

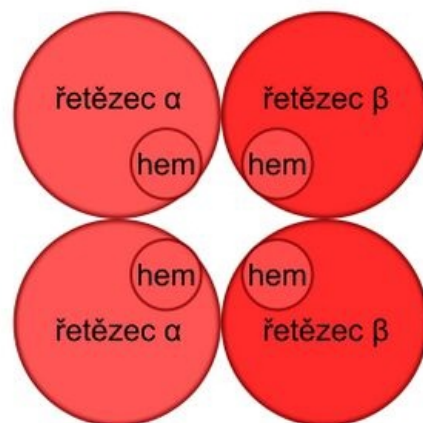
# Hemoglobin jako pufr

## Proteiny jako důležitý intracelulární pufr

Proteiny díky své vysoké koncentraci, zvláště uvnitř buňky, patří mezi nejhojnější pufrы v lidském organismu.

pH buněk, které je lehce nižší než pH v extracelulární tekutině, se nicméně mění přibližně úměrně s pH v extracelulární tekutině. Dochází zde k mírné difuzi iontů  $H^+$  a  $HCO_3^-$  skrz buněčnou membránu, a to i přesto že tyto ionty vyžadují několik hodin k tomu, aby se dostaly do rovnováhy s extracelulární tekutinou. Výjimkou je rychlé ustanovení rovnováhy, které s objevuje v červených krvinkách.

Oxid uhličitý ( $CO_2$ ) je schopen rychle difundovat skrz všechny buněčné membrány. Tato difuze prvků bikarbonátového pufrovacího systému způsobuje změnu pH intracelulární tekutiny v případě, že se změní pH v extracelulární tekutině. Z tohoto důvodu pufrovací systém uvnitř buňky pomáhá zabránit změnám v pH extracelulární tekutiny. Může trvat ale i několik hodin, než pufrovací systém uvnitř buňky dosáhne maximální efektivity.



Hemoglobin

## Hemoglobin

V červené krvince je hemoglobin (Hb) a funguje jako důležitý pufr:



Přibližně 60 až 70 % všech chemických pufrů tělních tekutin se nachází uvnitř buněk a většina z nich pochází z intracelulárních proteinů. Vyjma červených krvinek, pozvolnost se kterou se  $H^+$  a  $HCO_3^-$  transportují skrz membránu se často **opoždí o několik hodin** do maximální schopnosti intracelulárního proteinu pufrvat extracelulární acidobazické abnormality.

Vedle vysoké koncentrace proteinů v buňkách přispívá k jejich pufrovací síle fakt, že pK mnoha těchto proteinových systémů je docela blízké intracelulárnímu pH.

## Izohydrický princip

Izohydrický princip je princip, kdy všechny pufrы v běžném roztoku jsou vyvažovány stejnou koncentrací  $H^+$ .

Mluvili jsme o pufrách, jak pracují individuálně v tělních tekutinách. Nicméně pracují společně, protože všem reakcím ve všech systémech je společná výměna  $H^+$ . Proto, změní-li se extracelulární koncentrace  $H^+$ , rovnováha všech pufrových systémů se změní naráz. Tento jev se nazývá izohydrický princip a popisuje jej následující vzorec:

$$H^+ = K_1 \times (HA_1)/A_1 = K_2 \times (HA_2)/A_2 = K_3 \times (HA_3)/A_3$$

$K_1$ ,  $K_2$  a  $K_3$  jsou disociační konstanty tří příslušných kyselin a  $A_1$ ,  $A_2$  a  $A_3$  jsou koncentrace volných, negativně nabitých iontů. Dohromady představují základ tří pufrových systémů. Důsledek tohoto principu je, že jakýkoliv vnější zásah, který by změnil rovnováhu jednoho z pufrů, změní rovnováhu i ostatních dvou. Pufrovací systémy si mezi sebou předávají  $H^+$  a tím působí jako pufrы i vzájemně jeden na druhý.

## Odkazy

### Související články

- Hydrogenuhličitanový pufr
- Fosfátový pufr
- Hemoglobin a jeho deriváty
- Proteinový pufrací systém
- Pufrací systémy

### Použitá literatura

- GUYTON, A.C. a J.E. HALL. *Guyton and Hall textbook of medical physiology*. 12. vydání. Philadelphia : Saunders/Elsevier, 2011. ISBN 9781416045748.

