

Hypoxemie/hypoxie a nové koncepty oxygenoterapie v intenzivní péči

Jan Máca^{1,2}, Marcela Káňová^{1,2}, Roman Kula^{1,2}, Pavel Ševčík^{1,2}

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF OU a FN Ostrava

²Katedra intenzivní medicíny a forezních oborů LF OU Ostrava

Kyslík je biologicky stěžejní prvek k zajištění života a jeho dodávka do tkání je proto precizně regulována. Míra tkáňové oxygenace je v současné klinické praxi odhadována na podkladě měření hladiny kyslíku v krvi. Nedostatek kyslíku na buněčné a tkáňové úrovni může vést k orgánovému selhávání a ohrožení života. Při subletální hypoxii dochází k aktivaci významných adaptačních procesů s cílem zachování funkce buňky i tkání. Neadekvátní snaha o korekci hypoxie může vést k narušení této adaptace a riziku nežádoucí tkáňové hyperoxie. Tento fakt se snaží respektovat dva v současnosti navržené koncepty oxygenoterapie: (1) úzká kontrola arteriální oxemie a (2) permissivní hypoxemie. Recentní literatura podporuje spíše užití restriktivního cíle oxygenoterapie v intenzivní péči.

Klíčová slova: buněčná adaptace, hypoxemie, hypoxie, intenzivní péče, oxygenoterapie.

Hypoxemia/hypoxia and new concepts of oxygen therapy in intensive care

Oxygen is biologically vital element sustaining life. The tissue oxygen delivery is therefore precisely regulated. The degree of tissue oxygenation is estimated by measurement of oxygen blood level. The lack of oxygen on cellular and tissue level can lead to organ failure and life-threatening condition. Important adaptive processes are activated during the sublethal hypoxia with goal to preserve cellular and tissue functions. Inadequate effort to correct hypoxia can cause either disturbance of the adaptation or undesirable tissue hyperoxia. This fact is taken into account in two currently proposed concepts: (1) precise control of arterial oxemia and (2) permissive hypoxemia. Recent literature supports rather restrictive strategy of oxygen therapy in critical care.

Key words: cell adaptation, critical care, hypoxemia, hypoxia, oxygen therapy.

Úvod

Kyslík (O₂) je druhým nejvíce zastoupeným prvkem atmosféry. Jeho přítomnost je vitální pro téměř všechny organismy naší planety od jednobuněčných až po mnohobuněčné. Kyslík je z biologického hlediska nepostradatelný pro aerobní produkci makroergních fosfátových sloučenin (adenozintrifosfát – ATP) vznikajících při oxidaci základních živin. Dále je jako jeden ze základních strukturálních prvků v organismu obsažen v organických a anorganických sloučeninách a podílí se na redoxní signalizaci. Klidová denní spotřeba kyslíku je u člověka přibližně 250 ml/min (350 l/den). V těle nejsou trvale přítomny zásoby O₂, a proto musí být jeho přísun k buňkám tkání zajištěn nepřetržitým procesem. Precizní kontrola hladiny O₂ na úrovni tkání je zajišťována komplexním systémem skládající se z:

- 1) respirace, která zahrnuje zevní (plicní) a vnitřní (tkáňové) dýchání,
- 2) transportu kyslíku krví cestou kardiovaskulárního aparátu a
- 3) neuroendokrinní regulace výše uvedených procesů.

Rutiní měření tkáňové a buněčné hladiny O₂ je v klinické praxi prozatím nedostupné. Základní veličinou charakterizující velikost distribuce O₂ do tkání je kromě srdečního výdeje především arteriální obsah O₂ (CaO₂). CaO₂ je dána součtem molekul navázaných na hemoglobin tzv. saturace hemoglobinu kyslíkem v arteriální krvi (SaO₂), a volně rozpuštěných molekul v krvi, vyjádřených parametrem parciální tlak O₂ v arteriální krvi (PaO₂):

$$CaO_2 = (1,34 \times Hb \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2) \quad \{1\}$$

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORA:

MUDr. Jan Máca, Ph.D., jan.maca@fno.cz

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny LF OU a FN, 17. listopadu 1790, 708 52 Ostrava - Poruba

Cit. zkr: Vnitř Lék 2020; 66(E-2): 29–36

Článek přijat redakcí: 22. 1. 2019

Článek přijat k publikaci: 14. 3. 2019