

Pacemakerový potenciál

Pacemaker je označení pro buňky, které spontánně generují akční potenciál. Této vlastnosti se říká **autorytmicita**. Typicky se pacemakerové buňky uplatňují v převodním systému srdečním, kde vytvářejí srdeční rytmus.

Spontánní diastolická depolarizace

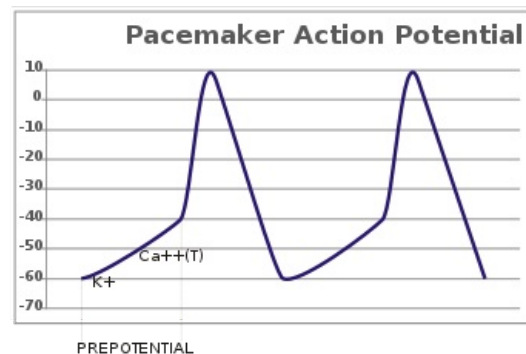
V buňkách sinoatriálního a atrioventrikulárního uzlu **nenastává** klidový membránový potenciál. Namísto něj každému akčnímu potenciálu předchází pozvolná změna membránového potenciálu směrem k prahové hodnotě. Tomuto ději se říká **spontánní diastolická depolarizace** a závisí na autonomním nervovém systému.

Podstatou děje jsou pohyby následujících iontů:

- Na^+ intracelulárně
- Ca^{2+} intracelulárně
- snížený proud K^+ extracelulárně

Na^+ ionty prostupují do buňky skrz směšné kanály (angl. *funny channels*) a jsou z hlediska celkové depolarizace méně podstatné.

Ca^{2+} ionty mají největší podíl na vzniku spontánní diastolické depolarizace. Skrz specifické kanály dochází k influxu Ca^{2+} do buňky. Influx vápenatých iontů způsobuje pozvolnou depolarizaci a následnou tvorbu akčního potenciálu. Posledním ze zmíněných dějů je snižování toku K^+ ven z buňky. Tato postupná inaktivace hraje zásadní roli při vzniku spontánní diastolické depolarizace – za normálních okolností je proud K^+ zodpovědný za udržování klidového membránového potenciálu.



Pacemakerový potenciál

Tvorba vzruchů

 Podrobnější informace naleznete na stránce [Převodní systém srdeční](#).

Fyziologicky je za tvorbu vzruchů odpovědný **sinoatriální (SA) uzel**. Ze všech ostatních částí převodního systému je jeho membránový potenciál nejbližší prahové hodnotě, a tak tvoří akční potenciál jako první. Tento uzel funguje jako **primární (přirozený) pacemaker** a rytmu, který udává, se říká **sinusový**. Za patologických podmínek přebírá funkci pacemakeru **atrioventrikulární (AV) uzel**, případně některá buňka převodního systému (nejčastěji **Purkyňova vlákna**) – takto vzniklý pacemaker se označuje jako **ektopický pacemaker**. Rytmus generovaný AV uzlem se nazývá **nodální**, Purkyňova vlákna generují **idioventrikulární rytmus**.

Regulace pacemakerového potenciálu

Tvorba pacemakerového potenciálu je řízena především autonomním nervovým systémem. Sympatikus způsobuje **zvýšený influx Ca^{2+} a Na^+ do buňky** a zároveň **inaktivuje K^+ kanály** a brání tím efluxu iontů z buňky – to vede k rychlejšímu průběhu spontánní diastolické depolarizace. Efekt parasympatiku je přesně opačný. S ohledem na to, že SA uzel tvoří v klidu přibližně 100 vzruchů za minutu^[1], musí při klidové frekvenci 60–80 tepů za minutu převládat parasympatikus.

Odkazy

Související články

- Srdce
- Akční potenciál v srdci
- Klidový membránový potenciál
- Převodní systém srdeční
- Elektrokardiografie

Externí odkazy

- Akční potenciál a Pacemaker (TECHmED) (<https://www.techmed.sk/akcny-potencial/>)
- Pacemaker potential (https://en.wikipedia.org/wiki/Pacemaker_potential)

Reference

1. KITTNAR, Otomar a ET AL.. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. s. 201. ISBN 978-80-247-3068-4.

Použitá literatura

- KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 6. vydání. Praha : Grada, 2003. 435 s. ISBN 80-247-0630-X.