



ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΗΣ ΟΜΟΙΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ K^+

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ

ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

Ασθενής 52 ετών καπνιστής εμφανίζει επίμονο ξηρό βήχα από τριμήνου. Τις τελευταίες ημέρες ο ασθενής εμφάνισε προοδευτικά επιδεινούμενη μυϊκή αδυναμία. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε σάκχαρο 82mg/dl, K^+ ορού 2.5mmol/L, pH 7.52, PCO_2 46mmHg και HCO_3^- 32mmol/L.

ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

✓ K^+ ούρων

✓ Αέρια αρτηριακού αίματος

✓ Mg^{2+} ορού

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ+ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ (HCO_3^- 32mEq/L)

➤ Έμετοι

➤ Διουρητικά

➤ Αλδοστερονισμός

Το K^+ του δείγματος ούρων ήταν 55mmol/L και το Mg^{2+} του ορού 1mmol/L . Τα επίπεδα της ΑΠ ήταν $140/90\text{mmHg}$

K^+/Cr ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΟΥΡΩΝ $>13\text{mEq/g}$

ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗΣ \rightarrow ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

ΑΙΤΙΑ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΕ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ K^+

- Γενετικά αίτια
 - Διουρητικά
 - Υπομαγνησισαιμία
 - Απορρυθμισμένος σακχαρώδης διαβήτης
 - Νεφροσωληναριακή οξέωση
 - Χορήγηση φαρμάκων ως αλάτων Na^+ (καρβενικιλίνη, τικαρσιλλίνη.....)
 - Σημαντικού βαθμού μεταβολική αλκάλωση (π.χ. πυλωρική στένωση)
- ➔ Αυξημένη δραστηριότητα γλυκο/αλατοκορτικοειδών

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΥΠΕΡΕΚΚΡΙΣΗΣ ΑΣΤΗ

ΠΑΡΑΝΕΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΕΚΔΗΛΩΣΗ

↑ κορτιζόλης και άλλων αλατοκορτικοειδών

Καλιουρία

Μεταβολική αλκάλωση

Υποκαλιαιμία

Konstantinidis A, Elisaf M, Panteli K,
Constantopoulos S

Severe muscle weakness due to
hypokalemia as a manifestation of
small-cell carcinoma

Respiration 1999;66: 269-272

Ασθενής 76 ετών με πνευμονικό διήθημα και υποκαλιαιμία

Β. Τσιμιχόδημος και συν.: Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής 2004; 21: 51-62

ΕΚΤΟΠΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΣΤΗ

Μικροκυτταρικό νεόπλασμα των πνευμόνων

Μη μικροκυτταρικό νεόπλασμα των πνευμόνων

Καρκινοειδή

Όγκοι των νησιδίων του παγκρέατος

Φαιοχρωμοκύττωμα

Μυελοειδές καρκίνωμα του θυρεοειδούς

Άλλες νεοπλασίες

ΠΑΡΑΝΕΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

➤ Υποκαλιαιμία

➤ Καλιουρία

➤ Μεταβολική αλκάλωση

➤ Υπέρταση (·)

➤ ↓ PRA, ↓ αλδοστερόνης

➤ ↑ κορτιζόλης, ↑ ACTH

➤ όχι ↓ κορτιζόλης μετά από καταστολή με δεξαμεθαζόνη (2mg/6h x 2d)

➤ MRI εγκεφάλου: φυσιολογικό τουρκικό εφίπιο

Άνδρας 36 ετών διακομίζεται στο νοσοκομείο με σύγχυση. Αναφέρεται ιστορικό ναυτίας και εμέτων από 2 εβδομάδες μετά βαριά κατάχρηση αλκοολούχων ποτών.

ΑΤ 160/80mmHg, αναπνοές 9/min, κρεατινίνη 1.5mg/dl, ουρία 68mg/dl, Na^+ 134mEq/L, K^+ 2.2mEq/L, Cl^- 58mEq/L, pH 7.54, PCO_2 70mmHg και HCO_3^- 58mEq/L.

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

Αέρια αρτηριακού αίματος: αλκάλωση

K^+ δείγματος ούρων: 60mEq/L

 απρόσφορη καλιουρία

Mg^{2+} ορού 1.6mEq/L (Φ.Τ. 1.3-2.1mEq/L)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ (1)

pH 7.54: Αλκάλωση

HCO_3^- 58mEq/L: Μεταβολική αλκάλωση [ΕΜΕΤΟΙ]

Αναμενόμενη PCO_2 64mmHg (αύξηση HCO_3^- κατά 34mEq/L, $34 \times 0.7 = 23.8$, $40 + 24$)

Όμως PCO_2 70mmHg: συνύπαρξη αναπνευστικής οξέωσης (κεντρικός υποαερισμός - μυϊκή αδυναμία των αναπνευστικών μυών)

ΒΑΡΙΑ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ



ΜΥΙΚΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑ



ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ



ΥΠΟΑΕΡΙΣΜΟΣ

ΑΙΤΙΑ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑΣ

➤ Αυξημένη άπω σωληναριακή ροή:

διουρητικά, υπερασβεστιαμία, οξεία λευχαιμία,

➤ Επαναρρόφηση Na^+ με ένα μη επαναρροφήσιμο ανιόν (+ υποογκαιμία): **έμετοι**, **ΔΚΟ**, **καρβενικιλίνη**

➤ Νεφροσωληναριακή οξέωση

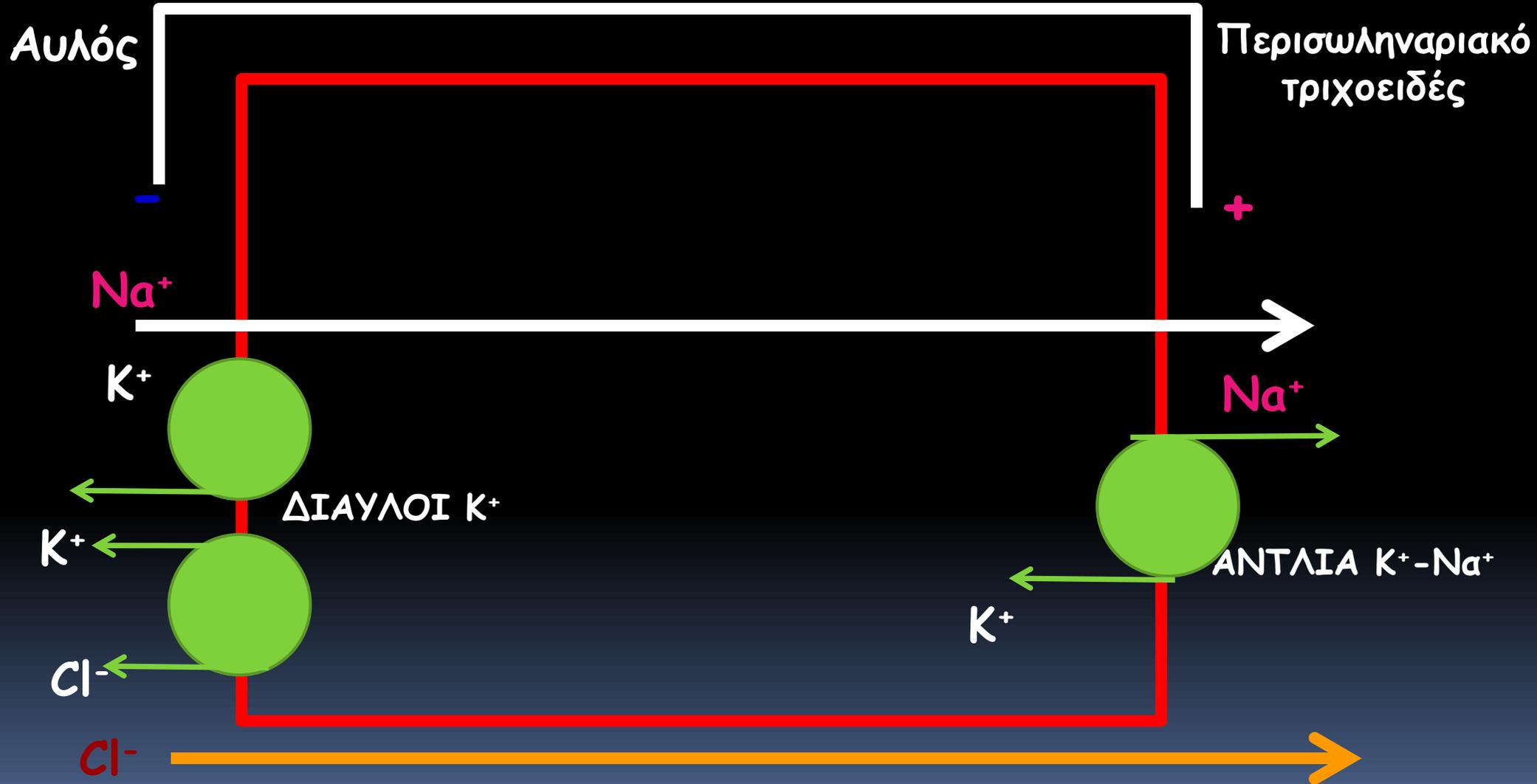
➤ Αλδοστερονισμός

➤ Υπομαγνησισαιμία

➤ Γενετικά νοσήματα

ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ

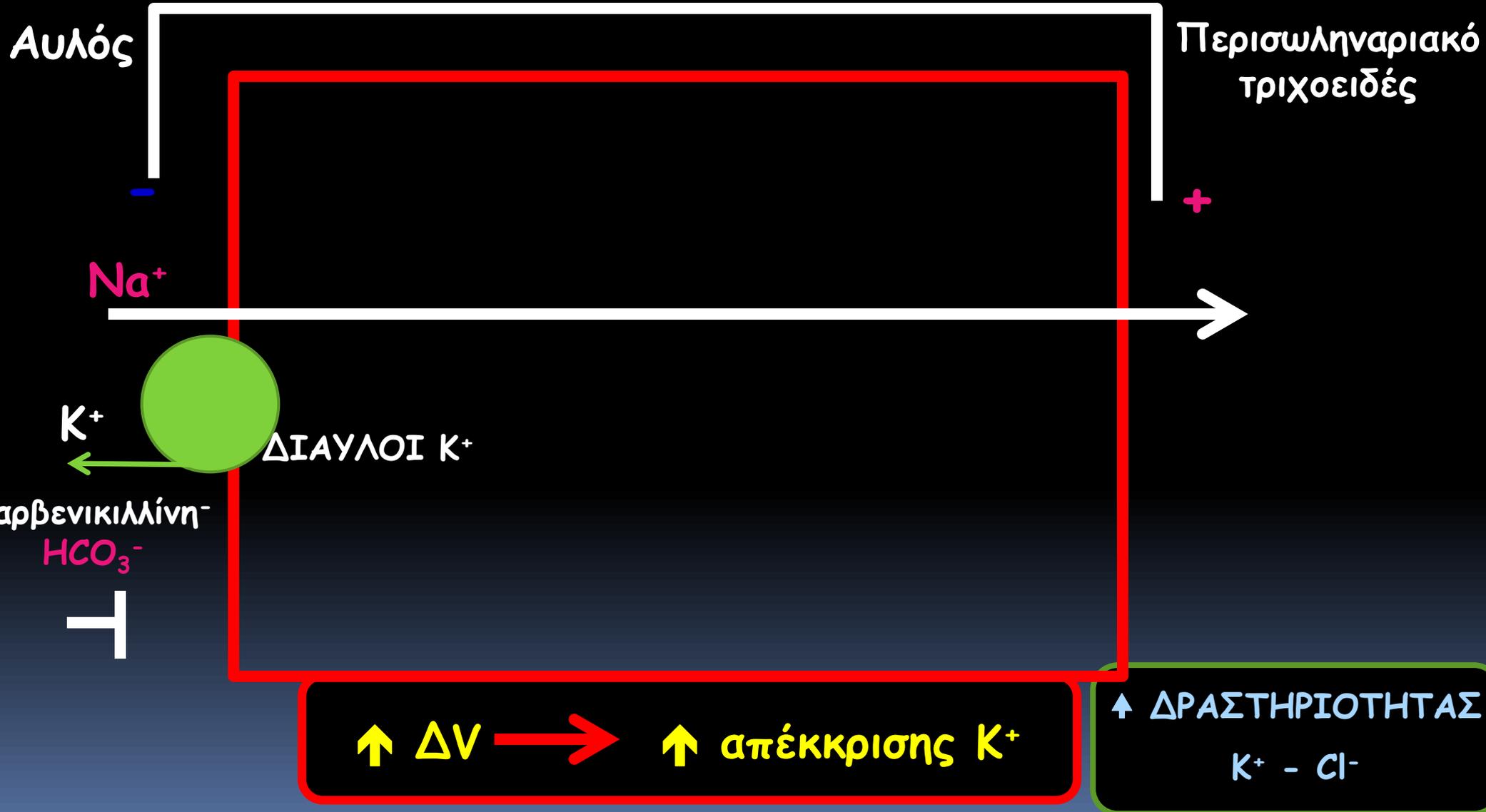
Υπό φυσιολογικές συνθήκες
-48mV



ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ

Χορήγηση καρβενικιλίνης / παρουσία HCO_3^-

-83mV



ΣΟΒΑΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ
(πχ. πυλωρική στένωση)

↑↑↑ συγκέντρωση HCO_3^-

↓
↑ Προσφορά NaHCO_3 στα αθροιστικά σωληνάρια

↓
↑ Επαναρρόφηση Na^+ (+ΥΠΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ)

↓
↑ ΔV

↓
Καλιουρία

ΕΜΕΤΟΙ - ΠΥΛΩΡΙΚΗ ΣΤΕΝΩΣΗ



ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ (↑↑ HCO_3^-)



ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ HCO_3^-



ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ Na^+ + υποογκαιμία



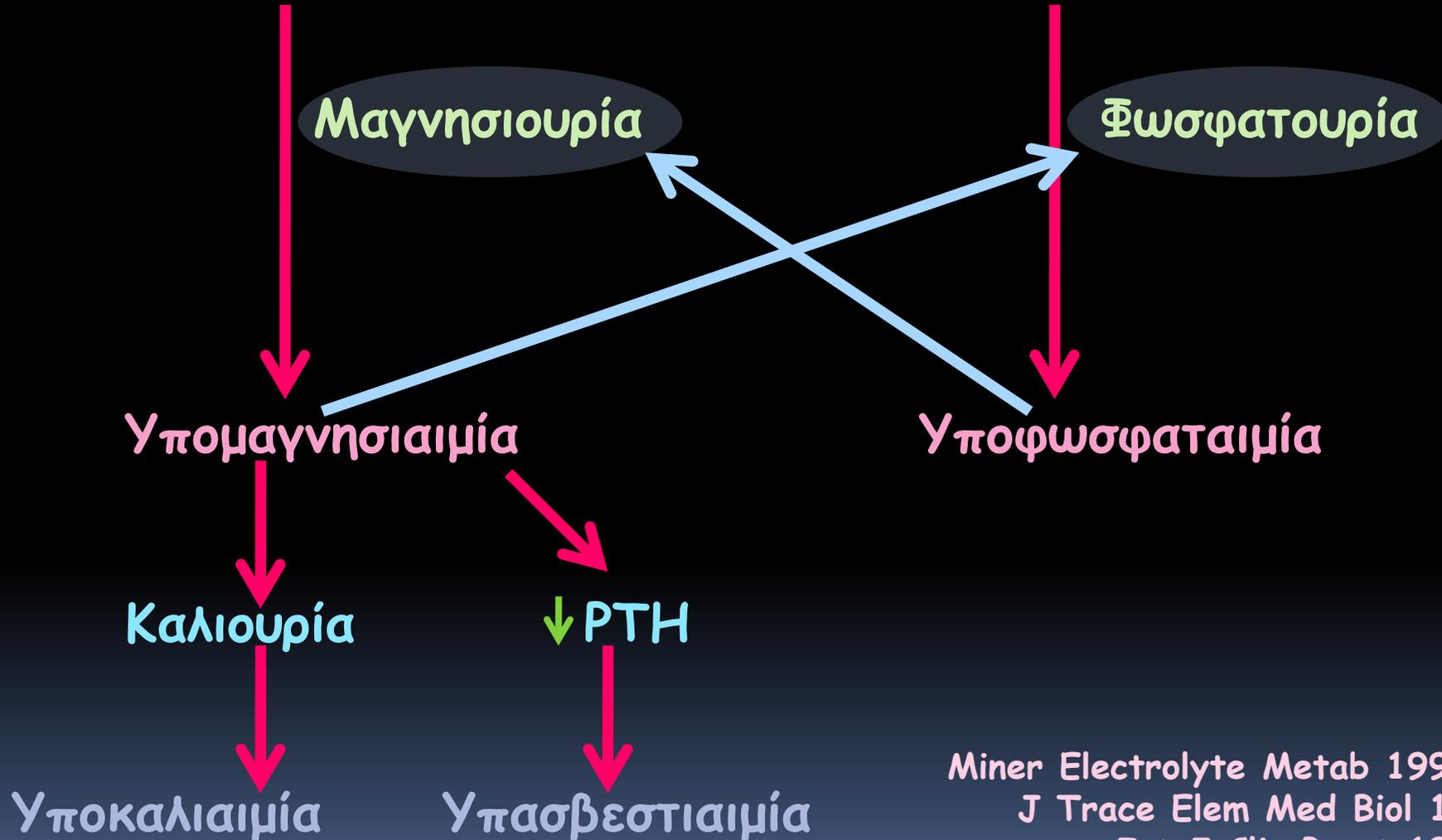
ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΔV



ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ K^+



ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΕ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ



Miner Electrolyte Metab 1994;20(5):274-81

J Trace Elem Med Biol 1995;9(4):210-4

Int J Clin Pract 1997;51(8):501-3

Alcohol Alcohol 2000;35(6):612-6

Nephron 2001;89(4):459-60

Άνδρας 42 ετών εμφάνισε αδυναμία και ζάλη (ορθοστατική υπόταση) , ουρία 70mg/dl, κρεατινίνη 1.5mg/dl, Na^+ 136mEq/L, K^+ 3.1mEq/L, Cl^- 110mEq/L, pH 7.30, HCO_3^- 16mEq/L, Na^+ ούρων 12mEq/L

Ποια είναι η πιο πιθανή διάγνωση;

- Έμετοι
- Διάρροιες
- Νόσος Addison
- Νεφροπάθεια με απώλεια Na^+

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

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

ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Νεφροπάθεια με απώλεια Na^+ : αποκλείεται από το μειωμένο Na^+ ούρων

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

Νόσος Addison: Αποκλείεται από το μειωμένο Na^+ ούρων

Διάρροιες: Υποκαλιαιμία + υπερχλωρραιμική μεταβολική οξέωση + υποογκαιμία

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_3^- ,
ΧΑΣΜΑ ΑΝΙΟΝΤΩΝ 6mEq/L , ↑ Cl^-

ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ

ΥΠΕΡΓΑΜΜΑΣΦΑΙΡΙΝΑΙΜΙΑ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

+ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ: ΔΚΟ, ΝΣΟ,
ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ

- Mg^{2+} ΟΡΟΥ: 1.8mEq/L (Κ.Φ.)

- K^+ ΟΥΡΩΝ: 40mEq/L



ΑΠΡΟΣΦΟΡΗ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

+

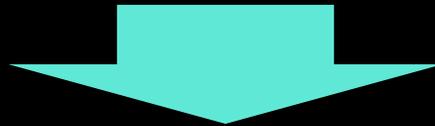
ΑΠΡΟΣΦΟΡΗ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

+

ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΑΙΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

+

ΑΠΟΥΣΙΑ ΣΑΚΧΑΡΩΔΗ ΔΙΑΒΗΤΗ

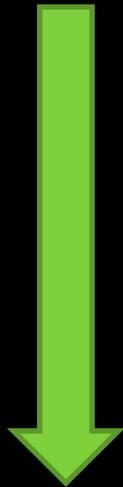


ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

+

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΒΛΑΒΗΣ ΕΓΓΥΣ
ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ:



ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI
ΜΕ ΕΓΓΥΣ ΝΣΟ

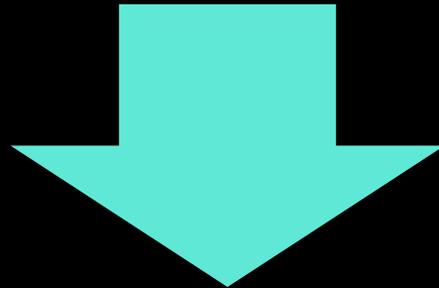
ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ (ΜΕ
ΟΥΡΙΚΟΖΟΥΡΙΑ, FE ΟΥΡΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ
38.1%)

ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ
ΥΠΟΦΩΣΦΑΤΑΙΜΙΑ (0.9mg/dl) ΜΕ
ΦΩΣΦΑΤΟΥΡΙΑ, $FePO_4^{3-}$ 71.2%)

ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI

+

ΥΠΕΡΓΑΜΜΑΣΦΑΙΡΙΝΑΙΜΙΑ



ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ ΝΟΣΗΜΑ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

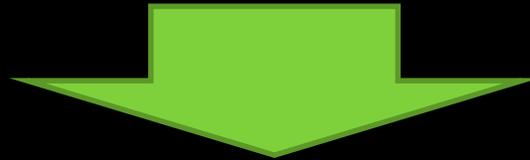
- ANA: 1:640

- ANTI-RO ΘΕΤΙΚΑ

- ΘΕΤΙΚΟ SCHIRMER TEST

- ΒΙΟΨΙΑ ΝΕΦΡΟΥ: ΔΙΑΧΥΤΗ ΔΙΑΜΕΣΗ

ΝΕΦΡΙΤΙΔΑ



ΣΥΝΔΡΟΜΟ SJOGREN

Γυναίκα 43 ετών εμφάνισε γενικευμένη μυϊκή αδυναμία. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε:

κρεατινίνη 0.8mg/dl, K^+ 2.6mEq/L, Na^+ 140mEq/L, Cl^- 115mEq/L, pH 7.24, PCO_2 48mmHg, HCO_3^- 20mEq/L. Η ακτινογραφία κοιλίας έδειξε νεφρασβέστωση άμφω, pH ούρων 7

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

pH: 7.24 → οξέωση

HCO_3^- 20mEq/L → μεταβολική οξέωση με φυσιολογικό ΧΑ (5mEq/L) [υπερχλωρραιμική]

Έλεγχος αντιρρόπησης: ↓ HCO_3^- κατά 4mEq/L

→ ↓ PCO_2 κατά 5mmHg

Αναμενόμενη PCO_2 35mmHg, όμως PCO_2 48mmHg

→ ΣΥΝΥΠΑΡΞΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

Προβλήματα της ασθενούς:

Υπερχλωρραιμική μεταβολική
οξέωση →

+

Υποκαλιαιμία →

+

Νεφρασβέστωση →

Νεφροσωληναριακή
οξέωση
τύπου Ι

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (3)

Αιτιολογική διάγνωση υποκαλιαιμίας:

K^+ ούρων 26mEq/L, Mg^{2+} ορού 1.6mEq/L



απρόσφορη καλιουρία



υποκαλιαιμία νεφρικής προέλευσης

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (4)

Υπερχλωρραιμική μεταβολική
οξέωση

+

Υποκαλιαιμία νεφρικής
προέλευσης

+

Νεφρασβέστωση

+

Αλκαλικό pH ούρων

Άπω τύπου ΝΣΟ

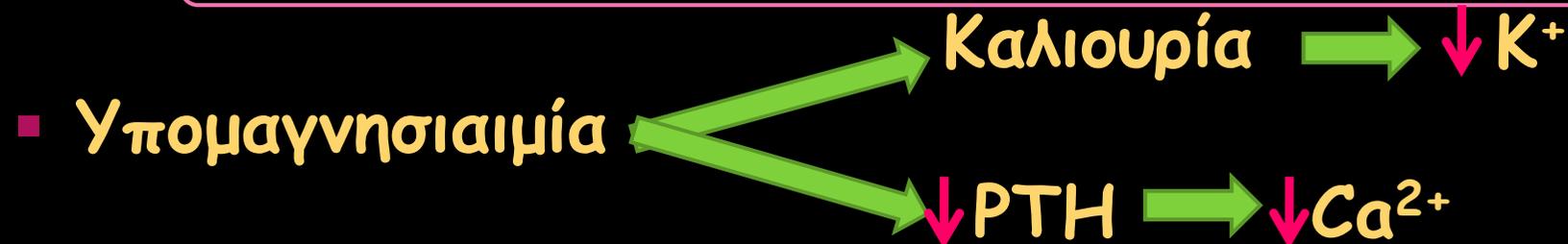
(έλεγχος για
υποκείμενο
αυτοάνοσο νόσημα πχ
σύνδρομο Sjogren)

Γυναίκα 63 ετών υπό αγωγή με λισινοπρίλη, βισοπρολόλη, ατορβαστατίνη και εσομεπραζόλη εμφάνισε μυϊκή αδυναμία και εκτακτοσυσταλική αρρυθμία. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε: υποκαλιαιμία (2.8mEq/L), υπομαγνησισαιμία (Mg^{2+} 0.1mEq/L) και υπασβεστιαίμια (7.5mg/dl). FEMg²⁺ 1.2%, K⁺ ούρων 40mEq/L με FEK⁺ 15%, Ca⁺ ούρων 0.4mg/dl. PTH 38pg/ml (Φ.Τ. 13-69pg/ml)

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

- Συνύπαρξη πολλαπλών ηλεκτρολυτικών διαταραχών
(↓ K^+ , ↓ Mg^{2+} , ↓ Ca^{2+})

Η ΥΠΟΜΑΓΝΗΣΙΑΙΜΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΑΙΤΙΟ



- Υπομαγνησισαιμία + ↓ απέκκριση Mg^{2+}

- ↓ πρόσληψη (ιστορικό)

- είσοδος Mg^{2+} στα κύτταρα (αλκάλωση, ↑ ΣΝΣ)

- μειωμένη απορρόφηση Mg^{2+} από το έντερο

- αυξημένες ΓΕΣ απώλειες Mg^{2+} (διάρροιες)

- αυξημένες νεφρικές απώλειες Mg^{2+} (όμως $FE_{Mg^{2+}} < 2\%$)

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

PPIs (omeprazole, esomeprazole)

↓ απορρόφησης Mg^{2+} από το ΓΕΣ

↓ Mg^{2+} σε προδιατεθειμένα άτομα
(χωρίς μαγνησιούρια)

↓ K^+

↓ Ca^{2+}

Ασθενής 72 ετών με καρδιακή ανεπάρκεια υπό αγωγή με ιρμπεσαρτάνη (300mg/d), καρβεντιλόλη (6.25mgx2/d) και φουροσεμίδη + αμιλορίδη (40+5mgx2/d) στην οποία προστέθηκε diclofenac της τελευταίες 2 ημέρες, διακομίσθηκε στο νοσοκομείο με έντονη μυϊκή αδυναμία. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε: ουρία 108mg/dl, κρεατινίνη 1.9mg/dl, K^+/Na^+ 7.4/132mEq/L. Το ΗΚΓ έδειξε οξύαιχμα επάρματα T. Η γενική εξέταση ούρων έδειξε ειδικό βάρος 1.020, χωρίς ερυθρά, πυοσφαίρια ή κυλίνδρους.

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (1)

- Έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας

- Συμπτωματική υπερκαλιαιμία

- Υπονατριαιμία

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (2)

- Συστολή του εξωκυττάριου όγκου

Σχέση ουρίας/κρεατινίνη=108/1.9 > 50/1 (Φ.Τ.
20/1)

Συμπτώματα: ορθοστατική υπόταση

ΑΠ: 130/80mmHg, σφύξεις 65/min καθιστή θέση

ΑΠ: 100/70mmHg, σφύξεις 90/min όρθια θέση

Ολιγουρία (τις πρώτες 3h:60ml)

ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ

↑ ADH

ΟΛΙΓΟΥΡΙΑ

ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ H_2O

↓ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ K^+

↓ Na^+ ορού

↑ K^+ ορού

"DRUG-INDUCED OR IATROGENIC
HYPERKALEMIA"

Siamopoulos KC, Elisaf M, Katopodis K

Iatrogenic hyperkalemia - points to consider in diagnosis and management

Nephrol Dial Transplant 1997;13: 2402-2406

ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΜΕΝΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗ K^+

Συμπληρώματα K^+

→ Υποκατάστατα άλατος ←

Αποθηκευμένο αίμα (>10 ημέρες)

Κρυσταλλική πενικιλίνη G η άλλα φάρμακα

Τροφές πλούσιες σε K^+

ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑ: ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ K^+ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

➤ Οξέωση

➤ β-αποκλειστές

➤ Υπεργλυκαιμία

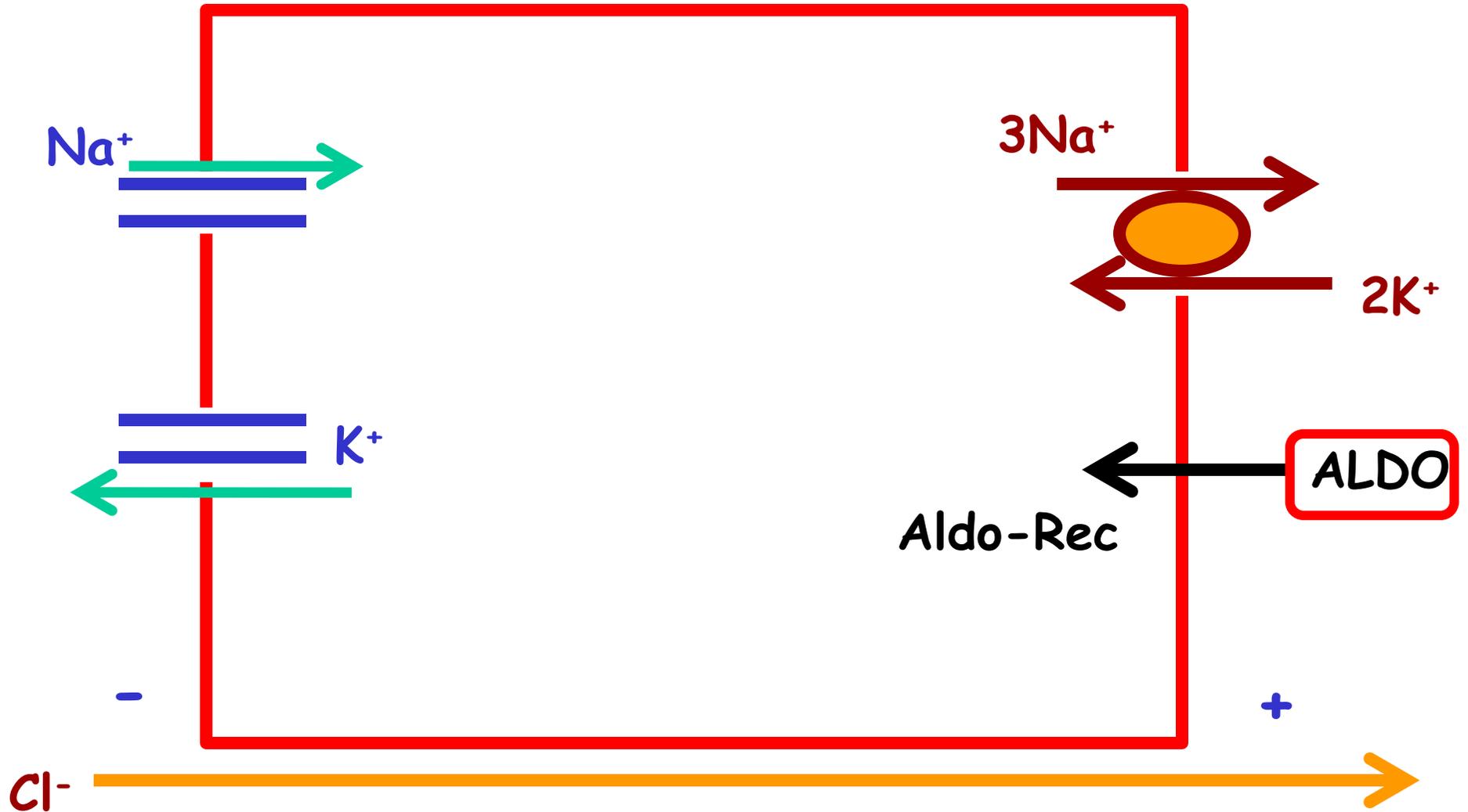
➤ Τοξίκωση από δακτυλίτιδα

➤ Υπερκαταβολισμός

ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ

Αυλός

Περिसωληναριακό
τριχοειδές



ΣΑΡΤΑΝΗ



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΗΣ ΤΩΝ ΑΤ1 ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΤΗΣ
ΑΙΙ



↓ ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗΣ



↑ Κ⁺ ΟΡΟΥ (ΩΣ ΜΟΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ <0.5mEq/L)

β-αποκλειστής

↓ έκκρισης ρενίνης

έξοδος K^+ από τα κύτταρα

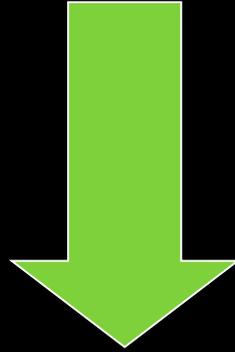


↓ αλδοστερόνης



↑ K^+ ορού (ως μονοθεραπεία
μικρές αυξήσεις)

ΑΜΙΛΟΡΙΔΗ



ΚΑΛΙΟΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΟ ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΟ ΠΟΥ
ΑΠΟΚΛΕΙΕΙ ΤΟΥΣ ΔΙΑΥΛΟΥΣ Na^+ ΣΤΑ
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑ



ΝΑΤΡΙΟΥΡΗΣΗ

+

ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ

Αυλός

Περισωληναριακό
τριχοειδές

~~Na⁺~~ αμιλορίδη-
τριμεθοπρίμη

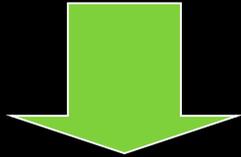
K⁺

3Na⁺
2K⁺

ALDO
Aldo-Rec

ΣΧΟΛΙΟ: ↓ επαναρρόφησης Na⁺ ⇒ ↓ ΔV ⇒ ↓ απέκκρισης K⁺

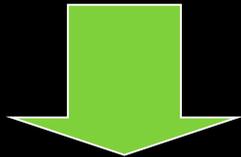
ΔICLOFENAC (NSAIDs)



↓ ΚΥΚΛΟΞΥΓΕΝΑΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΝΕΦΡΟΥΣ



ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ Na⁺



↓ ΕΚΚΡΙΣΗΣ ΡΕΝΙΝΗΣ



↓ ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗΣ

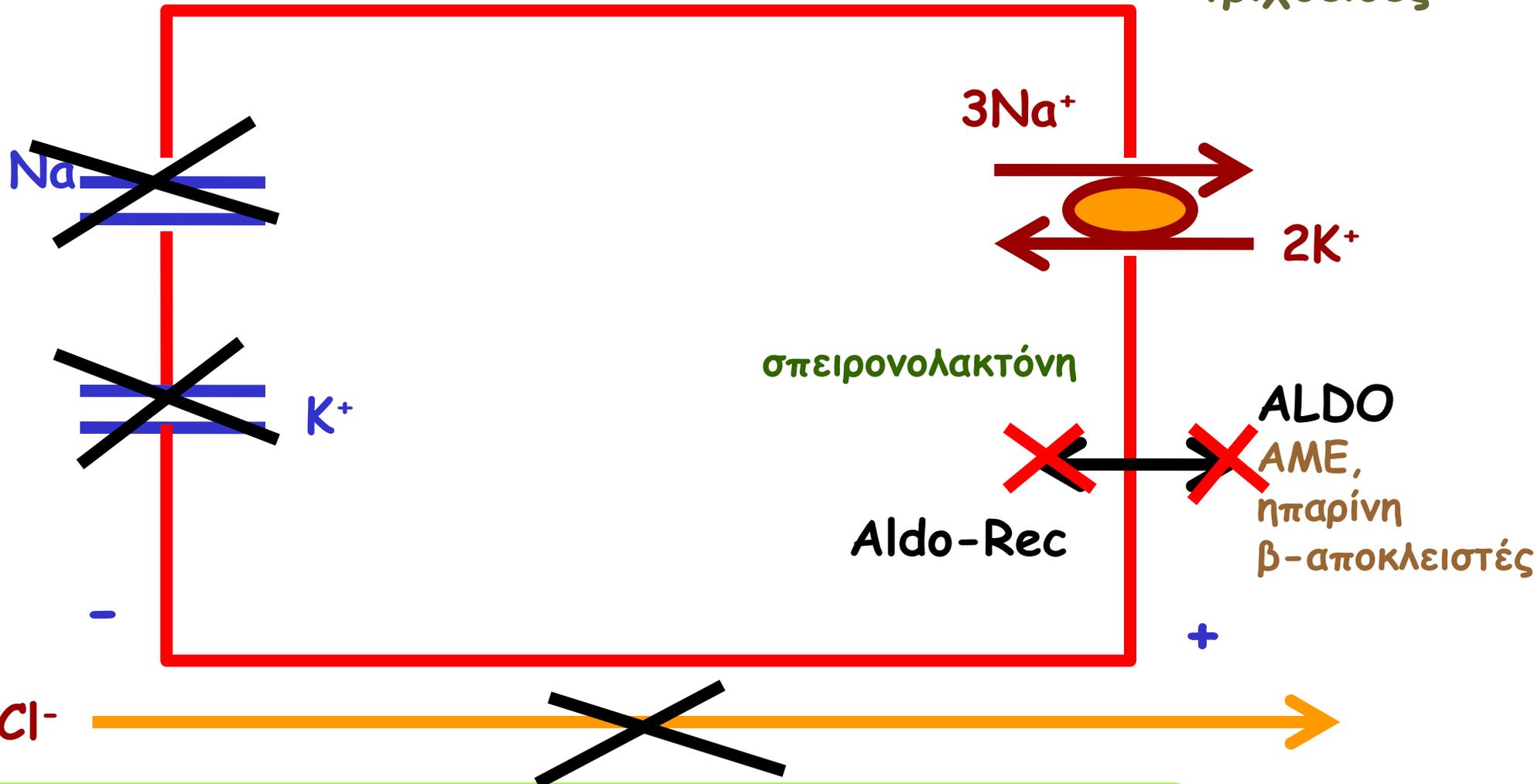


↑ Κ⁺ ΟΡΟΥ (ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΕΣ ΑΥΞΗΣΕΙΣ ΩΣ ΜΟΝΟΘΕΡΑΠΕΙΑ)

ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ

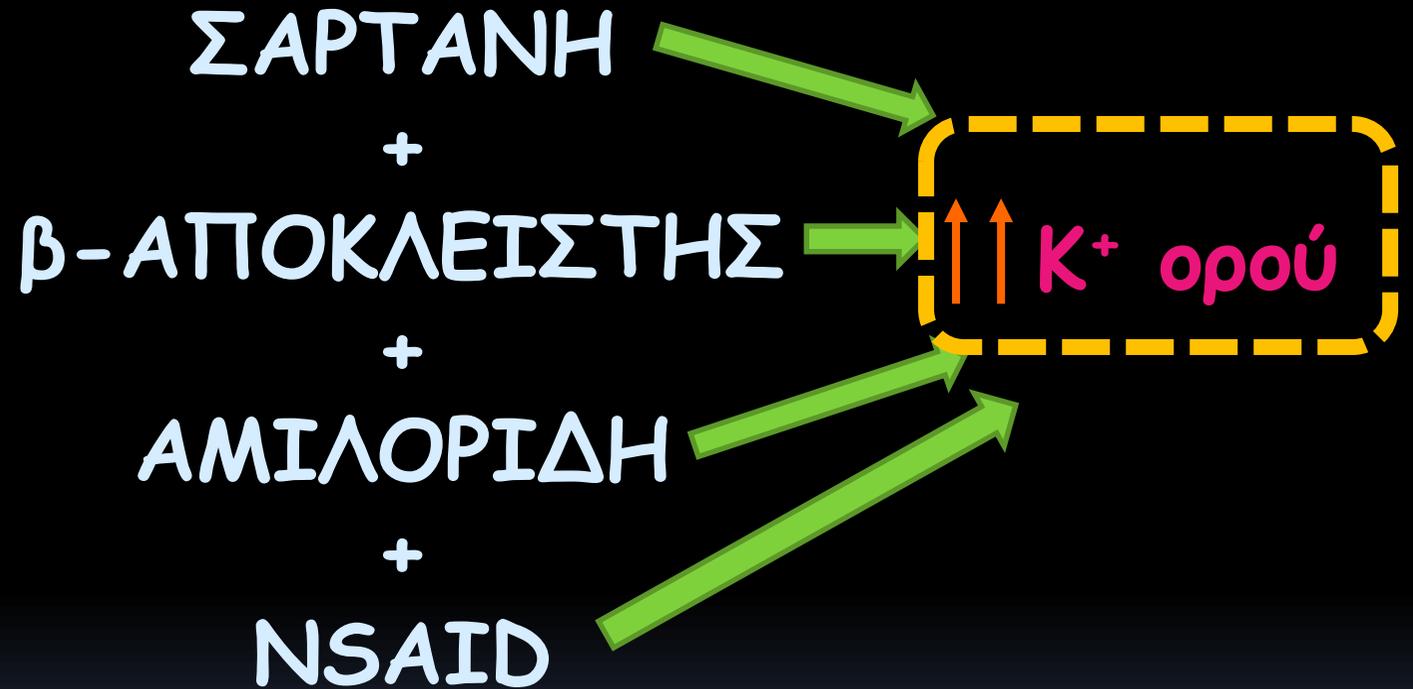
Αυλός

Περिसωληναριακό
τριχοειδές



ΣΧΟΛΙΟ: ↓ αλδοστερόνης → ↓ απέκκρισης K^+

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ (1)



ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ (2)

Συστολή του εξωκυττάριου όγκου

↓
ολιγουρία

↓
απέκκρισης K^+

↓
ενεργοποίηση του
άξονα R-AII

↓
↑
απέκκρισης K^+

ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ

↓
ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ K^+

ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΙ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΙ ΑΣΘΕΝΕΙΣ

διαβητική νεφροπάθεια

Υπορενιναιμικός υποαλδοστερονισμός

Ήπια ασυμπτωματική υπερκαλιαιμία ($K^+ < 6 \text{ mEq/L}$)

Ήπια υπονατριαιμία

Υπερχλωραιμία

Ήπια μεταβολική οξέωση

Ήπια έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας

ΑΙΤΙΑ ΥΠΟΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΥ

❑ Επινεφριδιακή ανεπάρκεια (νόσος Addison)

❑ Υπορενιναιμικός υποαλδοστερονισμός

❑ Φάρμακα (το πιο συχνό αίτιο υπερκαλιαιμίας στην κλινική πράξη)

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΠΟΡΕΝΙΝΑΙΜΙΚΟΥ ΥΠΟΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΙΣΜΟΥ

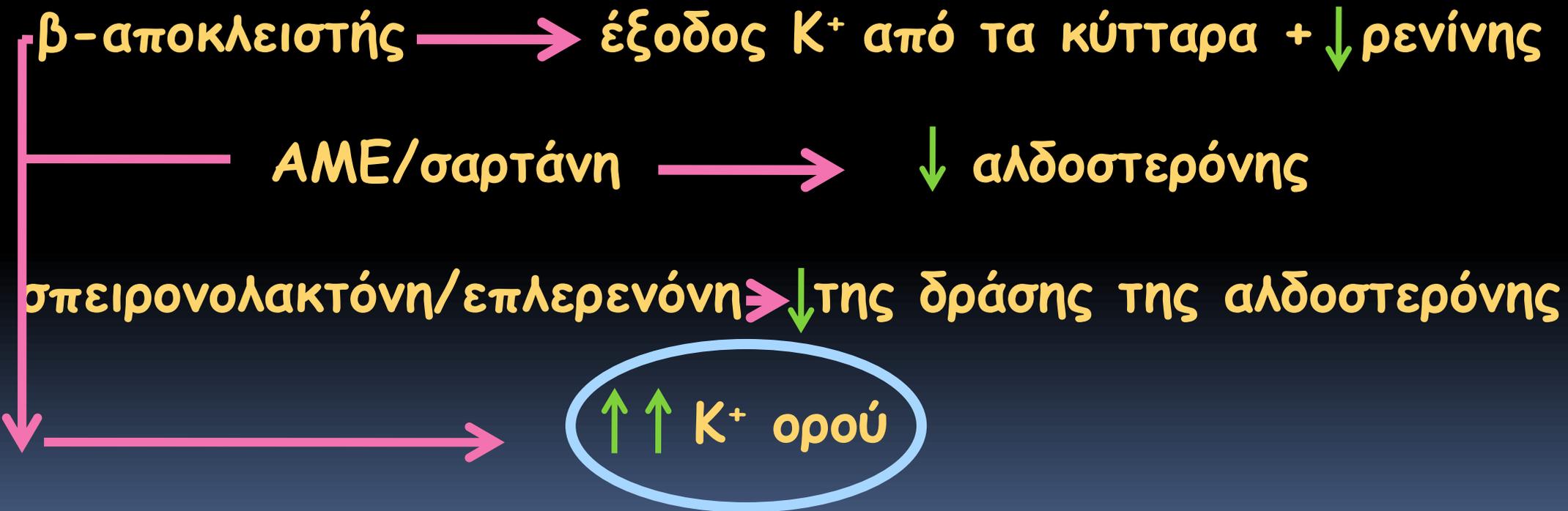
✓ Δίαιτα χαμηλή σε K^+

+

Φουροσεμίδη



ΥΠΕΡΚΑΛΙΑΙΜΙΑ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΤΑΡΚΕΙΑ



1ος ΚΑΝΟΝΑΣ

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ K^+ ΠΡΙΝ ΤΗΝ
ΕΝΑΡΞΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ
ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟΝ ΑΞΟΝΑ R-AII,
ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΣΕ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΟΥΣ ΔΙΑΒΗΤΙΚΟΥΣ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ-ΟΧΙ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΕΤΟΙΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ
ΕΑΝ $K^+ > 5.3 \text{mEq/L}$. ΠΡΟΣΤΑΘΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ
ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΟΥ K^+ , ΜΕ ΔΙΑΙΤΑ ΠΤΩΧΗ ΣΕ K^+
ΚΑΙ ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ
ΑΥΤΩΝ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

2ος ΚΑΝΟΝΑΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ
ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ
ΤΟΥ K^+ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ
ΤΟΥ

[β -αποκλειστές/σαρτάνες/ΑΜΕ/καλιοσυντηρητικά
διουρητικά/NSAIDs/ τριμεθοπρίμη/ηπαρίνη]

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΞΕΙΑΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΝΕΠΤΑΡΚΕΙΑΣ (ΠΡΟΝΕΦΡΙΚΗ ΑΖΩΘΑΙΜΙΑ) (1)

Συστολή του εξωκυττάριου όγκου (διουρητικά σε υψηλές δόσεις/ μειωμένη πρόσληψη?) που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της πίεσης στο προσαγωγό αρτηριόλιο

+

Σαρτάνη που προκαλεί αγγειοδιαστολή στο απαγωγό αρτηριόλιο



ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΞΕΙΑΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΝΕΠΤΑΡΚΕΙΑΣ (ΠΡΟΝΕΦΡΙΚΗ ΑΖΩΘΑΙΜΙΑ) (2)

Συστολή του εξωκυττάριου όγκου με μείωση της πίεσης στο
προσαγωγό αρτηρίδιο

+

NSAIDs (diclofenac) που προκαλεί αγγειοσύσπαση στο
προσαγωγό αρτηρίδιο



ενδοσπειραματικής πίεσης



σπειραματικής διήθησης



κρεατινίνης

3ος ΚΑΝΟΝΑΣ

ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗ
ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ ΠΟΥ
ΠΑΡΕΜΒΑΙΝΟΥΝ ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ R-AII ΣΕ
ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ
ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ (πχ. ΑΠΟ
ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ) - ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

4ος ΚΑΝΟΝΑΣ

ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΟΡΗΓΟΥΝΤΑΙ NSAIDs ΣΕ ΑΤΟΜΑ ΜΕ ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ (πχ. ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΚΑΡΔΙΑΚΗ Ή ΗΠΑΤΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ) ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΚΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΕ ΗΛΙΚΙΩΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ)

5ος ΚΑΝΟΝΑΣ

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ eGFR ΑΠΟ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗΣ

eGFR < 60 ml/min: χρόνια νεφρική νόσος

eGFR < 30 ml/min: ΟΧΙ ΗCTZ αλλά φουροσεμίδα

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (1)

ΧΟΡΗΓΗΣΗ IV γλυκονικού Ca^{2+} 10% (30ml)

ΧΟΡΗΓΗΣΗ 1 L ορού γλυκόζης + 15 μονάδες

κρυσταλλικής ινσουλίνης

+ 45mEq/L NaHCO_3

Χορήγηση β -διεγέρτη (εισπνοές)

Ενυδάτωση με 1L NaCl 0.9% για τη διόρθωση της

συστολής του εξωκυττάριου όγκου

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (2)

Την επόμενη ημέρα : ουρία 58mg/dl, κρεατινίνη
1.5mg/dl, K^+/Na^+ 5.8/130mEq/L

ΧΟΡΗΓΗΣΗ 1L NaCl 0.9%

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (3)

Την επόμενη ημέρα : ουρία 46mg/dl, κρεατινίνη
1.4mg/dl, K^+/Na^+ 4.8/138mEq/L, eGFR
40ml/min

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (4)

ΠΡΟΣΕΚΤΙΚΗ ΕΠΑΝΑΧΟΡΗΓΗΣΗ
ΦΑΡΜΑΚΩΝ - ΑΠΟΦΥΓΗ NSAIDs/
ΚΑΛΙΟΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΩΝ

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ (5)

Ο ασθενής είναι σε αγωγή με αμλοδιπίνη +
ολμεσαρτάνη (10+20mg/d)
+
καρβεντιλόλη (12.5mg x2/d)
+
φουροσεμίδη (20mgx2)

Εργαστηριακός έλεγχος: Pcr 1.5mg/dl, K⁺/Na⁺
5.2/136mEq/L

Ασθενής 73 ετών εμφάνισε στο ΗΚΓ οξυκόρυφα επάρματα T. Ο εργαστηριακός έλεγχος έδειξε: υπερκαλιαιμία (K^+ 7.2mEq/L) και έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας (κρεατινίνη 1.9mg/dl, ουρία 75mg/dl). Ο ασθενής ήταν σε αγωγή με ιρμπεζαρτάνη + ΗCTZ (300+12.5mg/d), naproxen (500mgx2/d), και ηπαρίνη ΧΜΒ (εξαιτίας ιστορικού ορθοπεδικής επέμβασης), ενώ προ τριημέρου προστέθηκε septrin forte (1x2/d), επειδή σε γενική εξέταση ούρων παρατηρήθηκε πυουρία (40 πυοσφαίρια/κ.ο.π.)

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (1)

DRUG-INDUCED HYPERKALEMIA

Χορήγηση:

- ιρμπεζαρτάνης \longrightarrow ↓ αλδοστερόνης
- ναροξεν \longrightarrow ↓ ρενίνης \longrightarrow ↓ αλδοστερόνης
 - ηπαρίνης \longrightarrow ↓ αλδοστερόνης
- τριμεθοπρίμης \longrightarrow δράση αμιλορίδης \longrightarrow ↓ απέκκρισης K^+

Στη μείωση των επιπέδων K^+ συμβάλλει η έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας και η συστολή του εξωκυττάριου όγκου (\uparrow ουρία/κρεατινίνη) που μειώνει την προσφορά K^+ στον άπω νεφρώνα

ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ (2)

PRERENAL AZOTEMIA

- ΗCTZ → διούρηση
- ηπαρίνη/τριμεθοπρίμη → νατριούρηση
- ↓ πρόσληψη υγρών

προνεφρική αζωθαιμία + σαρτάνη (AME) → οξεία μείωση της σπειραματικής διήθησης

προνεφρική αζωθαιμία + NSAIDs → ↓ προστακυκλίνης
→ μεγάλη αγγειοσύσπαση στο προσαγωγό αρτηριόλιο
→ οξεία μείωση της σπειραματικής διήθησης

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΑΣΘΕΝΗ

Διακοπή όλων των φαρμάκων
Ενυδάτωση με διάλυμα γλυκόζης [+15 μονάδες
ινσουλίνης + υπέρτονο διάλυμα NaCl]

Προοδευτική μείωση του K^+ σε επίπεδα 4.5-
4.8mEq/L και της κρεατινίνης (1.3mg/dl, eGFR
55ml/min)

ΓΥΝΑΙΚΑ 35 ΕΤΩΝ ΜΕ ΠΥΕΛΟΝΕΦΡΙΤΙΔΑ ΥΠΟ
ΑΓΩΓΗ ΜΕ TICARCILLIN/CLAVULANATE, GENTAMYCIN
ΚΑΙ TETRACYCLIN ΓΙΑ 2 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ. ΜΙΑ
ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΑΠΟ ΤΟ
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ Η ΑΣΘΕΝΗΣ ΕΜΦΑΝΙΣΕ
ΠΑΡΑΙΣΘΗΣΙΕΣ ΚΑΙ ΜΥΙΚΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑ. ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ
ΕΞΕΤΑΣΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΘΗΚΑΝ ΝΥΣΤΑΓΜΟΣ ΚΑΙ CARPAL
PEDAL SPASM. ΗΚΓ: ΠΡΟΕΧΟΝΤΑ ΚΥΜΑΤΑ U ΚΑΙ
ΠΑΡΑΤΑΣΗ ΤΟΥ Q-T.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ: 0.9mg/dl

ΟΥΡΙΑ: 28mg/dl

Na⁺: 139mEq/L

K⁺: 2.3mEq/L

Cl⁻: 92mEq/L

HCO₃⁻: 34mEq/L

Mg²⁺: 0.9mEq/L

K⁺ ΟΥΡΩΝ: 35mEq/L

ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΑΙΤΙΟ ΤΩΝ ΚΛΙΝΙΚΟΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΥΡΗΜΑΤΩΝ;

- ΕΠΙΠΛΟΚΗ ΤΗΣ TICARCILLIN/CLAVULANATE
 - ΚΑΤΑΧΡΗΣΗ ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΩΝ
- ΝΕΦΡΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΕΤΡΑΚΥΚΛΙΝΕΣ
- ΝΕΦΡΟΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΑΜΙΝΟΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ
 - ΣΥΝΔΡΟΜΟ GITELMAN

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

- ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ ΜΕ ΑΠΡΟΣΦΟΡΗ ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ
 - ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ ($\uparrow \text{HCO}_3^-$)
 - ΥΠΟΜΑΓΝΗΣΙΑΙΜΙΑ

ΤΙCΑRСΙLLIN

ΑΛΛΑΣ Na^+

ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ + ↑ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ H^+

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ + ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ
(ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΑΓΩΓΗΣ)

TETRACYCLIN



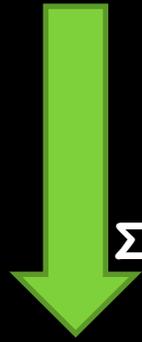
ΒΛΑΒΗ ΤΩΝ ΕΓΓΥΣ ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΩΝ
ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ



ΕΓΓΥΣ ΝΣΟ - ΣΥΝΔΡΟΜΟ FANCONI*

* ΔΕΝ ΥΠΗΡΧΑΝ ΑΛΛΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΒΛΑΒΗΣ ΤΩΝ ΕΓΓΥΣ ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ (ΥΠΟΟΥΡΙΧΑΙΜΙΑ, ΥΠΟΦΩΣΦΑΤΑΙΜΙΑ, ΝΕΦΡΙΚΗ ΓΛΥΚΟΖΟΥΡΙΑ, ΚΛΤ)

ΑΜΙΝΟΓΛΥΚΟΣΙΔΕΣ



ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟΝ Ca^{2+} SENSING RECEPTOR

ΜΑΓΝΗΣΙΟΥΡΙΑ



ΚΑΛΙΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΜΑΓΝΗΣΙΑΙΜΙΑ



ΕΠΙΚΤΗΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

ΧΛΩΡΙΟΥΡΙΑ

ΝΑΤΡΙΟΥΡΗΣΗ

ΑΣΒΕΣΤΙΟΥΡΙΑ

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

ΥΠΑΣΒΕΣΤΙΑΙΜΙΑ

BARTTER



ΣΥΝΔΡΟΜΟ

GITELMAN:

ΧΡΟΝΙΑ ΝΟΣΟΣ

• ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

• ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ

• ΥΠΟΜΑΓΝΗΣΙΑΙΜΙΑ

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ Ca^{2+}/Cr (ΣΕ ΔΕΙΓΜΑ ΟΥΡΩΝ):

0.53(▲) ΑΠΟΚΛΕΙΕΙ ΤΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ, Η ΟΠΟΙΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΌ ΥΠΑΣΒΕΣΤΙΟΥΡΙΑ

ΑΣΘΕΝΗΣ ΥΠΟ ΑΓΩΓΗ ΜΕ ΑΜΕ+ΗCTZ (25mg/d)
ΕΜΦΑΝΙΣΕ ΟΞΥ ΔΙΑΡΡΟΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ. ΜΕΤΑ 2
ΗΜΕΡΕΣ Ο ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΔΕΙΞΕ: ΑΠ
90/50mmHg, ΣΦΥΞΕΙΣ 100/min, ΟΥΡΙΑ 95mg/dl,
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ 1.9mg/dl, **K⁺/Na⁺ 2.6/132mEq/L**

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

1. ΟΞΕΙΑ ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ (ΟΝΑ)

2. ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ

3. ΥΠΟΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑ

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΝΑ

ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ + ΗCTΖ (25mg/d)



ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ



ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ R-ΑΙΙ-ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗΣ (ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΟΓΚΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΠ)



ΥΠΟΤΑΣΗ + ΑΓΓΕΙΟΔΙΑΣΤΟΛΗ ΣΤΟ ΑΠΑΓΩΓΟ ΑΡΤΗΡΙΟΛΙΟ



ΟΝΑ

(ΠΡΟΝΕΦΡΙΚΗ ΑΖΩΘΑΙΜΙΑ)

ΑΜΕ

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑΣ

HCTZ (25mg/d)

+

ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ



ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ



ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑΣ

ΣΥΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟΥ ΟΓΚΟΥ
(ΟΥΡΙΑ/Cr > 50/1)



ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗΣ Na^+
(ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΟΓΚΟΥ)



↑↑ ADH



ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ H_2O



ΥΠΟΝΑΤΡΙΑΙΜΙΑ

ΣΥΣΤΑΣΗ

ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ (ΠΧ ΣΕ
ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΔΙΑΡΡΟΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ)

ΠΡΕΠΕΙ ΑΜΕΣΑ ΝΑ ΔΙΑΚΟΠΤΕΤΑΙ Η ΑΓΩΓΗ
ΜΕ ΑΜΕ/ΣΑΡΤΑΝΕΣ