

## 1ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Ασθενής 62 ετών διακομίσθηκε στο νοσοκομείο με σύγχυση. Γλυκόζη 580mg/dl, κρεατινίνη 0.8mg/dl, pH 6.95,  $\text{HCO}_3^-$  2.3mEq/L,  $\text{PCO}_2$  11mmHg, K/Na/Cl : 5.1/140/115mEq/L. Γενική ούρων, σάκχαρο 4+, οξόνη 4+

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ

pH 6.95: ΟΞΕΩΣΗ

$\text{HCO}_3^-$  2.3mEq/L: ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ  $\text{HCO}_3^-$  ΚΑΤΑ 22mEq/L →

↓  $\text{PCO}_2$  ΚΑΤΑ 26.4mmHg ⇒  $\text{PCO}_2$  13.5mmHg

ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ  $\text{PCO}_2$  11mmHg (+ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ  
ΑΛΚΑΛΩΣΗ)

ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ=22mEq/L (Φ.Τ. 5-9mEq/L)

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ: ↓  $\text{HCO}_3^-$  ΚΑΤΑ 1mEq/L →

↓  $\text{PCO}_2$  ΚΑΤΑ 1.2mmHg

# ΑΣΘΕΝΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ

□ Μεταβολική οξέωση με αυξημένο (22mEq/L) χάσμα ανιόντων

---

□ Σε ασθενείς με ανεπίπλεκτη ΜΟ:

$$\Delta\text{ΧΑ} = \Delta\text{HCO}_3$$

$$\Delta\text{ΧΑ} = 14\text{mEq/L} (22 - 8\text{mEq/L})$$

$$\Delta\text{HCO}_3^- = 22\text{mEq/L} (24 - 2\text{mEq/L})$$

$$\Delta\text{ΧΑ} / \Delta\text{HCO}_3 = 14 / 22 \approx 0.5 \quad \Rightarrow \quad \text{συνύπαρξη}$$

υπερχλωραιμικής (115mEq/L) ΜΟ

ΚΑΛΗ ΝΕΦΡΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ (Pcr 0.8mg/dl)



ΑΠΩΛΕΙΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΕΤΟΝΟΣΩΜΑΤΩΝ =  
ΔΥΝΗΤΙΚΗ ΠΗΓΗ  $\text{HCO}_3^-$



ΑΠΩΛΕΙΑ  $\text{HCO}_3^-$  ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ  $\text{Cl}^-$



ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

## ΑΠΟΡΡΥΘΜΙΣΜΕΝΟΙ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ↑ ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ

+

ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

$\Delta\text{ΧΑ} = \Delta\text{HCO}_3^-$ : ΑΠΛΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΟ  
ΧΑ

$\Delta\text{ΧΑ} < \Delta\text{HCO}_3^-$ : ΣΥΝΥΠΑΡΧΕΙ ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ  
ΟΞΕΩΣΗ

# ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ $K^+$

$K^+$  ορού 5.1mEq/L (στην εισαγωγή)

Μετά 12h:  $K^+$  3.6mEq/L παρά τη χορήγηση 2 amp KCl σε κάθε ορό (4L NaCl 0.9%/12h)  $\Rightarrow$   $\sim 108$ mEq  $K^+$

Μετά 24h:  $K^+$  3.6mEq/L παρά τη συνολική χορήγηση 14amp KCl (190mEq  $K^+$ )

Ανάγκη επιθετικής χορήγησης KCl σε ασθενείς με ΔΚΟ

# ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ K<sup>+</sup> ΣΕ ΑΠΟΡΡΥΘΜΙΣΜΕΝΟΥΣ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

(1)



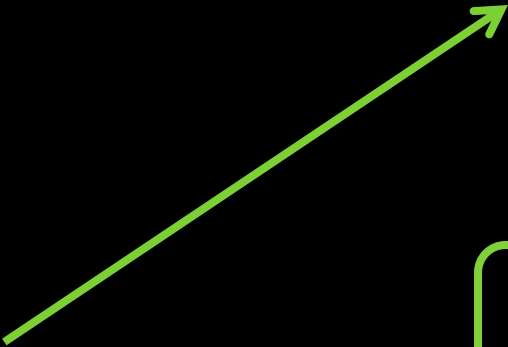
# ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ K<sup>+</sup> ΣΕ ΑΠΟΡΡΥΘΜΙΣΜΕΝΟΥΣ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

(2)



ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ → ΕΙΣΟΔΟΣ K<sup>+</sup> ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΟΞΥΑΙΜΙΑΣ  
ΚΑΙ ΥΠΕΡΩΣΜΩΤΙΚΟΤΗΤΑΣ



ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ



ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ



## 2ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Ασθενής 81 ετών διακομίσθηκε στο νοσοκομείο με διαταραχές του επιπέδου συνείδησης

Εργαστηριακός έλεγχος: ουρία / Pcr 180/3mg/dl, γλυκόζη 502mg/dl, K/Na/Cl: 5.4/160/145mEq/L, pH: 7.3,  $\text{HCO}_3^-$  6mEq/L

ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ=9mEq/L: ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ

ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ

# ΑΣΘΕΝΗΣ ΜΕ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟ ΥΠΕΡΩΣΜΩΤΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

- ↑ glu
- ↑ Posm [τονικότητα =  $2 \times \text{Na} + \text{γλυκόζη}/18 = 362 + 27 = \underline{389 \text{mosmol/kg}}$ ]



Κυτταρική αφυδάτωση

- Οξυαιμία με φυσιολογικό ΧΑ ( $9 \text{mEq/L}$ ) (διάρροιες:, νεφροσωληναριακή οξέωση:)
- Αρνητικό ισοζύγιο  $\text{K}^+$  παρά την ύπαρξη υπερκαλιαιμίας: παρά τη χορήγηση διαλύματος  $\text{KCl} \Rightarrow \text{K}^+ 3.5 \text{mEq/L}$  (μετά 24h)
- Οξεία έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας (ωσμωτική διούρηση  $\Rightarrow$  προνεφρική αζωθαιμία) ενυδάτωση  $\Rightarrow$  κρεατινίνη  $1.2 \text{mg/dl}$

ΥΠΕΡΓΛΥΚΑΙΜΙΑ



ΥΠΕΡΩΣΜΩΤΙΚΟΤΗΤΑ

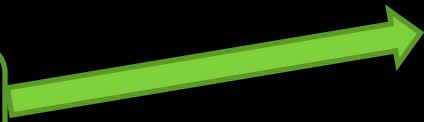


ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ



ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΚΝΣ

ΥΠΕΡΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑ



ΤΟΝΙΚΟΤΗΤΑ =  $2 \times \text{Na}^+ + \text{ΓΛΥΚΟΖΗ} / 18$  (Φ.Τ. 270-280 mosmol/Kg)

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ:

$\text{Na}^+$  ΟΡΟΥ: 166mEq/L

$\text{K}^+$  ΟΡΟΥ: 3.7mEq/L

glu: 160mg/dl (ΜΕ 1U ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ/min)

ΟΥΡΙΑ: 120mg/dl

ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ: 1.6mg/dl

+ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗΣ

# ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΟΡΗΓΗΘΕΙ;

- ΧΟΡΗΓΗΣΗ  $\text{NaCl}$  0.9% (1N)
- ΧΟΡΗΓΗΣΗ  $\text{NaCl}$  N/4+3KCl
- ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΟΡΟΥ ΓΛΥΚΟΖΗΣ 5%+3KCl
  - ΧΟΡΗΓΗΣΗ  $\text{NaCl}$  N/4

1L NaCl N/4: ΠΕΡΙΕΧΕΙ 750ml H<sub>2</sub>O ΧΩΡΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ

1L NaCl N/4+3KCl: ΠΕΡΙΕΧΕΙ 38mEq Na<sup>+</sup> +40mEq K<sup>+</sup>=78mEq

ΩΣΜΩΤΙΚΑ ΔΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΕΧΕΙ ~ 500ml H<sub>2</sub>O  
ΧΩΡΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ

1L NaCl 0.9%: ΔΕΝ ΠΕΡΙΕΧΕΙ H<sub>2</sub>O ΧΩΡΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΕΣ

**ΧΟΡΗΓΗΣΗ NaCl 0.9%: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΟΡΜΟΓΚΑΙΜΙΑΣ, ΟΜΩΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ/ΥΠΕΡΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑΣ**

**ΧΟΡΗΓΗΣΗ NaCl N/4+3KCl: ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΟΡΜΟΓΚΑΙΜΙΑΣ ΚΑΙ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΤΟΥ K<sup>+</sup>/ ΟΜΩΣ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΜΙΚΡΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ H<sub>2</sub>O < ΑΔΗΛΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΕΙΝΩΣΗ ΥΠΕΡΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑΣ**

**ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΓΛΥΚΟΖΗΣ 5%+3KCl: ΠΛΗΜΕΛΗΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ/K<sup>+</sup> - ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΟΜΩΣ ΥΠΕΡΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑΣ**

**ΧΟΡΗΓΗΣΗ NaCl N/4: ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΟΡΜΟΓΚΑΙΜΙΑΣ  
- ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ H<sub>2</sub>O (750ml) ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΥΠΕΡΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑΣ  
- ΟΜΩΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ**

## 3ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Άνδρας 42 ετών εμφάνισε αδυναμία και ζάλη (ορθοστατική υπόταση) , ουρία 70mg/dl, κρεατινίνη 1.5mg/dl,  $\text{Na}^+$  136mEq/L,  $\text{K}^+$  3.1mEq/L,  $\text{Cl}^-$  110mEq/L, pH 7.30,  $\text{HCO}_3^-$  16mEq/L,  $\text{Na}^+$  ούρων 12mEq/L

Ποια είναι η πιο πιθανή διάγνωση;

- Έμετοι
- Διάρροιες
- Νόσος Addison
- Νεφροπάθεια με απώλεια  $\text{Na}^+$



# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

- Υποογκαιμία (↑ ουρία/Pcr, ↓ Na<sup>+</sup> ούρων)
- Μεταβολική οξέωση με φυσιολογικό ΧΑ (10mEq/L) και ↑Cl<sup>-</sup>
- Υποκαλιαιμία

## ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Νεφροπάθεια με απώλεια  $\text{Na}^+$ : αποκλείεται από το μειωμένο  $\text{Na}^+$  ούρων

Έμετοι: Αποκλείονται από το pH (οι έμετοι προκαλούν αλκάλωση)

Νόσος Addison: Αποκλείεται από το μειωμένο  $\text{Na}^+$  ούρων

Διάρροιες: Υποκαλιαιμία + υπερχλωρραιμική μεταβολική οξέωση + υποογκαιμία

# ΠΡΩΤΟΠΑΘΗΣ ΕΠΙΝΕΦΡΙΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ

ΕΛΛΕΙΨΗ ΚΟΡΤΙΖΟΛΗΣ



↑ADH



ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ H<sub>2</sub>O



↓Na<sup>+</sup> ΟΡΟΥ

ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΛΑΤΟΚΟΡΤΙΚΟΕΙΔΩΝ



ΝΑΤΡΙΟΥΡΗΣΗ

ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ  
ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ  
ΟΓΚΟΥ



# ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΥΠΟΤΟΝΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥΧΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ

Προσθήκη υπέρτονου (15%) διαλύματος  
NaCl (10cc) σε απεσταγμένο νερό (1 L)

Π.χ. προσθήκη 3amp υπέρτονου διαλύματος  
NaCl 15% σε 1L water for injection  $\Rightarrow$  ορός  
N/2

## 4ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

ΑΝΔΡΑΣ 39 ΕΤΩΝ ΜΕ IgGκ ΠΟΛΛΑΠΛΟ ΜΥΕΛΩΜΑ. Ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΔΕΙΞΕ: pH 7.25,  $\text{HCO}_3^-$  16mEq/L,  $\text{Na}^+$  140mEq/L,  $\text{Cl}^-$  113mEq/L, ΟΥΡΙΚΟ ΟΞΥ 1.5mg/dl,  $\text{PO}_4^{3-}$  1.6mg/dl. Η ΓΕΝΙΚΗ ΟΥΡΩΝ ΕΔΕΙΞΕ ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ ΚΑΙ ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΡΙΑ (300mg/d) ΜΕ pH 7.

ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΣΩΣΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ;

ΝΣΟ ΤΥΠΟΥ I

ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI ΜΕ ΕΓΓΥΣ ΝΣΟ ΤΥΠΟΥ II

ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΥΠΟΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΣ

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

pH 7.25: ΟΞΕΩΣΗ

$\text{HCO}_3^-$  16mEq/L: ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΙΡΡΟΤΗΣΗΣ:  $\downarrow \text{HCO}_3^-$  ΚΑΤΑ 8mEq/L  $\Rightarrow$

$\downarrow \text{PCO}_2$  ΚΑΤΑ 10mmHg  $\Rightarrow \text{PCO}_2$  30mmHg

ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ  $140 - (113 + 16) = 11\text{mEq/L}$

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΧΑ (ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ)

---

## ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ

- Η ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ΦΧΑ (11mEq/L) ΑΠΟΚΛΕΙΕΙ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΓΑΛΑΚΤΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ

- Η ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ ΑΠΟΚΛΕΙΕΙ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΥ

- ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΓΥΣ ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ:

ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

ΥΠΟΦΩΣΦΑΤΑΙΜΙΑ

ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ

ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI ΠΟΥ ΣΥΝΟΔΕΥΕΤΑΙ ΑΠΟ ΕΓΓΥΣ ΝΣΟ (ΤΥΠΟΥ ΙΙ)

ΚΑΙ ΑΛΚΑΛΙΚΟ pH ΟΥΡΩΝ

## 5ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

ΓΥΝΑΙΚΑ 39 ΕΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΕ ΧΑΛΑΡΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΚΡΩΝ.

$K^+$  ΟΡΟΥ 1.9mEq/L. ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ pH 7.27 ΜΕ  $HCO_3^-$  15.5mEq/L,  $Na^+$  ΟΡΟΥ

138mEq/L,  $Cl^-$  117mEq/L. ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ 1.5mg/dl, ΟΥΡΙΑ 30mg/dl, ΓΛΥΚΟΖΗ

95mg/dl, ΟΥΡΙΚΟ ΟΞΥ 1.7mg/dl, ΟΛΙΚΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ 8.4g/dl ΜΕ

ΑΛΒΟΥΜΙΝΗ 3.9g/dl (A/G 0.9, Φ.Τ: 1.2-2.4). ΓΕΝΙΚΗ ΟΥΡΩΝ: ΓΛΥΚΟΖΗ 2+



# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ → ΜΥΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ (↓pH ΜΕ ↓HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ 6mEq/L, ↑Cl<sup>-</sup>)

ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ

ΥΠΕΡΓΑΜΜΑΣΦΑΙΡΙΝΑΙΜΙΑ

# ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

+ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ: ΔΚΟ, ΝΣΟ, ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ

- $Mg^{2+}$  ΟΡΟΥ: 1.8mEq/L (Κ.Φ.)

- $K^+$  ΟΥΡΩΝ: 40mEq/L



ΑΤΠΡΟΣΦΟΡΗ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

+

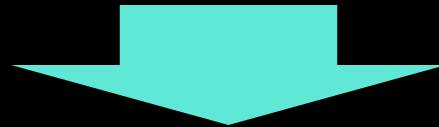
ΑΠΡΟΣΦΟΡΗ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

+

ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

+

ΑΠΟΥΣΙΑ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ

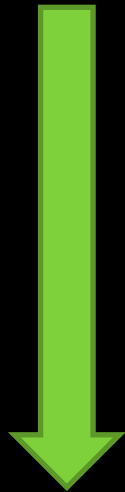


ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

+

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΒΛΑΒΗΣ ΕΓΓΥΣ  
ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ:



ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI  
ΜΕ ΕΓΓΥΣ ΝΣΟ

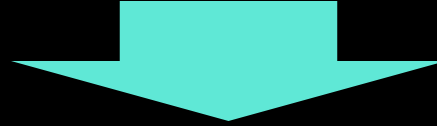
ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ (ΜΕ  
ΟΥΡΙΚΟΖΟΥΡΙΑ, FE ΟΥΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ  
38.1%)

ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ  
ΥΠΟΦΩΣΦΑΤΑΙΜΙΑ (0.9mg/dl) ΜΕ  
ΦΩΣΦΑΤΟΥΡΙΑ (FEPO<sub>4</sub><sup>3-</sup> 71.2%)

ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI

+

ΥΠΕΡΓΑΜΜΑΣΦΑΙΡΙΝΑΙΜΙΑ



ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΝΟΣΗΜΑ

# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

- ANA: 1:640
- ANTI-RO ΘΕΤΙΚΑ
- ΘΕΤΙΚΟ SCHIRMER TEST
- ΒΙΟΨΙΑ ΝΕΦΡΟΥ: ΔΙΑΧΥΤΗ ΔΙΑΜΕΣΗ ΝΕΦΡΙΤΙΔΑ



ΣΥΝΔΡΟΜΟ SJOGREN

## 6ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Γυναίκα 66 ετών υπό αγωγή με μετφορμίνη (1g Χ2/d), ραμιπρίλη (10mg/d), ΗCTZ (25mg/d) και σιμβαστατίνη (40mg/d), εμφάνισε διάρροιες, εμέτους, έντονο κοιλιακό πόνο και ολιγουρία, θερμοκρασία (ορθό) 40.5°C, ΑΠ 80/50 mm Hg, γλυκόζη 40mg/dl, αρτηριακό pH 6.57, K<sup>+</sup> 7.4mEq/L, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 2mEq/L, Na<sup>+</sup> 127mEq/L, γαλακτικό οξύ 17mmol/L, ουρία 170mg/dl και κρεατινίνη 9mg/dl

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

## Σήψη (φλεγμονή του κόλου)

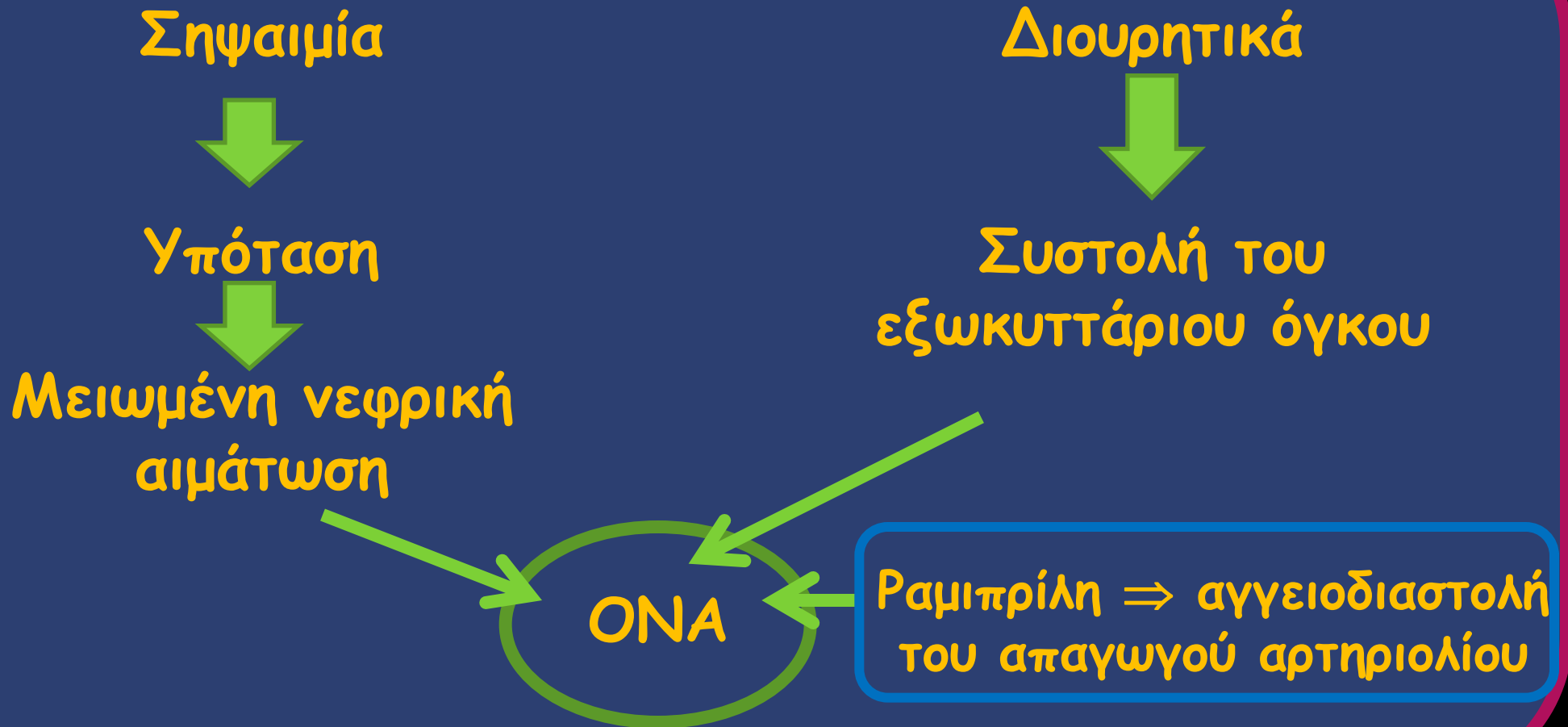


- Υπόταση
- Υπογλυκαιμία
- Οξεία νεφρική ανεπάρκεια (ΟΝΑ)
- Υπερκαλιαιμία
- Υπονατριαιμία
- Μεταβολική οξέωση
- ↑ επιπέδων γαλακτικού οξέος (γαλακτική οξέωση)

σε έδαφος ΣΔ και χορήγησης μετφορμίνης, ραμιπρίλης, σιμβαστατίνης, ΗCTZ



# ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ (1)



# ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ ΤΩΝ ΓΕΓΟΝΟΤΩΝ (2)

Σήψη  $\Rightarrow$  υπόταση  $\Rightarrow$  ιστική υποξία  $\Rightarrow$  ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

Μεταφορμίνη (σε ασθενείς με  $\uparrow$  Pcr)



# ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΟΥΡΑΙΜΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ  
+  
ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

# ΜΗΝΥΜΑΤΑ

Οι ΑΜΕ και η μετφορμίνη είναι επικίνδυνα φάρμακα σε οξείες καταστάσεις

Άμεση διακοπή ΑΜΕ (σαρτανών), μετφορμίνης και διουρητικών σε ασθενείς με συστολή του εξωκυττάριου όγκου

# ΜΕΤΦΟΡΜΙΝΗ

## ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

- eGFR < 30 ml/min  
[P<sub>cr</sub> > 1.5 (1.4) mg/dl]
- Μεταβολική οξέωση
- Υποξία
- Σηψαιμία
- ΟΕΜ
- Υπερευαισθησία στο φάρμακο

## ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΠΡΟΣΟΧΗ

eGFR < 45 ml/min

Ηπατική νόσος  
Ηλικία > 80 ετών

Προσωρινή διακοπή και επαναχορήγηση μετά 48h  
α) iv σκιαστικά υλικά  
β) μείζονες χειρουργικές επεμβάσεις

## 7ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Ασθενής 77ετών με χρόνια διαρροϊκό σύνδρομο. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε: Ουρία 65mg/dl, κρετινίνη 1.2mg/dl,  $K^+$  3.4mEq/L,  $Na^+$  138mEq/L,  $Cl^-$  114mEq/L, Αρτηριακό pH 7.30,  $HCO_3^-$  12mEq/L.

Στον ασθενή πρέπει να χορηγηθεί:

- Διάλυμα γλυκόζης 5%+44mEq  $NaHCO_3$
- Διάλυμα γλυκόζης σε νατριούχο διάλυμα (0.225%)
  - Διάλυμα  $NaCl$  0.9%
- Διάλυμα  $NaCl$  N/4 +  $KCl$  (3 φύσιγγες) +  $NaHCO_3$ (+44mEq)

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

- ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ (↑ΟΥΡΙΑΣ/ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ)
- ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ (↓ του pH με ↓ των  $\text{HCO}_3^-$ )
- ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ =  $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 138 - (114 + 12) = 12 \text{mEq/L} \rightarrow$  ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ  $\leftrightarrow$  ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ
- ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ (ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ)

ΔΙΑΛΥΜΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ



↑ ΕΚΚΡΙΣΗΣ ΙΝΣΟΥΛΙΝΗΣ



ΕΙΣΟΔΟΣ ΙΟΝΤΩΝ  $K^+$  ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



ΕΠΙΔΕΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ



ΔΙΑΛΥΜΑ ΓΛΥΚΟΖΗΣ



ΜΟΝΟ ΤΟ 40% ΤΟΥ ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ  
ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΣΤΟΝ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟ ΧΩΡΟ



ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΤΗΣ ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑΣ

Διάλυμα NaCl 0.9%  $\Rightarrow$  154mEq Na<sup>+</sup> + 154mEq Cl<sup>-</sup>  
=308mosmol



Διόρθωση συστολής του εξωκυττάριου όγκου  
Όμως υποκαλιαιμία;  
μεταβολική οξέωση;

Διάλυμα NaCl 0.225% (N/4) + KCl (3 φύσιγγες) +  
NaHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (44mEq HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/L)

Ωσμώλια:

A.  $38.5\text{mEq Na}^+ + 38.5\text{mEq Cl}^- = \underline{77\text{mosmol}}$

B.  $3 \times 13.5 = 40.5\text{mEq K}^+ + 40.5\text{mEq Cl}^- = 81\text{mosmol}$

C.  $44\text{mEq Na}^+ + 44\text{mEq HCO}_3^- = 88\text{mosmol}$

Σύνολο =  $77 + 81 + 88 = 246\text{mosmol}$

Σχετικά υπότονο διάλυμα: (μικρός κίνδυνος υπερφόρτωσης  
της κυκλοφορίας /παρέχει ελεύθερο  
 $H_2O$  για την κάλυψη των άδηλων απωλειών)

+

Παρέχει  $KCl$  για τη διόρθωση της υποκαλιαιμίας

+

Παρέχει  $NaHCO_3^-$  για τη διόρθωση της οξυαιμίας

## 8ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Γυναίκα 40 ετών με εμπύρετη γαστρεντερίτιδα. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε pH 7.40,  $PCO_2$  40mmHg,  $HCO_3^-$  21mEq/L,  $Na^+$  144mEq/L,  $K^+$  2.9mEq/L,  $Cl^-$  88mEq/L. Ποιες διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας εμφανίζει η ασθενής;

- δεν υπάρχουν διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας (φυσιολογικό pH)
  - υπερχλωραιμική μεταβολική οξέωση + αναπνευστική οξέωση
  - μεταβολική οξέωση με ↑ χάσμα ανιόντων + μεταβολική αλκάλωση
  - υπερχλωραιμική μεταβολική οξέωση + αναπνευστική αλκάλωση

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟ ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ pH, ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ PCO<sub>2</sub> ΚΑΙ  
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

ΌΜΩΣ ΣΥΝΥΠΑΡΧΕΙ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΧΛΩΡΙΑΙΜΙΑ  
(ΠΑΡΑΤΗΡΕΙΤΑΙ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ  
Ή ΣΤΑΝΙΟΤΕΡΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ)

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ  $\text{Cl}^-$

↑  $\text{Cl}^-$   
σε σχέση  
με το  $\text{Na}^+$

Υπερχλωρραιμική  
μεταβολική οξέωση

Αναπνευστική  
αλκάλωση

# ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ ΤΟΥ ΟΡΟΥ



Φ.Τ. 5-9mEq/L



# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΥΠΟΨΙΑ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΤΗΣ  
ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ  
ΧΑΣΜΑΤΟΣ ΑΝΙΟΝΤΩΝ:  $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-) = 144 -$

$(88 + 21) = 35 \text{mEq/L}$ , ΔΗΛ. **↑↑↑↑ΧΑ** →

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ↑↑ΧΑ

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (3)

ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΝΕΠΙΠΛΕΚΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ Η ΔΧΑ (ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΩΝ 8mEq/L) ΕΙΝΑΙ ΙΣΗ ΜΕ ΤΗ  $\Delta\text{HCO}_3^-$  (ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΣΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΙΜΗ ΤΩΝ 24mEq/L): ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ:

$$\Delta\text{AG}/\Delta\text{HCO}_3^- = 35/24 - 21 (\uparrow\uparrow\uparrow)$$

→ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ (ΕΜΕΤΟΙ)

$\Delta\text{CHA}/\Delta\text{HCO}_3^- \sim 1 \rightarrow$  ΑΝΕΠΙΠΛΕΚΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

$\uparrow \Delta\text{CHA}/\Delta\text{HCO}_3^- (>2) \rightarrow$  ΣΥΝΥΠΤΑΡΧΕΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ

$\downarrow \Delta\text{CHA}/\Delta\text{HCO}_3^- (<1) \rightarrow$  ΣΥΝΥΠΤΑΡΧΕΙ ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ  
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

## ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (4)

ΕΜΕΤΟΙ → ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ (+↓Cl<sup>-</sup>)

ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ

↓K<sup>+</sup>

ΑΠΩΛΕΙΑ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>

ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ

ΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΞΙΑ

ΟΞΕΩΣΗ (ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ)

Επίπεδα γαλακτικού οξέος 12mmol/L

## 9ο ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Άνδρας 72 ετών διακομίσθηκε στο νοσοκομείο με συμπτώματα συμφορητικής καρδιακής ανεπάρκειας. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε pH 7.62, PO<sub>2</sub> 45mmHg, PCO<sub>2</sub> 25mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 21mEq/L, Na<sup>+</sup> 128mEq/L, Cl<sup>-</sup> 78mEq/L. Ποιές είναι οι διαταραχές της οξεοβασικής ισορροπίας του ασθενή;

- αναπνευστική αλκάλωση
- αναπνευστική αλκάλωση + μεταβολική οξέωση
- μεταβολική αλκάλωση + αναπνευστική οξέωση
- αναπνευστική αλκάλωση + μεταβολική οξέωση + μεταβολική αλκάλωση

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ pH 7.62 → ΑΛΚΑΛΩΣΗ

PCO<sub>2</sub> 25mmHg → ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ (ΕΞΑΙΤΙΑΣ ΤΗΣ  
ΣΥΝΥΠΤΑΡΧΟΥΣΑΣ ΥΠΟΞΑΙΜΙΑΣ)

ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΤΙΜΗ HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18-21mEq/L, ΠΕΡΙΠΟΥ ΙΔΙΑ ΜΕ  
ΤΗ ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΤΙΜΗ

ΣΥΝΥΠΤΑΡΧΕΙ ΟΜΩΣ ΥΠΟΧΛΩΡΙΑΙΜΙΑ (ΣΥΝΗΓΟΡΕΙ ΥΠΕΡ  
ΣΥΝΥΠΤΑΡΞΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ)

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ: ↓PCO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ 10mmHg → ↓HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
ΚΑΤΑ 2-4mEq/L

## ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ  $ΧΑ = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-) = 128 - (78 + 21) = 29 mEq/L$ .

ΔΗΛΑΔΗ ↑↑↑ ⇒ ΣΥΝΥΠΤΑΡΞΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ ΜΕ

↑ ΧΑ ⇒ ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ  $12 mmol/L$  ⇒  
ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ (ΑΠΟ ΙΣΤΙΚΗ ΥΠΟΞΙΑ)

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (3)

ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΟΚΛΕΙΣΘΟΥΝ ΤΑ ΑΛΛΑ ΑΙΤΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ  
ΟΞΕΩΣΗΣ ΜΕ ↑ΧΑ

- ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ (Pcr 1.4mg/dl)
- ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ (ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΚΕΤΟΝΟΣΩΜΑΤΑ ΣΤΑ ΟΥΡΑ)
- ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ (ΔΕΝ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ)



# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (4)

ΣΕ ΥΠΟΨΙΑ ΜΙΚΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ  
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΘΕΙ Ο ΛΟΓΟΣ



$$\Delta\text{ΧΑ}/\Delta\text{HCO}_3^- = \frac{29-8=21}{24-21=3} = 7$$



ΣΥΝΥΠΤΑΡΞΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ  
(ΧΟΡΗΓΗΘΗΚΑΝ ΥΨΗΛΕΣ ΔΟΣΕΙΣ ΦΟΥΡΟΣΕΜΙΔΗΣ)

## 10° ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Γυναίκα 19 ετών με βαριά μυϊκή αδυναμία. Αναφέρεται παθολογική συμπεριφορά το τελευταίο χρονικό διάστημα. Στη φυσική εξέταση παρατηρήθηκε ερύθημα γύρω από τα χείλη και τη μύτη και ερύθημα στο στόμα και το φάρυγγα.

Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε κρεατινίνη 1.8mg/dl, K<sup>+</sup> 1.5mEq/L, Cl<sup>-</sup> 105mEq/L, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 10mEq/L, Na<sup>+</sup> 136 mEq/L, αρτηριακό pH 7.1, PCO<sub>2</sub> 35mm Hg, αλβουμίνη 4.2g/dl, γλυκόζη 132mg/dl. Σε δείγμα ούρων: K<sup>+</sup> 38mEq/L, Na<sup>+</sup> 42mEq/L, Cl<sup>-</sup> 65mEq/L, pH ούρων 6, Uosm 610mosmol/Kg

ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΠΙΟ ΠΙΘΑΝΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ;

Εγγύς ΝΣΟ

Άπω ΝΣΟ

Υπερπαραγωγή ενός οργανικού οξέος

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

Αρτηριακό pH 7.1 ⇒ οξυαιμία

$\text{HCO}_3^-$  10mEq/L ⇒ μεταβολική οξέωση,

$\text{ΧΑ}=21\text{mEq/L}$  ⇒ Μεταβολική οξέωση με ↑ΧΑ

Αναμενόμενη τιμή της  $\text{PCO}_2$ :  $(14 \times 1.2=15.6)$ ; 40-15.6≈25mm Hg

Τιμή  $\text{PCO}_2$  35mm Hg ⇒ αναπνευστική οξέωση

$\text{ΧΑ}=\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$ , Φ.Τ. 5-9mEq/L

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΟΥ  $\text{Cl}^-$

↑  $\text{Cl}^-$   
σε σχέση  
με το  $\text{Na}^+$

Υπερχλωρραιμική  
μεταβολική οξέωση

Αναπνευστική  
αλκάλωση

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (3)

---

Προσδιορισμός της σχέσης  $\Delta\text{ΧΑ}/\Delta\text{HCO}_3^{-*} =$

$$21 - 8 = 11$$

$$\frac{\quad}{\quad} < 1$$

$$24 - 9 = 15$$

Συνύπαρξη υπερχλωραιμικής μεταβολικής οξέωσης

\* ΣΕ ΑΝΕΠΙΠΛΕΚΤΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΕΣ ΟΞΕΩΣΕΙΣ Η ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΛΟΓΟΥ ΕΙΝΑΙ ΙΣΗ ΜΕ 1

ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ



↓ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ  $H^+$



↓ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ  $NH_4^+$

# ΧΑ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ: ΕΜΜΕΣΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΤΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ $\text{NH}_4^+$

ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ  
ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ:

ΘΕΤΙΚΟ ΧΑ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ



↓ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ  $\text{NH}_4^+$



ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΧΑ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ =  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$  (ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΟΥΡΩΝ)



Σε ασθενείς με υπερχλωραιμική ΜΟ:

Δ.Δ: μεταξύ εξωνεφρικών και νεφρικών αιτίων

---

Προσδιορισμός του ΧΑ των ούρων:

$\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^-$  (σε δείγμα ούρων) =  $15 \text{ mEq/L} \Leftrightarrow$

↓ Νεφρική απέκκριση  $\text{NH}_4^+ \Leftrightarrow$

Νεφρικής αιτιολογίας μεταβολική οξέωση  $\Leftrightarrow$  **ΝΣΟ**

Όμως το ΧΑ των ούρων δεν μπορεί να αξιολογηθεί

όταν υπάρχει αυξημένη απέκκριση ανιόντων στα ούρα

(π.χ. κετοξέων - hippurate)

ΕΜΜΕΣΟΣ ΑΞΙΟΠΙΣΤΟΣ ΤΡΟΠΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΟΥ  $\text{NH}_4^+$   
ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ



Ο ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΩΣΜΩΤΙΚΟΥ ΧΑΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ:

$$\text{NH}_4^+ \text{ ΟΥΡΩΝ} = \text{ΩΣΜΩΤΙΚΟ ΧΑΣΜΑ ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ} / 2$$

## A) Υπολογισμός $\text{NH}_4^+$ των ούρων

(για τη αιτιολογική διάγνωση

των υπερχλωραιμικών μεταβολικών οξεύσεων)

B) Urine osmolar gap =  $\text{Uosm} - \text{estimated Uosm} =$

$\text{Uosm} - [2 \times (\text{Na}^+ + \text{K}^+) + \text{ουρία}/6 + \text{γλυκόζη}/18]$

Φ.Τ. 10-100mosmol/Kg

Ωσμωτικό χάσμα = 436mosmol/Kg

$\text{NH}_4^+$  ούρων = 218mEq/L  $\Rightarrow$  μεταβολική οξέωση εξωνεφρικής

αιτιολογίας  $\Rightarrow$  από αυξημένη ενδογενή παραγωγή οξέος

Υπερπαραγωγή οξέος: Δηλητηρίαση από toluene  
Εισπνοή toluene ⇒ ερυθρότητα γύρω από το στόμα  
και τη μύτη, κηλίδες γύρω από το στόμα, κόκκινα  
μάτια/μύτη

# TULUENE POISONING

ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΗ ΜΕ ΤΟΛΟΥΕΝΙΟ: ΤΥΧΑΙΑ Ή ΠΙΟ ΣΥΧΝΑ ΓΙΑ  
ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΕΥΦΟΡΙΑΣ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ: ΕΥΦΟΡΙΑ, ΖΑΛΗ, ΣΥΓΧΙΣΗ, STUPOR, ΚΩΜΑ  
ΧΡΟΝΙΑ ΧΟΡΗΓΗΣΗ: ΨΥΧΩΣΗ, ΝΕΦΡΟΠΑΘΕΙΕΣ, ΤΥΦΛΩΣΗ,  
ΚΩΦΩΣΗ, ΒΡΟΓΧΟΣΠΑΣΜΟΣ, ΠΝΕΥΜΟΝΙΑ ΑΠΟ ΕΙΣΡΟΦΗΣΗ  
ΓΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

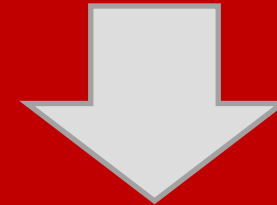
ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ (ΟΣΝ/ΡΑΒΔΟΜΥΟΛΥΣΗ)

↓ ΟΥΡΙΑ

# TULUENE POISONING

ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ: BENZOIC ACID - HIPPURIC  
ACID

ΟΤΑΝ  $\downarrow$  eGFR  $\Rightarrow$   $\uparrow$  ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΟΞΕΟΣ



ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ  $\uparrow$ ΧΑ

# TULUENE POISONING

## Παθοφυσιολογία Υπερχλωραιμικής Μεταβολικής Οξέωσης

↑ Νεφρική απέκκριση hippurate<sup>-</sup> ⇨



+

+



Νεφρική απέκκριση



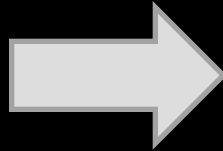
Έμμεση απώλεια  $\text{HCO}_3^-$

Toluene



Benzoid acid

Hippuric acid



Μεταβολική οξέωση με  $\uparrow$ ΧΑ  
[πιο σημαντική οξυαιμία-υπονατριαιμία-  
συστολή του εξωκυττάριου όγκου]



Άλατα  $\text{Na}^+$



Απέκκριση ως άλατα  $\text{Na}^+$  (και  $\text{K}^+$ )



Δυνητική απέκκριση  $\text{HCO}_3^-$



Υπερχλωριαιμική ΜΟ



Δομική βλάβη των νεφρικών σωληναρίων



Άπω τύπου ΝΣΟ





# TULUENE POISONING

ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΔΙΑΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ+ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ  
Δ.Δ. ΝΣΟ VS ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ HIPPURIC ACID

ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ↑ΧΑ ⇒ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ  
ΕΚΠΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- ΥΠΟΚΑΛΙΑΜΙΑ ( $K^+ < 1.5 mEq/L$ ): Α) ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ  
Β) ↑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ (↑ ΠΡΟΣΦΟΡΑ  $Na^+$  ΜΕ ΕΝΑ ΜΗ  
ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΙΜΟ ΑΝΙΟΝ ΣΤΑ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑ)  
Γ) ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΣ
- ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ: ↑ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ HIPPURIC ACID ΩΣ ΑΛΑΣ

$Na^+$

# Παθοφυσιολογία της υποκαλιαιμίας

Benzoate/hippurate<sup>-</sup> ⇨ μη επαναρροφήσιμα ανιόντα στα  
αθροιστικά σωληνάρια

+

↑ προσφορά Na<sup>+</sup> στα αθροιστικά σωληνάρια

+

↑ δραστηριότητα αλατοκορτικοειδών (συστολή του  
εξωκυττάριου όγκου)



Καλιουρία (↑ΔV)

# 11° ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

Ασθενής βαρύς πότης με pH 7.28,  $PCO_2$  14mmHg,  $HCO_3^-$  6mEq/L,  
 $Na^+$  133mEq/L,  $K^+$  3.9mEq/L, γλυκόζη 69mg/dl, κρεατινίνη  
1.1mg/dl,  $Ca^{2+}$  7.4mg/dl, Αλβουμίνη 2.3g/dl, Γενική ούρων=- Χωρίς  
ευρήματα

# ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

ΑΡΤΗΡΙΑΚΟ pH 7.28 ⇒ ΟΞΕΩΣΗ

$\text{HCO}_3^-$  6mEq/L ⇒ **ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ**

Αναμενόμενη  $\text{PCO}_2$ :  $40 - (18 \times 1.2) = 40 - 22 = 18\text{mmHg}$

Μετρούμενη  $\text{PCO}_2$  14mmHg ⇒ **ΣΥΝΥΠΤΑΡΞΗ**

**ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ**

## ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ=27mEq/L→ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ  
ΟΞΕΩΣΗ ΜΕ ↑ΧΑ

# ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΑΣΘΕΝΗΣ ΜΕ ↑ ΧΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

- ΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ: ΟΜΩΣ ↓ ΓΛΥΚΟΖΗΣ
- ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ: ΟΜΩΣ STICK ΟΥΡΩΝ=

↑ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ β-ΥΔΡΟΞΥΒΟΥΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ



HYDROGEN PEROXIDE

ΑΚΕΤΟΞΕΙΚΟ ΟΞΥ\*

\*ΑΝΙΧΝΕΥΕΤΑΙ ΣΤΟ STICK ΤΩΝ ΟΥΡΩΝ

# ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ:

ΜΙΚΤΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

- ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ
- ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ → ΕΠΙΠΕΔΑ ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ  
ΟΞΕΟΣ 9mmol/L
- ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ
- ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ (ΕΜΕΤΟΙ)