

ATESTAČNÍ OTÁZKY OBORU ANESTEZIOLOGIE A INTENZIVNÍ MEDICÍNA ATESTAČNÍ OTÁZKY OBORU INTENZIVNÍ MEDICÍNA

Acidobazická rovnováha

Černý Vladimír¹, Herold Ivan²

¹Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Fakultní nemocnice Hradec Králové

²Anesteziologicko-resuscitační oddělení, Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s.

Anest. intenziv. Med., 25, 2014, č. 2, s. 135–136

1. Vymezení otázky a struktura problému

2. Důležité body

3. Související problematika/témata a příklady doplňujících otázek ze strany zkušební komise

4. Volné užitečné odkazy a zdroje

1. Vymezení otázky a základní struktura problému

- Mechanismy acidobazické rovnováhy (ABR) jako klíčový prvek udržování homeostázy organismu
- Identifikace poruch ABR v klinické praxi
- Hodnocení závažnosti poruch ABR
- Léčba poruch ABR

2. Důležité body

- Definice pH:
 - pH je negativní dekadický logaritmus koncentrace vodíkových iontů. Hodnota pH 7,4 odpovídá koncentraci vodíkových iontů 40 nmol/l;
 - $\text{pH} = 6,1 + \log [\text{HCO}_3^-/0,03] \times \text{PaCO}_2$;
 - acidobazická rovnováha je tradičně popsána Hendersson-Hasselbachovou rovnicí.
- Koncentrace bikarbonátů je převážně regulována ledvinami a hladina CO_2 respiračním systémem, při interpretaci acidobazické rovnováhy se používají pojmy zdůrazňující primárně metabolický (primární příčinou je zvýšení nebo snížení bikarbonátů) nebo respirační (primární příčinou je zvýšení nebo snížení PCO_2) charakter poruchy.
- Mechanismy regulace/kompenzace pH v organismu:
 - nárazníkové systémy krve,
 - dýchací systém,
 - ledviny.
- Jednotlivé poruchy ABR:
 - definice,
 - dělení,
 - dopad poruch ABR na orgánové funkce/systémy.

● Metabolická acidóza:

- definice,
- typický obraz v krevních plynech,
- hlavní příčiny v klinické praxi,
- anion gap,
- nejčastější klinické situace a jejich řešení.

● Respirační acidóza:

- definice,
- typický obraz v krevních plynech,
- hlavní příčiny v klinické praxi,
- nejčastější klinické situace a jejich řešení.

● Metabolická alkalóza:

- definice,
- typický obraz v krevních plynech,
- hlavní příčiny v klinické praxi,
- nejčastější klinické situace a jejich řešení.

● Respirační alkalóza:

- definice,
- typický obraz v krevních plynech,
- hlavní příčiny v klinické praxi,
- nejčastější klinické situace a jejich řešení.

● Interpretace poruch ABR:

1. Hodnota pH naznačuje o jakou primární poruchu se jedná (acidózu nebo alkalózu).
2. Dochází-li k recipročním změnám pH a PCO_2 , ale jejich rozsah neodpovídá jednoduché akutní respirační poruše, je třeba pomýšlet na přítomnost chronického respiračního nebo metabolického onemocnění (trvajících > 24 hod). Pokud proběhla kompenzační reakce organismu, pH se téměř normalizuje.
3. Jestliže nález v krevních plynech neodpovídá akutnímu nebo chronickému respiračnímu onemocnění, musí být přítomná metabolická porucha.
4. Zatímco respirační kompenzace metabolických změn prostřednictvím PaCO_2 probíhá rychle, renální kompenzace respiračních poruch je pomalejší.

POSTGRADUÁLNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

5. Ignorování přítomnosti nebo absence anion gapu bývá příčinou chybné diagnostiky a nezhájení správné léčby. Ke správnému zhodnocení anion gapu je třeba korekce při hypalbuminémii.

Tab. 1 Vyhodnocení poruch ABR

Je pH v kritickém pásmu, vyžadující okamžitou intervenci?
Svědčí pH pro primární acidózu nebo alkalózu?
Jsou krevní plyny a pH důsledkem akutní změny PaCO_2 ?
Jestliže ne, jsou přítomné projevy chronického respiračního onemocnění, nebo jde o akutní metabolickou poruchu?
Jsou přítomné projevy adekvátní kompenzační reakce?
Je přítomný anion gap?
Odpovídá klinický obraz danému typu poruchy acidobazické rovnováhy?

6. Možný algoritmus vyhodnocení poruch ABR v klinické praxi ukazuje tabulka 1.

3. Související problematika/témata a příklady doplňujících otázek ze strany zkušební komise

- Asfyxie
- Respirační insuficience
- Renální insuficience
- Co znamená pojem „kompenzovaná“ porucha ABR
- Práh pro léčbu metabolické acidózy
- Indikace podávání bikarbonátu
- pH, disociační křivka pro hemoglobin a patofyziologické implikace
- Vztah pH a kalémie
- Laktátová acidóza
- Kombinované poruchy ABR
- Intoxikace manifestující se typicky poruchou ABR
- Nejčastější klinické syndromy/choroby manifestující se metabolickou acidózou
- Umělá plicní ventilace u pacientů s chronickou respirační insuficiencí
- Dlouhodobá kompenzace poruch ABR

- Léčba metabolické alkalózy
- Vliv poruch ABR na perfuzi mozku

4. Volné užitečné odkazy a zdroje

- <http://www.anaesthesiamcq.com/AcidBaseBook/ABindex.php>
- http://www.youtube.com/watch?v=ftrxfC_J-Q
- <http://www.acid-base.com/physiology.php>
- http://pedscm.org/FILE-CABINET/Practical/Akron_pdfs/8FLUIDS.PDF
- <http://cicm.org.au/journal/2001/september/ABal.pdf>
- http://fitsweb.uchc.edu/student/selectives/TimurGraham/Acid_Base_Physiology.html
- Google - acid base physiology ppt

Adresa pro korespondenci:

Prof. MUDr. Vladimír Černý, Ph.D., FCCM

Centrum pro výzkum a vývoj
Fakultní nemocnice Hradec Králové
Klinika anesteziologie, resuscitace
a intenzivní medicíny
Sokolská tř. 581
500 05 Hradec Králové

Department of Anesthesia, Pain Management
and Perioperative Medicine,
Dalhousie University, Halifax,
Nova Scotia, Canada
e-mail: cernyvla1960@gmail.com

MUDr. Ivan Herold, CSc.

Anesteziologicko-resuscitační oddělení
Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a. s.
V. Klementa 147
293 01 Mladá Boleslav