

# 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.