

Baroreflex

Baroreflex (baroreceptorový reflex) je mechanismus sloužící k akutní regulaci krevního tlaku. Jedná se o autonomní reflex, je zprostředkován baroreceptory a autonomním nervovým systémem.

Mechanismus

Baroreceptory se nacházejí v **arcus aortae** a v **sinus caroticus** (aortokarotické receptory). Jedná se o mechanoreceptory reagující na rychlé změny arteriálního tlaku. Dochází k depolarizaci a tím vzniku akčního potenciálu.^[1]

Receptory v karotickém sinu nejsou při tlaku do 50–60 mmHg stimulovány, maximální stimulace nastává při 180 mmHg. V případě receptorů v *arcus aortae* se hodnoty pohybují o 30 mmHg výš. **Zvýšení krevního tlaku** se projeví vyšší frekvencí akčních potenciálů.^[2]

Křivka závislosti počtu impulzů na krevním tlaku je sigmoidní s maximální strmostí v oblasti okolo 100 mmHg, díky tomu je v tomto rozsahu systém na změny tlaku nejvíce citlivý.^[2]

Cestou *nervus glossopharyngeus* (ze sinus caroticum) a *nervus vagus* (z arcus aortae) se podněty dostávají do **vazomotorických center** v mozkovém kmeni: retikulární formace prodloužené míchy, *nucleus tractus solitarius*, *nucleus ambiguus* a *area postrema*.^[1]

Informace se integrují v *nucleus tractus solitarius*, odtud je aktivováno centrum v *kaudální ventrolaterální míše* (CVLM), které dále:

- inhibuje *rostrální ventrolaterální míchu* (RVLM), což vede k inhibici sympatiku → vazodilatace, snížení kontraktility;
- excituje *nucleus ambiguus*, jádro *nervus vagus*. Ten působením parasympatiku na SA zpomalí srdeční frekvenci.

Obojí vede ke **snížení krevního tlaku**.^[3]

Obdobně v případě snížení krevního tlaku dochází k útlumu inhibice sympatiku a zároveň inhibici parasympatiku a tedy vazokonstrikci, zvýšení srdeční frekvence a kontraktility, což krevní tlak opětovně zvýší.^[3]

Význam baroreflexu

Baroreflexní mechanismus **kompensuje krátkodobé změny tlaku** (slouží jako nárazníkový systém). Udržuje tak krevní tlak ve středních hodnotách ve většině běžných situací. Není-li barorecepční reakce funkční, zvyšuje se kolísavost až na trojnásobek.^[2]

Ortostatická reakce

Ortostatická reakce je reflexní reakce organismu na ortostatickou hypotenzi – snížení krevního tlaku v důsledku změny polohy z leže do stoji. Je zprostředkována baroreflexem. Snížení krevního tlaku vyvolá snížení aktivity baroreceptorů v *sinus caroticus* a *arcus aortae*, což vede k inhibici parasympatiku a snížení inhibice sympatiku. To má za následek **vazokonstrikci, zvýšení srdeční frekvence a kontraktility**.^[2]

Hypertenze

V důsledku dlouhodobé hypertenze dochází k reverzibilní **přestavbě baroreceptorů**, které následně zvýšený krevní tlak udržují.^{[2][3]} K takovému přizpůsobení (reseting) dochází během jednoho až dvou dní. Je způsobeno snížením počtu impulzů z baroreceptorů po několika minutách, přestože k úpravě tlaku nedojde. S tím souvisí fakt, že baroreceptory reagují především na změnu krevního tlaku. Reakce na rychle se zvyšující krevní tlak je podstatně větší, než je-li tlak na takto vysoké hodnotě dlouhodobě.^[2]

Barorecepční citlivost

Barorecepční citlivost udává, o kolik milisekund se změní interval mezi dvěma srdečními údery **RR**, změní-li se krevní tlak o 1 mmHg. Fyziologicky se tato hodnota pohybuje mezi 10–15 ms → pokles krevního tlaku o 10 mmHg vyvolá vzestup srdeční frekvence ze 70 úderů/min na 80.^[4]

Barorecepční citlivost je možné měřit. Baroreflex totiž kvůli zpožděním v regulačním obvodu osciluje s frekvencí 0,1 Hz. Kontinuálním měřením krevního tlaku a srdeční frekvence tak můžeme vypočítat hodnotu barorecepční citlivosti podle vzorce:

$$BRC = \frac{S(f = 0.1Hz)_{RR}}{S(f = 0.1Hz)_{TK}},$$

kde BRC je barorecepční citlivost, $S(f = 0.1Hz)_{RR}$ spektrální výkon (množství rytmu) křivky srdeční frekvence, $S(f = 0.1Hz)_{TK}$ spektrální výkon křivky systolického krevního tlaku.^[5]

Odkazy

Související články

- Krevní tlak
- Regulace krevního tlaku

Reference

1. YAMAMOTOVÁ, Anna. *Regulace krevního tlaku* [přednáška k předmětu Fyziologie, obor Všeobecné lékařství, 3. lékařská fakulta Univerzita Karlova]. Praha. 26. 7. 2011.
2. GUYTON, Arthur C a John E HALL. *Textbook of Medical Physiology*. 11. vydání. Elsevier, 2006. 11; s. 782–784. ISBN 978-0-7216-0240-0.
3. GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vydání. Praha : Galén, 2005. 890 s. s. 495. ISBN 80-7262-311-7.
4. FRANĚK, Miloslav a Šimon VACULÍN. *Fyziologie a klinická fyziologie : principy a praktická cvičení*. 1. vydání. Praha : R.B.C, 2009. 132 s. ISBN 978-80-254-5409-1.
5. STANČÁK, Andrej a Vítězslav STEJSKAL. *Centrální ovlivnění barorecepčního reflexu : Praktické cvičení z fyziologie*. Praha : Ústav normální, klinické a patologické fyziologie, 3. LF UK, 1998,