

Chemická regulace dýchání

Chemická regulace dýchání závisí především na koncentraci O_2 , CO_2 a H^+ .

Na tomto druhu regulace se podílejí dva druhy chemoreceptorů, a to centrální a periferní.

Centrální chemoreceptory

Centrální chemoreceptory reagují především na vzestup CO_2 a H^+ . Jsou uloženy bilaterálně 0,2 mm pod ventrálním povrchem prodloužené míchy. CO_2 snadno prochází hematoencefalickou bariérou, kdežto H^+ a HCO_3^- procházejí obtížně. CO_2 vstupuje do mozku kde je hydratován na H_2CO_3 a dále disociován na H^+ a HCO_3^- . Touto cestou se zvýší koncentrace H^+ , a tím pádem stoupne ventilace. Koncentrace H^+ odpovídá arteriálnímu P_{CO_2} .

Periferní chemoreceptory

Periferní chemoreceptory představují karotická (uložená při bifurkaci karotid) a aortální tělíska (uložená na arcus aortae), která se nazývají též glomy. Oba typy tělísek reagují především na koncentraci O_2 .

Vně tělísek jsou myelinizovaná vlákna, jejichž vedení je poměrně pomalé. K nárůstu impulzů dochází při snížení P_{O_2} nebo zvýšení P_{CO_2} . Průtok krve karotickým tělískem (které váží asi 2 mg) je zhruba 2000 ml/100 g/min, což je poměrně velké množství ve srovnání například s ledvinou, kterou proteče 420 ml/100 g/min. Nároky tělísek na kyslík jsou plněny především rozpuštěným O_2 . Receptory tělísek jsou stimulovány při nízkém P_{O_2} nebo nízkém průtoku krve.

Aortální tělíska nejsou tak prozkoumaná vzhledem jejich poloze (arcus aortae).

Tělíska obsahují dva typy buněk, které jsou obklopeny fenestrovanými sinusoidními kapilárami:

Typ I. (glomické buňky)

- Těsně naléhají na nervová zakončení aferentních neuronů
- Denzní granula obsahují katecholaminy (uvolňování při hypoxii, vystavení kyanidu)
- Hypoxie buňky stimuluje (transmitter dopamin)
- V membráně K^+ kanály citlivé na O_2 – vodivost klesá při hypoxii

Typ II. (podobný glii)

- Obklopují je buňky I. typu
- Podpůrná funkce

Ventilační odpověď na změny acidobazické rovnováhy

- **Metabolická acidóza** – může být způsobena např. diabetem melitus. Při metabolické acidóze je dýchání stimulováno, což vede ke snížení P_{CO_2} , a tím pádem k poklesu koncentrace H^+ v krvi
- **Metabolická alkalóza** – dochází k ní například při dlouhodobém zvracení kdy z těla odchází HCl. Při metabolické alkalóze dochází k utlumení dýchání, což vede ke zvýšení arteriálního P_{CO_2} , a tím pádem ke zvýšení koncentrace H^+

Ventilační odpověď na CO_2

Arteriální P_{CO_2} je přibližně 40 mmHg, pokud dojde k jeho zvýšení dochází k hyperventilaci a hladina se vrací k normálu, při snížení je tomu naopak.

- **Hyperkapnie = akumulace CO_2 v těle**
 - omezení ventilace plic, bolesti hlavy, zmatenost, koma (narkóza CO_2)
- **Hypokapnie = nedostatek CO_2 v těle**
 - hyperventilace (neurotičtí pacienti)
 - vazokonstrikce
 - zvýšení srdečního výdeje
 - ztráta orientace, závratě, parestézie

Ventilační odpověď na nedostatek O_2

Při sníženém obsahu O_2 ve vdechovaném vzduchu se ventilace zvyšuje.

Odkazy

Související články

- Mechanika dýchání

Použitá literatura

- GANONG, William F. *Přehled lékařské fyziologie*. 20. vydání. Praha : Galén, 2005. 890 s. ISBN 80-7262-311-7.
- HALL, John C, et al. *Textbook of Medical Physiology*. 12. vydání. Philadelphia : Saunders Elsevier, 2011. 1091 s. ISBN 978-1-4160-4574-8.