



Αρ. Πρωτοκόλλου 36	Έκδοση 1 <sup>η</sup>	Σεπτέμβριος 2011	Σελίδα 1 από 3
--------------------	-----------------------	------------------	----------------

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ**  
**ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΣ ΚΛΙΝΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ**

Συντάχθηκε από ομάδα εργασίας	ΕΘΝΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΣΗΛΕΥΤΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Ε.Σ.Ν.Ε Παιδιατρικός Τομέας
Διευθύντρια Νοσηλευτικής Υπηρεσίας	Κοκόνη Κουτσιαντά - Ζαμπόκα
Διευθύντρια Ιατρικής Υπηρεσίας	Φανή Αθανασιάδου- Πιπεροπούλου Καθηγήτρια Παιδιατρικής Α.Π.Θ
Πρόεδρος Επιστημονικού Συμβουλίου	Δημήτριος Γρέκας Καθηγητής Παθολογίας Α.Π.Θ
Διοικητής & Πρόεδρος Δ.Σ Π.Γ.Ν.Θ ΑΧΕΠΑ	Γεώργιος Βέργουλας

Απόφαση Δ.Σ: Συνεδρίαση 19<sup>η</sup> της 30/08/2011  
Θέμα 49<sup>ο</sup>

Κάθε αντίγραφο του παρόντος εγγράφου ισχύει μόνο  
όταν φέρει την σφραγίδα της πηγής προέλευσης:  
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ Π.Γ.Ν.Θ ΑΧΕΠΑ



ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ

**ΔΙΟΡΘΩΣΗ**

Είναι η πλήρης επαναφορά της οξεοβασικής ισορροπίας μετά από επίλυση του προβλήματος, που είχε προκαλέσει τη διαταραχή, η οποία επέρχεται είτε από τον ίδιο τον οργανισμό, είτε από εξωτερική παρέμβαση.

**ΑΝΤΙΡΡΟΠΗΣΗ**

Είναι η προσπάθεια του οργανισμού να επαναφέρει το pH σε φυσιολογικά επίπεδα, δημιουργώντας μια αντίθετη παθολογική κατάσταση. Σημειώνεται, ότι αντιρρόπηση δε σημαίνει διόρθωση.

Χαρακτηρίζεται ως:

■ **Ανύπαρκτη**

Ο οργανισμός δεν έχει προλάβει να ξεκινήσει τη διαδικασία γιατί η διαταραχή είναι πολύ πρόσφατη ή δεν έχει τη δυνατότητα να αντιρροπήσει.

Π.χ. pH=7,31 PaCO<sub>2</sub>=56 mmHg HCO<sup>3-</sup>=26 mEq/Lt

■ **Μερική**

Ο οργανισμός έχει ξεκινήσει τη διαδικασία αντιρρόπησης αλλά δεν έχει επιτύχει διόρθωση του pH.

Π.χ. pH=7,33 PaCO<sub>2</sub>=56 mmHg HCO<sup>3-</sup>=30 mEq/Lt

■ **Πλήρης**

Ο οργανισμός έχει ολοκληρώσει τη διαδικασία αντιρρόπησης και έχει επιτύχει διόρθωση του pH.

Π.χ. pH=7,37 PaCO<sub>2</sub>=56 mmHg HCO<sup>3-</sup>=33 mEq/Lt

**ΣΤΑΔΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ**

1. Αξιολόγηση αξιόπνοσης (PaO<sub>2</sub> =60-100 mmHg)
2. Καθορισμός κατάστασης pH (οξέωση <7,35-7,45 >αλκάλωση)
3. Καθορισμός αναπνευστικού παράγοντα (PaCO<sub>2</sub> αλκάλωση < 35-45 > οξέωση)
4. Καθορισμός μεταβολικού παράγοντα (HCO<sub>3</sub>- οξέωση <22 - 26> αλκάλωση)
5. Καθορισμός πρωταρχικής αιτίας διαταραχής (Αναπνευστική ή Μεταβολική; οξέωση ή Αλκάλωση?)
6. Καθορισμός αντιρρόπησης (Ανύπαρκτη, Μερική, Πλήρης)

**ΕΠΙΦΟΡΗ ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ ΕΣΝΕ**

Πρόεδρος: Κωνσταντίνος Τέσιος  
Μέλη: Ελένη Εσπινέου  
Φωτεινή Παράδη  
Ευφρόσυνη Πετροποπούλου  
Σταυρούλα Παρωναίου

Σύμβουλος Τομέα: Βιολογική Κιάτζου

**Επιστημονικά Υπεύθυνοι:**

Δρ. Πέτσος Κωνσταντίνος, Νοσηλεύτης ΠΕ, MSc, PhD

Δρ. Μιάτziu Βασιλική, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Παιδιατρικής Νοσηλευτικής

**ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΣ ΚΛΙΝΙΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ**

36

**Εισαγωγικά:** Η κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης των αερίων αίματος είναι ιδιαίτερα σημαντική για την άμεση κλινική εκτίμηση της κατάστασης του παιδιού και τη λήψη σημαντικών αποφάσεων σχετικά με τις ιατρονοσηλευτικές παρεμβάσεις τόσο σε οξεία όσο και σε χρόνια νοσήματα. Υπενθυμίζεται, ότι κατά την αξιολόγηση τους θα πρέπει να συνεκτιμώνται οι ανατομικές και παθοφυσιολογικές ιδιαιτερότητες της κάθε ηλικίας.

**ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ**

**ΟΞΥ** είναι κάθε μόριο ή ιόν που μπορεί να δράσει ως ΔΟΤΗΣ πρωτονίων. Κάθε οξύ όταν χάνει ένα πρωτόνιο σχηματίζει μία βάση που ονομάζεται **ΣΥΖΥΓΗΣ ΒΑΣΗ ΟΞΕΟΣ**.

**ΒΑΣΗ** είναι κάθε μόριο ή ιόν που μπορεί να δράσει ως ΔΕΚΤΗΣ πρωτονίων. Κάθε βάση όταν προσλαμβάνει ένα πρωτόνιο σχηματίζει το **ΣΥΖΥΓΕΣ ΟΞΥ**

ΟΞΥ	ΠΡΩΤΟΝΙΟ	ΣΥΖΥΓΗΣ ΒΑΣΗ	ΒΑΣΗ	ΠΡΩΤΟΝΙΟ	ΣΥΖΥΓΕΣ ΟΞΥ
HCl	→	H <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup>	OH <sup>-</sup> +	H <sup>+</sup>	→ H <sub>2</sub> O
H <sub>2</sub> O	→	H <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> +	H <sup>+</sup>	→ H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
NH <sub>4</sub>	→	H <sup>+</sup> + NH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub> +	H <sup>+</sup>	→ NH <sub>4</sub>

Το pH καθορίζεται από τη συγκέντρωση των διαλυμένων CO<sub>2</sub> και HCO<sup>3-</sup> σύμφωνα με την εξίσωση των Henderson-Hasselbalch

$$pH = pK_a + \log \left[ \frac{[HCO_3^-]}{a \cdot PaCO_2} \right]$$

## ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Στον ανθρώπινο οργανισμό υπάρχει μια σειρά ρυθμιστικών συστημάτων τα οποία έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν  $H^+$ , όταν αυξάνεται η συγκέντρωση ( $H^+$ ) και απελευθερώνουν  $H^+$  όταν η συγκέντρωση ( $H^+$ ) στην κυκλοφορία αίματος μειώνεται.

### 1. Ρυθμιστικά διαλύματα αίματος

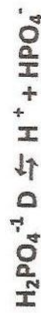
I. Το σύστημα των διττανθρακικών είναι το μεγαλύτερο ποσοτικά στον οργανισμό και δρα κυρίως στο εξωκυττάριο περιβάλλον.



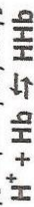
II. Το σύστημα των πρωτεϊνών είναι κυρίως στα κύτταρα των ιστών και στο πλάσμα. Οι πρωτεΐνες δεσμεύουν ή απελευθερώνουν  $H^+$  ανάλογα με τις ανάγκες.



III. Το σύστημα των φωσφορικών είναι σημαντικό στα ερυθρά αιμοσφαίρια και στα κύτταρα των νεφρικών σωληναρίων, όπου επιτρέπει στους νεφρούς να απεκκρίνουν  $H^+$ .



IV. Το ρυθμιστικό σύστημα της αιμοσφαιρίνης.



### 2. Αναπνευστικό ρυθμιστικό σύστημα

Η βασική λειτουργία των πνευμόνων είναι η ανταλλαγή των αερίων  $O_2$  και  $CO_2$ , με το αίμα και αέρα, ώστε οι μεταβολές της αρτηριακής  $PaO_2$  και  $PaCO_2$  να διατηρούνται σε φυσιολογικά όρια. Αυτό επιτυγχάνεται με κατάλληλη ρύθμιση του αερισμού.

### 3. Νεφρικό ρυθμιστικό σύστημα

Οι νεφροί συμμετέχουν στη ρύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας με δυο βασικές λειτουργίες:

I. Με επανερρόφηση των διηθούμενων  $H^+$

II. Με απέκκριση των παραγόμενων  $H^+$

I απέκκριση των  $H^+$  στα ούρα ρυθμίζεται κυρίως από την τιμή του εξωκυττάριου pH αλλά και από τον δραστικό κυκλοφορούντα όγκο αίματος, την αλδοστερόνη και την συγκέντρωση  $K^+$  στο πλάσμα.

## ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΕΡΙΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ\*

Οι ακόλουθες τιμές ισχύουν για αρτηριακό δείγμα αίματος, στο επίπεδο της θάλασσας και για  $FiO_2=21\%$ .

### ΑΕΡΙΑ ΑΙΜΑΤΟΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ
pH	7.35 - 7.45	Αποτελεί μέτρο της οξεοβασικής ισορροπίας και εκφράζει τη συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου.
pO <sub>2</sub>	60-100* mmHg	Αποτελεί μέτρο της μερικής πίεσης του οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα.
pCO <sub>2</sub>	35-45 mmHg	Αποτελεί μέτρο της μερικής πίεσης του διοξειδίου στο αρτηριακό αίμα. Είναι μέτρο του κατά λεπτό αερισμού και αντανακλά την κατάσταση της αναπνευστικής οξεοβασικής ισορροπίας.
HCO <sub>3</sub>	22-26mEq/L	Αποτελεί μέτρο των ελεύθερων διττανθρακικών στο αίμα και αντανακλά τη μεταβολική οξεοβασική ισορροπία. Εκφράζει την νεφρική απάντηση.
BE	(-2) - (+2)	Ο όρος περίσσεια βάσης (Base Excess) εκφράζει την περίσσεια (θετική τιμή) ή το έλλειμμα βάσεων (αρνητική τιμή) και αντανακλά την ποσότητα του οξέος ή της βάσης που απαιτείται για να αμαλοποιηθεί το pH κάτω από ορισμένες συνθήκες.
SaO <sub>2</sub>	96-100%	Αποτελεί το μέτρο οξυγοναιμίας και αντανακλά το ποσοστό της αιμοσφαιρίνης που είναι δεσμευμένο με την αιμοσφαιρίνη.

### \*Ηλικιοεξαρτώμενη

Ο οργανισμός προσαθεί πάντα να διατηρεί την ισορροπία μεταξύ οξέων και βάσεων. Όταν δεν υπάρχει ισορροπία, ενεργοποιεί τους μηχανισμούς που έχει ώστε να την επαναφέρει.

Η άμεση απάντηση του οργανισμού στις μεταβολές του pH είναι η ενεργοποίηση των ρυθμιστικών συστημάτων του εξωκυττάριου χώρου. Ακολουθεί η αντίδραση του αναπνευστικού συστήματος και εν συνεχεία επακολουθούν τα ρυθμιστικά συστήματα του ενδοκυττάριου χώρου και έπεται το νεφρικό σύστημα. Υπενθυμίζεται, ότι η αναπνευστική απάντηση είναι άμεση, ενώ η νεφρική απάντηση απαιτεί αρκετά μεγαλύτερο χρόνο.