

1) Τα παρακάτω αποτελούν προληπτικά μέτρα για την αποφυγή της υπότασης στην αιμοκάθαρση, εκτός από ένα:

A) Ελάττωση της θερμοκρασίας του διαλύματος

B) Μείωση της αντλίας ροής αίματος από 300ml/min σε 200ml/min

Γ) Ελάττωση του ρυθμού υπερδιήθησης ώστε να μην ξεπερνά τα 10ml/kg/h

Δ) Αποφυγή λήψης τροφής πριν και κατά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης

2) Άντρας αιμοκαθαιρόμενος, 50 Kg , ύψος 160 cm, σε 3εβδομαδιαίο πρόγραμμα A/K, διάρκειας 3 ωρών, με κατά μέσο όρο αύξηση βάρους ανάμεσα στις συνεδρίες αιμοκάθαρσης ~3 Kg, χωρίς υπολειμματική διούρηση και Kt/V: 1.2. Παρουσιάζει συχνά υποτασικά επεισόδια. Ποια από τις παρακάτω ενέργειες είναι λάθος?

A) Αύξηση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 3,5 ή/και 4 ώρες

B) Επαναπροσδιορισμός του "ξηρού" βάρους του ασθενούς

Γ) Μείωση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 2.5 ώρες

Δ) Μείωση λήψης Na^+ στην τροφή

3) Τι θα πρέπει να εφαρμόσουμε ώστε να αποφευχθεί η διαταραχή της ωσμωτικής ισορροπίας (Disequilibrium syndrome) κατά την 1^η συνεδρία αιμοκάθαρσης ?

A) 4 ώρες συνεδρία, με URR > 0.30 και ροή αίματος 300 ml/min

B) 2 ώρες συνεδρία, με URR > 0.30, μικρή επιφάνεια φίλτρου και χαμηλή συγκέντρωση Na⁺

Γ) 2 ώρες συνεδρία, με URR ≤ 0.30, ροή αίματος έως 200 ml και μικρή επιφάνεια φίλτρου

Δ) 4 ώρες συνεδρία, με URR ≤ 0.30, ροή αίματος 200 ml και υψηλή συγκέντρωση Na⁺

4) Σε όλες τις παρακάτω οξείες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης πρέπει να ΔΙΑΚΟΨΟΥΜΕ ΑΜΕΣΑ τη συνεδρία αιμοκάθαρσης και να ΜΗΝ επιστρέψουμε το αίμα του κυκλώματος στον ασθενή, εκτός από μία:

A) Οξεία αιμόλυση

B) Ρήξη μεμβράνης φίλτρου

Γ) Αλλεργική αντίδραση τύπου B

Δ) Εμβολή αέρα

16ο ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΟΞΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

ΔΙΒΑΝΗ Ν. ΜΑΡΙΑ, MD, PhD, MSc

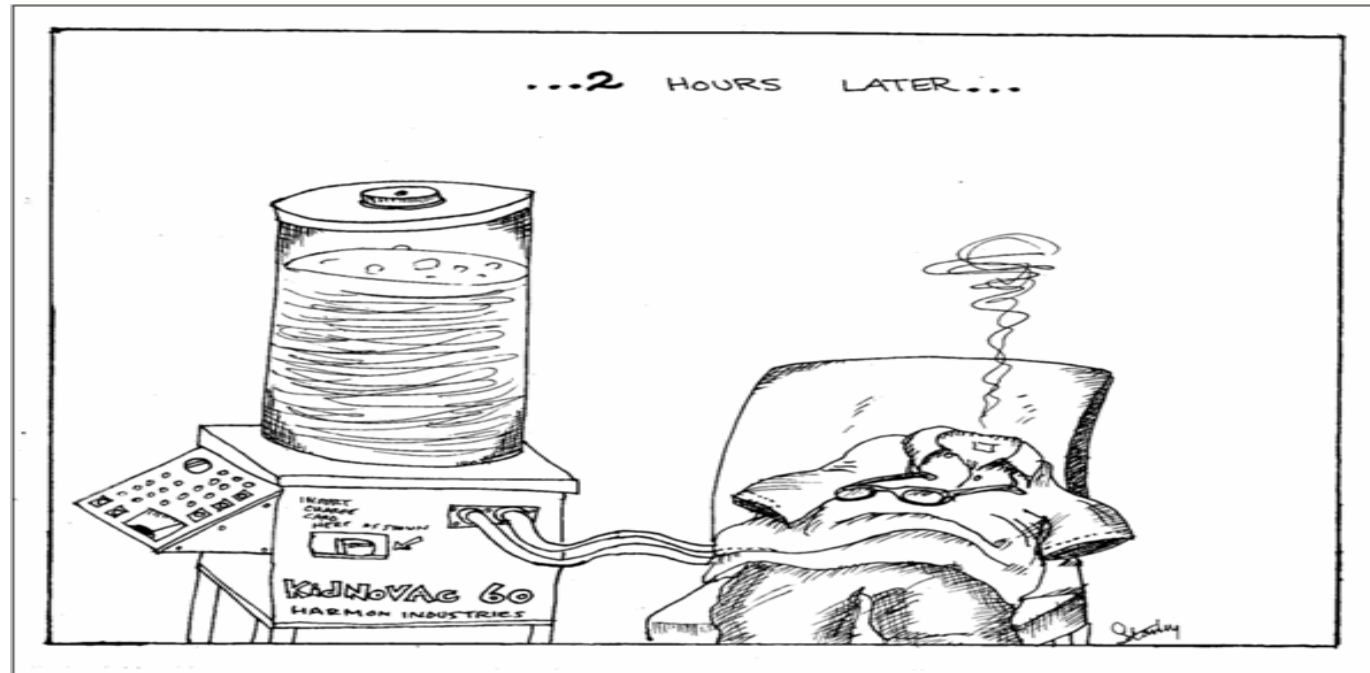
ΝΕΦΡΟΛΟΓΟΣ – Επιμελήτρια Β΄

ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΡΙΣΑΣ

20 – 22 Οκτωβρίου 2023

Αιμοκάθαρση : life saving treatment - quality of life

Παρά τη θαυματική τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης τα τελευταία χρόνια ...



... οι οξείες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης δεν έχουν εξαλειφθεί και απαιτούν συνεχή επαγρύπνηση

Στοιχεία από το USRDS:

- 400.000 ασθενείς σε Α-Κ στις Ηνωμένες Πολιτείες
- Ο κάθε ασθενής: 3 φορές Α-Κ/εβδ → 156 συνεδρίες Α-Κ/ έτος
- **62 εκατομμύρια συνεδρίες Α-Κ/ έτος**

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ ?

Αυξημένη συννοσηρότητα ασθενών με ΧΝΝΤΣ-ΑΚ

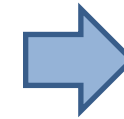
Πολυπλοκότητα διαδικασίας αιμοκάθαρσης

ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΕΜΦΑΝΙΖΟΝΤΑΙ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ ?

Αυξημένη συννοσηρότητα ασθενών με ΧΝΝΤΣ-ΑΚ

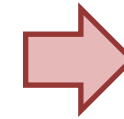
Πολυπλοκότητα διαδικασίας αιμοκάθαρσης

1) Επιπλοκές που **δεν απειλούν άμεσα** τη ζωή



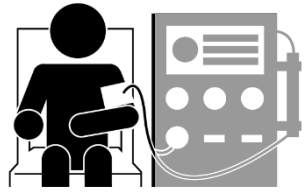
Συχνές

2) Επιπλοκές που **απειλούν άμεσα** τη ζωή



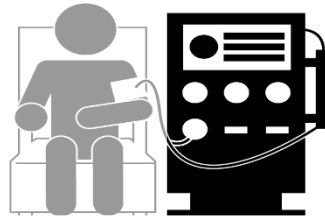
Σπάνιες

ΟΞΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ



... αφορούν τον ασθενή

- Υπόταση
- Οξύ καρδιακό επεισόδιο -
Αρρυθμίες - Αιφνίδιος θάνατος
- Disequilibrium syndrome
- Αλλεργικές αντιδράσεις

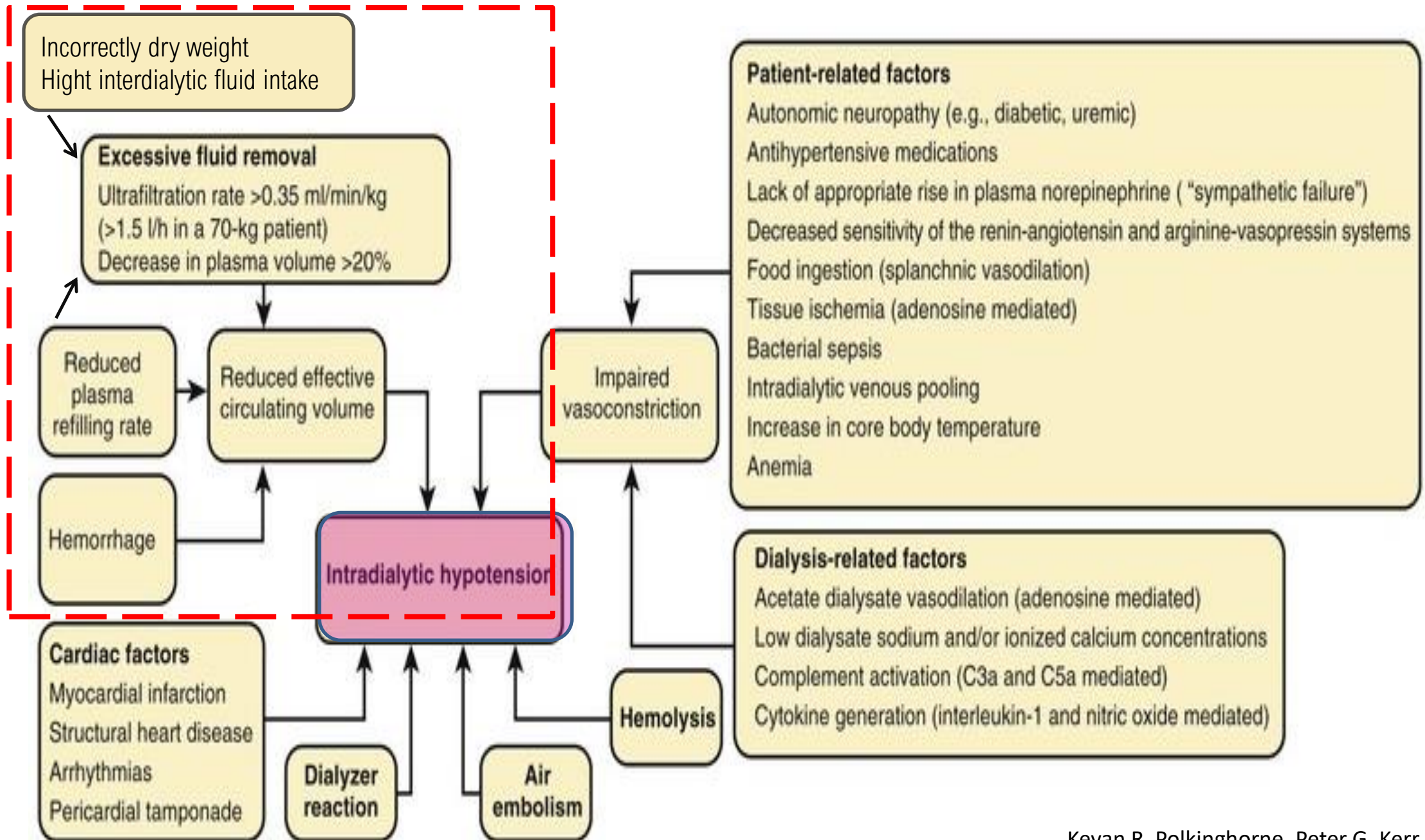


... αφορούν το μηχάνημα
αιμοκάθαρσης

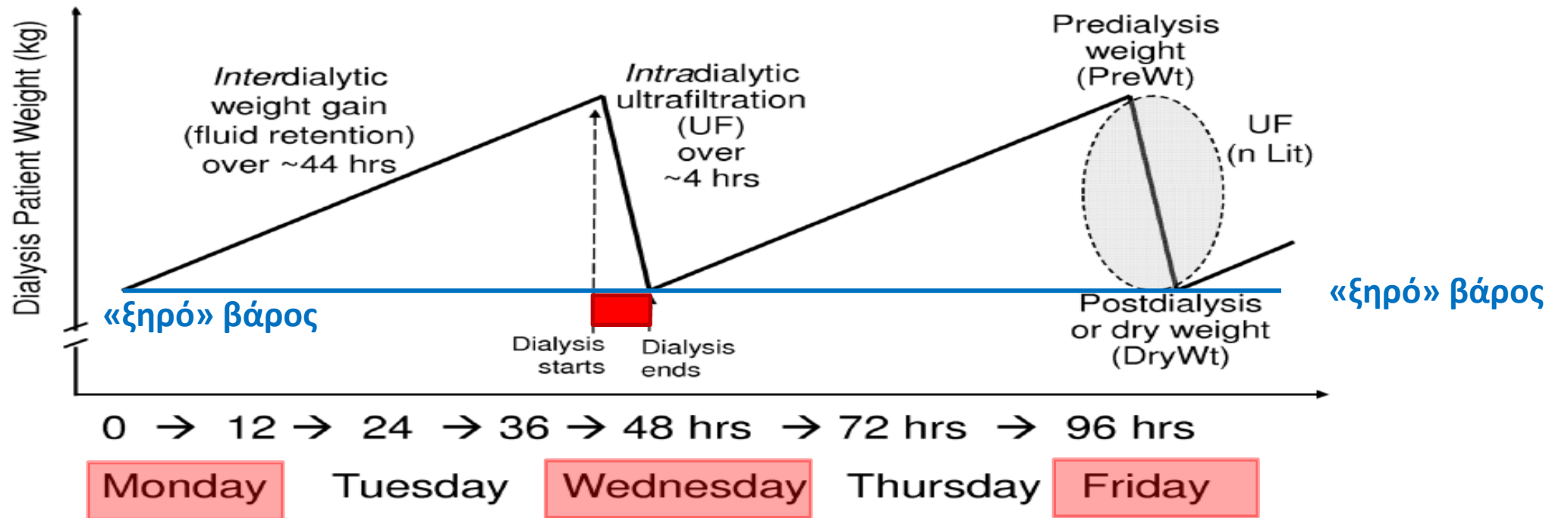
- Πήξη αίματος στο κύκλωμα
- Εμβολή αέρα
- Αποσύνδεση γραμμής
- Αιμόλυση
- Ρήξη φίλτρου

ΥΠΟΤΑΣΗ

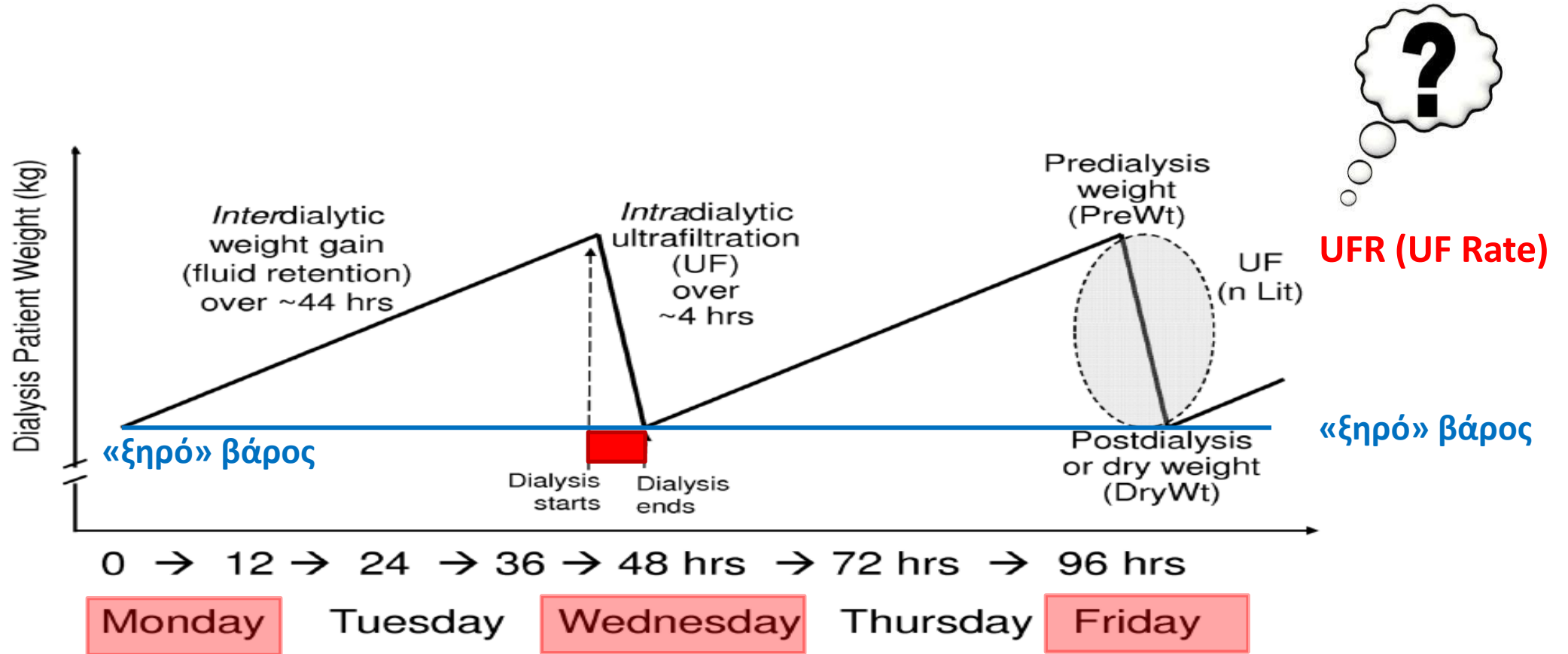
ΑΙΤΙΑ ΥΠΟΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ



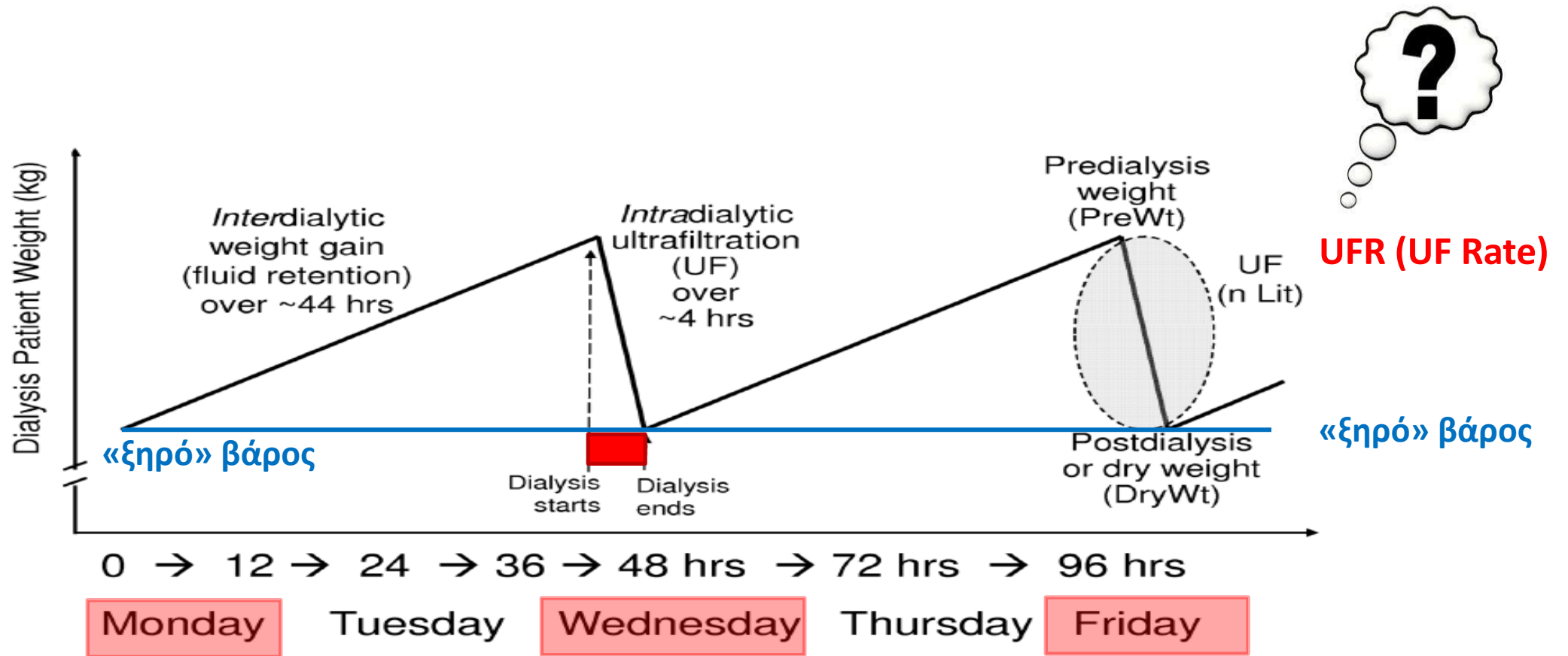
ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΓΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ Α/Κ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΓΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ Α/Κ

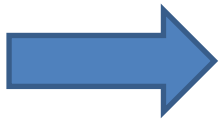


ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΥΓΡΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ Α/Κ



Από τι εξαρτάται ο ρυθμός υπερδιήθησης (UFR ?)

$$\text{UF rate (mL/kg/h)} = \frac{\text{IDWG (mL)}}{\text{TT (h)}}$$



I want to take off this much fluid:

3

Liters

My weight before treatment:

70

Kilograms

My treatments are this long:

4

Hours

My doctor says I have heart problems:

Yes

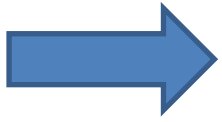
Calculate



Your Ultrafiltration Rate (UFR):

10.7 ml/Kg/hour

In the U.S., Medicare is looking at a UFR target of less than 13 mL/Kg/Hr, and you are in this range. If you want to be in the green, reduce water weight to 2.8 liters, increase HD time to 4.3 hours, or both.



I want to take off this much fluid:

4

Liters

My weight before treatment:

70

Kilograms

My treatments are this long:

4

Hours

My doctor says I have heart problems:

Yes

Calculate

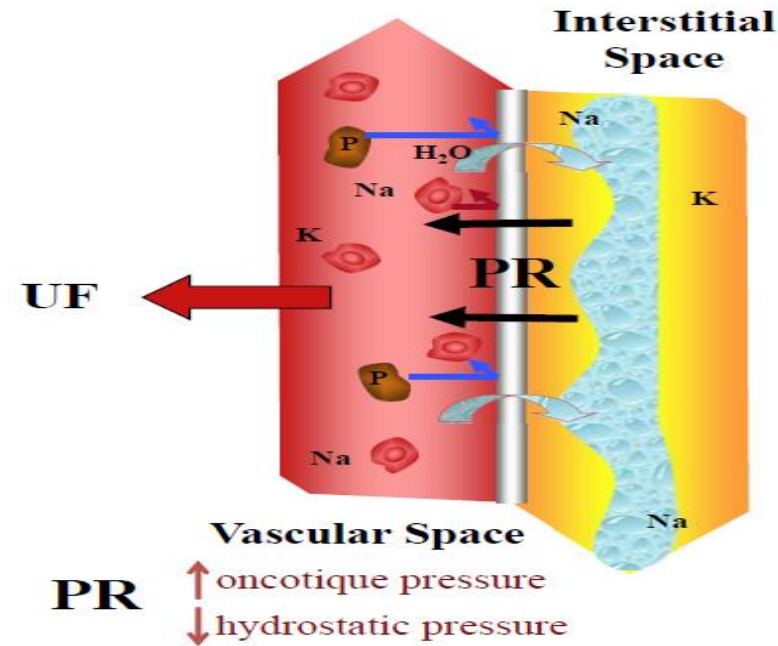


Your Ultrafiltration Rate (UFR):

14.3 ml/Kg/hour

You are in the DANGER zone! If you have **cramps**, headaches, or feel dizzy, you may have “**organ stunning**,” which can cause permanent harm. To be in the green, reduce water weight to 2.8 liters, increase HD time to 5.7 hours, or both.

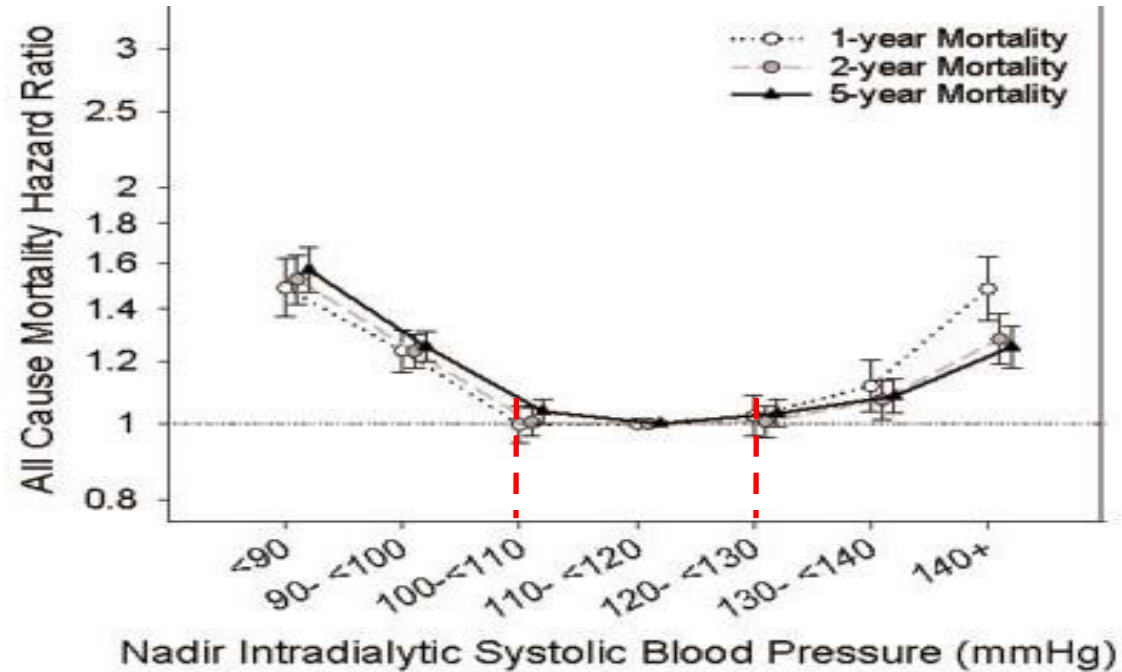
Plasma Refilling (επαναπλήρωση ενδαγγειακού χώρου)



- Ο **μεγάλος και ταχύς ρυθμός υπερδιήθησης (\uparrow UFR)** μπορεί να υπερκεράσει την ικανότητα αναπλήρωσης από τον διάμεσο χώρο και άρα να οδηγήσει σε υπόταση, ακόμη και όταν ο ασθενής είναι **υπερυδατωμένος**
- Το φαινόμενο της επαναπλήρωσης του ενδαγγειακού χώρου περιορίζεται όσο ο ασθενής προσεγγίζει το «ξηρό» σωματικό βάρος

ΥΠΟΤΑΣΗ ΣΤΗΝ Α/Κ ΚΑΙ ΘΝΗΤΟΤΗΤΑ

- Κόρτη 112.013 αιμοακαθαιρόμενοι ασθενείς
- 5 χρόνια παρακολούθησης

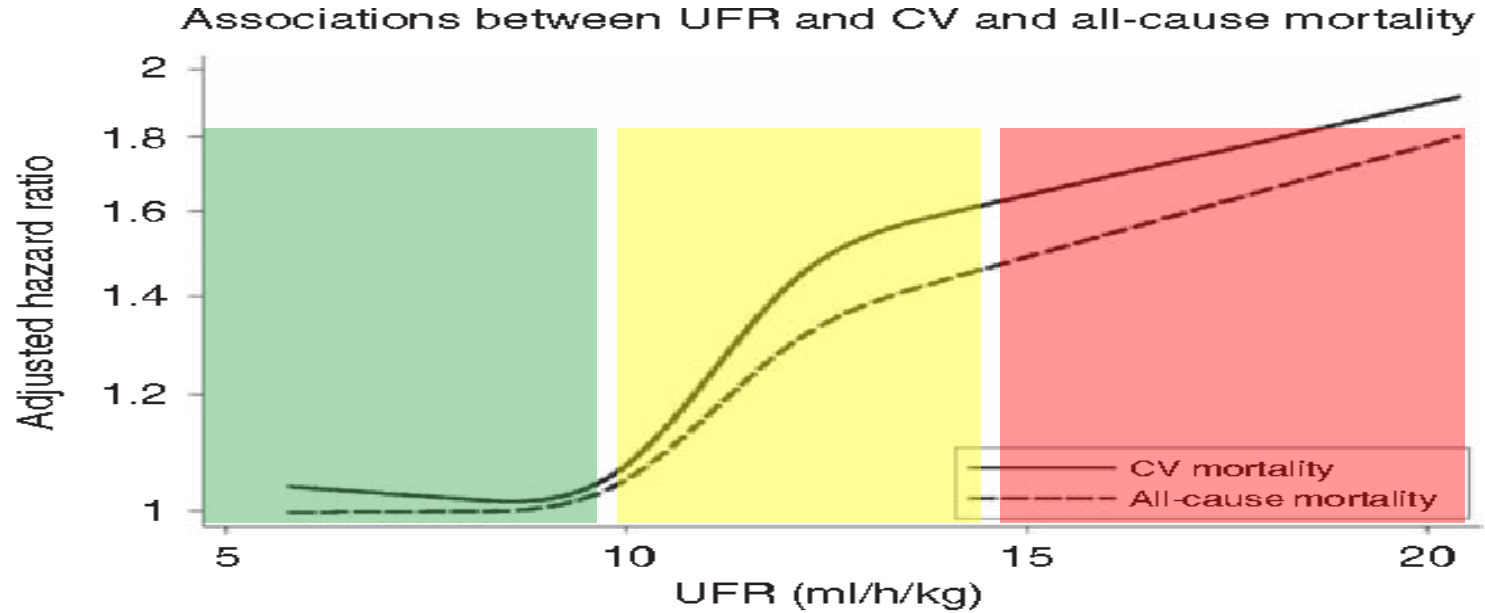


ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:

- U-shaped συσχέτιση μεταξύ SBP και θνητότητας
- Μεγαλύτερη θνητότητα σε ασθενείς με ΑΠ < 110 mmHg στη έναρξη της συνεδρίας

SAFE ULTRAFILTRATION RATE

HEMO study: 1846 participants



UFR rates: (70Kg, 4h HD)

- 10 ml/h/kg
 - 10 ml/h/kg
 - > 13 ml/h/kg
- Συστήνεται ο μέγιστος ρυθμός υπερδιήθησης (UFR max) κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης να μην ξεπερνά **10ml/kg/hour** (guideline level 2C)
- ητα

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΥΠΟΤΑΣΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ


ΠΡΟΛΗΨΗ



ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ



ΔΙΑΚΟΠΗ
ΑΙΜΟΚΑΘΡΑΣΗΣ



ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΥΠΟΤΑΣΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

ΠΡΟΛΗΨΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΙΜΟΚΑΘΡΑΣΗΣ

Χαμηλή πρόσληψη νατρίου	• $\leq 5 \text{ gr/day}$
“Ξηρό βάρος”	• Αποφυγή επίτευξης “ξηρού βάρους” εάν απαιτείται $\text{UFR} > 10 \text{ ml/Kg/h}$
Συγκέντρωση Na^+ διαλύματος	• Υψηλή συγκέντρωση Na^+ ($> 144 \text{ mEq/l}$) δε συνιστάται
Θερμοκρασία διαλύματος	• Μείωση κατά 0.5°C (όχι θερμοκρασία $< 35^\circ\text{C}$)
Συχνότητα–Διάρκεια - Μέθοδος A-K	• \uparrow συχνότητας και \uparrow διάρκειας A-K ή αλλαγή σε HDF
Αποφυγή αντιυπερτασικών προ A-K	• Προτιμάται η λήψη μετά την A-K
Αποφυγή λήψης τροφής κατά την A-K	• Αποφυγή περιφερικής και σπλαγχνικής αγγειοδιαστολής
Συχνή εκτίμηση ΑΠ και καρδιακής συχνότητας κατά τη συνεδρία A-K	
L-καρνιτίνη	• 3 ^{ης} γραμμής μέτρο πρόληψης

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΥΠΟΤΑΣΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

ΠΡΟΛΗΨΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΔΙΑΚΟΠΗ
ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ

I. Διακοπή υπερδιήθησης	
II. Τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση Trendelenburg	Εάν έμετος → πλάγια θέση για αποφυγή κινδύνου εισρόφησης
III. Πλήρωση ενδαγγειακού όγκου	100 ml N/S 0,9% , +++ Κολλοειδή διαλύματα
IV. Χορήγηση οξυγόνου	

- ❖ Αλβουμίνη: χωρίς πλεονέκτημα έναντι του N/S και έχει υψηλότερο κόστος
- ❖ **ΟΧΙ** χορήγηση υπέρτονου Na⁺ (εκτός **σοβαρού συμπτωματικού υποτασικού επεισοδίου**)
- ❖ Μείωση της αντλίας αίματος δεν βοηθάει στην αντιμετώπιση της υπότασης

ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΥΠΟΤΑΣΙΚΟΥ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

ΠΡΟΛΗΨΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

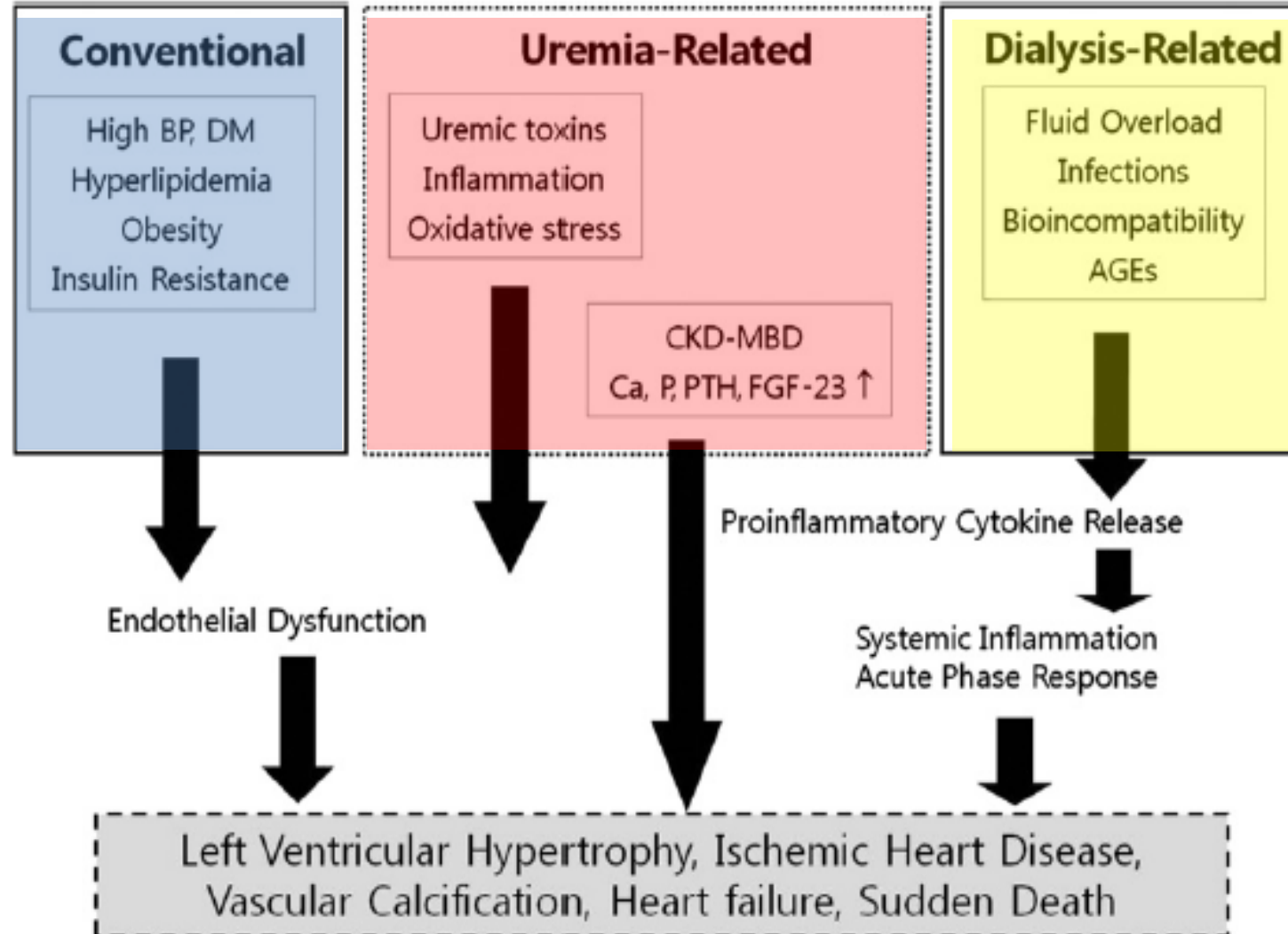
ΔΙΑΚΟΠΗ
ΑΙΜΟΚΑΘΡΑΣΗΣ

Διακοπή-τερματισμός συνεδρίας αιμοκάθαρσης	A) Μη ανατασσόμενου υποτασικού επεισοδίου
	B) Υπόταση που οφείλεται σε καρδιακά αίτια ή άλλες καταστάσεις απειλητικές για τη ζωή του ασθενούς (αιμόλυση, εμβολή αέρα, οξεία αλλεργική αντίδραση κ.τ.λ.)

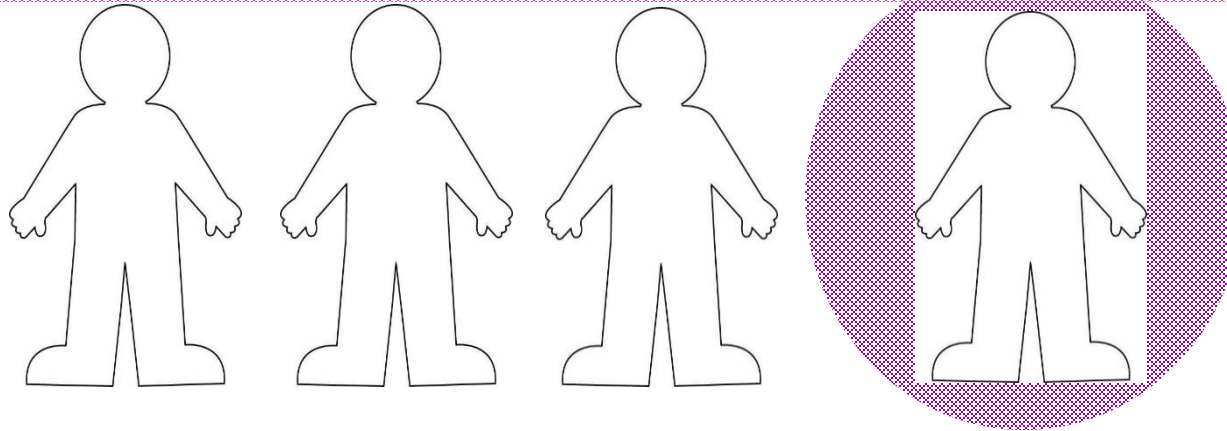
ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ ΚΑΙ ΑΙΦΝΙΔΙΟΣ ΚΑΡΔΙΑΚΟΣ ΘΑΝΑΤΟΣ

Καρδιαγγειακή νόσος στην Αιμοκάθαρση

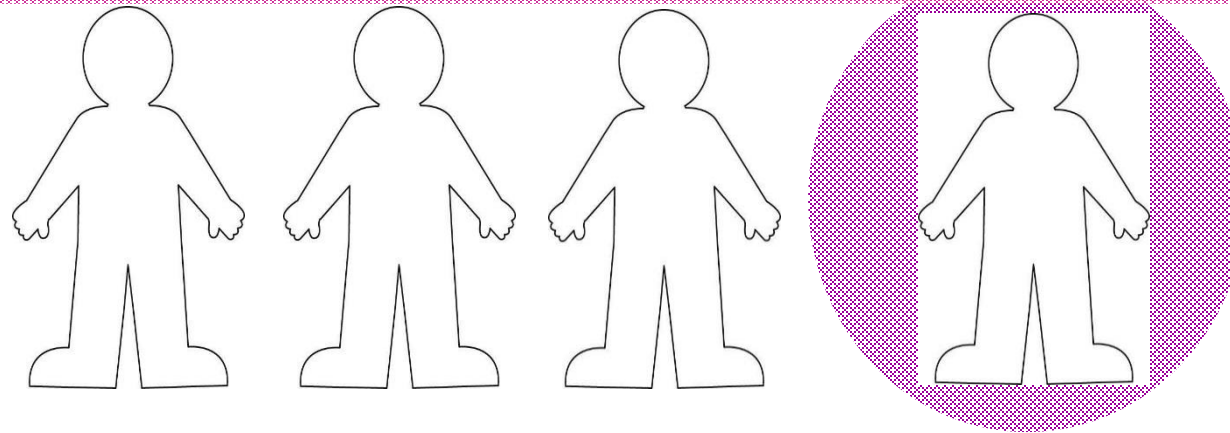
Παράγοντες κινδύνου ΚΔΑ νόσου σε ασθενείς με ΧΝΝ (ΧΝΝ-ΤΣ)



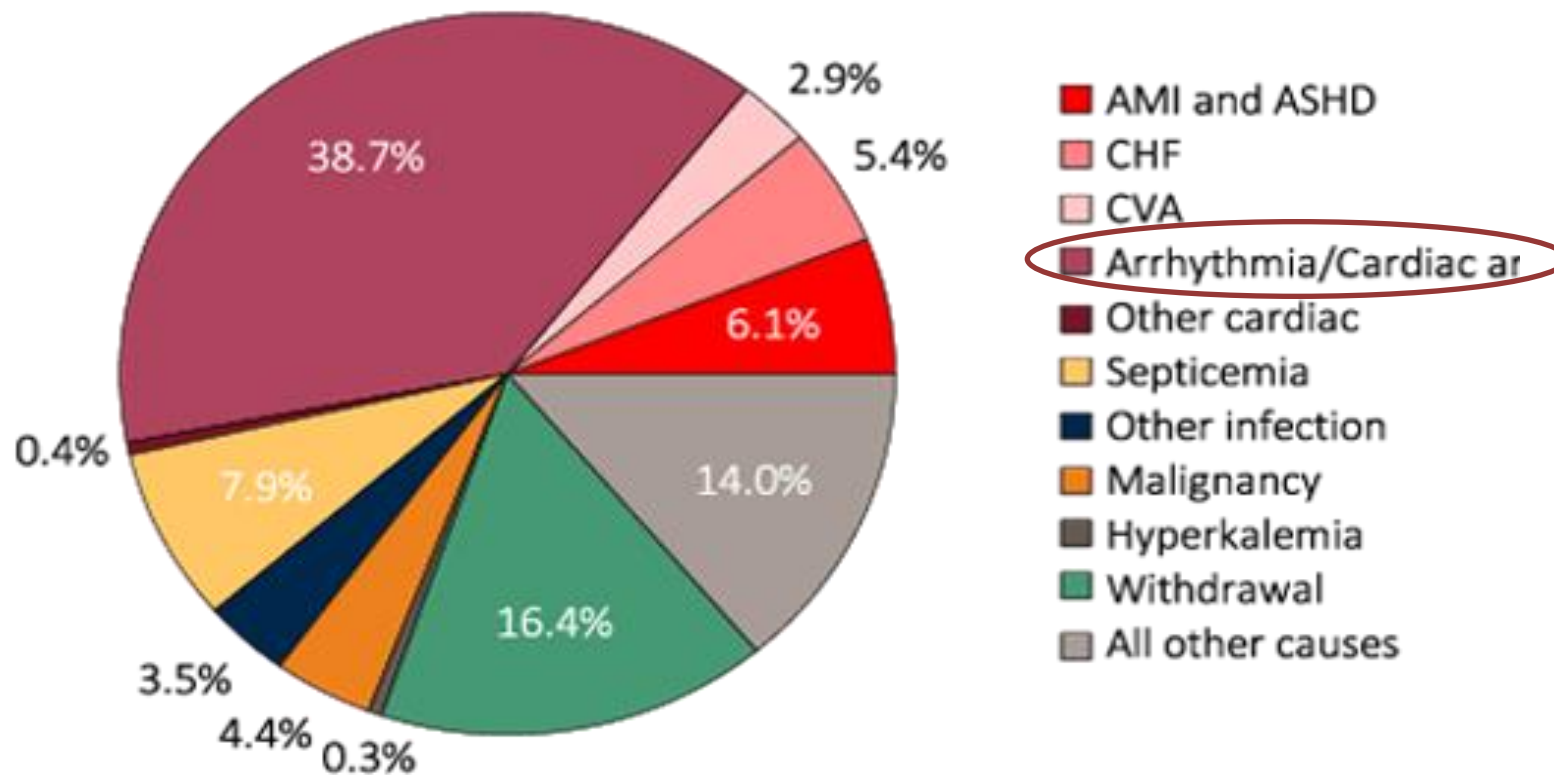
**1 στους 4 θανάτους στην αιμοκάθαρση
οφείλεται σε**



**1 στους 4 θανάτους στην αιμοκάθαρση
οφείλεται σε αιφνίδιο ΚΔΑ θάνατο**



ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΣΥΜΒΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗ

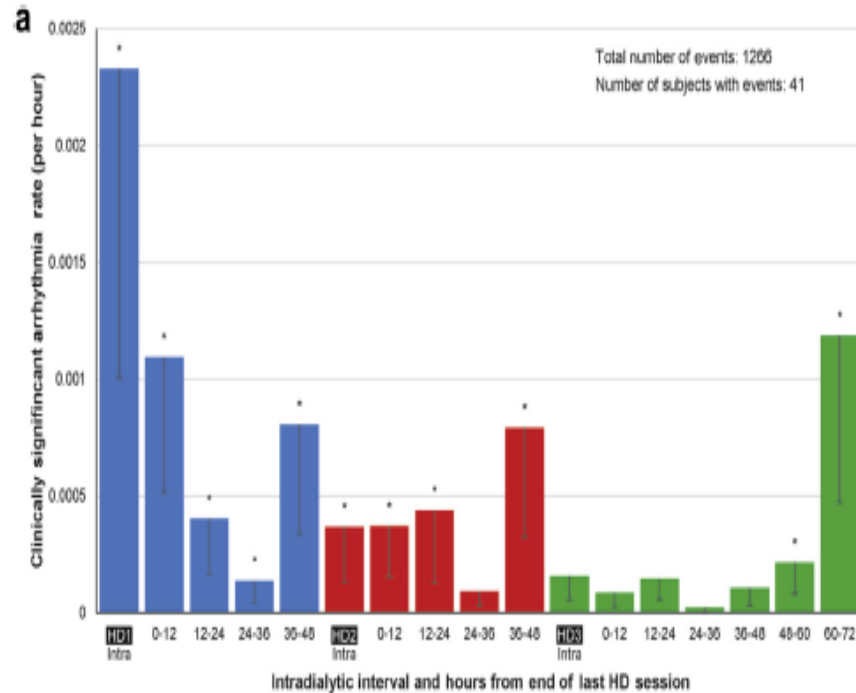


ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ

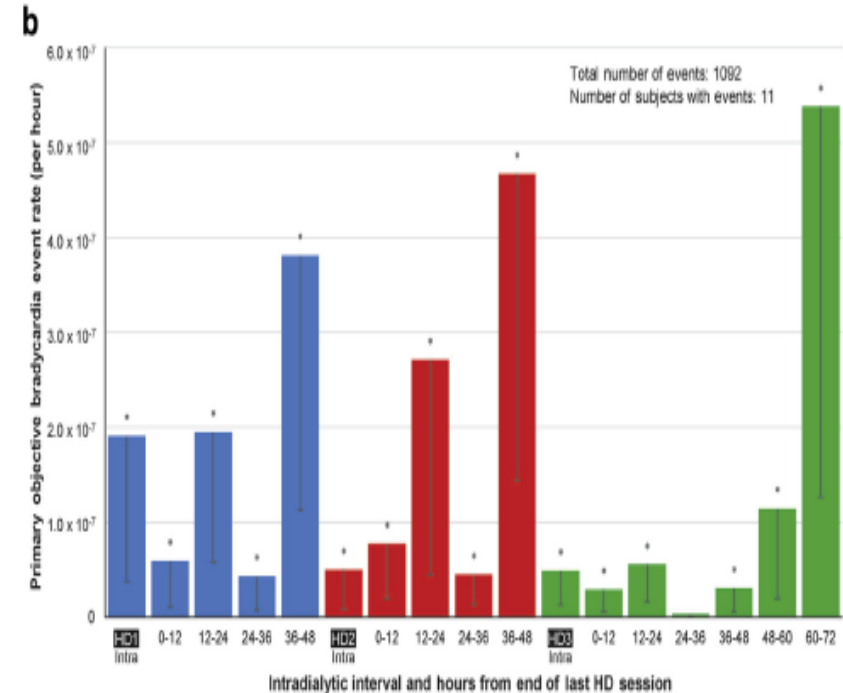
Εμφυτεύσιμες συσκευές συνεχούς καταγραφής καρδιακού ρυθμού (Implantable Loop Recorders [ILRs])

- 1678 καταγραφές κλινικά σημαντικών επεισοδίων αρρυθμίας σε 44 από τους 66 ασθενείς (67%)

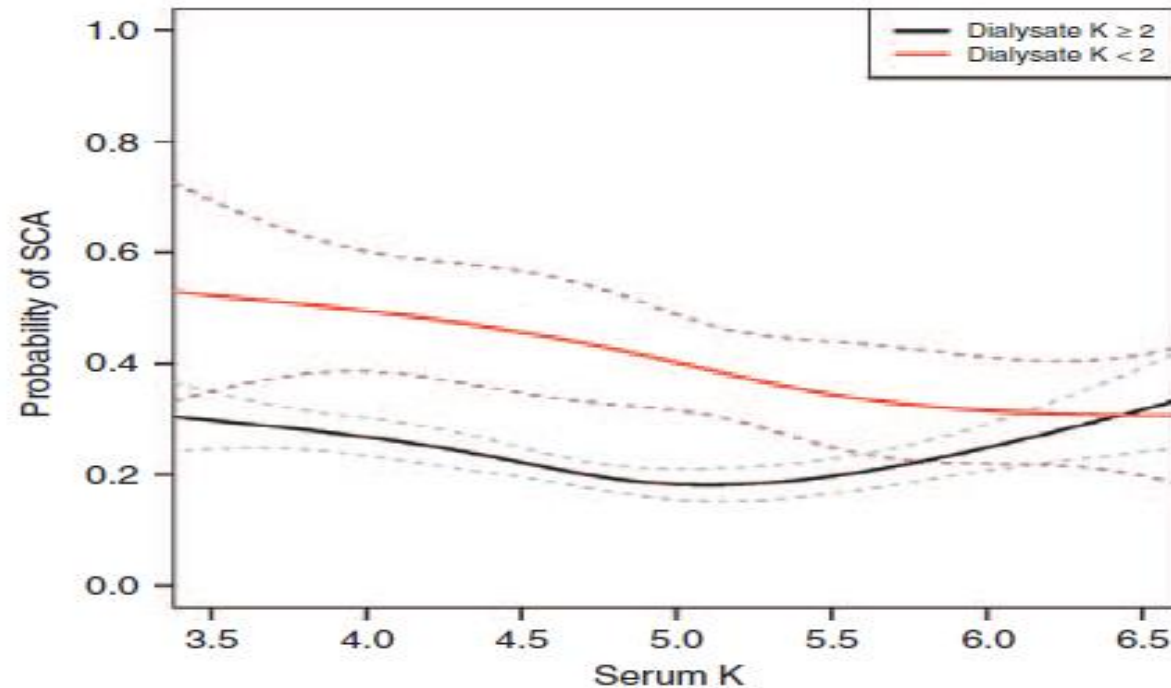
Κλινικά σημαντικές αρρυθμίες



Βραδυκαρδίες- βραδυαρρυθμίες



- 1600 ασθενείς
- 500 καρδιακές ανακοπές (SCAs)
- Χρήση διαλύματος χαμηλού καλίου (<2 mEq / L) συσχετίστηκε με 2 φορές ↑ κινδύνου SCA



Δεν υπήρχε ευεργετικό αποτέλεσμα με χρήση χαμηλού K⁺ διαλύματος ακόμη και στους ασθενείς με **πολύ υψηλά επίπεδα καλίου** κατά την έναρξη της αιμοκάθαρσης

Ποια είναι η ιδανική συγκέντρωση Καλίου διαλύματος στην Α/Κ ?

Guidelines for Dialysate Potassium Choice

Serum potassium (mEq/l)	Dialysate potassium (mEq/l)
< 4	K4 bath <i>avoid hypokalemia</i>
4.1 – 5.5	K3 or K2 bath (<i>based on individual trend</i>) <i>no safety difference</i>
5.6 – 6.5	K2 bath + longer hours <i>dietician & medication review</i>
> 6.6	start with K1 bath (K2 if K<6) + long hours <i>telemetry monitoring, 30min K checks, 2h post HD check</i>

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ ΩΣΜΩΤΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ ΩΣΜΩΤΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Dialysis Disequilibrium Syndrome (DDS)

ΟΞΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΟΥΡΙΑΣ ΠΟΥ ΟΔΗΓΟΥΝ ΣΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΗΜΕΙΟΛΟΓΙΑ

Οφείλεται σε **διαταραχή της ωσμωτικής ισορροπίας** ανάμεσα στον ένδο- και εξωκυττάριο χώρο και ιδιαίτερα σε **απότομες μεταβολές κυρίως της ουρίας κατά τη διάρκεια της συνεδρίας A/K**

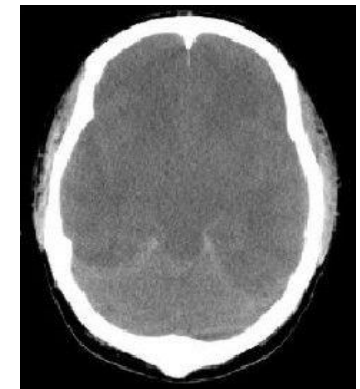
(μπορεί να εμφανιστεί και σε οξείες μεταβολές ηλεκτρολυτών ή σε οξεία διόρθωση της μεταβολικής οξέωσης)

Η απότομη μείωση της ουρίας στο πλάσμα → διαφορά

ωσμωτικότητας πλάσματος- ΕΝΥ →

→ μετακίνηση ύδατος από το πλάσμα προς τον εγκέφαλο →

οδηγεί σε εγκεφαλικό οίδημα



CT diffuse cerebral edema

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ ΩΣΜΩΤΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Θεωρητικοί μηχανισμοί που συμβάλουν στην δημιουργία DDS:

- 1) ↓ μεταφορέων ουρίας και στην ↑ υδατοπυρινών στο εγκεφαλικό παρέγχυμα
(reverse urea effect)
- 2) «Ιδιογενή ωσμώλια» παράγονται στον εγκέφαλο
(κλίση ωσμωτικής πίεσης ENY – πλάσματος)
- 3) «Παράδοξη οξέωση» του ENY (λόγω ταχείας διόρθωσης της μεταβολικής οξέωσης)

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ ΩΣΜΩΤΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Συμπτωματολογία



Ήπιο σύνδρομο

- Κεφαλαλγία
- Γενικευμένη αδυναμία
- Ανησυχία



Μέτριο σύνδρομο

- Έμετοι - ναυτία
- Θάμβος όρασης
- Διέγερση
- Υπέρταση



Σοβαρό σύνδρομο

- Αποπροσανατολισμός - σύγχυση
- Επιληπτικοί σπασμοί
- Κώμα

- ❖ 1^η συνεδρία αιμοκάθαρσης
- ❖ Υψηλά επίπεδα ουρίας προ αιμοκάθαρσης (>175mg/dl)
- ❖ Εμφανίζεται συνήθως στο τέλος της αιμοκάθαρσης αλλά και 24 ώρες μετά
- ❖ Απαιτείται αποκλεισμός άλλων καταστάσεων που μπορεί να εμφανίσουν παρόμοια συμπτωματολογία π.χ. σήψη, λοιμώξη ΚΝΣ, φάρμακα, μεταβολικές διαταραχές κ.τ.λ.

ΠΡΟΛΗΨΗ → “ήπια” 1^η συνεδρία αιμοκάθαρσης

ΣΤΟΧΟΣ: Μείωση ουρίας στη διάρκεια της συνεδρίας όχι μεγαλύτερη από 30 % (URR: 0.30)

1. Χαμηλή ροή αίματος ≤ 200 ml/min
2. Μικρή διάρκεια αιμοκάθαρσης ≤ 2 ώρες
3. Φίλτρο i) χαμηλής διαβατότητας (low flux) και ii) με μικρή επιφάνεια
4. Na^+ διαλύματος \geq με Na^+ ορού
5. Προσθήκη γλυκόζης στο διάλυμα
6. Ενδεχόμενη χορήγηση ενδοφλέβιας μαννιτόλης (1gr/Kg)
7. Ενδεχόμενη εφαρμογή CRRT σε ασθενείς υψηλού κινδύνου (εγκεφαλική βλάβη, ενδοκράνια αιμορραγία)

ΑΛΛΕΡΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

ΑΛΛΕΡΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΙΣ

- Εκθεση του αίματος στα υλικά του συστήματος της εξωσωματικής κυκλοφορίας (μεμβράνη του φίλτρου, γραμμές, διάλυμα)
- Χορηγούμενα φάρμακα (ηπαρίνη, σίδηρος, αντιβιοτικά)

Τύπος Α
(αλλεργικές αντιδράσεις)
Εμφανίζονται

- Άμεση διακοπή της αιμοκάθαρσης
- ΔΕΝ επιστρέφουμε το αίμα στον ασθενή

Τύπος Β

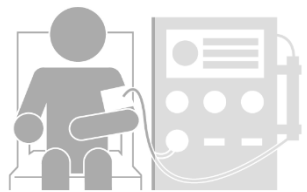
(αντιδράσεις μη ειδικού τύπου):

Εμφανίζονται **20-40 λεπτά** από την έναρξη της συνεδρίας

Δύσπνοια, αίσθημα θερμότητας, βρογχόσπασμος, αγγειοίδημα, αίσθημα επερχόμενου θανάτου, ανακοπή, κνίδωση, βήχας, δακρύρροια, κοιλιακές κράμπες

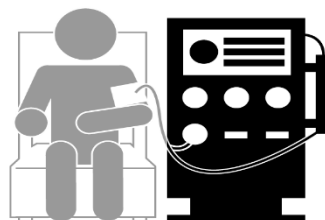
Θωρακικό άλγος, άλγος στη ράχη
(διάγνωση τίθεται εξ αποκλεισμού)

ΟΞΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΑΙΜΟΚΑΘΑΡΣΗΣ



... αφορούν τον ασθενή

- Υπόταση
- Οξύ καρδιακό επεισόδιο -
Αρρυθμίες - Αιφνίδιος θάνατος
- Disequilibrium syndrome
- Αλλεργικές αντιδράσεις



... αφορούν το μηχάνημα
αιμοκάθαρσης

- Πήξη αίματος στο κύκλωμα
- Εμβολή αέρα
- Αποσύνδεση γραμμής
- Αιμόλυση
- Ρήξη φίλτρου

ΠΗΞΗ ΑΓΓΕΙΑΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ (ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ)

- ✓ Χαμηλή ροή αίματος στην αγγειακή προσπέλαση (δυσλειτουργία fistula ή καθετήρα)
- ✓ Ανεπαρκής ηπαρινισμός του εξωσωματικού κυκλώματος
- ✓ Παρουσία αέρα στις γραμμές

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

- Αύξηση φλεβικής πίεσης
- Σκούρο χρώμα αίματος στις γραμμές – ‘ποτηράκια’
- Ινική στο φίλτρο



ALARM

- Συναγερμός διαμεμβρανικής πίεσης (TMP)
- Συναγερμός φλεβικής πίεσης

Venous Pressure

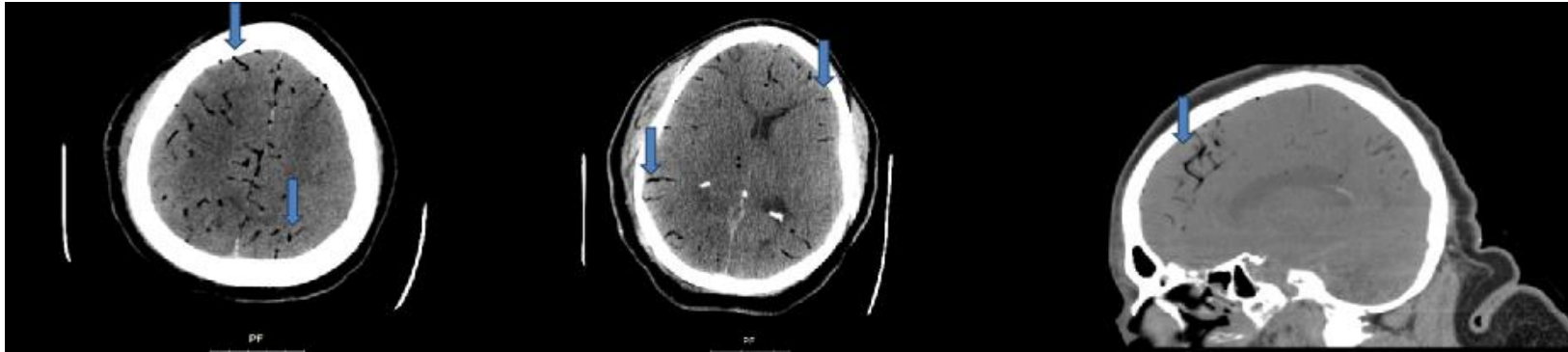
Normal Range
(+60 to +200 mmHg)

Arterial Pressure

Normal Range
(-60 to -200 mmHg)

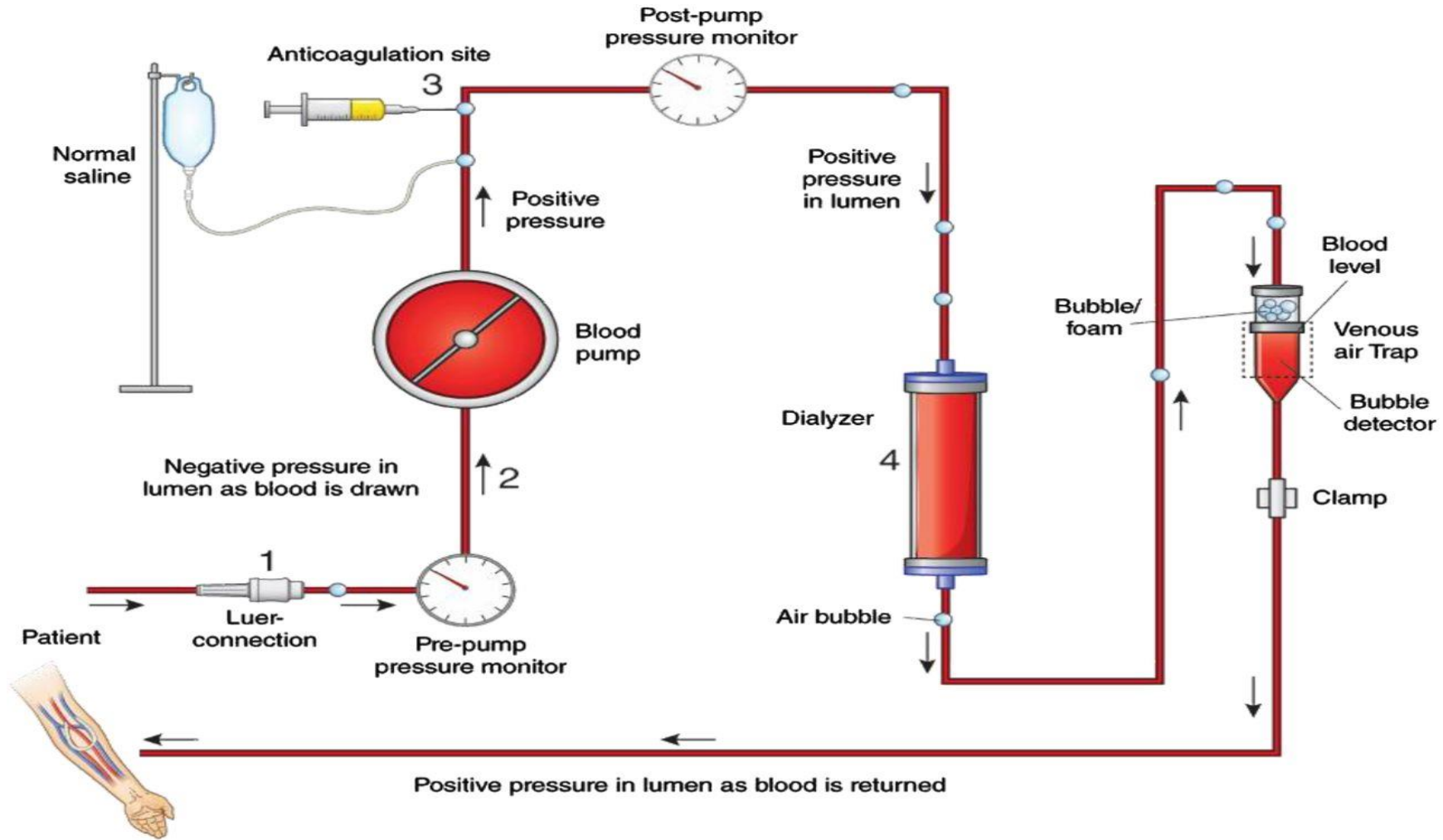
ΕΜΒΟΛΗ ΑΕΡΑ

ΕΜΒΟΛΗ ΑΕΡΑ

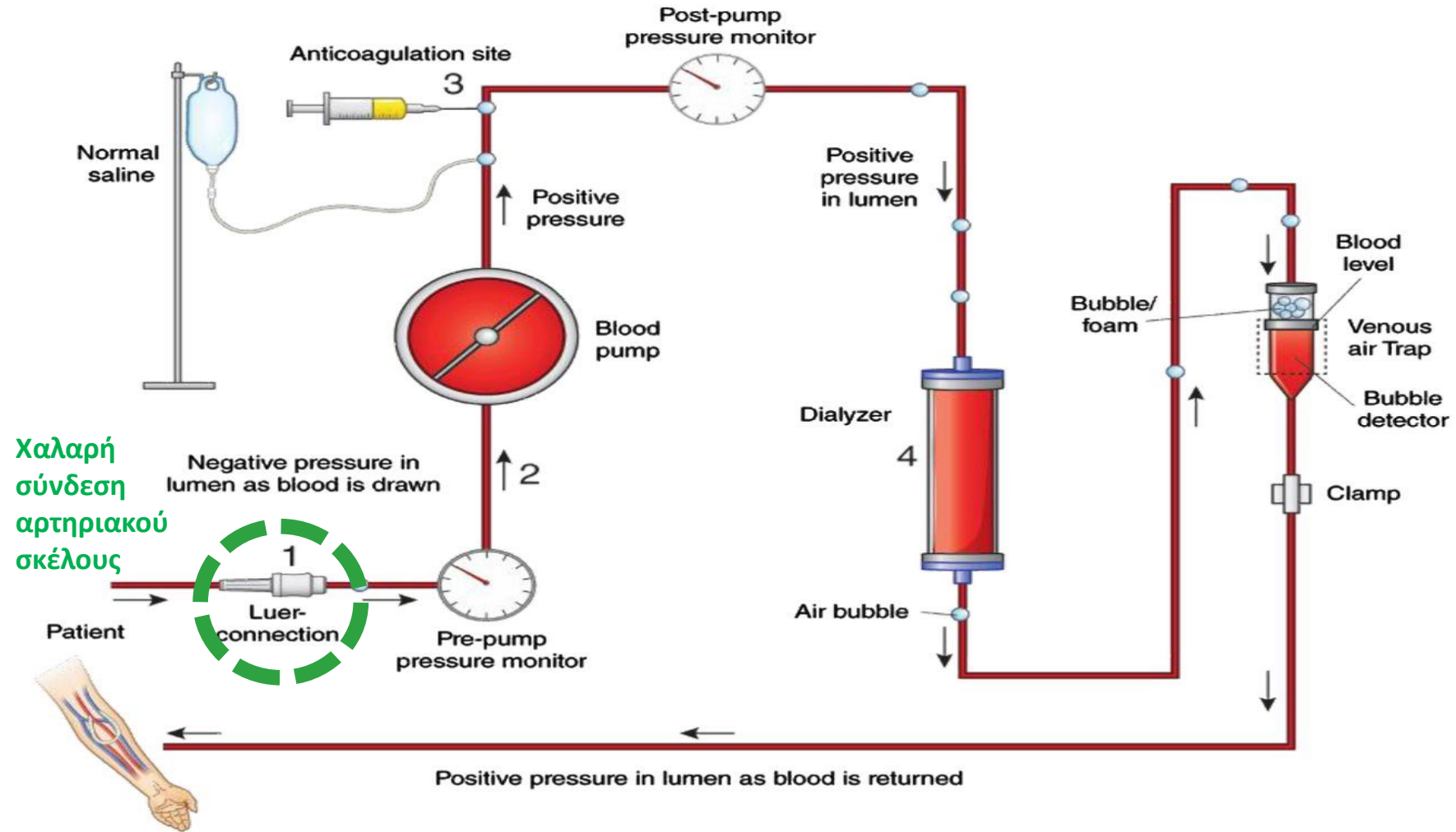


- Σπάνια αλλά δυνητικά θανατηφόρα επιπλοκή
- Προκαλείται από τη είσοδο αέρα στον αγγειακό χώρο
(από τα σημεία συνδέσεων βελονών – γραμμών – φίλτρου – συστημάτων ορών και λόγω ατελούς έκπλυσης του φίλτρου)
- Επικίνδυνη-Θανατηφόρος δόση αέρα για τον άνθρωπο είναι 100-300 ml αέρα
(Οι μικροφουσαλίδες που δημιουργούνται από την αρνητική πίεση που ασκείται στις γραμμές δεν δημιουργούν πρόβλημα διότι είναι ελάχιστα ml αέρα/συνεδρία)
- Αεροπαγίδες στα νέας τεχνολογίας μηχανήματα

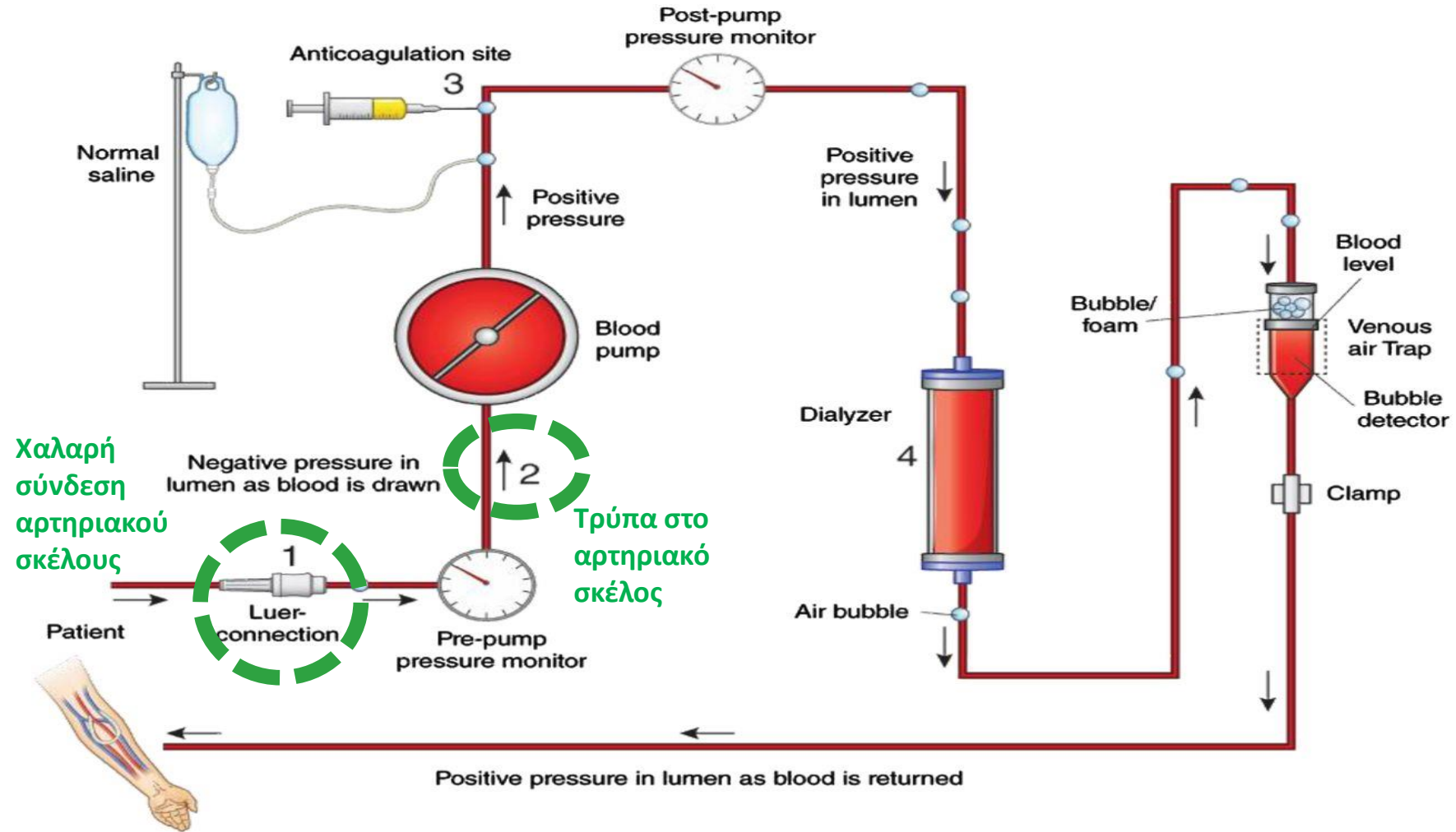
ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



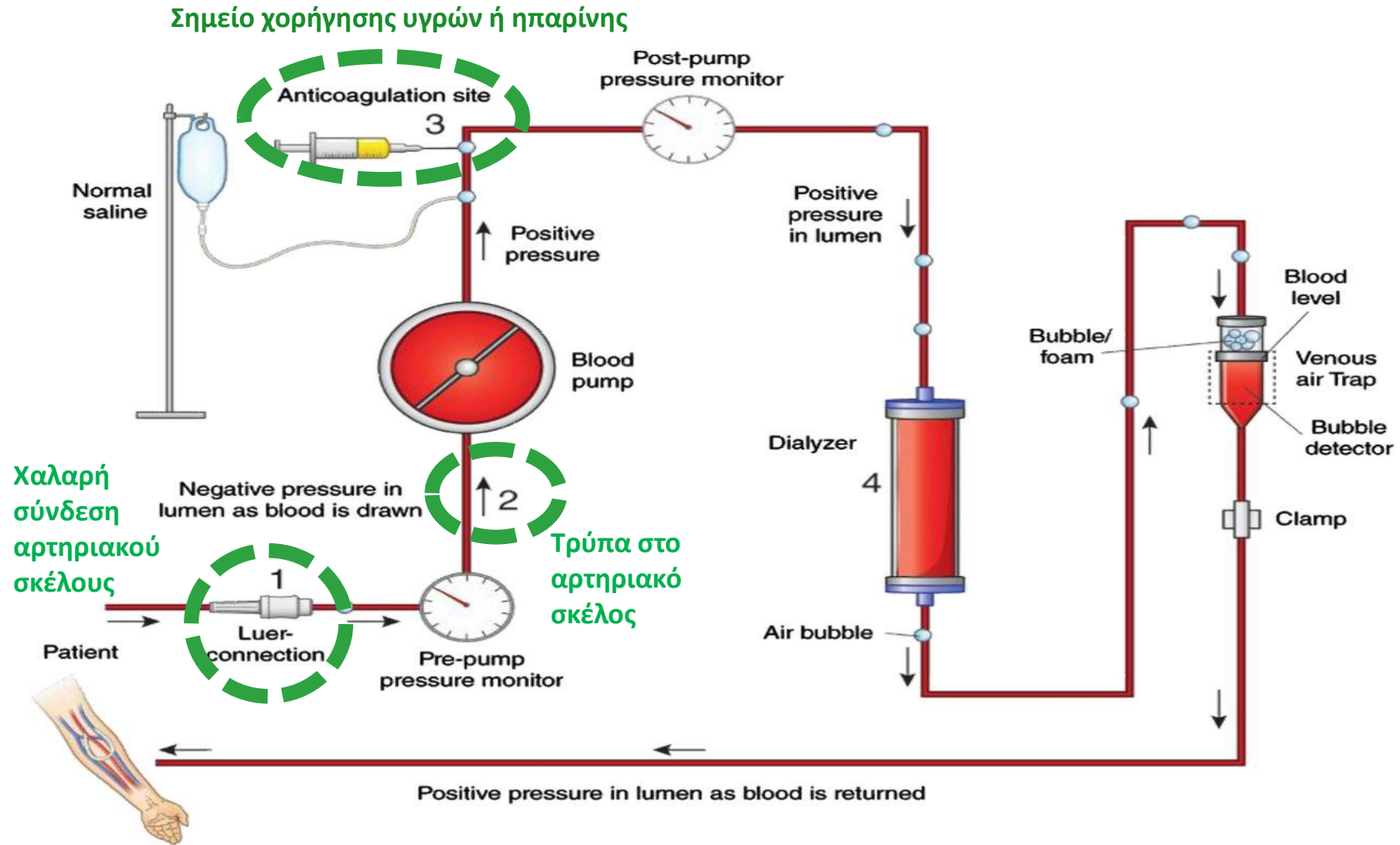
ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



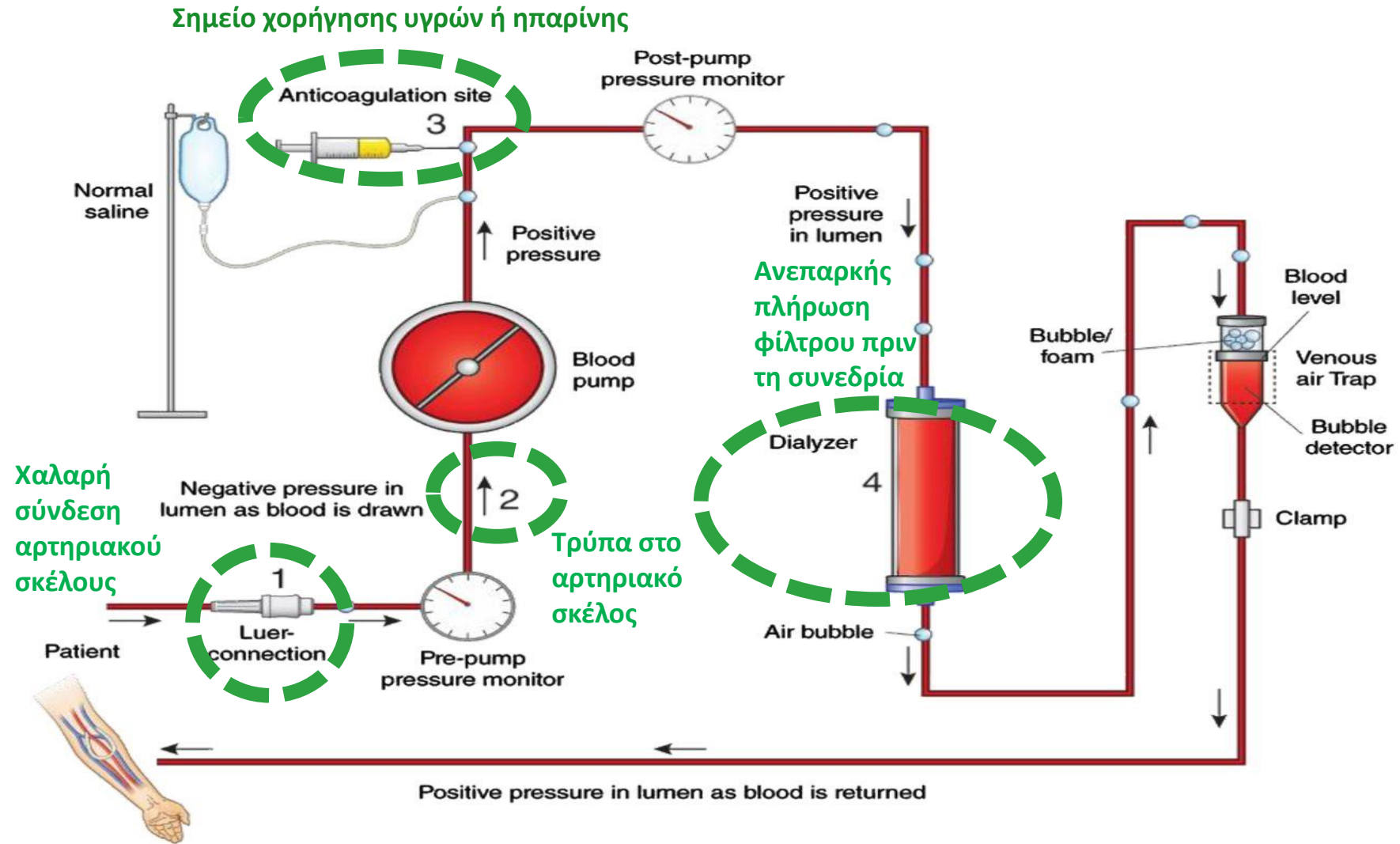
ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



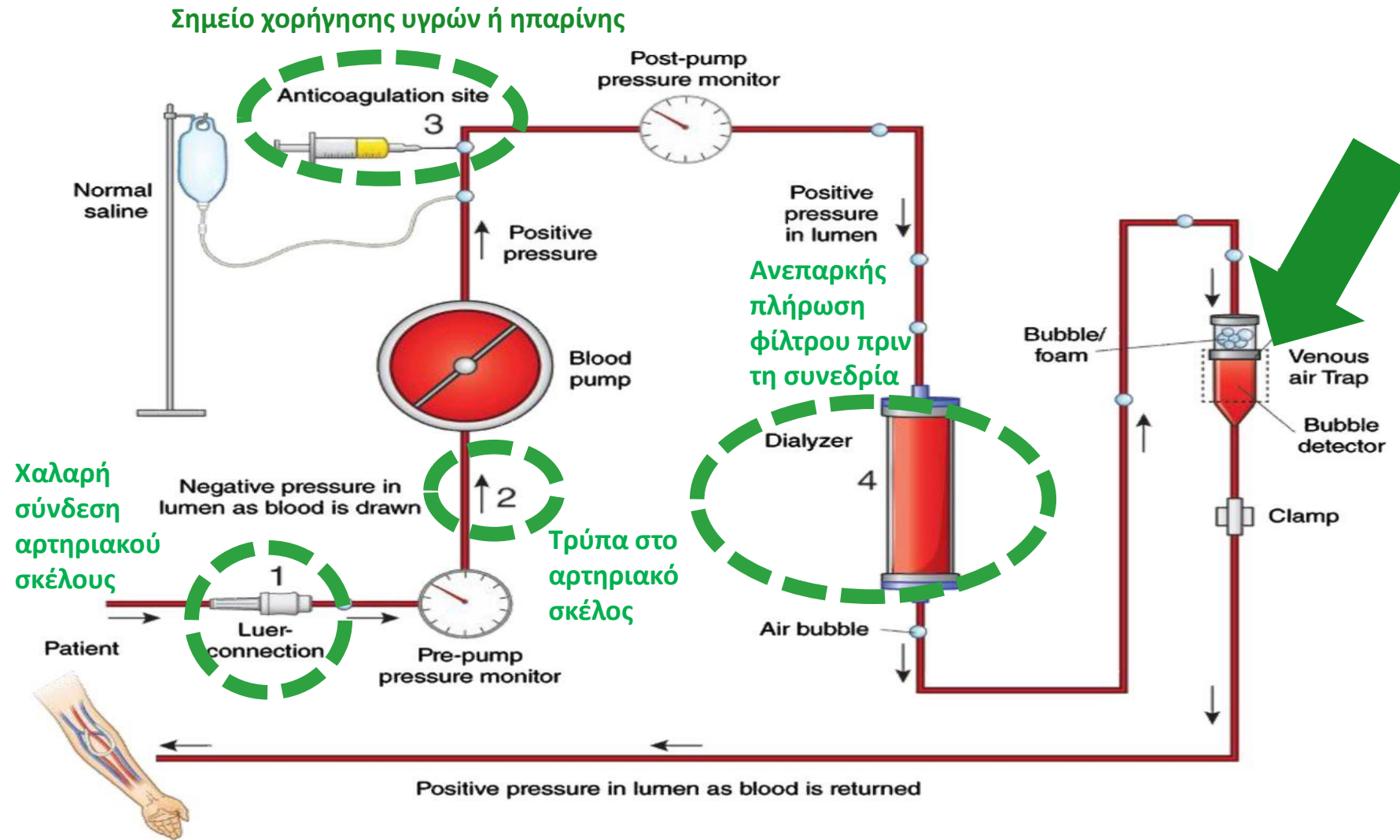
ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



ΠΙΘΑΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΑΕΡΑ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΕΚΔΗΛΩΣΕΙΣ ΕΜΒΟΛΗΣ ΑΕΡΑ

❑ Εξαρτώνται από την **ποσότητα αέρα** που εισήλθε στον οργανισμό

❑ Εξαρτώνται από τη **θέση του ασθενούς**

✓ Αν ο ασθενής είναι **καθιστός** επικρατούν τα **νευρολογικά συμπτώματα**

✓ Αν ο ασθενής είναι **ξαπλωμένος** κυριαρχεί ο **πόνος στο στήθος, η δύσπνοια** κ.τ.λ.

Καθιστή θέση (εμβολή εγκεφαλικών αγγείων)

- Θόλωση όρασης, απώλεια συνείδησης
 - Σπασμοί
 - Θάνατος

Ύπτια θέση (εμβολή πνευμονικών αγγείων)

- Αέρας στη δεξιά κοιλία και κόλπο
- Βήχας - Δύσπνοια - Υποξία – Κυάνωση
 - Θωρακικό άλγος
 - Αρρυθμία
- Πνευμονικό οίδημα

Ανάρροπη θέση (εμβολή φλεβών κάτω άκρων)

- Κυάνωση των κάτω άκρων

ΕΜΒΟΛΗ ΑΕΡΑ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Αποκλεισμός με λαβίδες φλεβικής γραμμής και διακοπή της αντλίας

Δεν επιστρέφουμε αίμα

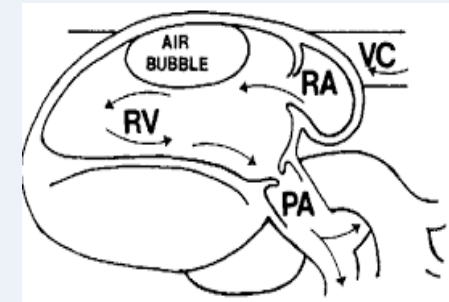
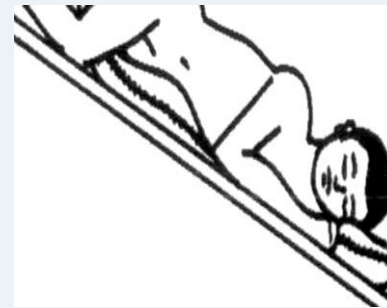
- Τοποθέτηση του ασθενούς σε κατακεκλιμμένη αριστερή πλάγια θέση με τα πόδια ψηλά
(αριστερή Trendelenburg)

- **Χορήγηση οξυγόνου**

- Καρδιοαναπνευστική υποστήριξη
- Κορτικοστεροειδή (για εγκεφαλικό οίδημα)

- Αν η ποσότητα του αέρα είναι μεγάλη επιχειρείται αναρρόφηση με βελόνα ή καθετηριασμός της καρδιάς

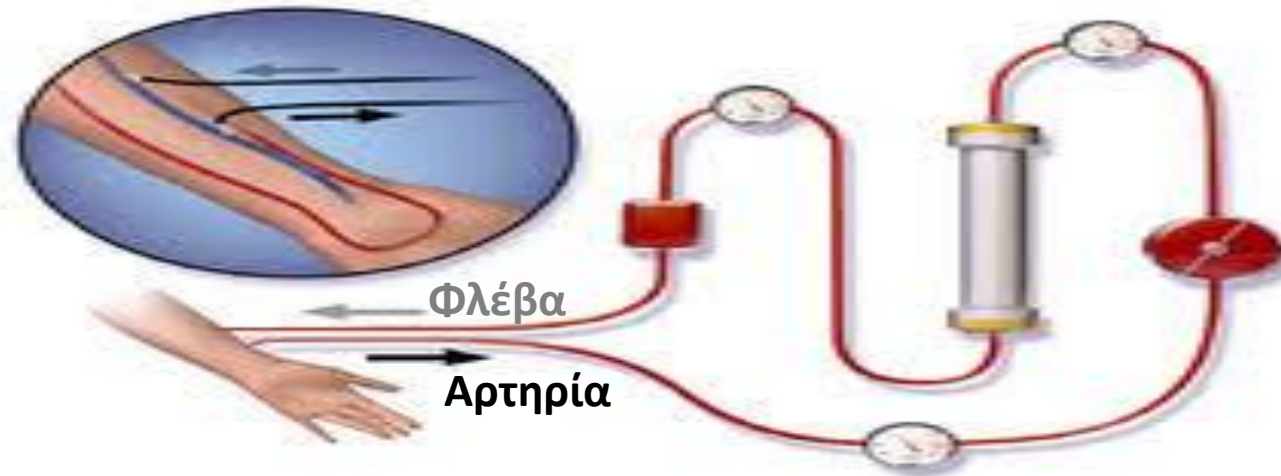
- Υπερβαρικό οξυγόνο



ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

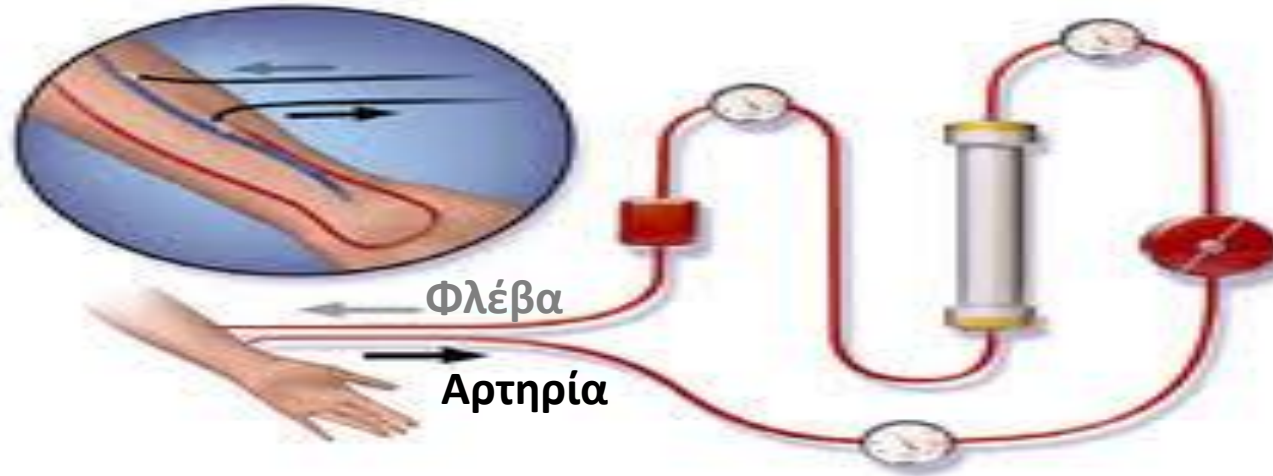
ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Σπάνια αλλά δυνητικά θανατηφόρα επιπλοκή



ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

Σπάνια αλλά δυνητικά θανατηφόρα επιπλοκή



ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ **ΦΛΕΒΙΚΗΣ** ΓΡΑΜΜΗΣ

Ροή αίματος 300-500ml/min

Απώλεια 30-40% του συνολικού όγκου πλάσματος

ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΚΟ SHOCK ΜΕΣΑ ΣΕ ΛΙΓΑ ΛΕΠΤΑ

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Απότομη μείωση της φλεβικής πίεσης

ΑΛΑΡΜ

✓ ΠΡΟΣΟΧΗ:

Σε αποσύνδεση της φλεβικής γραμμής δεν
‘χτυτούν’ έγκαιρα τα alarm του μηχανήματος

- ✓ Περιπτώσεις που δεν ανιχνεύει έγκαιρα το alarm (π.χ. η φλεβική πίεση της αγγειακής προσπέλασης είναι πολύ χαμηλή, η βελόνα της φλεβικής γραμμής δεν έχει βγει τελείως από τη θέση της κ.τ.λ.)
- ✓ Ρύθμιση των ορίων φλεβικής πίεσης: **το κατώτερο όριο alarm φλεβικής πίεσης να προσεγγίζει όσο το δυνατό την ενδοαγγειακή φλεβική πίεση** (alarm φλεβικής πίεσης μηχανήματος: 10mmHg χαμηλότερα από την baseline φλεβική πίεση της αιμοκάθαρσης)

ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΑΓΓΕΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

- ✓ Σχολαστική **σταθεροποίηση** των βελονών παρακέντησης ή συνδετικών καθετήρα
- ✓ **Να μην καλύπτονται** ποτέ τα σημεία παρακέντησης
- ✓ **Τακτική παρακολούθηση** και επαγρύπνηση από το νοσηλευτικό προσωπικό



ΟΞΕΙΑ ΑΙΜΟΛΥΣΗ

ΟΞΕΙΑ ΑΙΜΟΛΥΣΗ

❖ **Σοβαρή επιπλοκή της αιμοκάθαρσης**

❖ Σπάνια με τις σύγχρονες μεθόδους επεξεργασίας νερού και εξοπλισμού αιμοκάθαρσης

➤ **Ωσμωτικός «τραυματισμός» των ερυθρών αιμοσφαιρίων:**

Υπότονο υγρό αιμοκάθαρσης (ή υπέρτονο)

➤ **Θερμικός «τραυματισμός» των ερυθρών:**

Υπερθέρμανση διαλύματος (ή πολύ ψυχρό διάλυμα)

➤ **Χημικός «τραυματισμός» των ερυθρών:**

Διάλυμα μολυσμένο με φορμαλδεΐδη, χλωραμίνη, χαλκό, φθοριούχα, νιτρικά κ.ά

➤ **Μηχανικός «τραυματισμός» των ερυθρών αιμοσφαιρίων:**

- Μικρό εύρος αυλού των βελονών παρακέντησης (G) με υψηλές ροές αίματος
- Μονή βελόνα με υψηλή ροή αίματος
- «Τσάκισμα» των γραμμών ή κακή εφαρμογή της γραμμής με την αντλία

ΟΞΕΙΑ ΑΙΜΟΛΥΣΗ

- Εμφάνιση αίματος **δίκην κρασιού** στη φλεβική γραμμή



Συμπτώματα

- Κοιλιακό, οσφυϊκό και συσφικτικό θωρακικό άλγος
- Δύσπνοια
- Ναυτία – έμετοι
- Κεφαλαλγία

Εργαστηριακά

- Γενική αίματος (απότομη πτώση Hct)
- LDH
- Χολερυθρίνη (έμμεση)
- Coombs
- **Δείγμα νερού-διαλύματος για ανάλυση**

ΟΞΕΙΑ ΑΙΜΟΛΥΣΗ

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Άμεσος αποκλεισμός των γραμμών με λαβίδες και **διακοπή της αιμοκάθαρσης**
- **ΔΕΝ επιστρέφεται το αίμα από το εξωσωματικό κύκλωμα**

???

- Μετάγγιση (όταν επιβάλλεται)
- Νέα συνεδρία αιμοκάθαρσης (όταν $\uparrow K^+$) υπό προϋποθέσεις
- Λήψη δείγματος διαλύματος για χημική ανάλυση (διερεύνηση αιτιολογίας)

ΟΞΕΙΑ ΑΙΜΟΛΥΣΗ

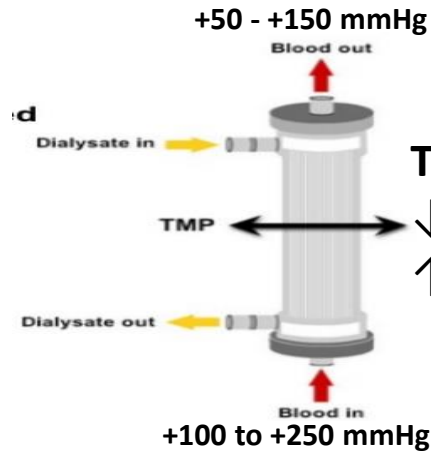
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Άμεσος αποκλεισμός των γραμμών με λαβίδες και διακοπή της αιμοκάθαρσης
- **ΔΕΝ επιστρέφεται το αίμα από το εξωσωματικό κύκλωμα**
ΠΡΟΣΟΧΗ στην Υπερκαλιαιμία
Η οξεία αιμόλυση προκαλεί μαζική απελευθέρωση K^+ από τα κύτταρα
- Μετάγγιση (όταν επιβάλλεται)
- Νέα συνεδρία αιμοκάθαρσης (όταν $\uparrow K^+$) υπό προϋποθέσεις
- Λήψη δείγματος διαλύματος για χημική ανάλυση (διερεύνηση αιτιολογίας)

ΡΗΞΗ ΦΙΛΤΡΟΥ

ΡΗΞΗ ΦΙΛΤΡΟΥ

Αύξηση υδροστατικής πίεσης αιματικού διαμερίσματος φίλτρου πέρα από το όριο αντοχής της μεμβράνης (~ 500 mmHg)



TransMembrane Pressure

↓ A drop in TMP could be due to a leak or filter rupture

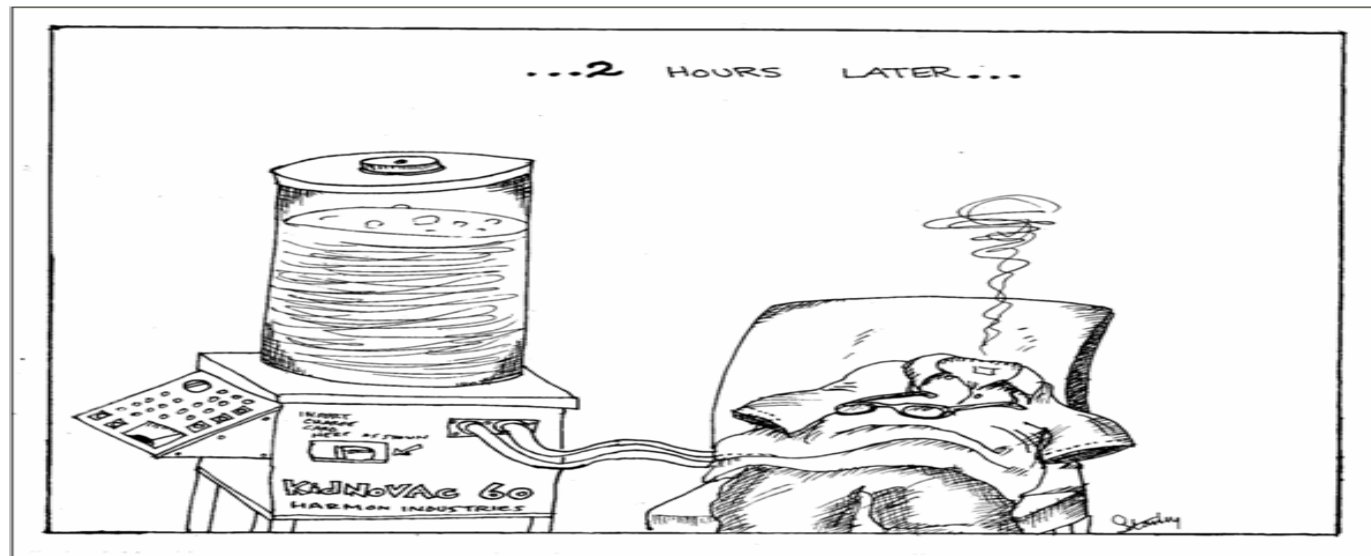
↑ A rise in TMP could be due to filter clotting

- Διαρροή αίματος προς το διάλυμα
- Ενεργοποίηση οπτικοακουστικού συναγερμού (blood leak) από το μηχάνημα και σταματά αυτόματα η αντλία

- ✓ Άμεση διακοπή αιμοκάθαρσης
- ✓ **ΔΕΝ επιστρέφουμε το αίμα στον ασθενή**
- ✓ Αντικατάσταση φίλτρου
- ✓ Επανασύνδεση ασθενούς

Αιμοκάθαρση : life saving treatment - quality of life

Παρά τη θαυματική τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη στη διαδικασία της αιμοκάθαρσης τα τελευταία χρόνια ...



... οι οξείες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης δεν έχουν εξαλειφθεί και απαιτούν συνεχή επαγρύπνηση

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τελικά οι περισσότερες οξείες και σοβαρές επιπλοκές στην Α/Κ οφείλονται σε ιατρο-νοσηλευτικές παραλήψεις

Απαιτείται....

- ✓ **συνεχή παρακολούθηση του ασθενούς**
- ✓ **αναγνώριση και αντιμετώπιση των επιπλοκών**
- ✓ **συνεργασία και σχέσεις εμπιστοσύνης μεταξύ ιατρών – νοσηλευτών - ασθενών**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

1) Τα παρακάτω αποτελούν προληπτικά μέτρα για την αποφυγή της υπότασης στην αιμοκάθαρση, εκτός από ένα:

A) Ελάττωση της θερμοκρασίας του διαλύματος

B) Μείωση της αντλίας ροής αίματος από 300ml/min σε 200ml/min

Γ) Ελάττωση του ρυθμού υπερδιήθησης ώστε να μην ξεπερνά τα 10ml/kg/h

Δ) Αποφυγή λήψης τροφής πριν και κατά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης

1) Τα παρακάτω αποτελούν προληπτικά μέτρα για την αποφυγή της υπότασης στην αιμοκάθαρση, εκτός από ένα:

A) Ελάττωση της θερμοκρασίας του διαλύματος

B) Μείωση της αντλίας ροής αίματος από 300ml/min σε 200ml/min

Γ) Ελάττωση του ρυθμού υπερδιήθησης ώστε να μην ξεπερνά τα 10ml/kg/h

Δ) Αποφυγή λήψης τροφής πριν και κατά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης

2) Άντρας αιμοκαθαιρόμενος, 50 Kg , ύψος 160 cm, σε 3εβδομαδιαίο πρόγραμμα A/K, διάρκειας 3 ωρών, με κατά μέσο όρο αύξηση βάρους ανάμεσα στις συνεδρίες αιμοκάθαρσης ~3 Kg, χωρίς υπολειμματική διούρηση και Kt/V: 1.2. Παρουσιάζει συχνά υποτασικά επεισόδια. Ποια από τις παρακάτω ενέργειες είναι λάθος?

A) Αύξηση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 3,5 ή/και 4 ώρες

B) Επαναπροσδιορισμός του "ξηρού" βάρους του ασθενούς

Γ) Μείωση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 2.5 ώρες

Δ) Μείωση λήψης Na⁺ στην τροφή

2) Άντρας αιμοκαθαιρόμενος, 50 Kg , ύψος 160 cm, σε 3εβδομαδιαίο πρόγραμμα A/K, διάρκειας 3 ωρών, με κατά μέσο όρο αύξηση βάρους ανάμεσα στις συνεδρίες αιμοκάθαρσης ~3 Kg, χωρίς υπολειμματική διούρηση και Kt/V: 1.2. Παρουσιάζει συχνά υποτασικά επεισόδια. Ποια από τις παρακάτω ενέργειες είναι λάθος?

A) Αύξηση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 3,5 ή/και 4 ώρες

B) Επαναπροσδιορισμός του "ξηρού" βάρους του ασθενούς

Γ) Μείωση του χρόνου συνεδρίας αιμοκάθαρσης σε 2.5 ώρες

Δ) Μείωση λήψης Na^+ στην τροφή

3) Τι θα πρέπει να εφαρμόσουμε ώστε να αποφευχθεί η διαταραχή της ωσμωτικής ισορροπίας (Disequilibrium syndrome) κατά την 1^η συνεδρία αιμοκάθαρσης ?

A) 4 ώρες συνεδρία, με $URR > 0.30$ και ροή αίματος 300 ml/min

B) 2 ώρες συνεδρία, με $URR > 0.30$, μικρή επιφάνεια φίλτρου και χαμηλή συγκέντρωση Na^+

Γ) 2 ώρες συνεδρία, με $URR \leq 0.30$, ροή αίματος έως 200 ml και μικρή επιφάνεια φίλτρου

Δ) 4 ώρες συνεδρία, με $URR \leq 0.30$, ροή αίματος 200 ml και υψηλή συγκέντρωση Na^+

3) Τι θα πρέπει να εφαρμόσουμε ώστε να αποφευχθεί η διαταραχή της ωσμωτικής ισορροπίας (Disequilibrium syndrome) κατά την 1^η συνεδρία αιμοκάθαρσης ?

A) 4 ώρες συνεδρία, με URR > 0.30 και ροή αίματος 300 ml/min

B) 2 ώρες συνεδρία, με URR > 0.30, μικρή επιφάνεια φίλτρου και χαμηλή συγκέντρωση Na⁺

Γ) 2 ώρες συνεδρία, με URR ≤ 0.30, ροή αίματος έως 200 ml και μικρή επιφάνεια φίλτρου

Δ) 4 ώρες συνεδρία, με URR ≤ 0.30, ροή αίματος 200 ml και υψηλή συγκέντρωση Na⁺

4) Σε όλες τις παρακάτω οξείες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης πρέπει να ΔΙΑΚΟΨΟΥΜΕ ΑΜΕΣΑ τη συνεδρία αιμοκάθαρσης και να ΜΗΝ επιστρέψουμε το αίμα του κυκλώματος στον ασθενή, εκτός από μία:

A) Οξεία αιμόλυση

B) Ρήξη μεμβράνης φίλτρου

Γ) Αλλεργική αντίδραση τύπου B

Δ) Εμβολή αέρα

4) Σε όλες τις παρακάτω οξείες επιπλοκές της αιμοκάθαρσης πρέπει να ΔΙΑΚΟΨΟΥΜΕ ΑΜΕΣΑ τη συνεδρία αιμοκάθαρσης και να ΜΗΝ επιστρέψουμε το αίμα του κυκλώματος στον ασθενή, εκτός από μία:

A) Οξεία αιμόλυση

B) Ρήξη μεμβράνης φίλτρου

Γ) Αλλεργική αντίδραση τύπου B

Δ) Εμβολή αέρα