

ΜΑΘΗΜΑ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ

ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

ΜΩΥΣΗΣ ΕΛΙΣΑΦ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ

ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ



ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΗΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΤΩΝ H^+ ΟΔΗΓΕΙ ΣΕ
ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ



ΟΞΕΑ



Ο ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΛΙΠΩΝ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΗΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ 15000 mmol
CO₂ ΠΟΥ ΑΠΟΒΑΛΛΟΝΤΑΙ
ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ

ΑΛΛΑ ΟΞΕΑ:

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ
ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟ ΤΩΝ
ΠΡΩΤΕΙΝΩΝ
(50-100mmol/ΗΜΕΡΑ
ή 1 mmol/Kg Β.Σ.)

$$\text{pH} = -\log \{H^+\} \approx 7.40$$

Henderson-Hasselbach Equation:

$$\text{pH} = \text{pka} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{0.03 \times \text{PCO}_2}$$

Όπου 0.03 είναι ο συντελεστής διαλυτότητας του CO_2 στο πλάσμα και
 $\text{pka} = 6.10$

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_2$ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (BUFFER) ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ



ΜΙΚΡΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΤΟΥ CO_2 ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΛΥΜΕΝΗ ΣΤΟ

$$\text{ΠΛΑΣΜΑ} = 0.03 \times \text{PCO}_2 = 1.2 \text{ mmol/L}$$

ΤΟ CO_2 ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΔΥΝΑΜΕΙ ΟΞΥ ΑΠΟΒΑΛΛΕΤΑΙ ΑΠΟ
ΤΟΥΣ ΠΝΕΥΜΟΝΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΠΟΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΥΠΑΡΧΕΙ ΕΠΑΡΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑ HCO_3^- (24 mmol/L) ΣΤΟ

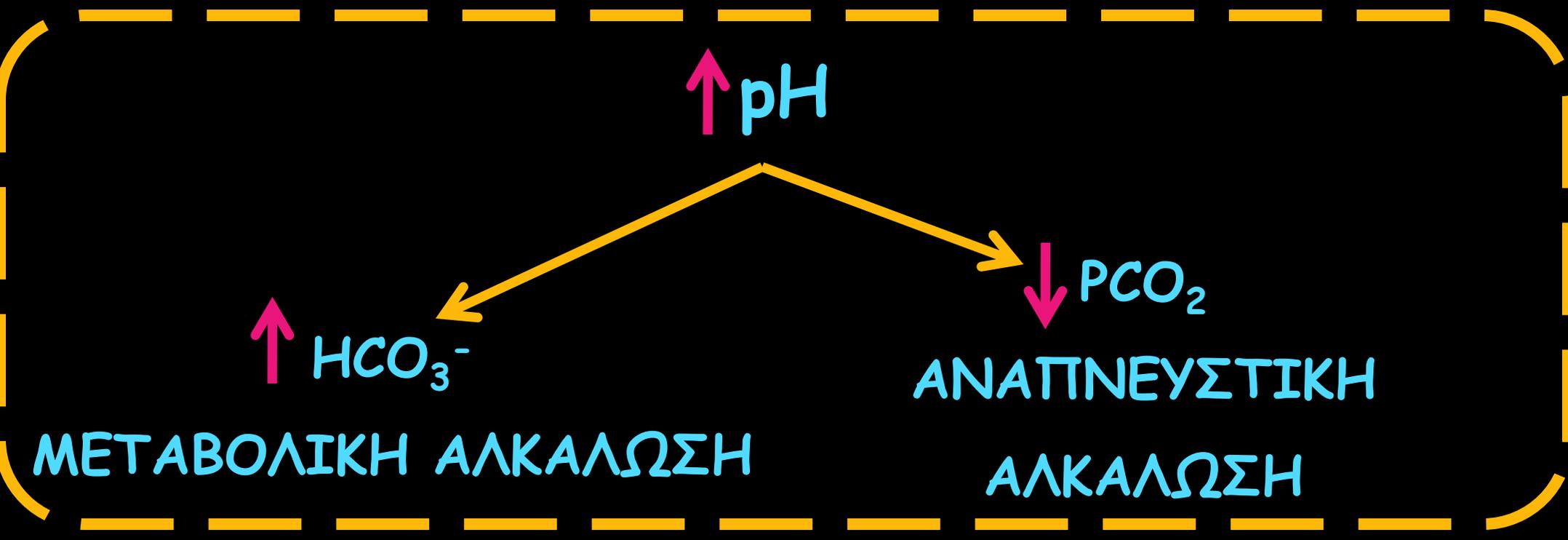
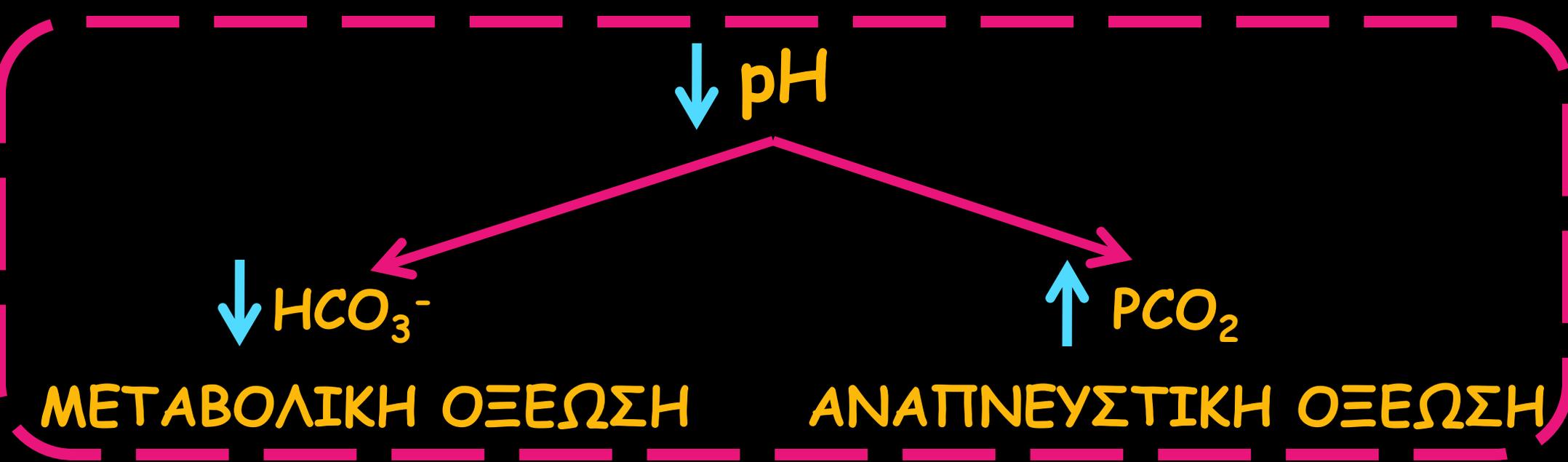
ΠΛΑΣΜΑ

pH: 7.36-7.45

↑ H⁺ → ↓ pH → οξέωση

↓ H⁺ → ↑ pH → αλκάλωση

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{0.03 \times \text{PCO}_2}$$



ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

➤ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

➤ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

➤ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ H^+

ΝΕΦΡΟΙ ΚΑΙ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΗΘΟΥΜΕΝΩΝ HCO_3^-

ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ
ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΞΕΟΣ

ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΗΘΟΥΜΕΝΩΝ HCO_3^- ΣΤΑ ΕΓΓΥΣ
ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑ (>90%)

➤ ΑΝΤΙΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ (ή ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗΣ) $\text{Na}^+ - \text{H}^+$ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣ
ΤΟΝ ΑΥΛΟ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ

➤ ΑΝΤΛΙΑ $\text{K}^+ - \text{Na}^+$ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΠΕΡΙΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ
↓ Na^+ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

➤ ΣΥΜΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ $\text{Na}^+ - 3\text{HCO}_3^-$ ΣΤΗΝ ΠΡΟΣ ΤΟ

ΠΕΡΙΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ

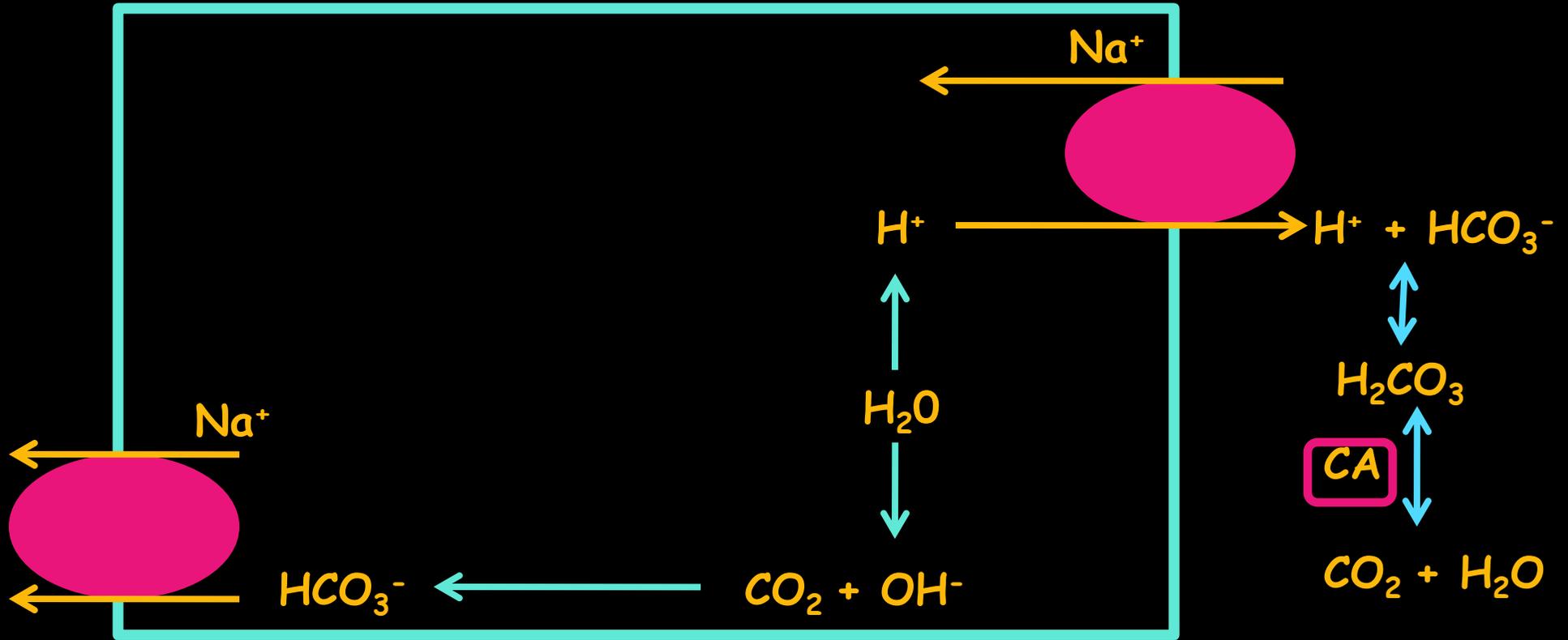
➤ ΚΑΘΟΡΙΣΤΙΚΟΣ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΚΑΡΒΟΝΙΚΗΣ ΑΝΥΔΡΑΣΗΣ

ΣΤΟ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ ΑΥΛΟ ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ HCO_3^- ΣΤΑ ΕΓΓΥΣ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

ΕΓΓΥΣ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ ΚΥΤΤΑΡΟ

ΑΥΛΟΣ



ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΜΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ (1)

- **ΑΝΤΛΙΑ H^+ -ΑΤΡάση (ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΑ H^+ - K^+ -ΑΤΡάση) ΣΤΗΝ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΥΛΟ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ**
- **ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗΣ Cl^- - HCO_3^- ΣΤΗΝ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΠΕΡΙΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ**

ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΜΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ (2)

- Η ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ ΤΟΥ Na^+ ΣΤΑ ΓΕΙΤΟΝΙΚΑ ΚΥΡΙΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΕΜΜΕΣΑ ΤΗΝ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΩΝ H^+ , ΔΙΟΤΙ ΚΑΝΕΙ ΤΟΝ ΑΥΛΟ ΦΟΡΤΙΣΜΕΝΟ ΑΡΝΗΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΑΓΕΙ ΤΗ ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΤΩΝ H^+ ΣΤΟ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟ ΑΥΛΟ ΕΛΑΤΤΩΝΟΝΤΑΣ ΤΟ ΒΑΘΜΟ ΔΙΑΧΥΣΗΣ ΤΩΝ H^+ ΠΙΣΩ ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ (BACK-DIFFUSION)

ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΜΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ (3)

➤ ΤΑ ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΟΥΜΕΝΑ HCO_3^- ΣΤΟΝ ΑΠΩ
ΝΕΦΡΩΝΑ ΑΠΟΚΑΘΙΣΤΟΥΝ ΣΤΑ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ
ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΩΝ HCO_3^- ΠΟΥ
ΜΕΙΩΘΗΚΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΡΥΘΜΙΣΗ



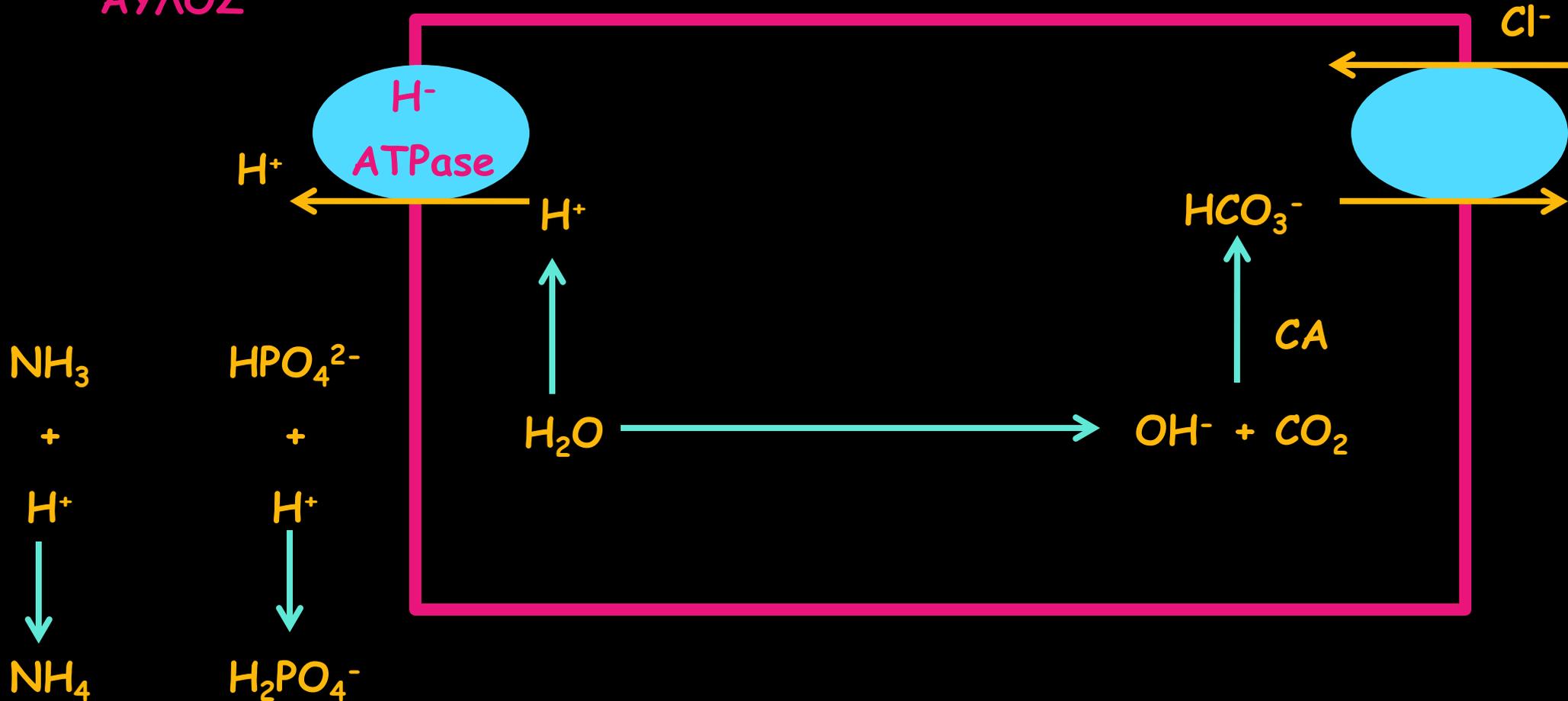
ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ
ΟΞΕΟΣ ΣΤΑ ΕΜΒΟΛΙΜΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΤΩΝ
ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΩΝ (4)

- Η ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ NH_3 ΣΤΟ ΜΥΕΛΙΚΟ ΔΙΑΜΕΣΟ ΧΩΡΟ
ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΣΩ ΓΛΟΥΤΑΜΙΝΗΣ
ΣΥΝΘΕΣΗ NH_4^+ ΣΤΑ ΕΓΓΥΣ ΕΣΤΕΙΡΑΜΕΝΑ
ΣΩΛΗΝΑΡΙΑ

ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ H^+ ΣΤΟΝ ΑΠΩ ΝΕΦΡΩΝΑ

ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

ΑΥΛΟΣ



ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ ΟΞΕΟΣ

- ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟ pH
- ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΟΓΚΟΥ
- ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΚΑΛΙΟΥ

ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟ pH

ΟΞΕΩΣΗ

↑ ΟΛΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ ΟΞΕΟΣ (Net acid excretion)

↑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ NH₄⁺ ΑΠΟ ΓΛΟΥΤΑΜΙΝΗ

↑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ H⁺-ΑΤΡάσης

↓ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟΥ pH

↑ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ NH₄⁺

↑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗ Na⁺-H⁺

↑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΥΜΜΕΤΑΦΟΡΕΑ Na⁺-3HCO₃⁻

ΤΟ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΟ pH ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ ΤΩΝ H^+ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΤΟΥ pH ΤΩΝ ΝΕΦΡΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ

$\uparrow PCO_2 \rightarrow$ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ CO_2 ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ
 \rightarrow \downarrow ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΟΥ pH

$\downarrow HCO_3^- \rightarrow$ ΕΞΟΔΟΣ HCO_3^- ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΟΥ pH (ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΣΥΜΜΕΤΑΦΟΡΕΑ $Na^+ - 3HCO_3^-$ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗ $Cl^- - HCO_3^-$)

ΔΡΑΣΤΙΚΟΣ ΑΡΤΗΡΙΑΚΟΣ ΟΓΚΟΣ & ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

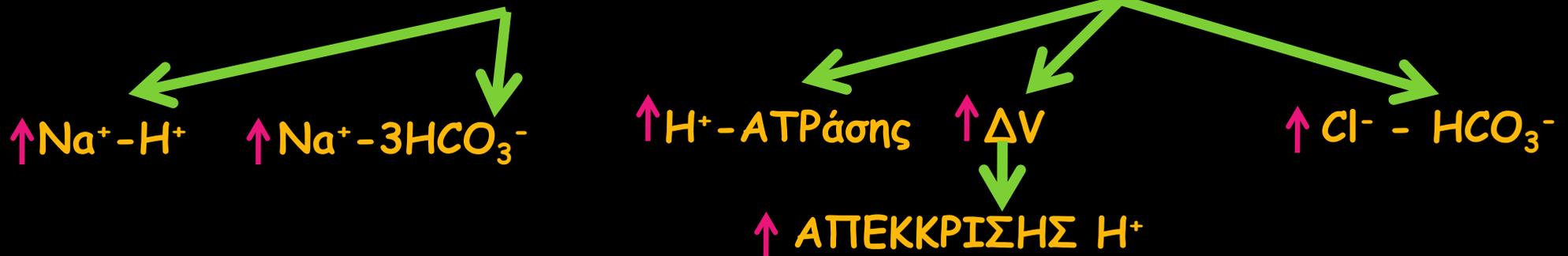
ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ \rightarrow \uparrow ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ HCO_3^-

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ

Α) ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ \rightarrow \downarrow GFR \rightarrow \uparrow ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ HCO_3^-

Β) ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ \rightarrow ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΡΕΝΙΝΗΣ -

ΑΓΓΕΙΟΤΕΝΣΙΝΗΣ - ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗΣ



ΥΠΟΧΛΩΡΙΑΙΜΙΑ ΚΑΙ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

1. Na^+ -dependent: $\text{Na}^+=145$ $\text{Cl}^-=115$

ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ $115\text{Na}^+ + 115\text{Cl}^-$

ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗ 30Na^+ ΜΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ H^+ ΚΑΙ K^+

2. Na^+ -independent:

α) $\downarrow \text{Cl}^- \longrightarrow \downarrow$ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΗ $\text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$
ΣΤΑ β -ΕΜΒΟΛΙΜΑ ΚΥΤΤΑΡΑ $\longrightarrow \downarrow$ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ
 HCO_3^-

β) $\downarrow \text{Cl}^- \longrightarrow \downarrow \text{Cl}^-$ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΟΥ ΥΓΡΟΥ $\longrightarrow \uparrow$ ΕΚΚΡΙΣΗΣ
 Cl^- ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ ΣΤΟΝ ΑΥΛΟ $\longrightarrow \uparrow$ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ H^+

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ & ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΕΞΟΔΟΣ K^+ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



ΕΙΣΟΔΟΣ H^+ ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΑ ΟΞΕΩΣΗ



ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΑ ΟΞΕΩΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΑ ΚΥΤΤΑΡΑ



↑ ΕΚΚΡΙΣΗΣ H^+ ΚΑΙ ↑ ΕΠΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ HCO_3^-

ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ & ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

ΚΥΤΤΑΡΑ

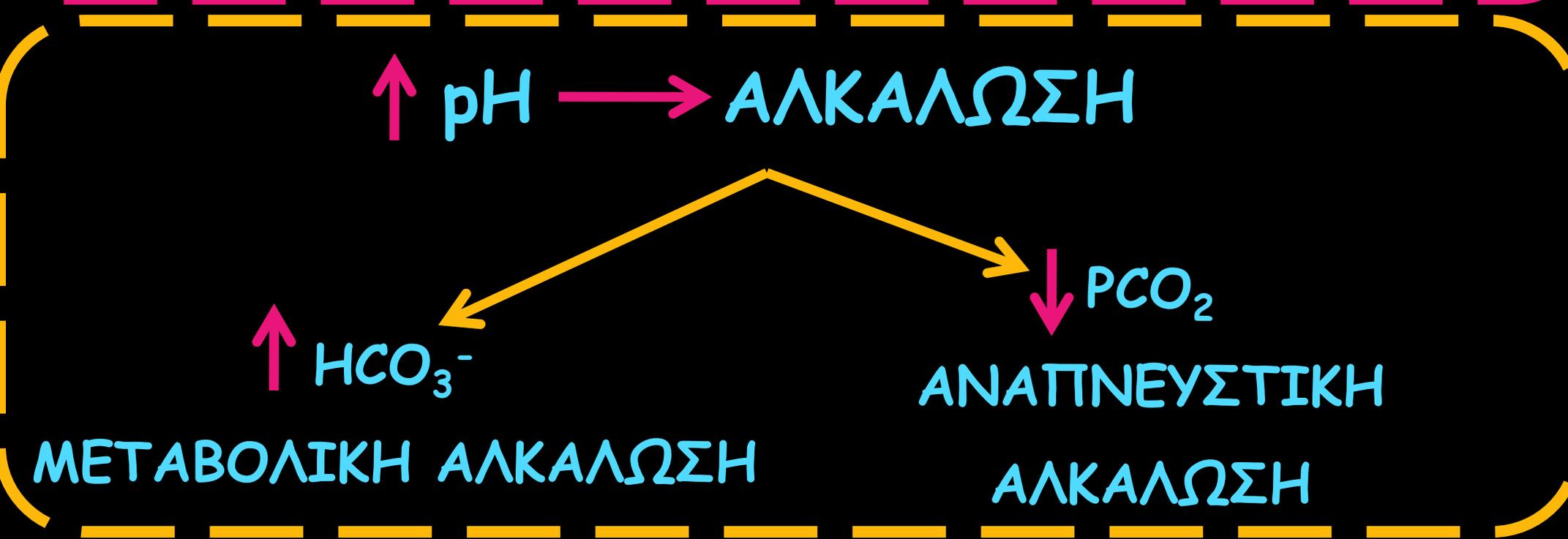
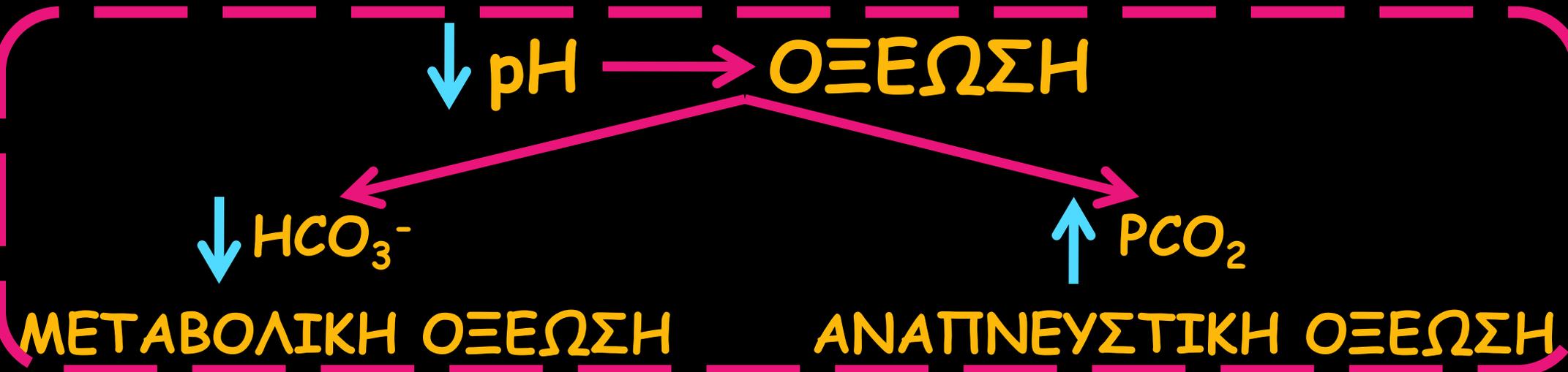


ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΑ ΟΞΕΩΣΗ → ↑ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ H⁺

ΑΠΕΚΚΡΙΣΗ HCO_3^-

ΣΤΑ β -ΕΜΒΟΛΙΜΑ (INTERCALATED) ΚΥΤΤΑΡΑ ΣΤΑ
ΦΛΟΙΩΔΗ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΑΡΙΑ ΠΟΥ
ΕΜΦΑΝΙΖΟΥΝ ΑΝΕΣΤΡΑΜΜΕΝΗ ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ
ΜΕΜΒΡΑΝΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΕΩΝ (TRANSPORTERS)

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΗΣ ΟΞΕΟΒΑΣΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ

➤ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΟΞΕΟΣ

πχ. ΓΑΛΑΚΤΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ → ΓΑΛΑΚΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΚΕΤΟΝΟΣΩΜΑΤΩΝ → ΚΕΤΟΞΕΩΣΗ (ΔΙΑΒΗΤΙΚΗ)

➤ ΑΠΩΛΕΙΑ ΒΑΣΗΣ (HCO_3^-)

πχ. ΔΙΑΡΡΟΙΕΣ

➤ ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΑΠΟΒΟΛΗΣ ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΟΞΕΟΣ

ΝΕΦΡΙΚΗ ΑΝΕΠΙΤΑΡΚΕΙΑ

ΝΕΦΡΟΣΩΛΗΝΑΡΙΑΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

ΑΝΤΙΡΡΟΤΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ

➤ ΕΞΩΚΥΤΤΑΡΙΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



➤ ΕΝΔΟΚΥΤΤΑΡΙΚΑ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



➤ ΥΠΕΡΑΕΡΙΣΜΟΣ



➤ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΝΕΦΡΙΚΗΣ ΑΠΕΚΚΡΙΣΗΣ H⁺

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ

➤ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΒΑΣΗΣ (HCO_3^-)

➤ ΑΠΩΛΕΙΑ ΟΞΕΟΣ (H^+)

ΕΜΕΤΟΙ

ΔΙΟΥΡΗΤΙΚΑ (ΤΟ ΠΙΟ ΣΥΧΝΟ ΑΙΤΙΟ)

↑ ΑΛΔΟΣΤΕΡΟΝΗ

➤ ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ: ΕΞΟΔΟΣ K^+ ΑΠΟ ΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ
ΕΙΣΟΔΟΣ H^+ ΣΤΑ ΚΥΤΤΑΡΑ

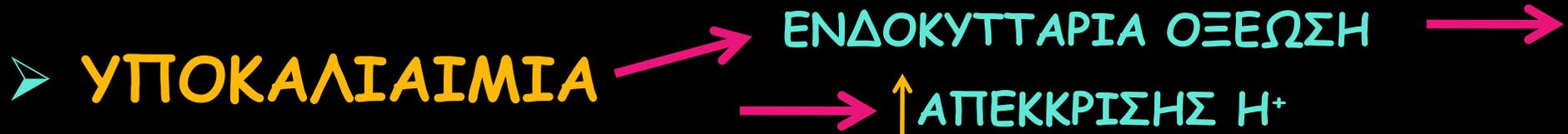
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ

- ΥΠΟΟΓΚΑΙΜΙΑ
- ΥΠΟΚΑΛΙΑΙΜΙΑ
- ΥΠΟΧΛΩΡΙΑΙΜΙΑ

ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ

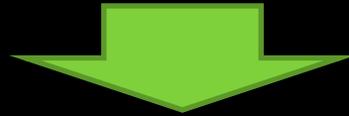


➤ ΥΠΟΧΛΩΡΙΑΙΜΙΑ



ΑΝΤΙΡΡΟΤΙΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ

ΑΛΚΑΛΑΙΜΙΑ



ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΧΗΜΕΙΟΥΤΠΟΔΟΧΕΩΝ



ΥΠΟΑΕΡΙΣΜΟΣ



↑ PCO_2

ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΟΞΕΩΣΗ

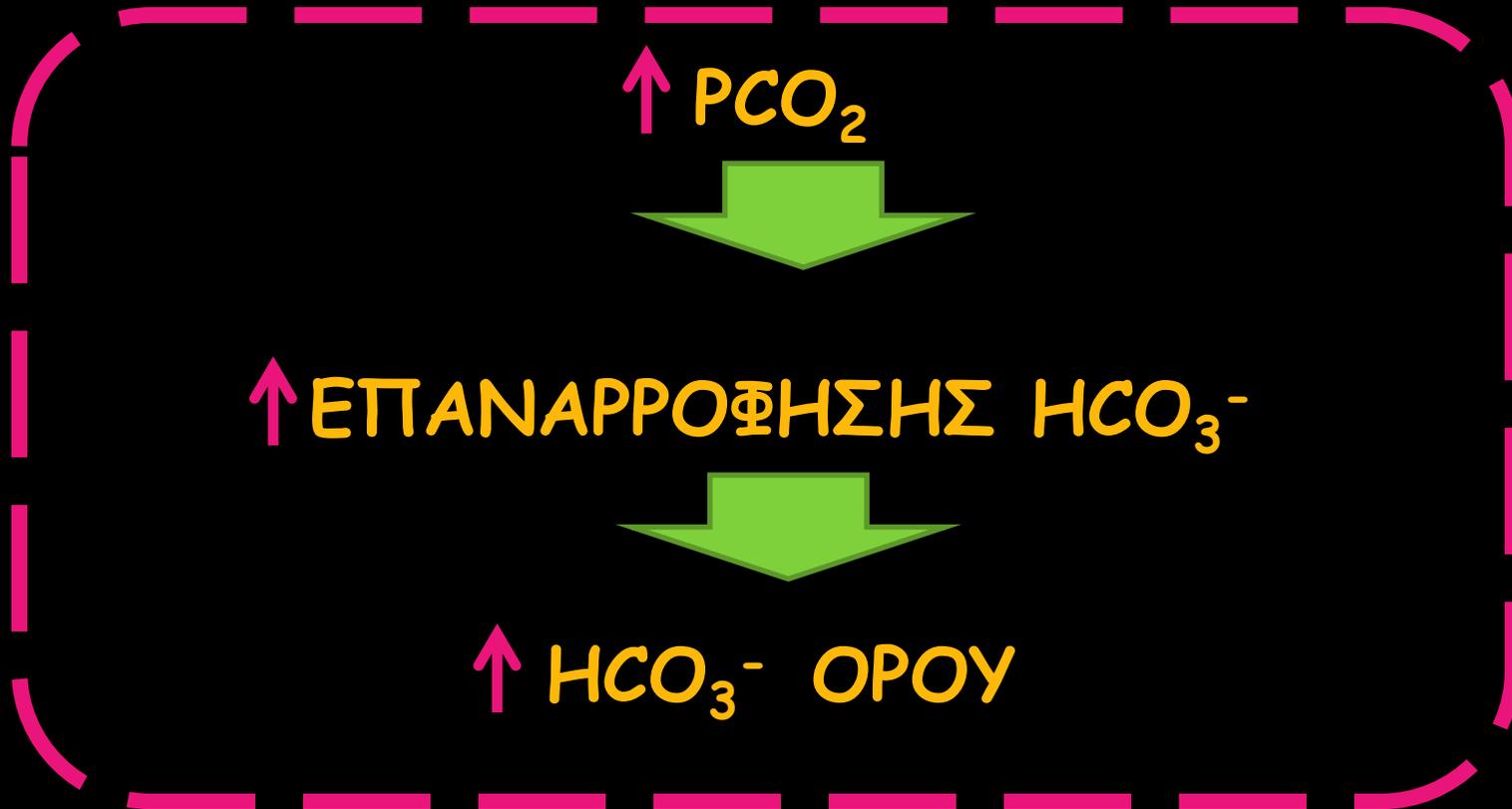
ΥΠΟΑΕΡΙΣΜΟΣ ΑΠΟ ΒΛΑΒΗ:

- ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ
 - ΤΩΝ ΑΕΡΟΦΟΡΩΝ ΟΔΩΝ
- ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- ΤΩΝ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

ΤΟΥ ΚΥΨΕΛΟΤΡΙΧΟΕΙΔΙΚΟΥ ΦΡΑΓΜΟΥ (ΧΡΟΝΙΑ ΒΡΟΓΧΙΤΙΔΑ)



ΑΝΤΙΡΡΟΤΙΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΟΞΕΩΣΗΣ



ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗ ΑΛΚΑΛΩΣΗ

Η ΠΙΟ ΣΥΧΝΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ

ΥΠΕΡΑΕΡΙΣΜΟΣ :

- ΑΠΟ ΥΠΟΞΑΙΜΙΑ ($PCO_2 < 60\text{mmHg}$)
(ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ)
- ΑΜΕΣΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ:
ΨΥΧΟΓΕΝΗΣ ΥΠΕΡΑΕΡΙΣΜΟΣ
gram⁻ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ
ΗΠΑΤΙΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ

ΑΝΤΙΡΡΟΤΙΣΗ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΗΣ ΑΛΚΑΛΩΣΗΣ

