2. MYSLIVEČEK, Jaromír a Vladimír RILJAK. *Fyziologie: repetitorium*. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2020. ISBN 978-80-7553-818-5.

