ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΟΙΔΗΜΑΤΩΝ

ΠΕΤΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ
ΝΕΦΡΟΛΟΓΟΣ
ΙΠΠΟΚΡΑΤΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΟΡΙΣΜΟΙ

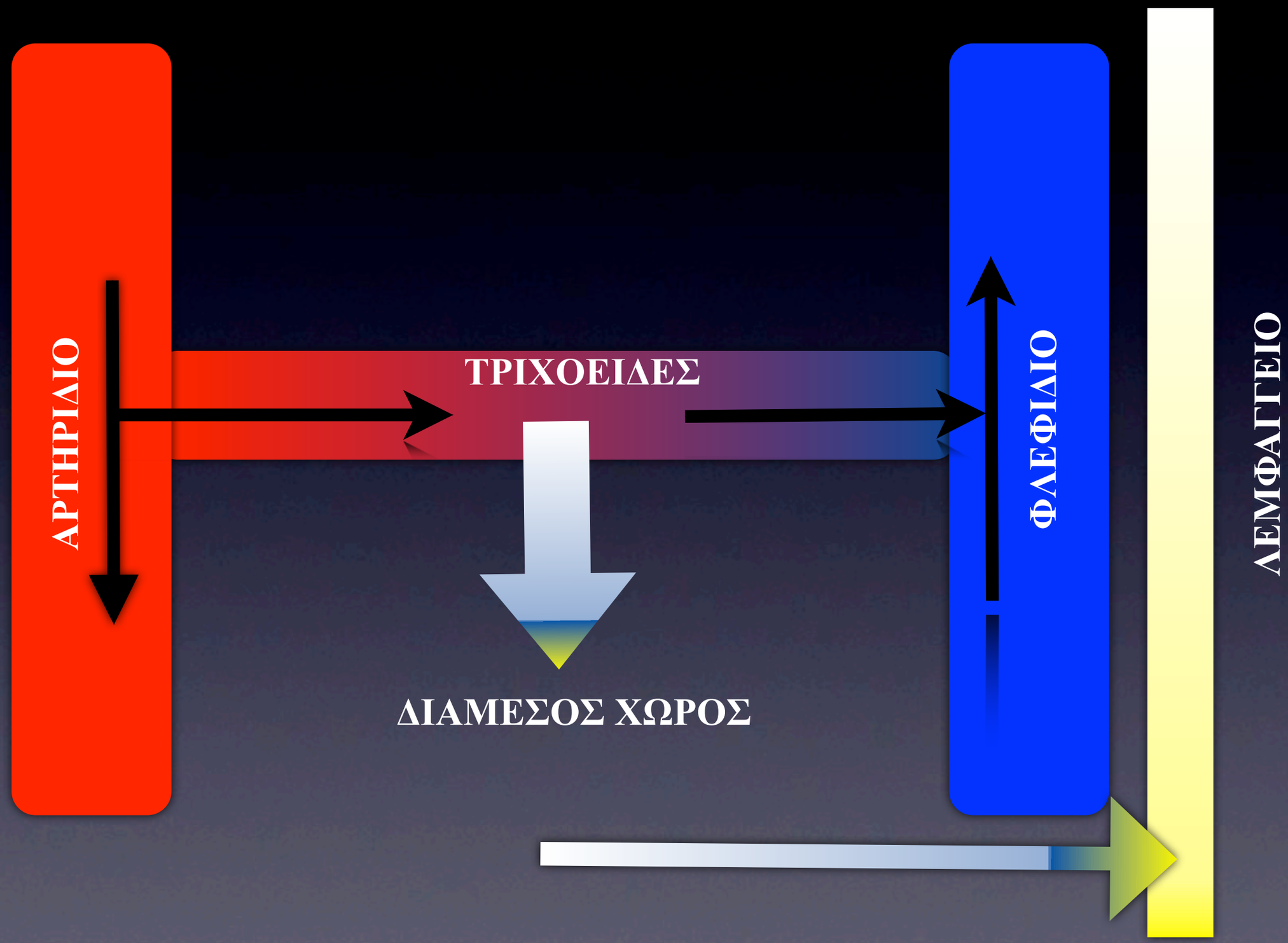
- οίδημα ορίζεται η αύξηση του όγκου του υγρού του διάμεσου χώρου, η οποία οδηγεί συνήθως σε εμφανή διόγκωση ιστών

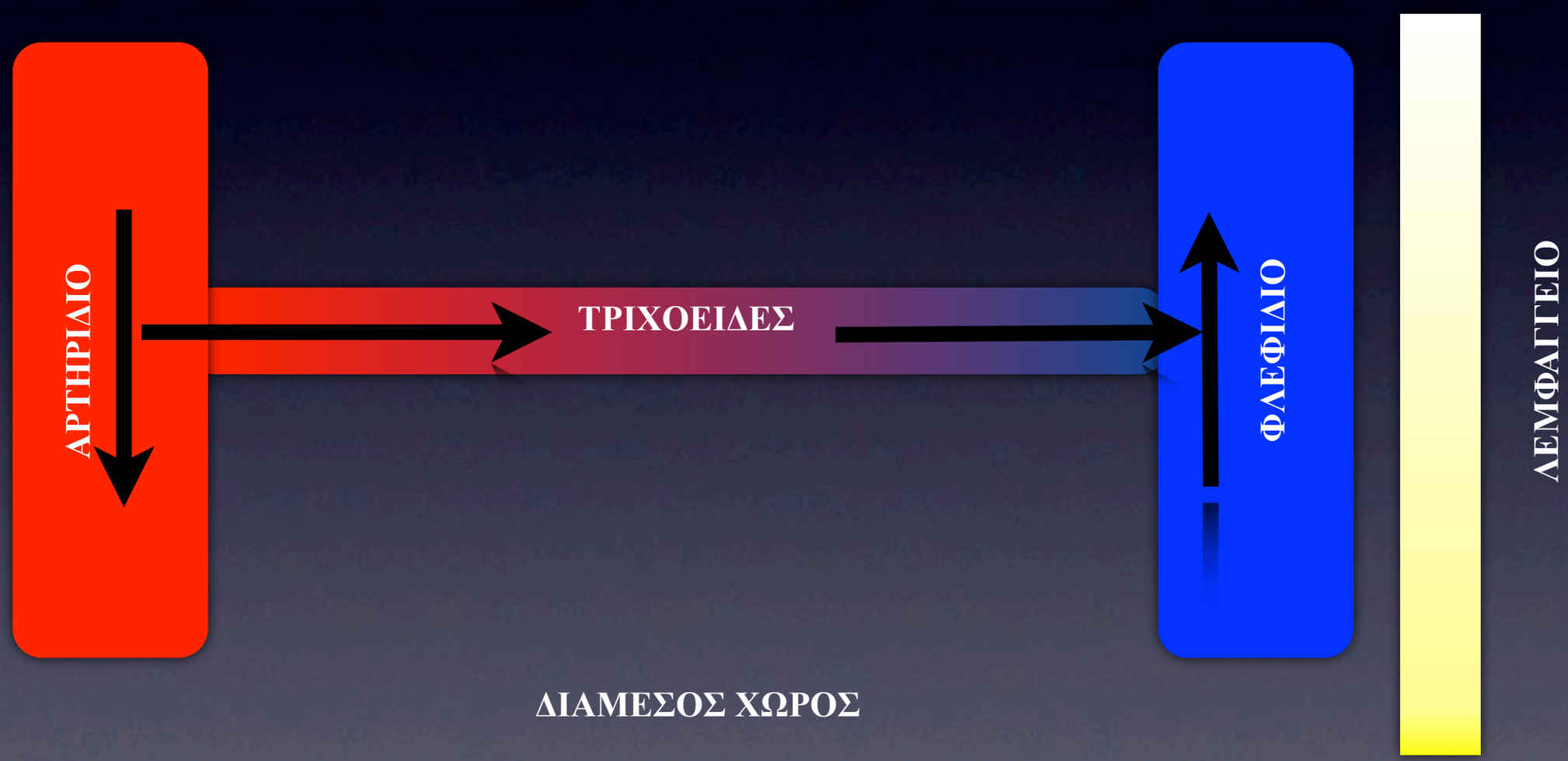
- για να διαπιστωθεί κλινικά το γενικευμένο οίδημα θα πρέπει να υπάρχει μια αύξηση του ογκου του διαμέσου χώρου της τάξεως των 2.5-3 λίτρων

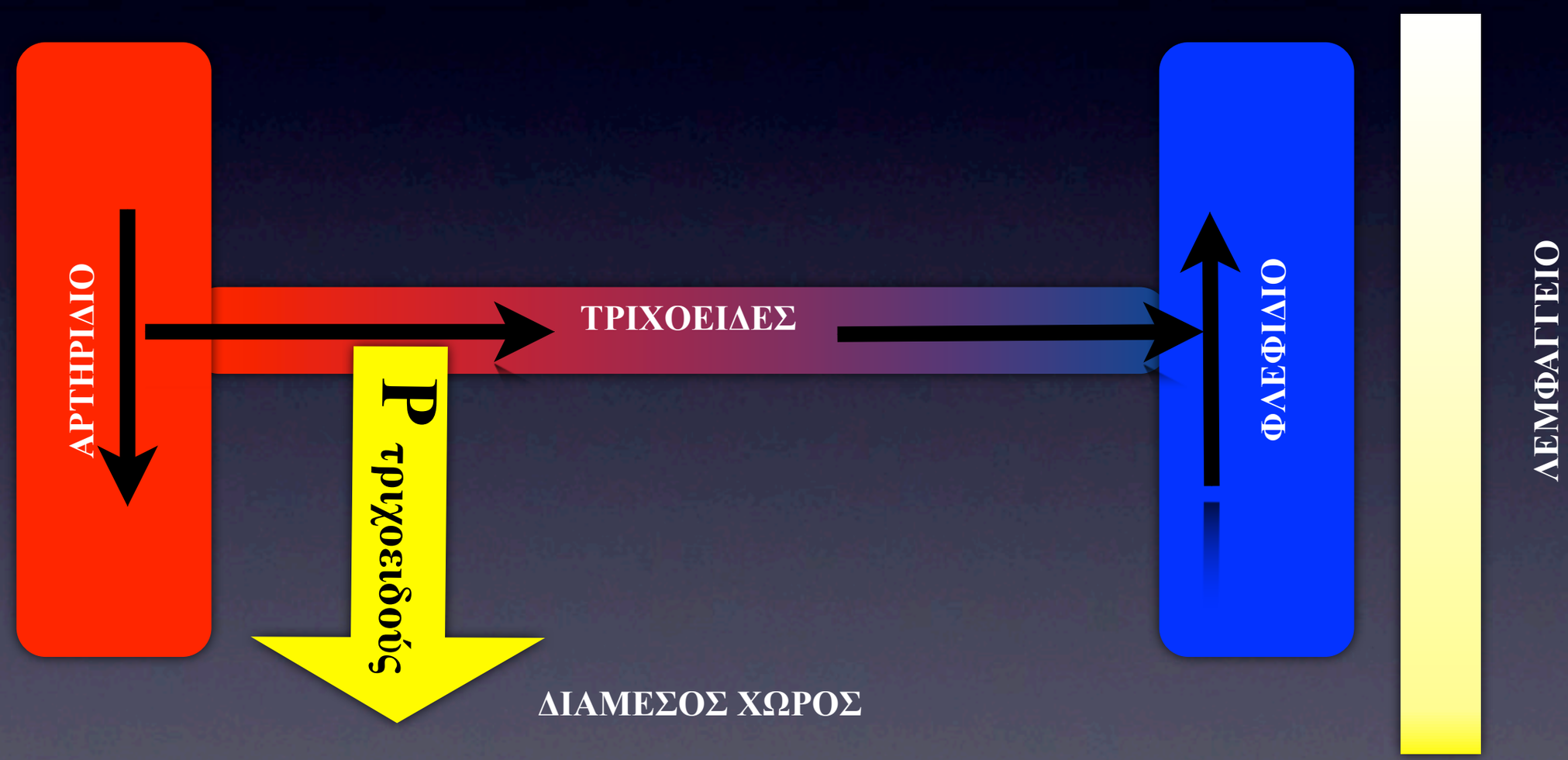
ΟΙΔΗΜΑ

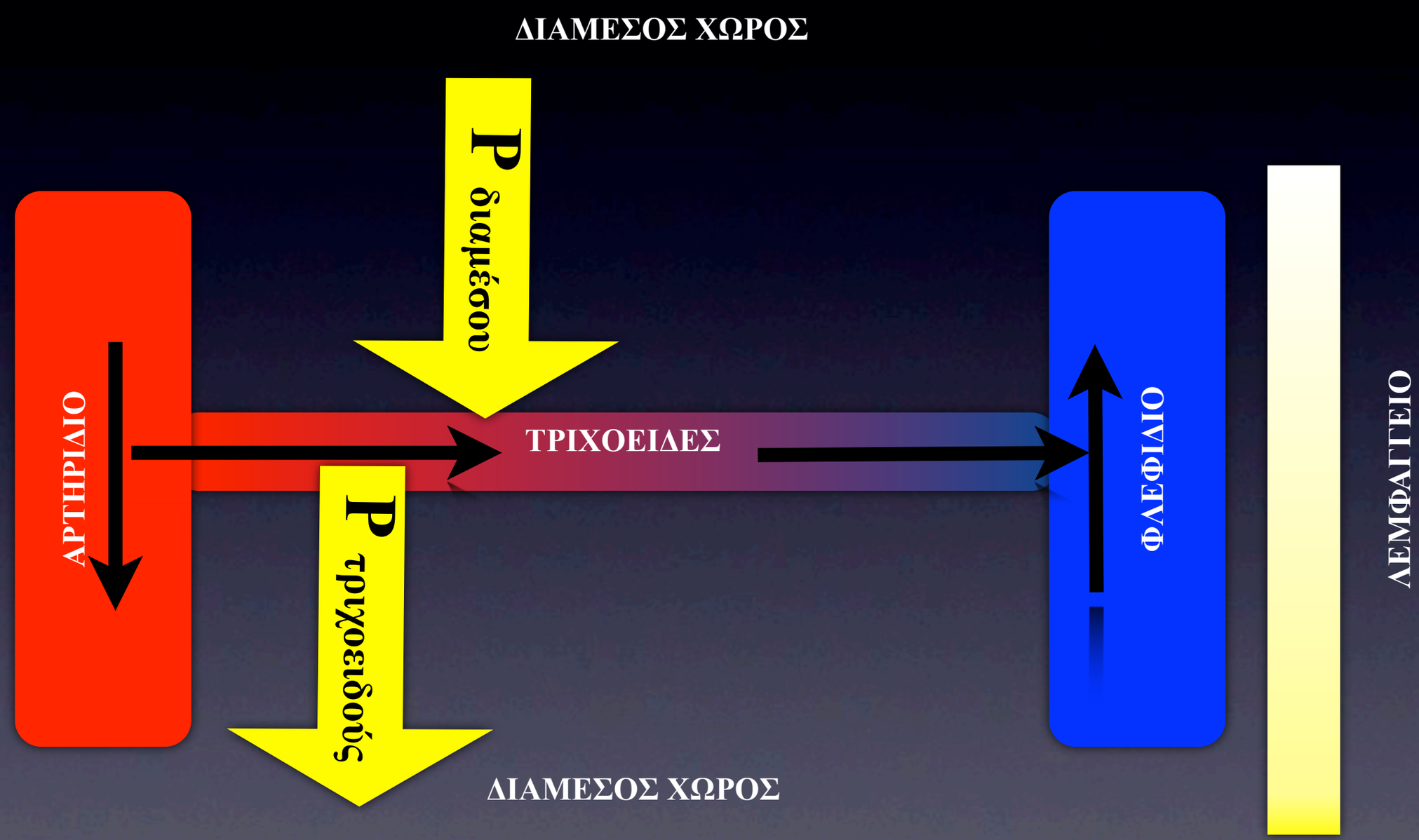
- τοπικό
- περιφερικό
- γενικευμένο

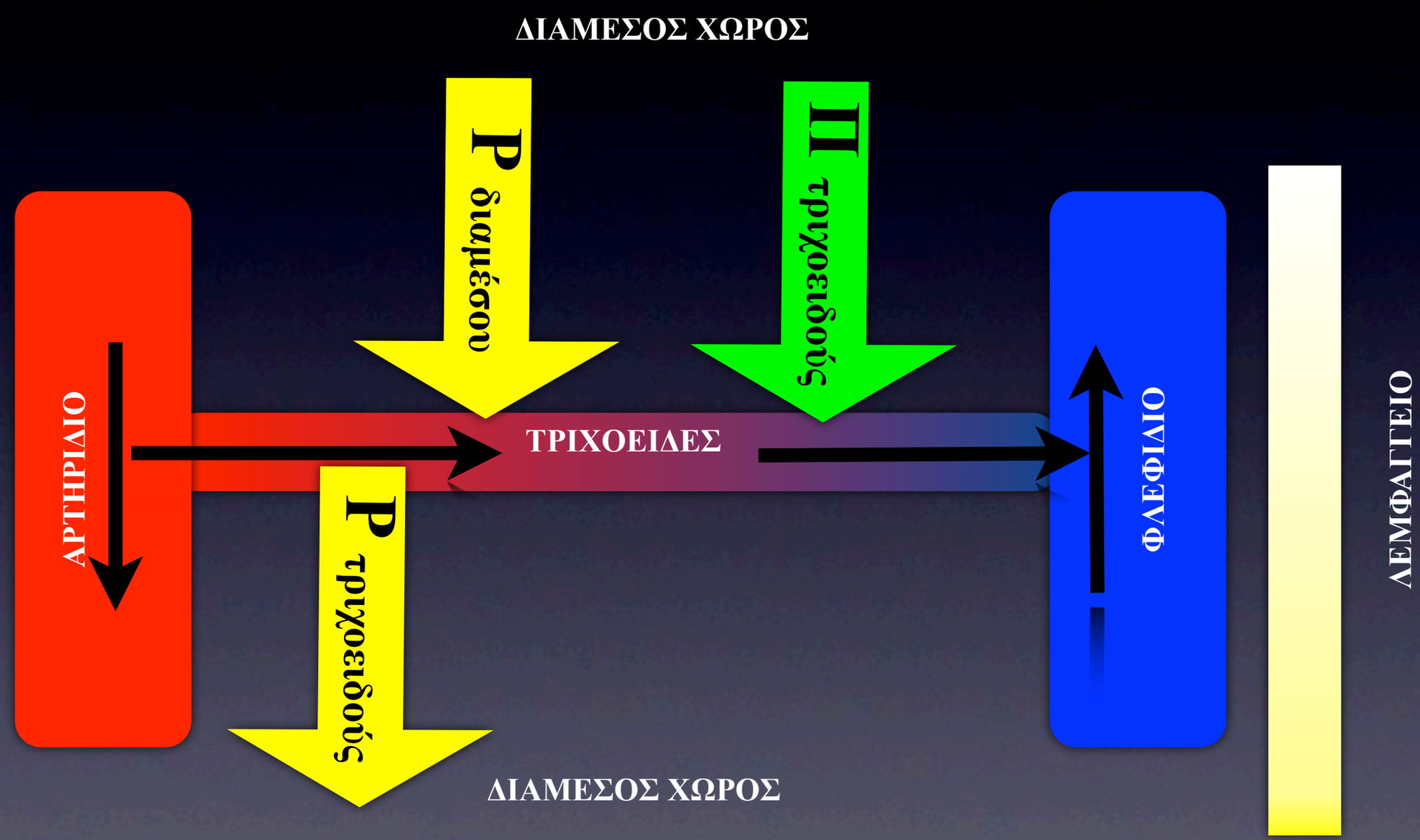
Η εκσεσημασμένη ύπαρξη γενικευμένου οιδήματος ονομάζεται οίδημα ανα σάρκα

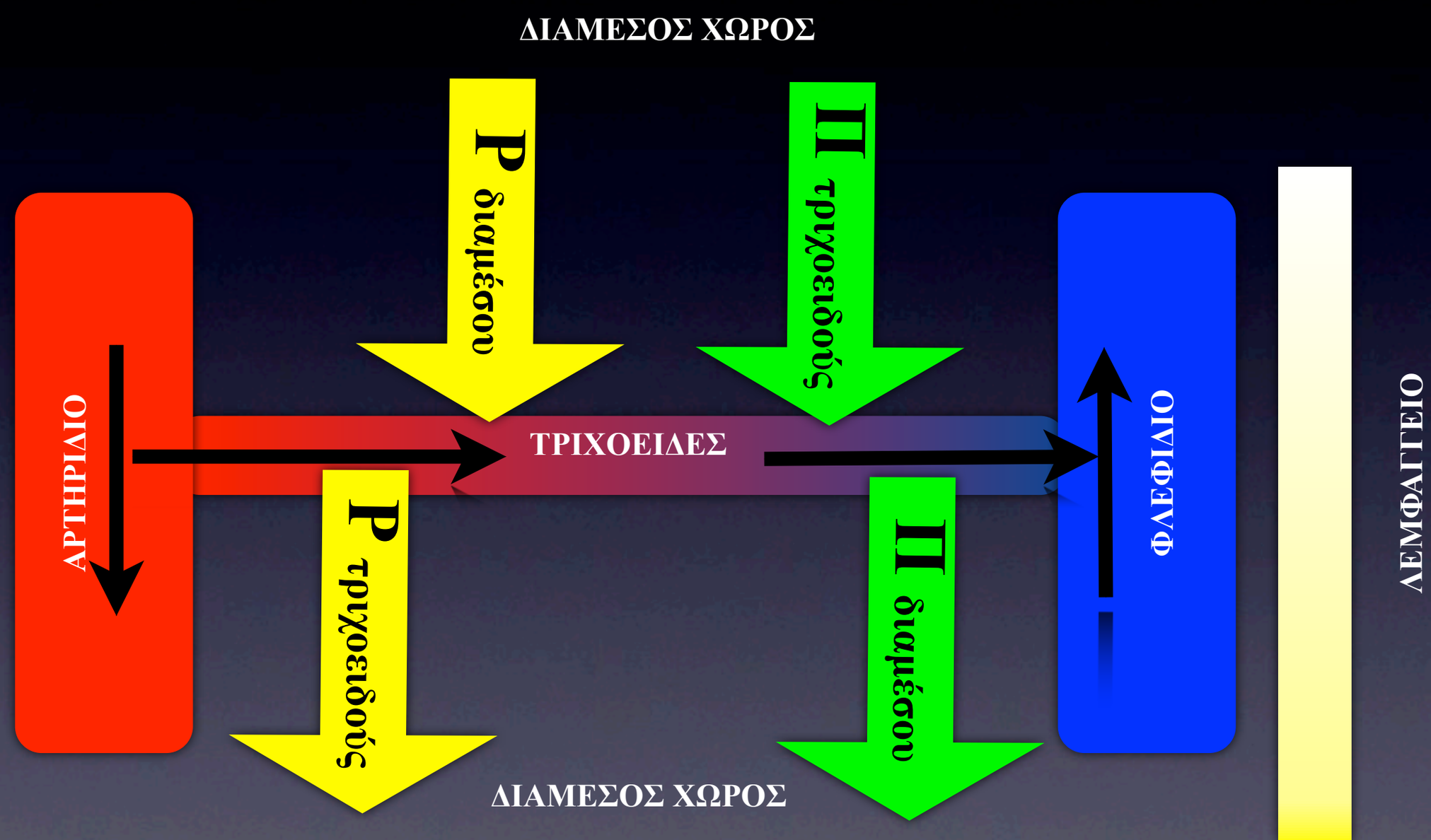

ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ

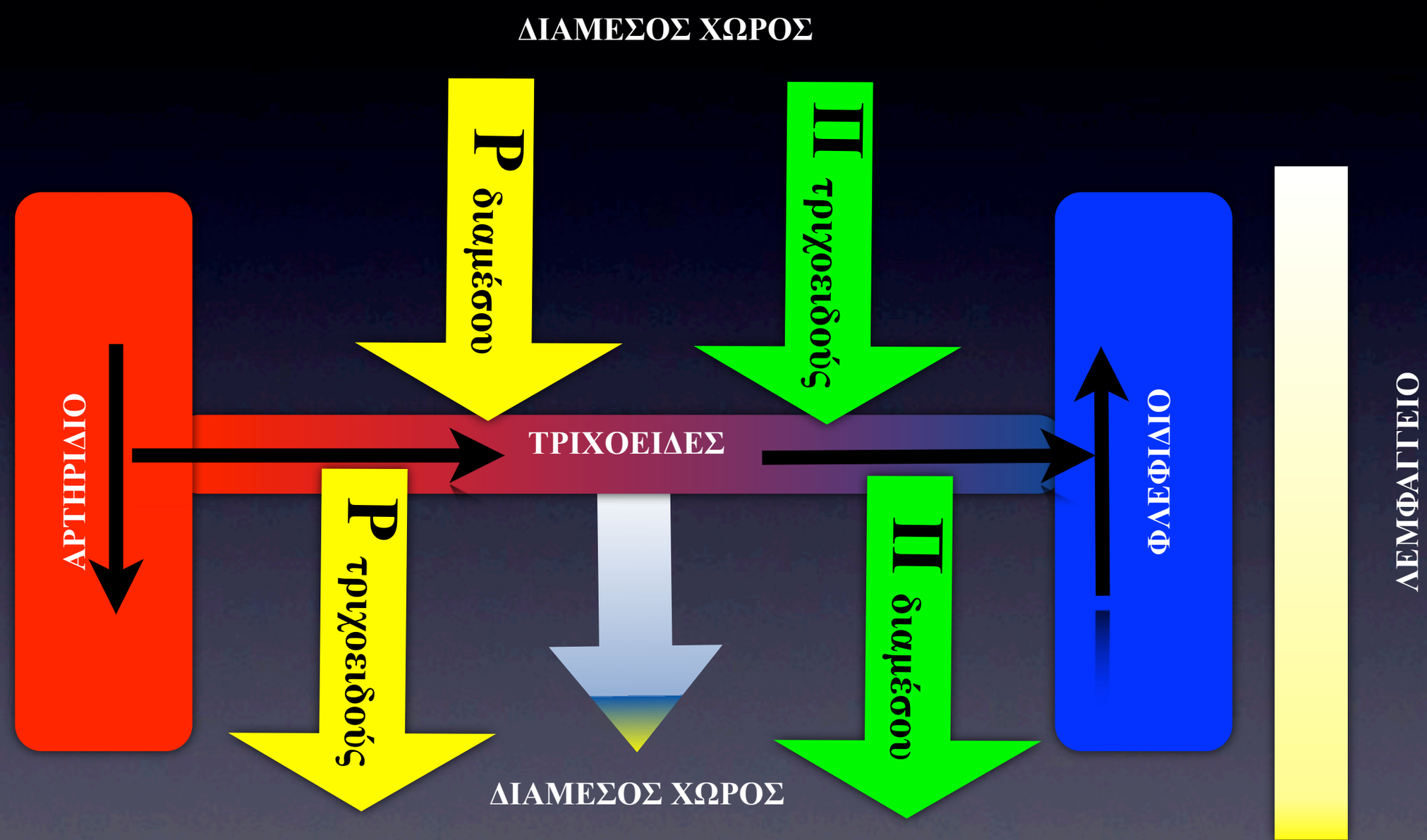

ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ

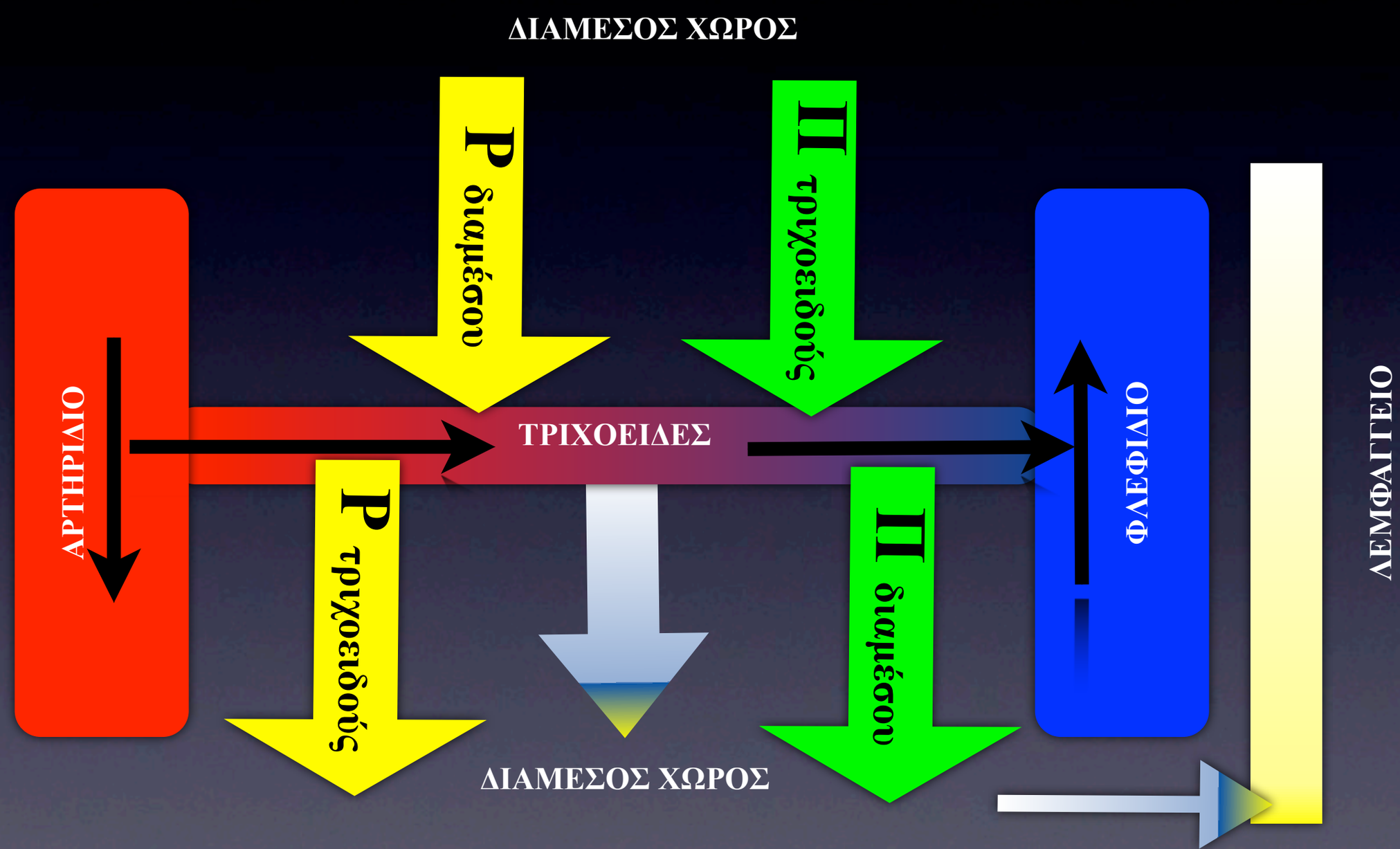

ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ
Τριχοειδός
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ


ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
Pμαμέου
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ
Pτριχοειδούς
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ

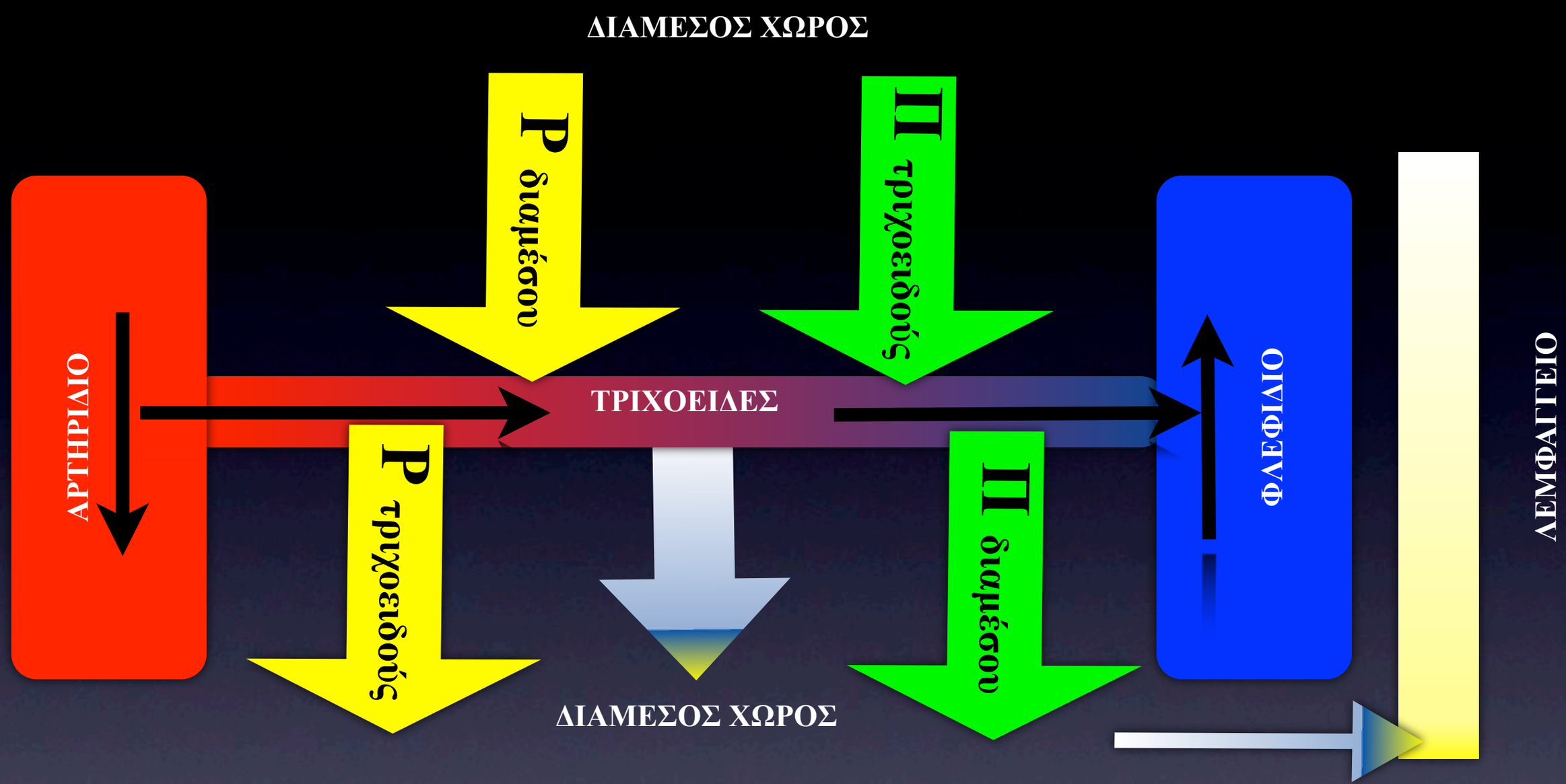

ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
P
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ


ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
P
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
P
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
II
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
II
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ


ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
P βιομέσου
P τριχοειδούς
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ
P τριχοειδούς
P βιομέσου
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ


ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
P
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
ΑΡΤΗΡΙΔΙΟ
ΤΡΙΧΟΕΙΔΕΣ
P
ΔΙΑΜΕΣΟΣ ΧΩΡΟΣ
P
ΦΛΕΦΙΔΙΟ
ΛΕΜΦΑΓΓΕΙΟ

ΝΟΜΟΣ STARLING



$$\text{Διακίνηση υγρού} = Lp\ S\ \chi\ (\Delta P_{\text{υδροστατικής πίεσης}} - \Delta \Pi_{\text{ωσμωτικής πίεσης}}) =$$

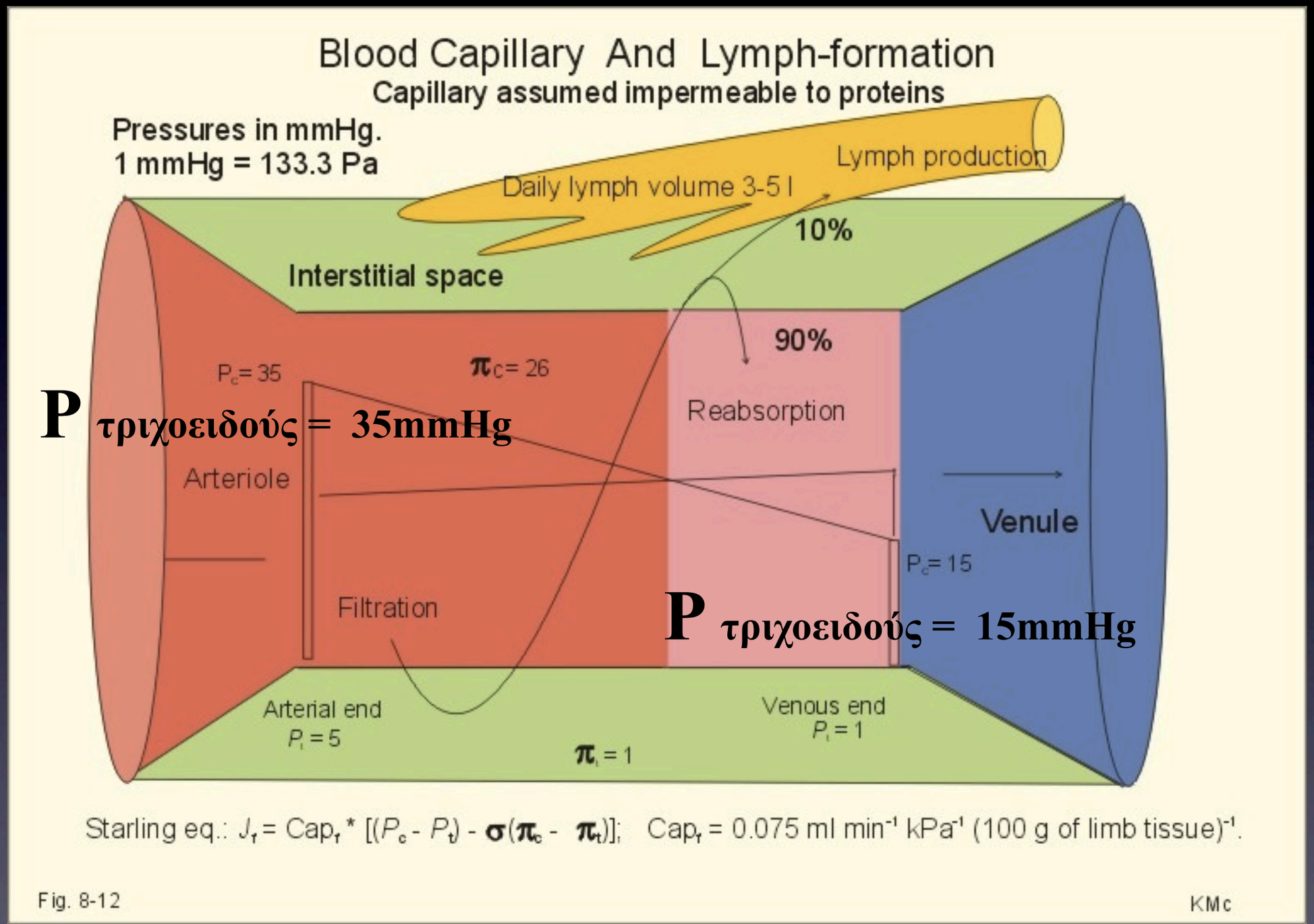
$$= Lp\ S\ \chi\ [\ (P_{\text{τριχοειδών}} - P_{\text{διαμέσου χώρου}}) - \sigma\ (\Pi_{\text{τριχοειδών}} - \Pi_{\text{διαμέσου χώρου}})\ ]$$

Lp είναι ο συντελεστής διαπερατότητας των τριχοειδών, **S** η επιφάνεια του τοιχώματος των τριχοειδών,

$P_{\text{τριχοειδών}}$ η υδροστατική πίεση των τριχοειδών, $P_{\text{διάμεσου χώρου}}$ η υδροστατική πίεση του διάμεσου χώρου ,

$\Pi_{\text{τριχοειδών}}$ η ωσμωτική πίεση των τριχοειδών , $\Pi_{\text{διαμέσου χώρου}}$ η ωσμωτική πίεση του διαμέσου χώρου ,

και το **σ** αντιπροσωπεύει τον συντελεστή διαπερατότητας των πρωτεϊνών διαμέσου του τριχοειδικού τοιχώματος (με τιμές από 0 για πλήρη διαπερατότητα έως 1 για πλήρη αδιαπερατότητα)



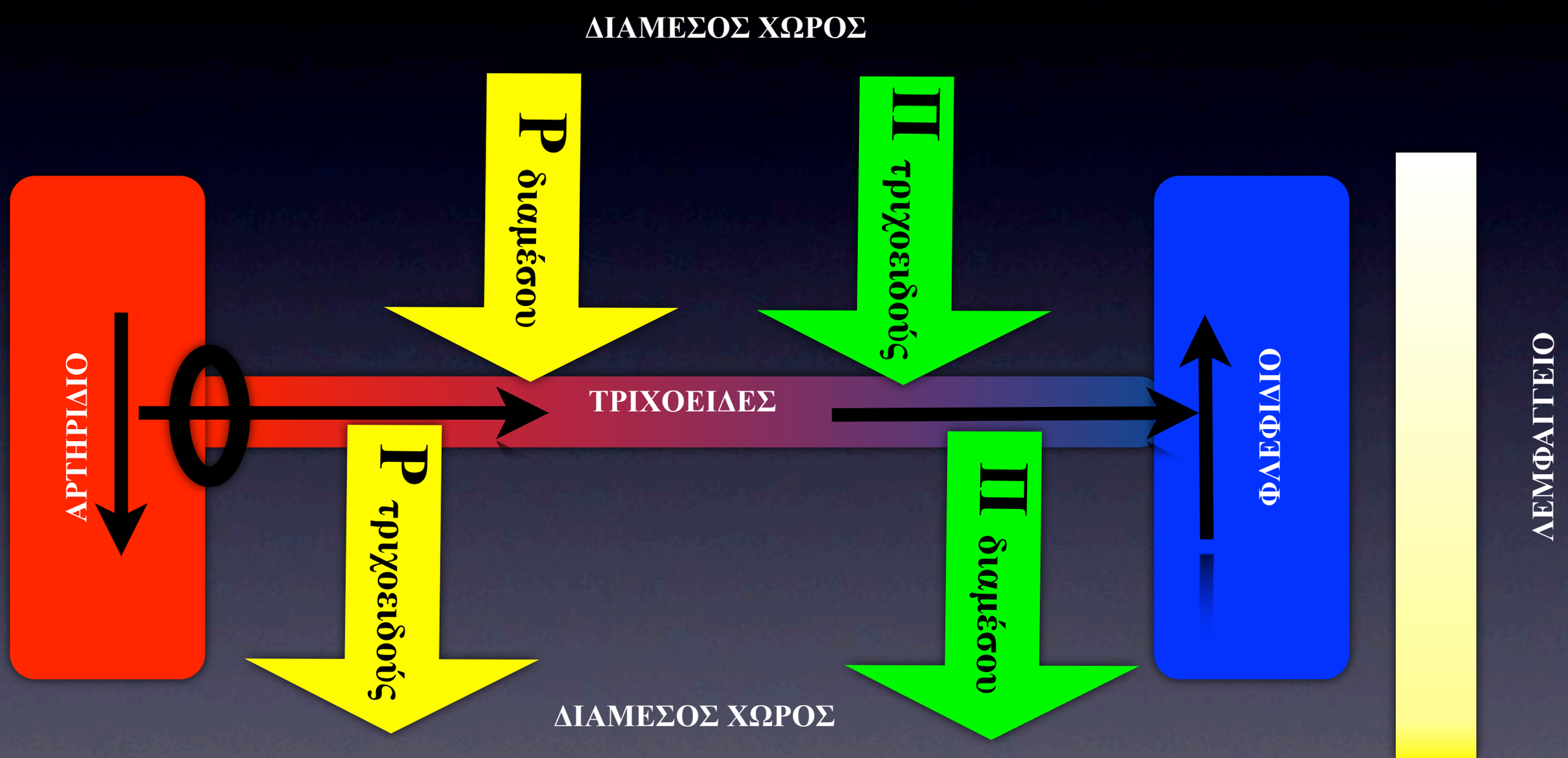
P τριχοειδούς = 35mmHg

P τριχοειδούς = 15mmHg

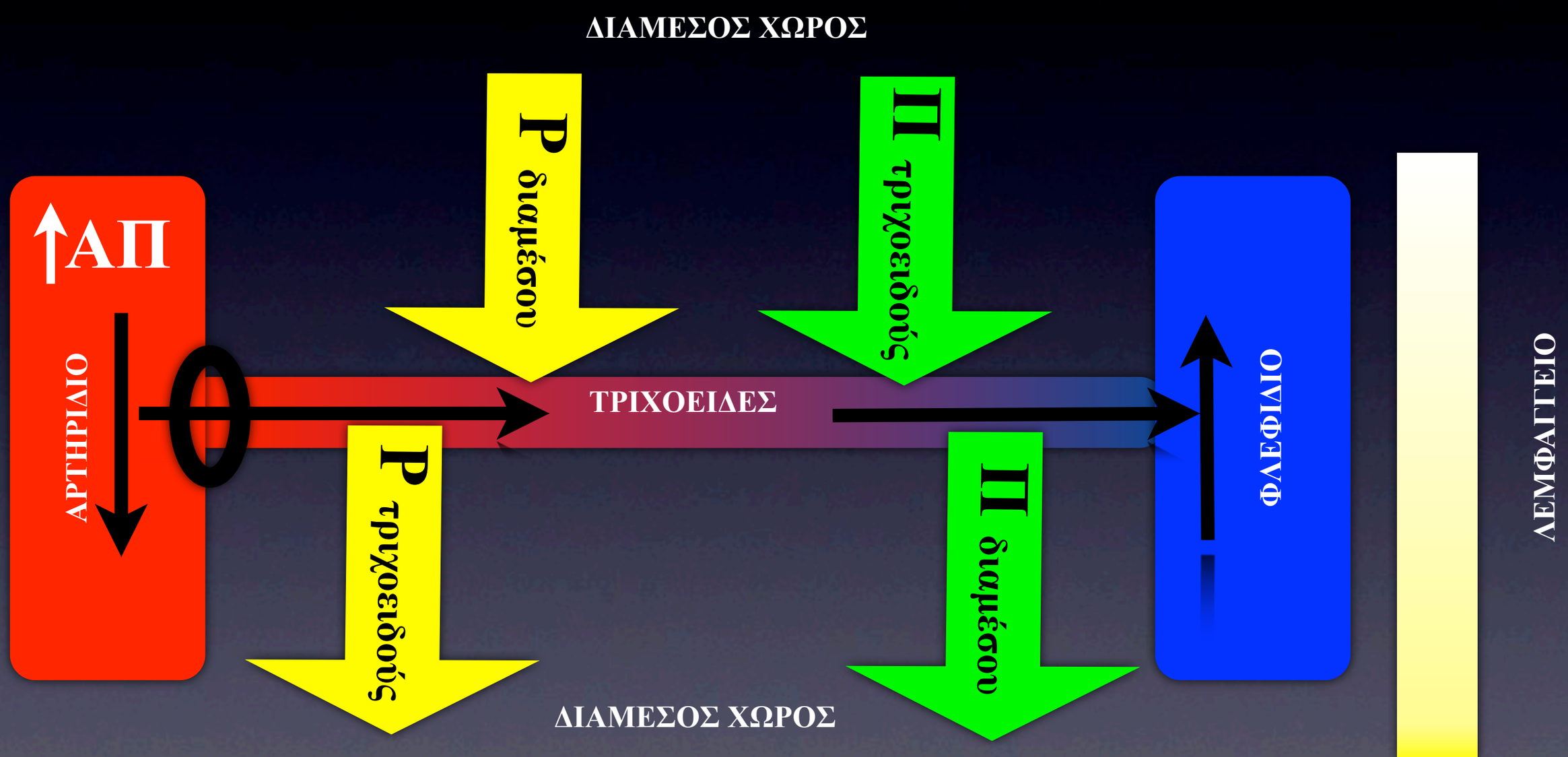
ΝΟΜΟΣ STARLING

	Σκελετικοί μύες	Κυψελιδικά τριχοειδή
	Υποδόριος ιστός	Ηπατικά κολποειδή
Υδροστατική πίεση		
- τριχοειδών	17.3	8
- διαμέσου χώρου	-3.0	-2
- Διαφορά (ΔΡ)	20.3	10
Ωσμωτική πίεση		
- τριχοειδών	28.0	26
- διαμέσου χώρου	8.0	18
- Διαφορά (ΔΡ)	20.0	8
ΠΙΕΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ	**0.3mmHg**	**2mmHg**

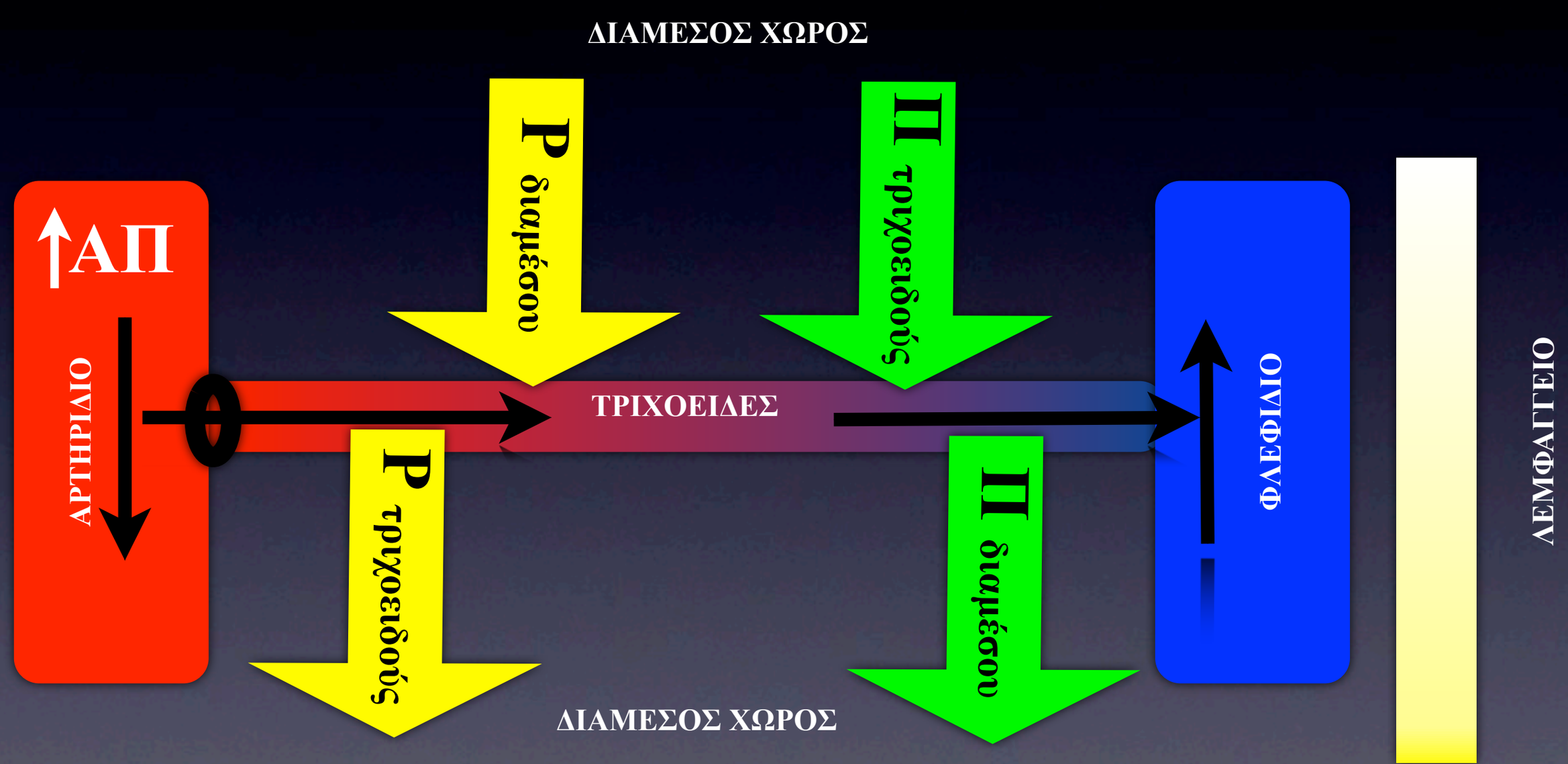
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



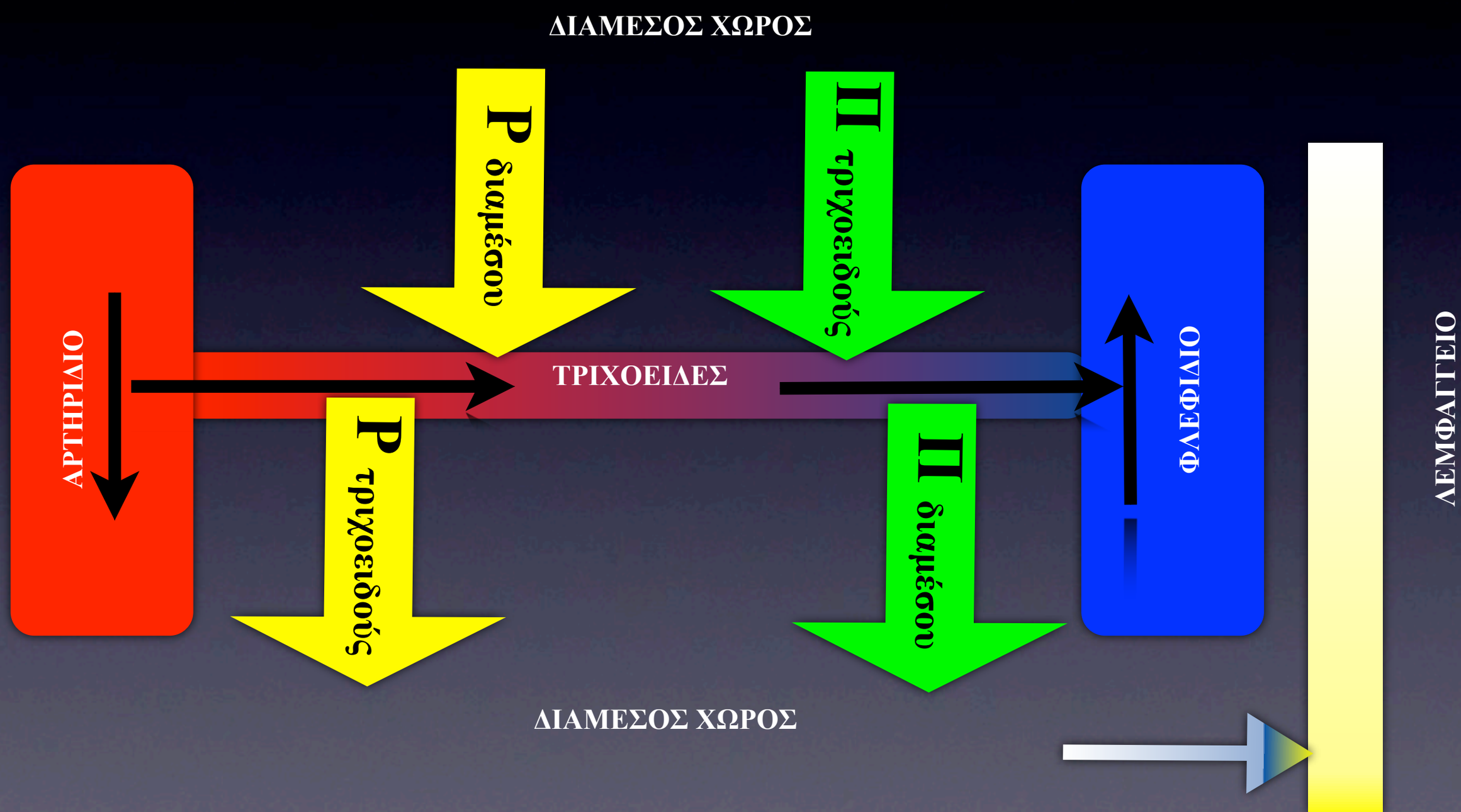
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



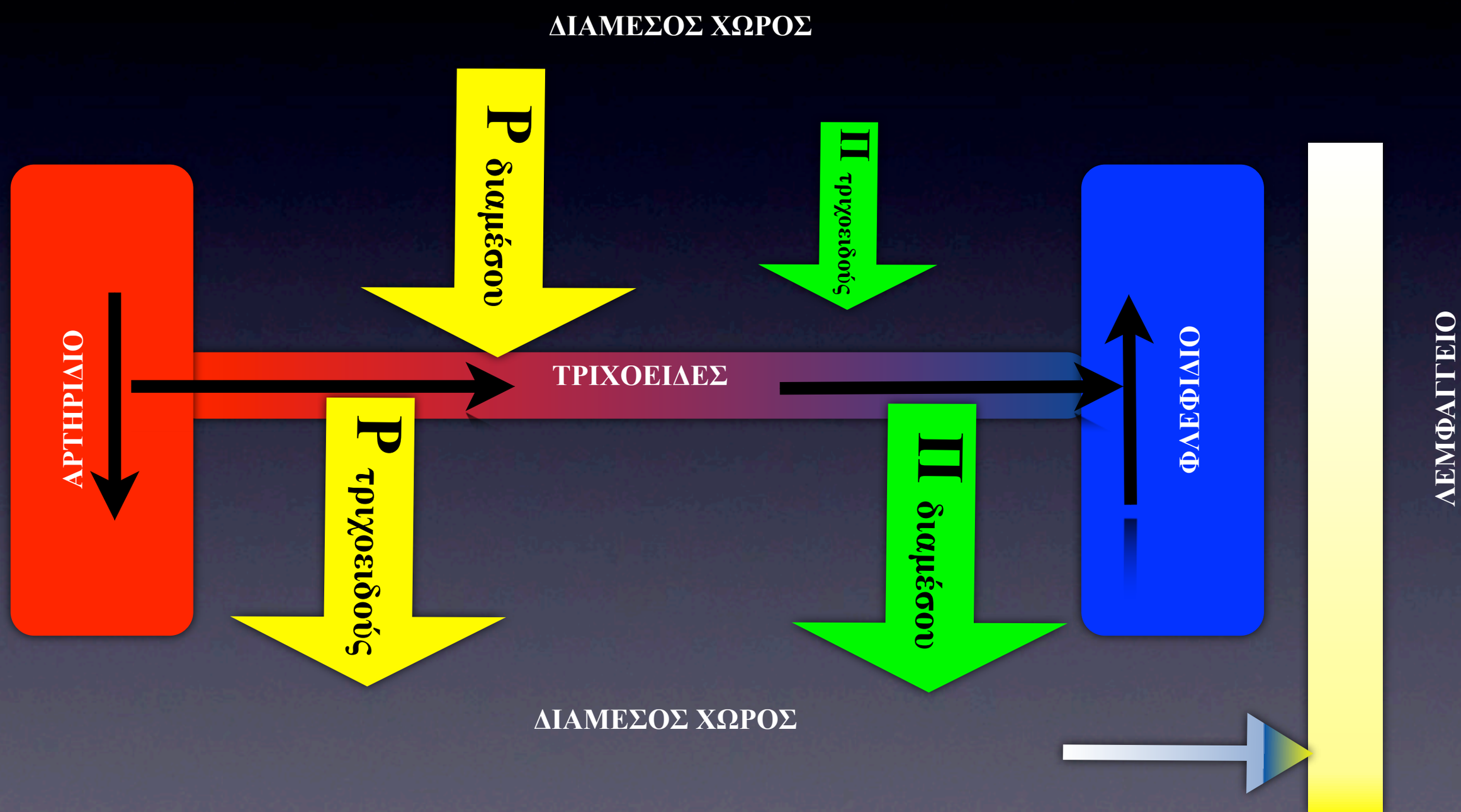
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



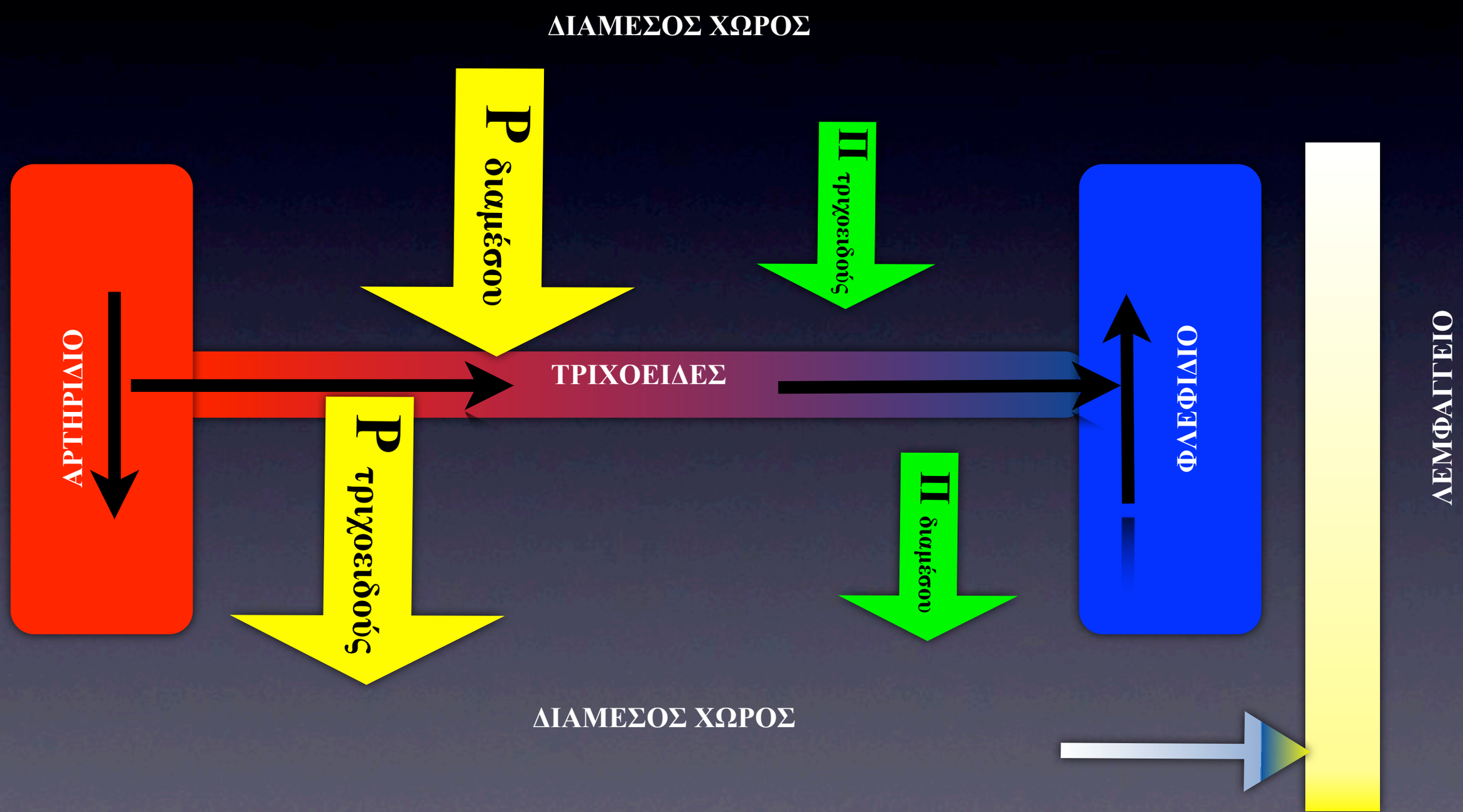
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



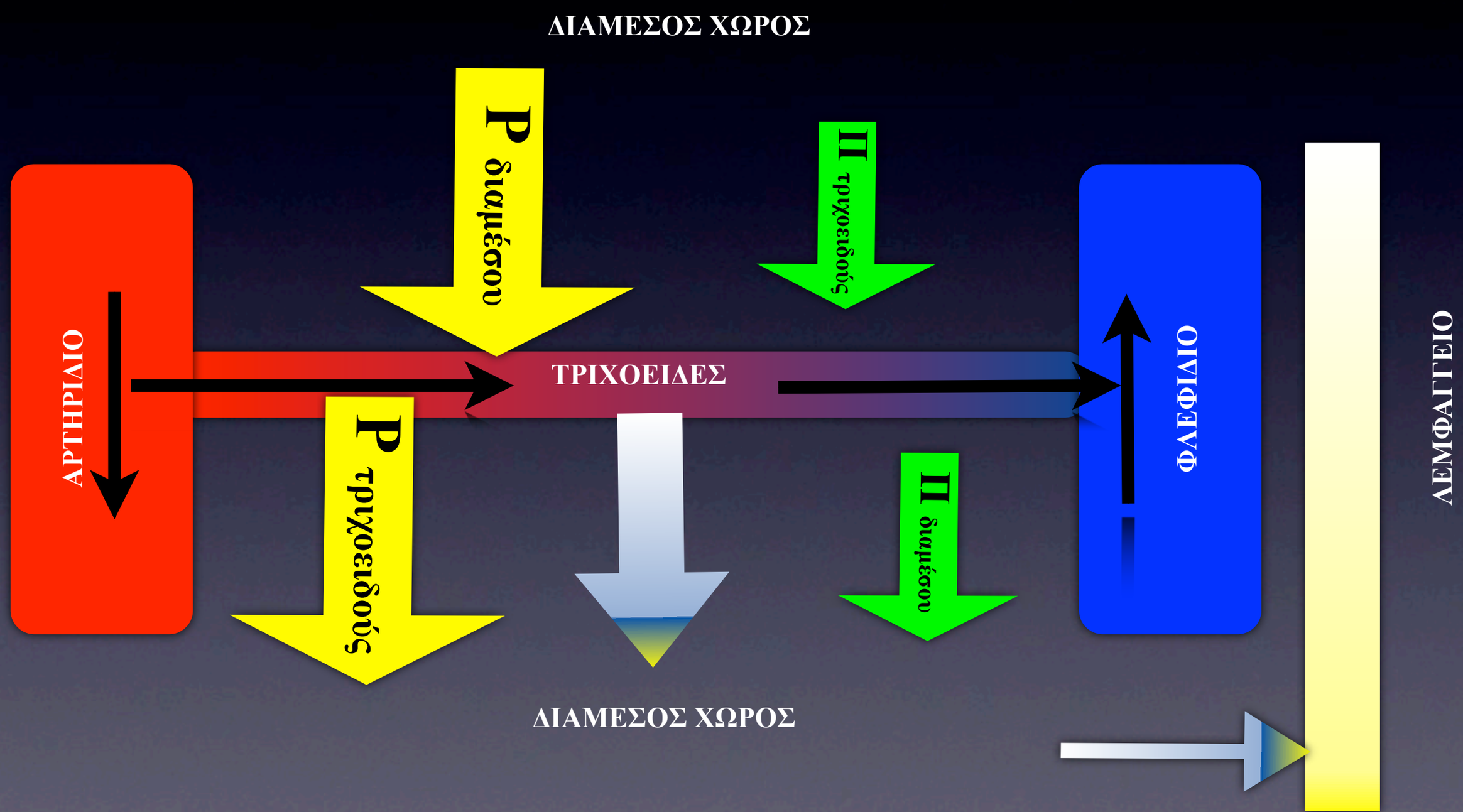
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



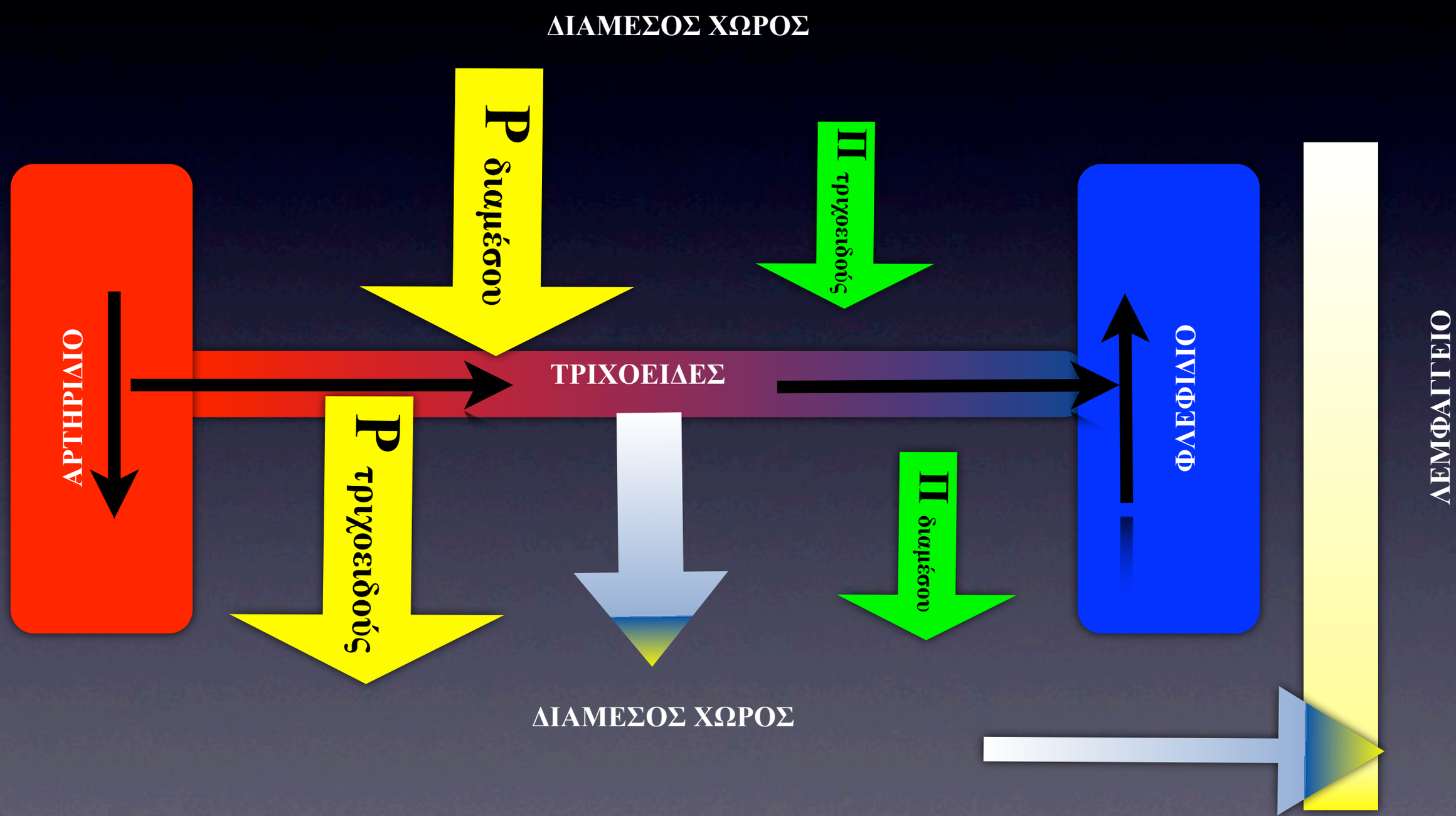
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



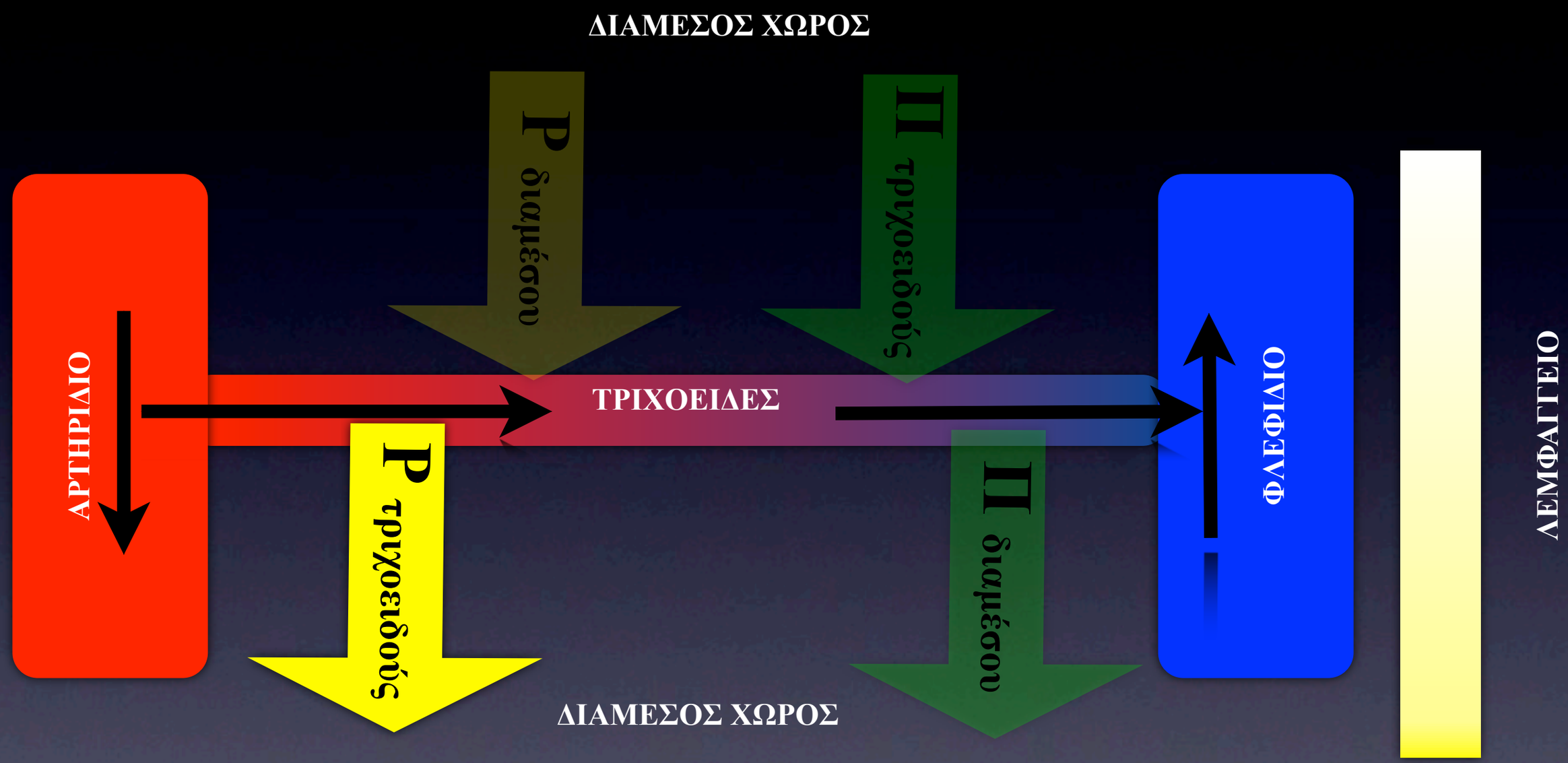
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



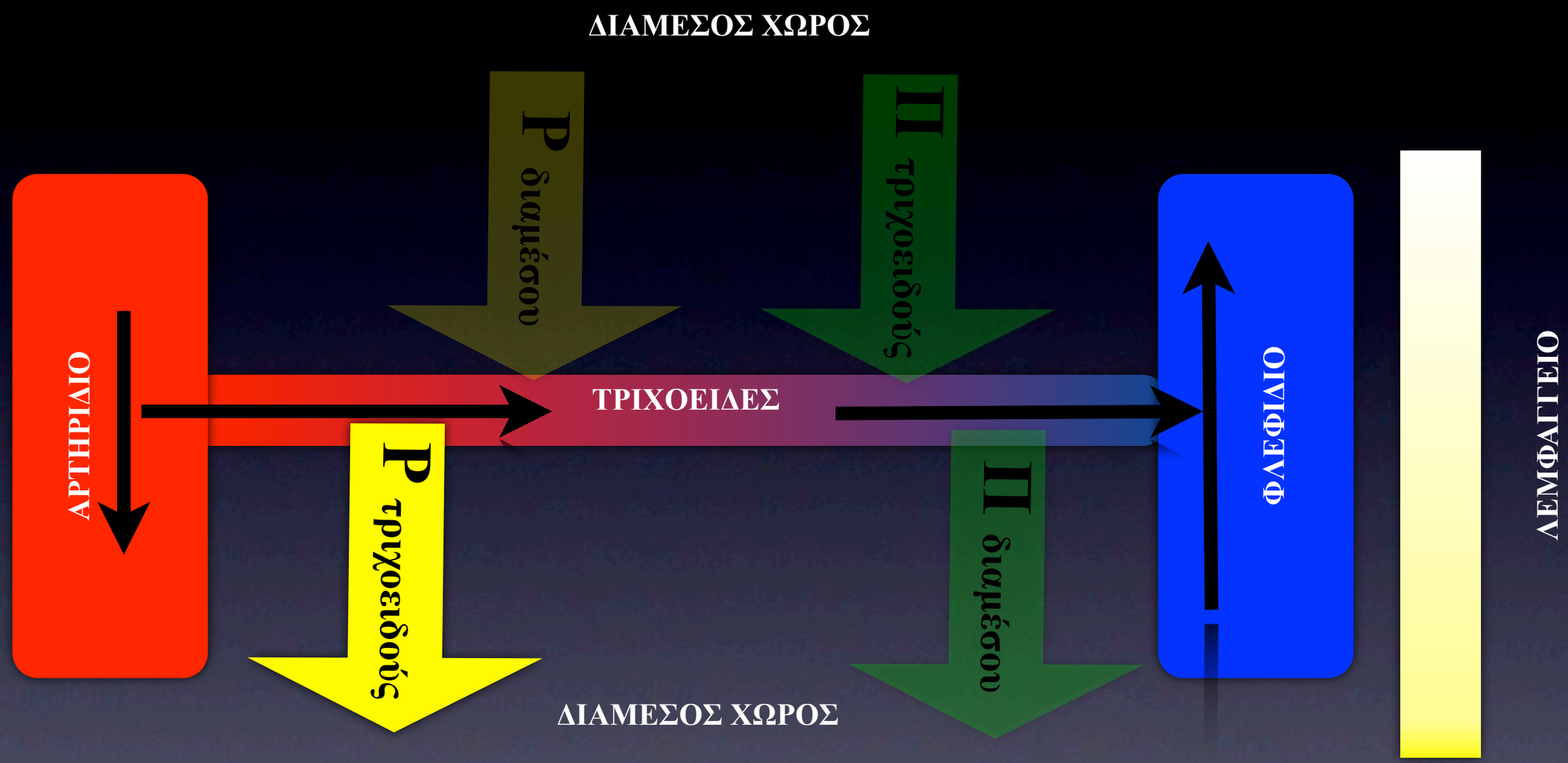
ΑΝΤΙΡΡΟΠΙΣΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ



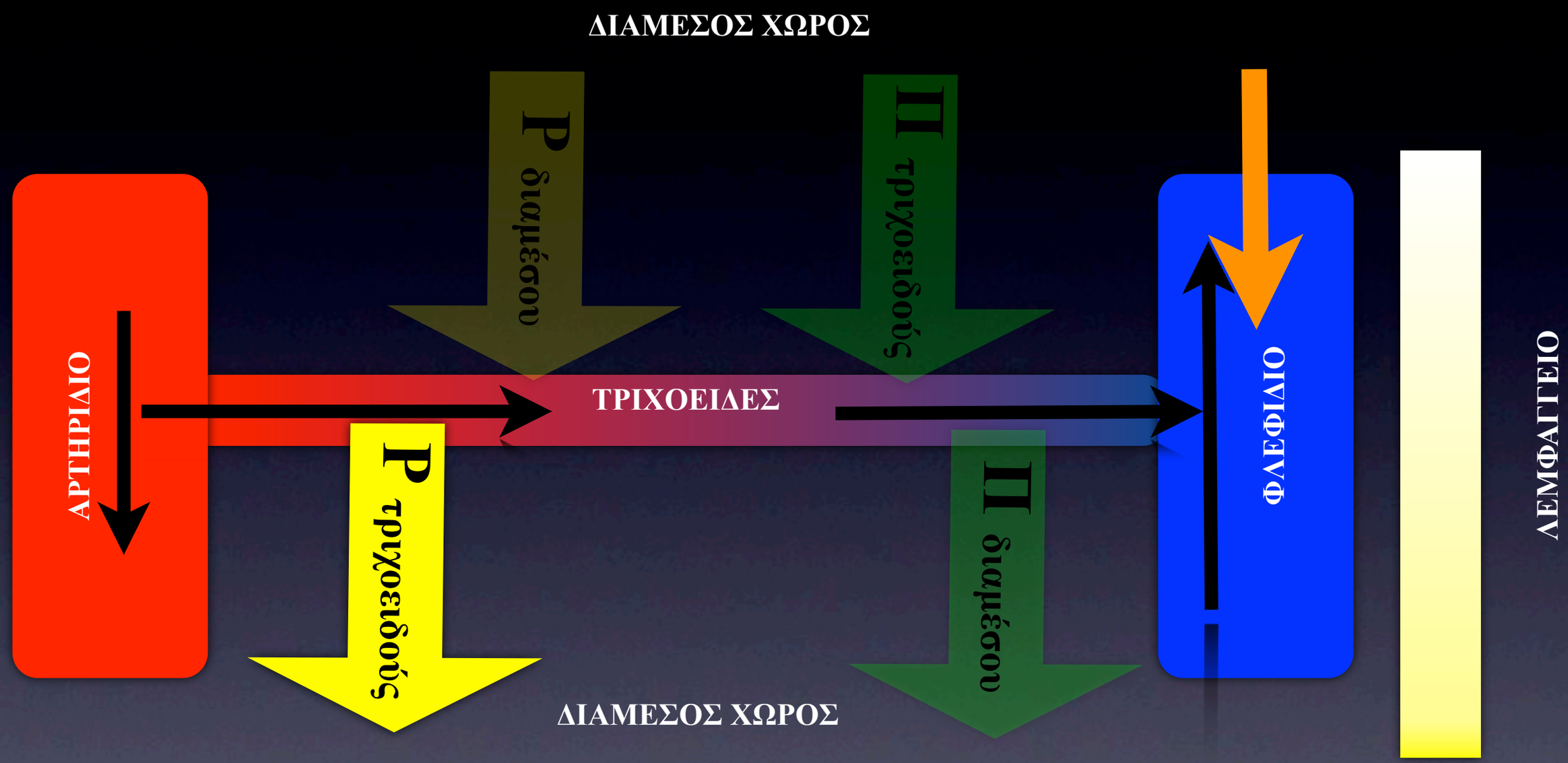
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



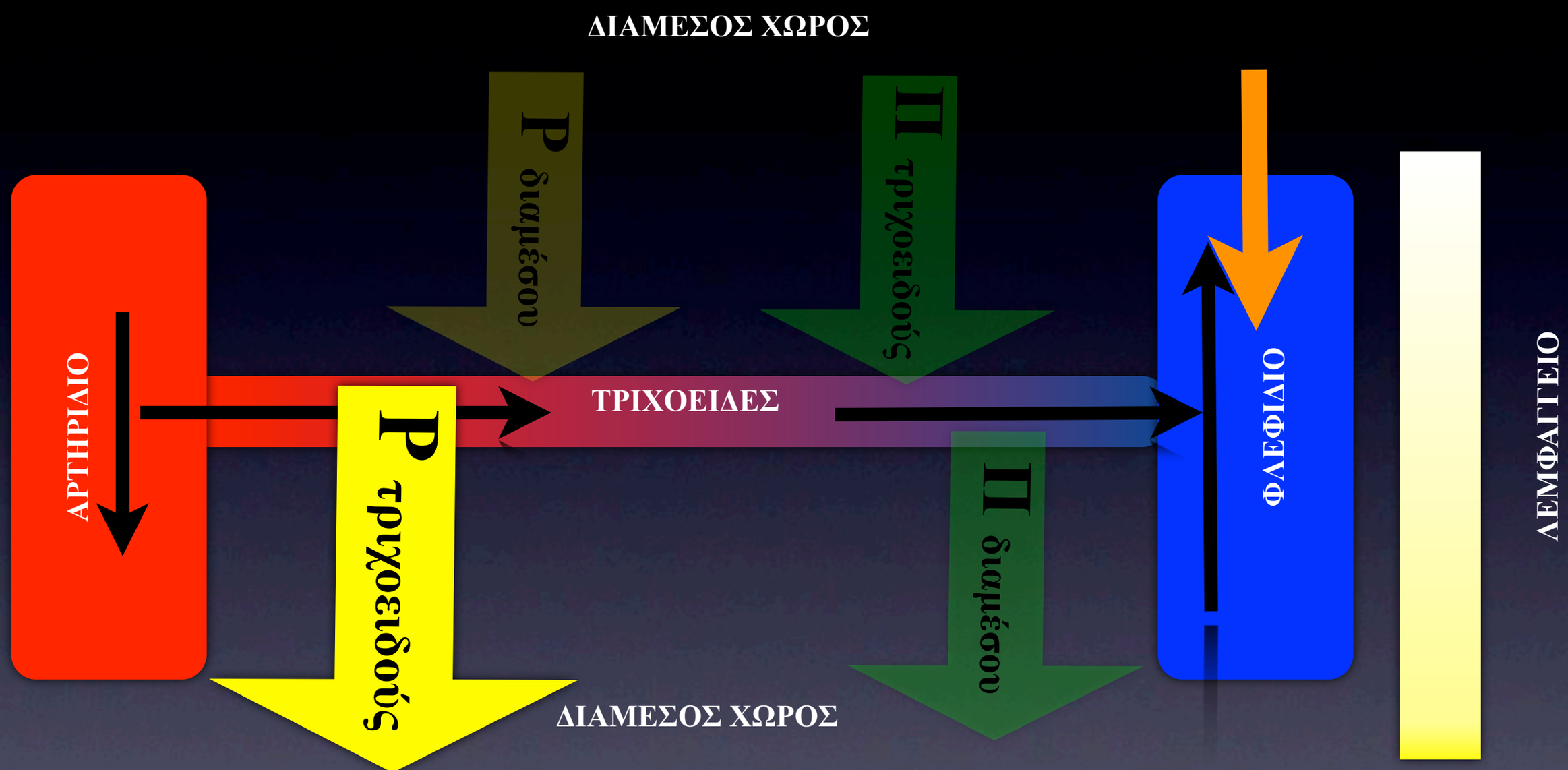
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



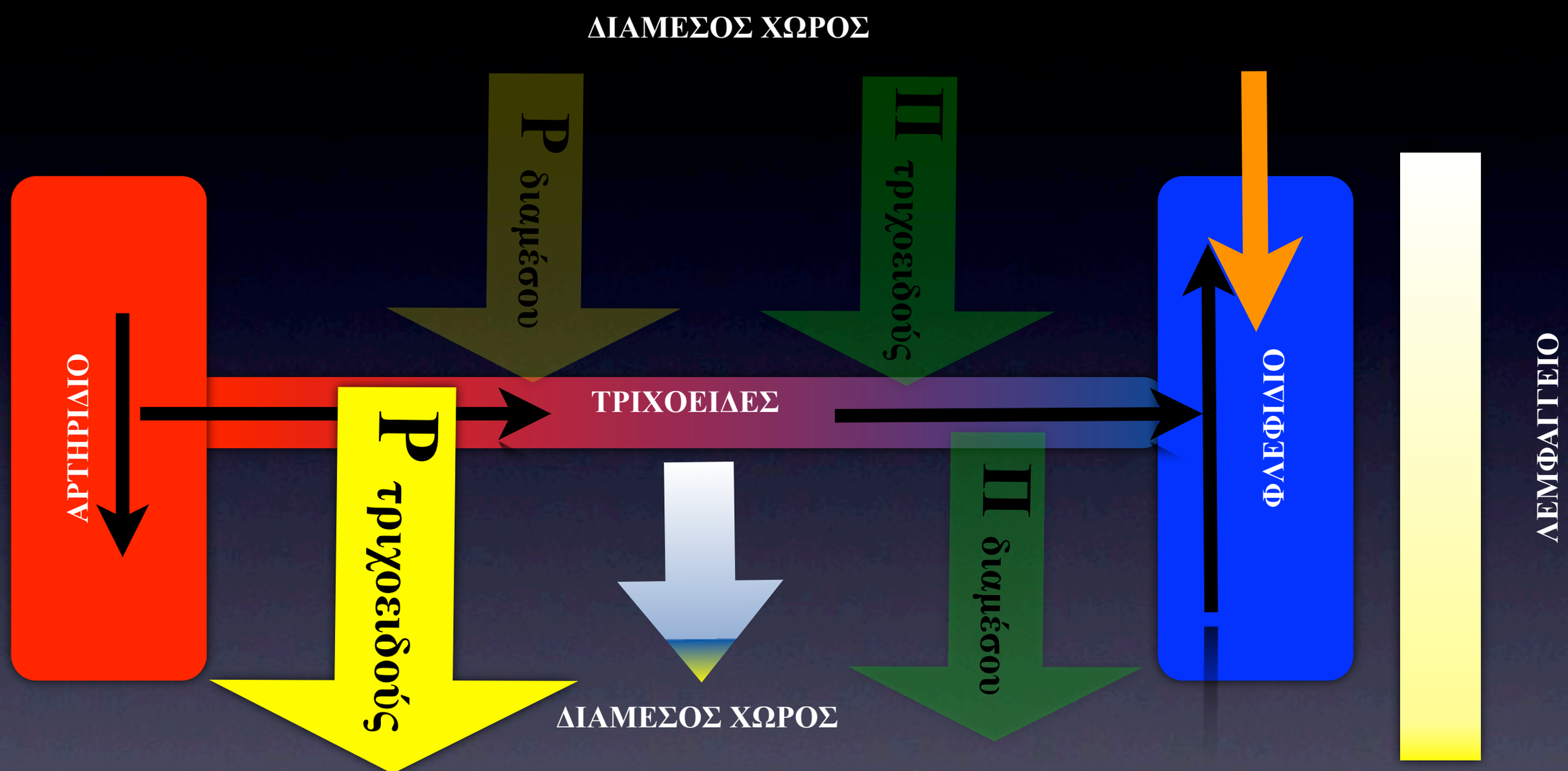
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



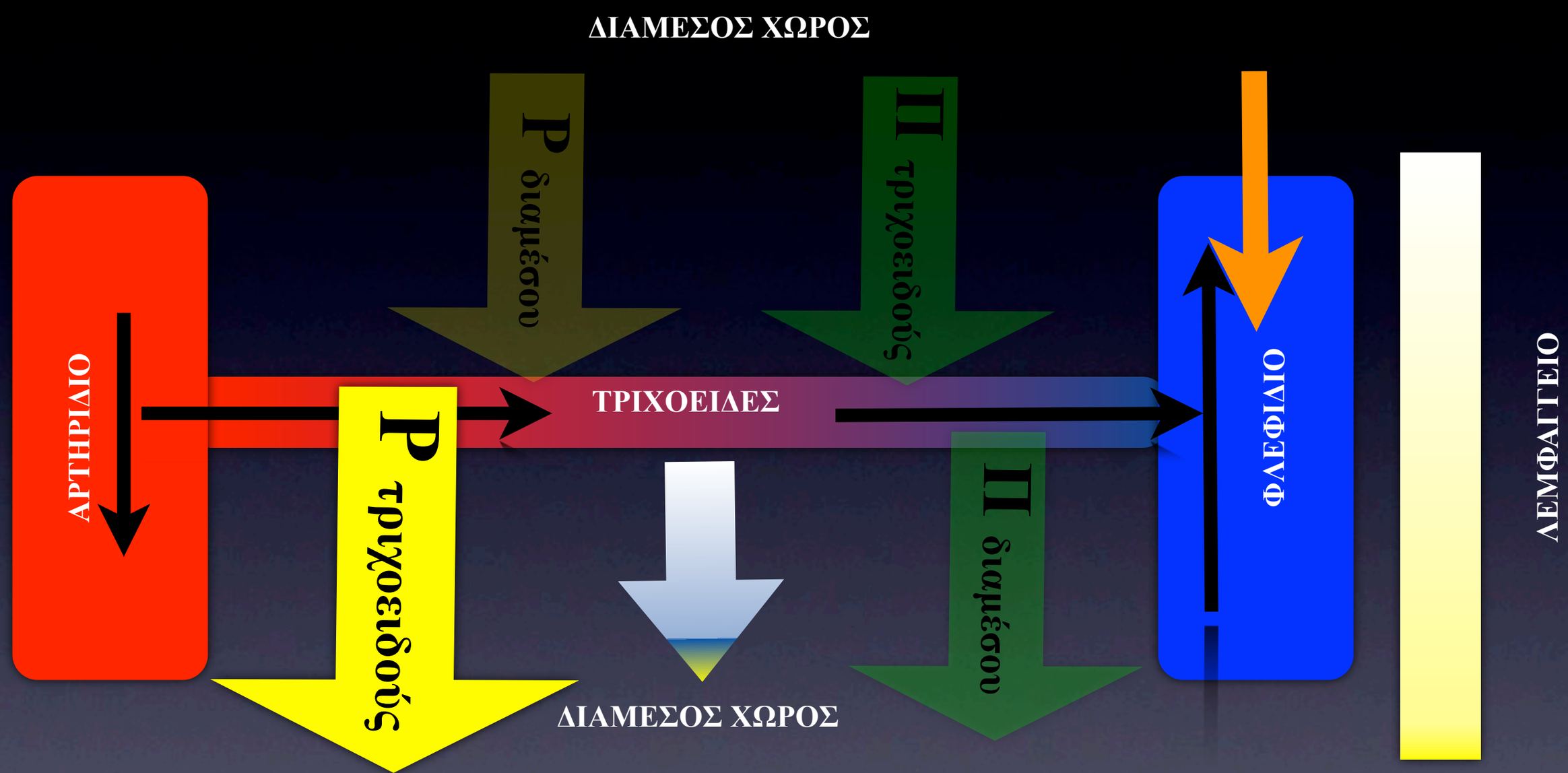
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



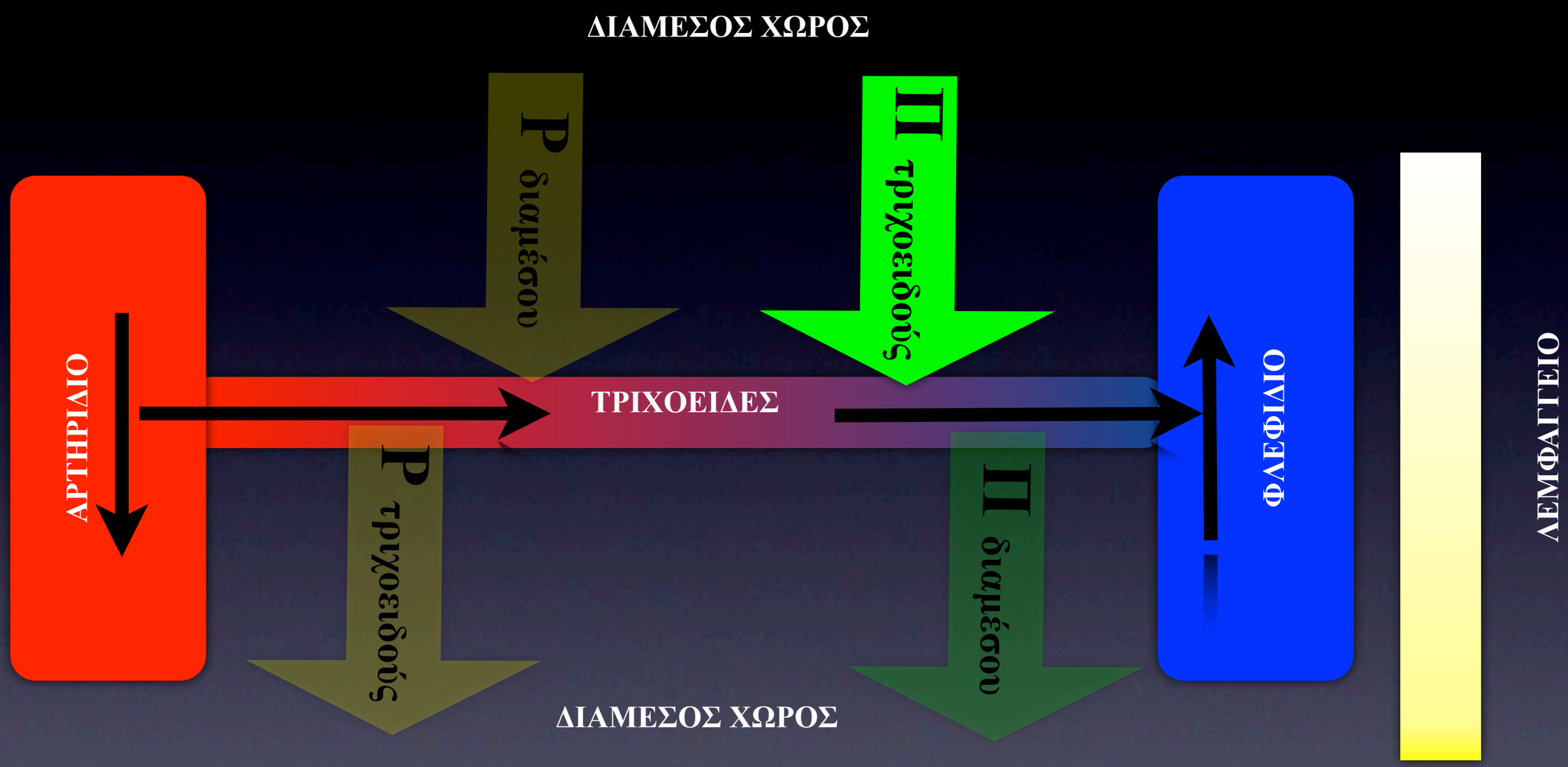
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



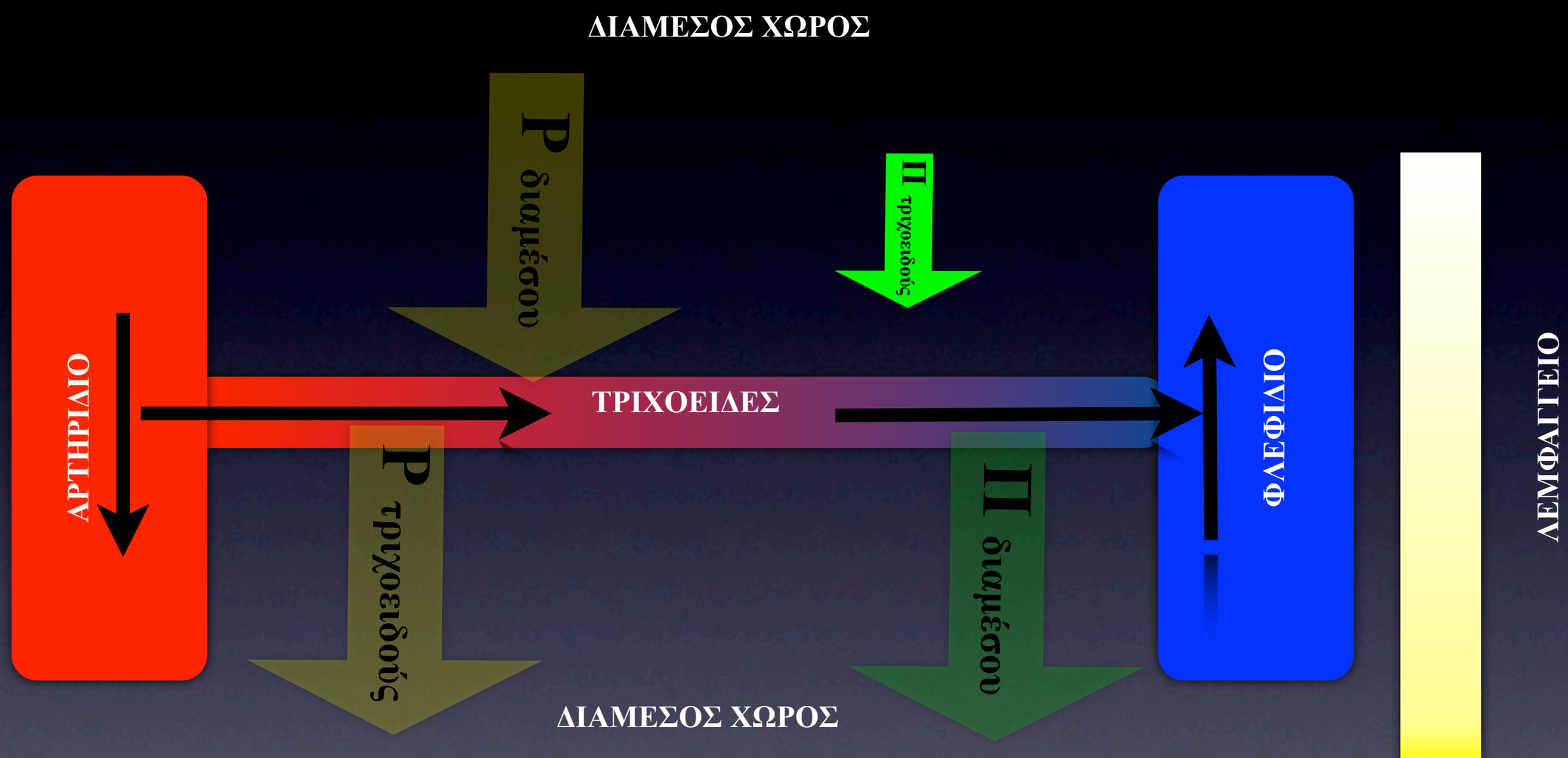
- καρδιακή ανεπάρκεια
- νεφρική ανεπάρκεια
- κίρρωση

- εν τω βάθει φλεβική θρόμβωση
- οξύ πνευμονικό οίδημα

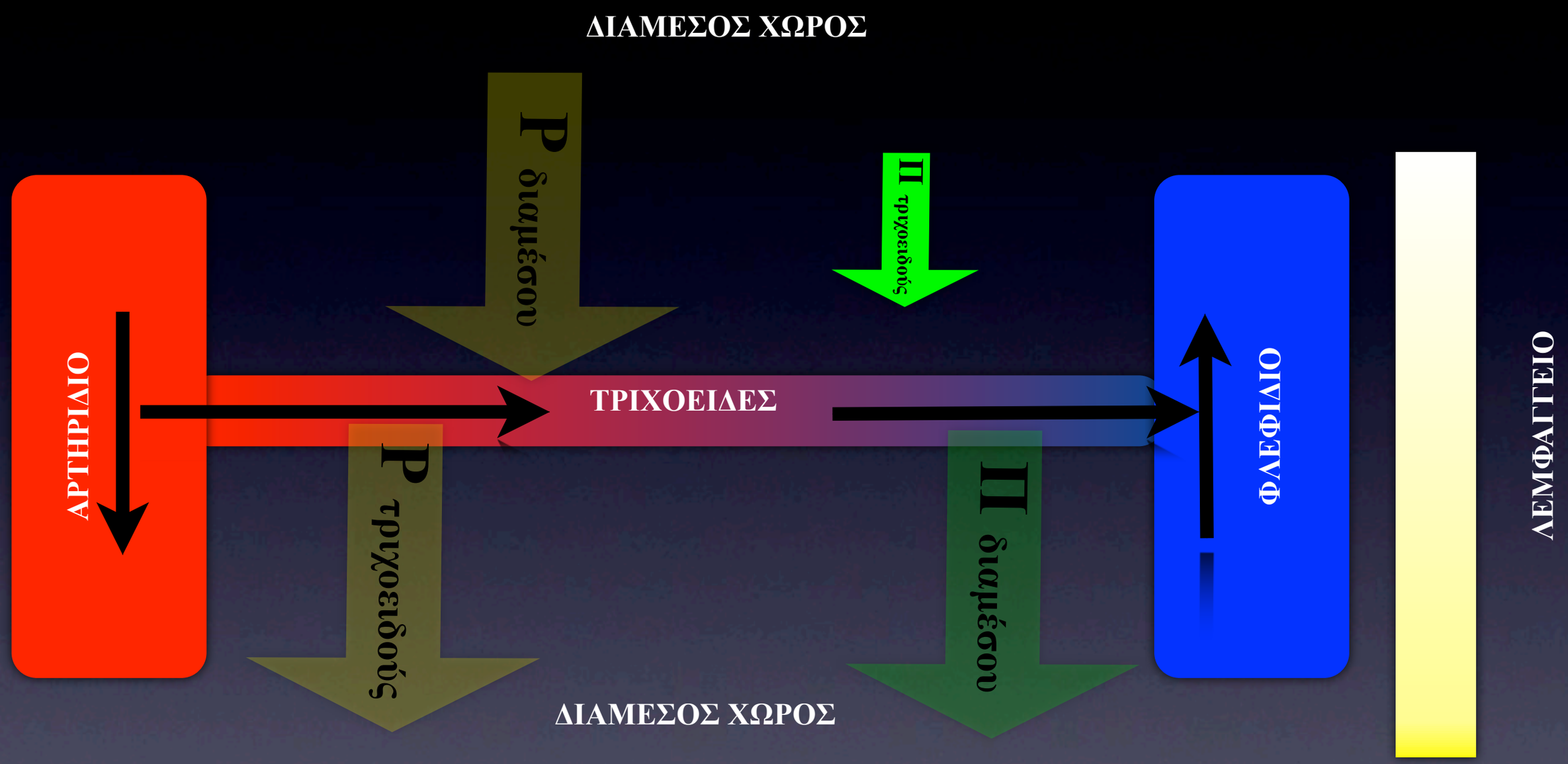
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

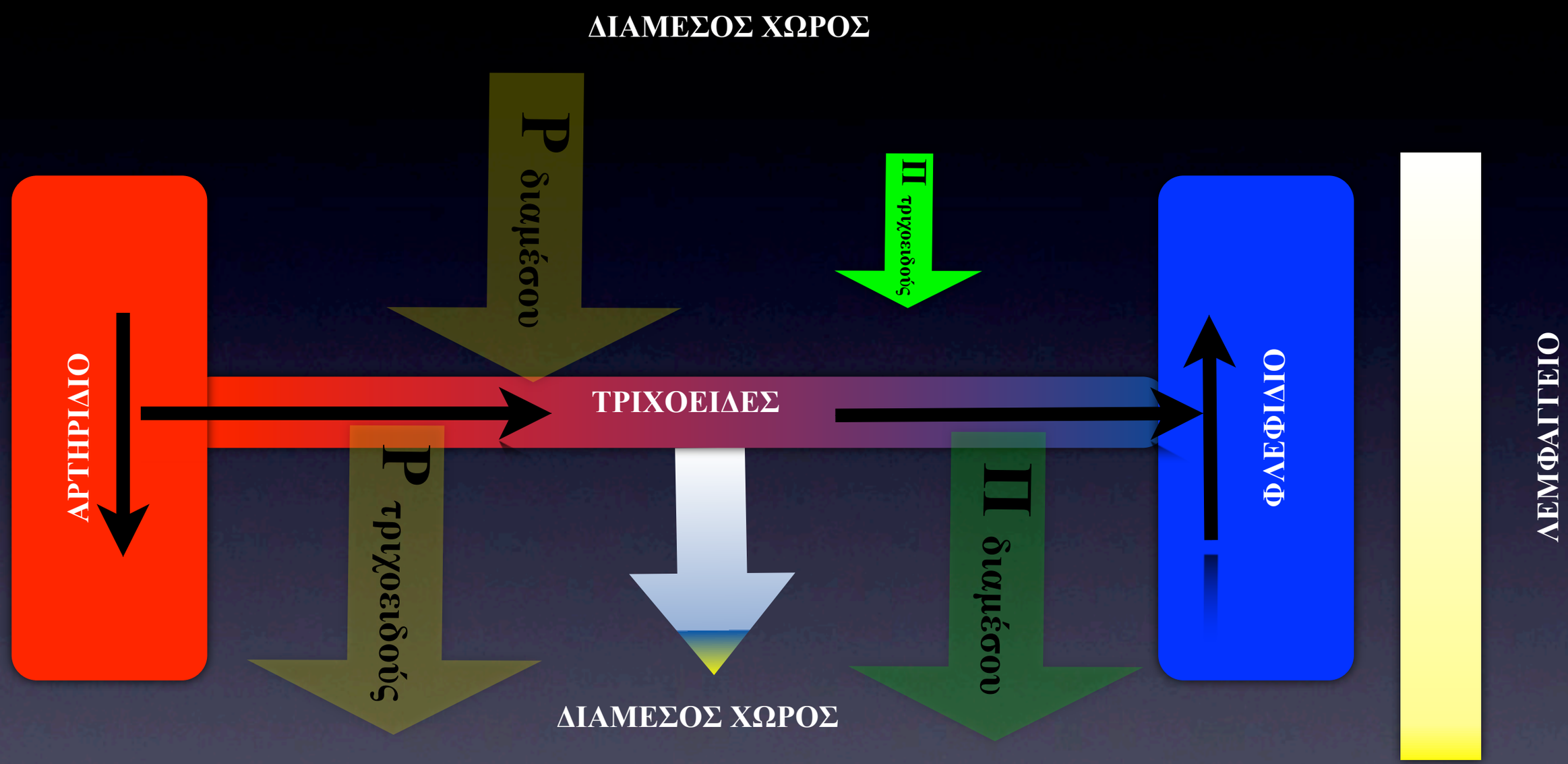


ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



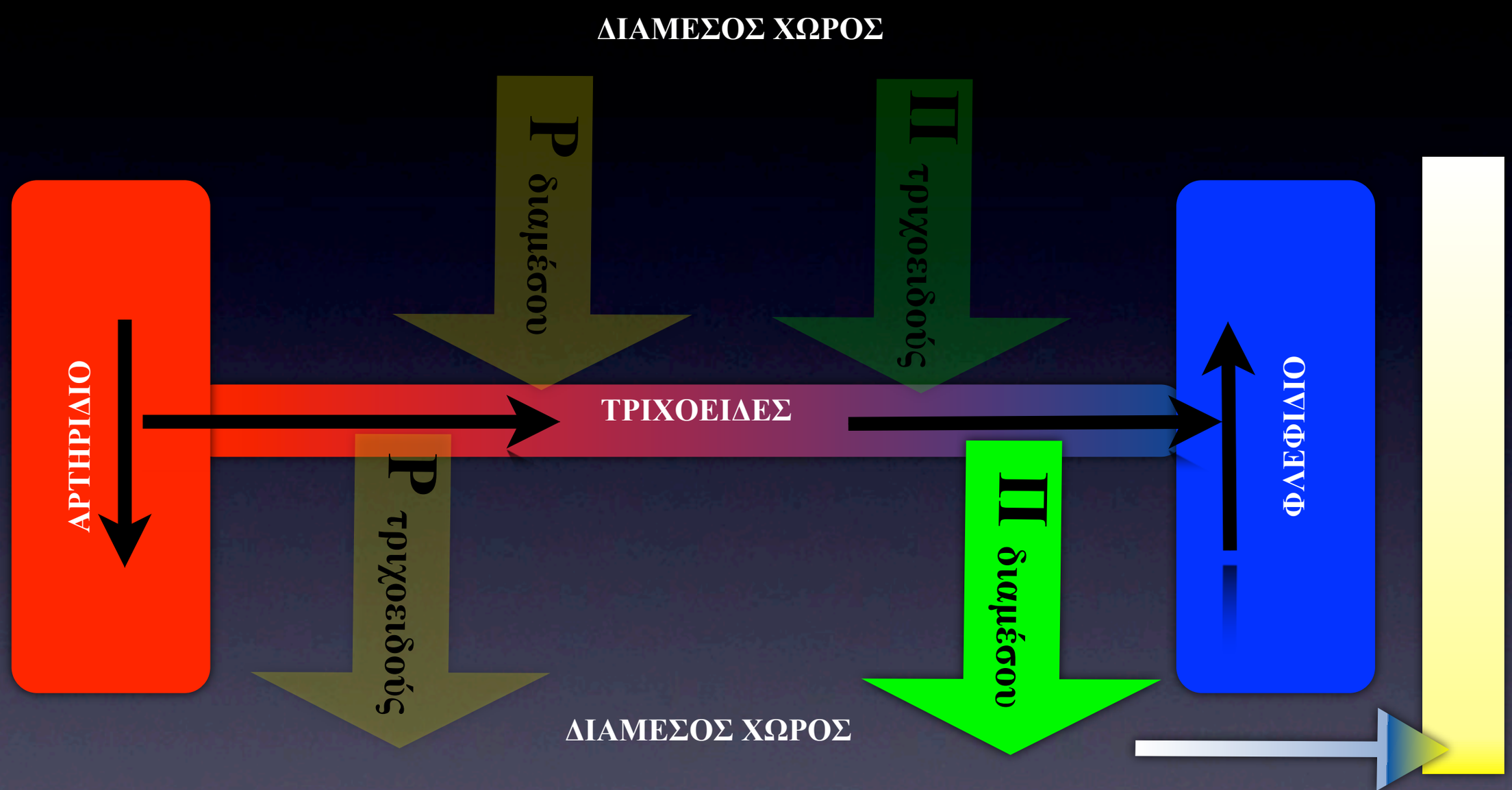
μείωση αλβουμίνης ορού είτε λόγω μειωμένης σύνθεσης
είτε λόγω νεφρικής απώλειας

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

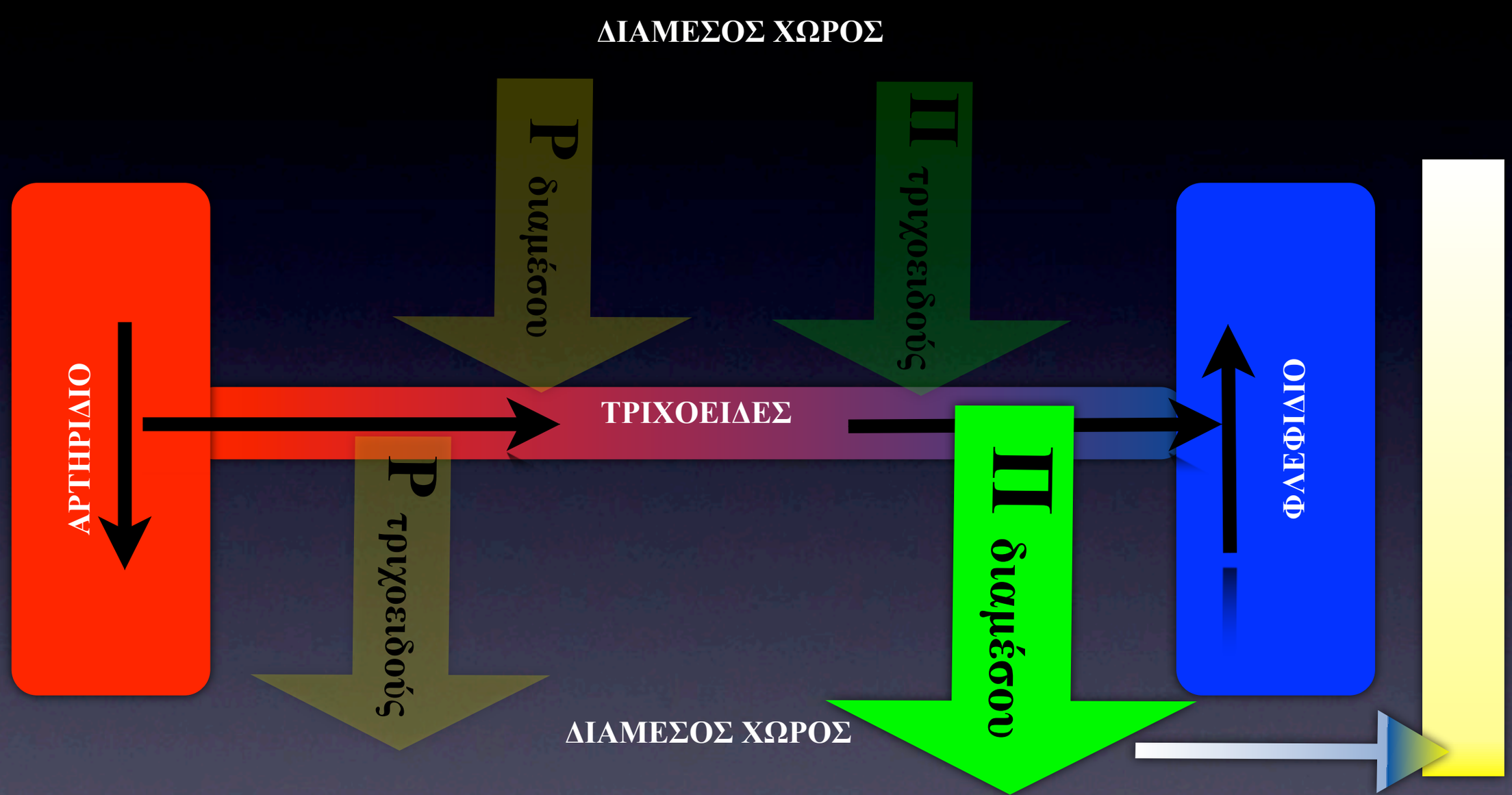


μείωση αλβουμίνης ορού είτε λόγω μειωμένης σύνθεσης
είτε λόγω νεφρικής απώλειας

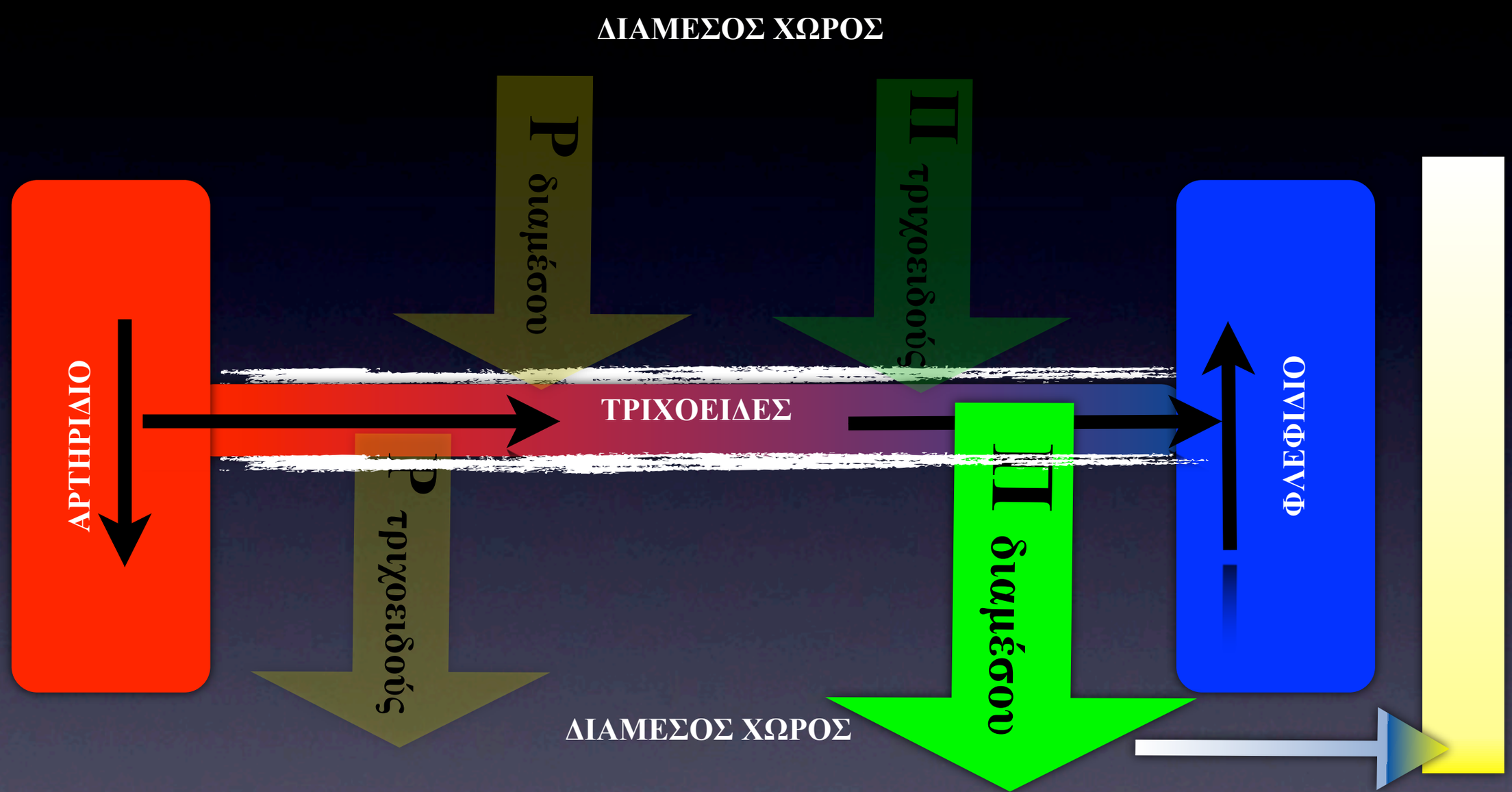
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



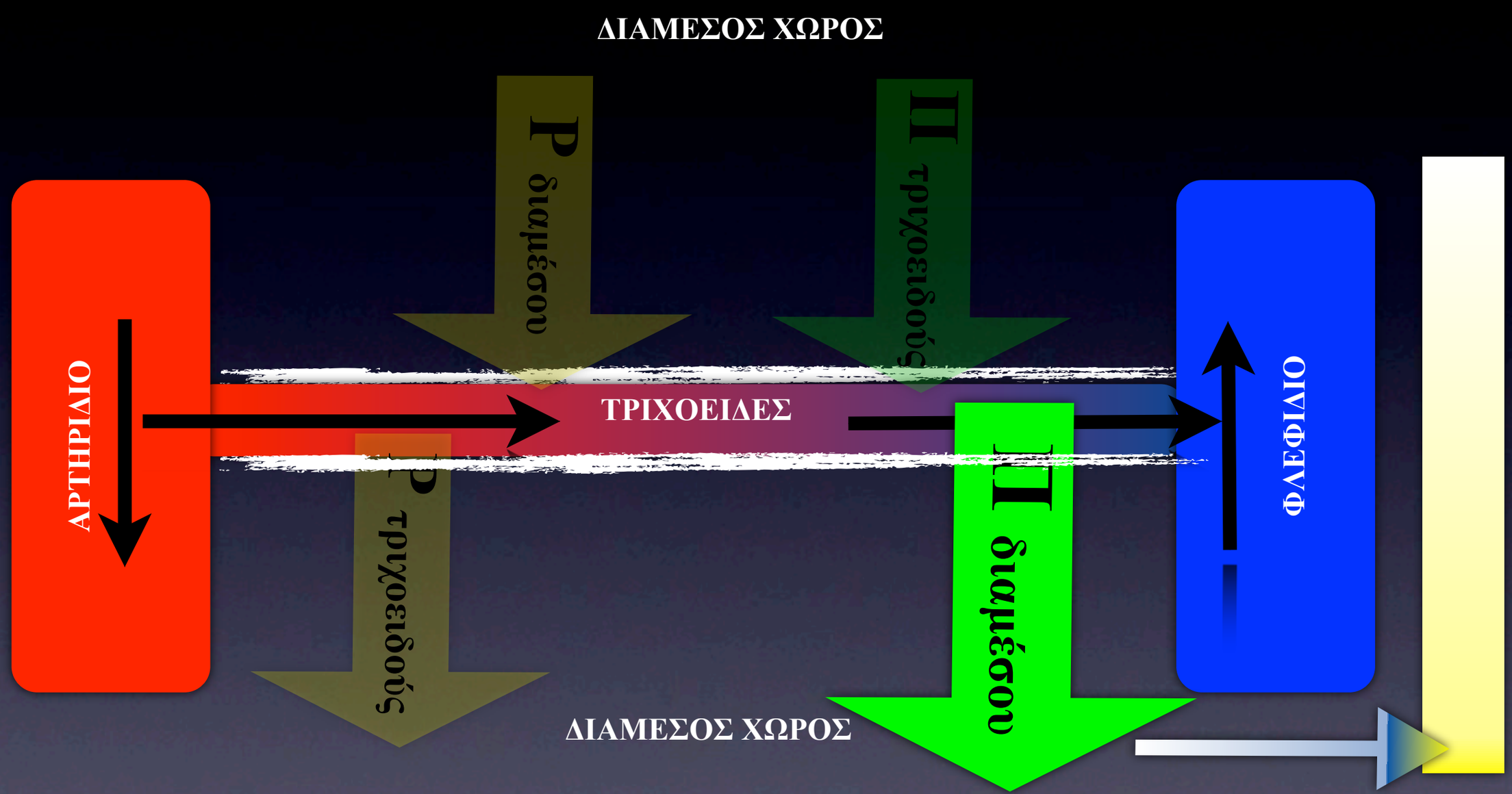
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

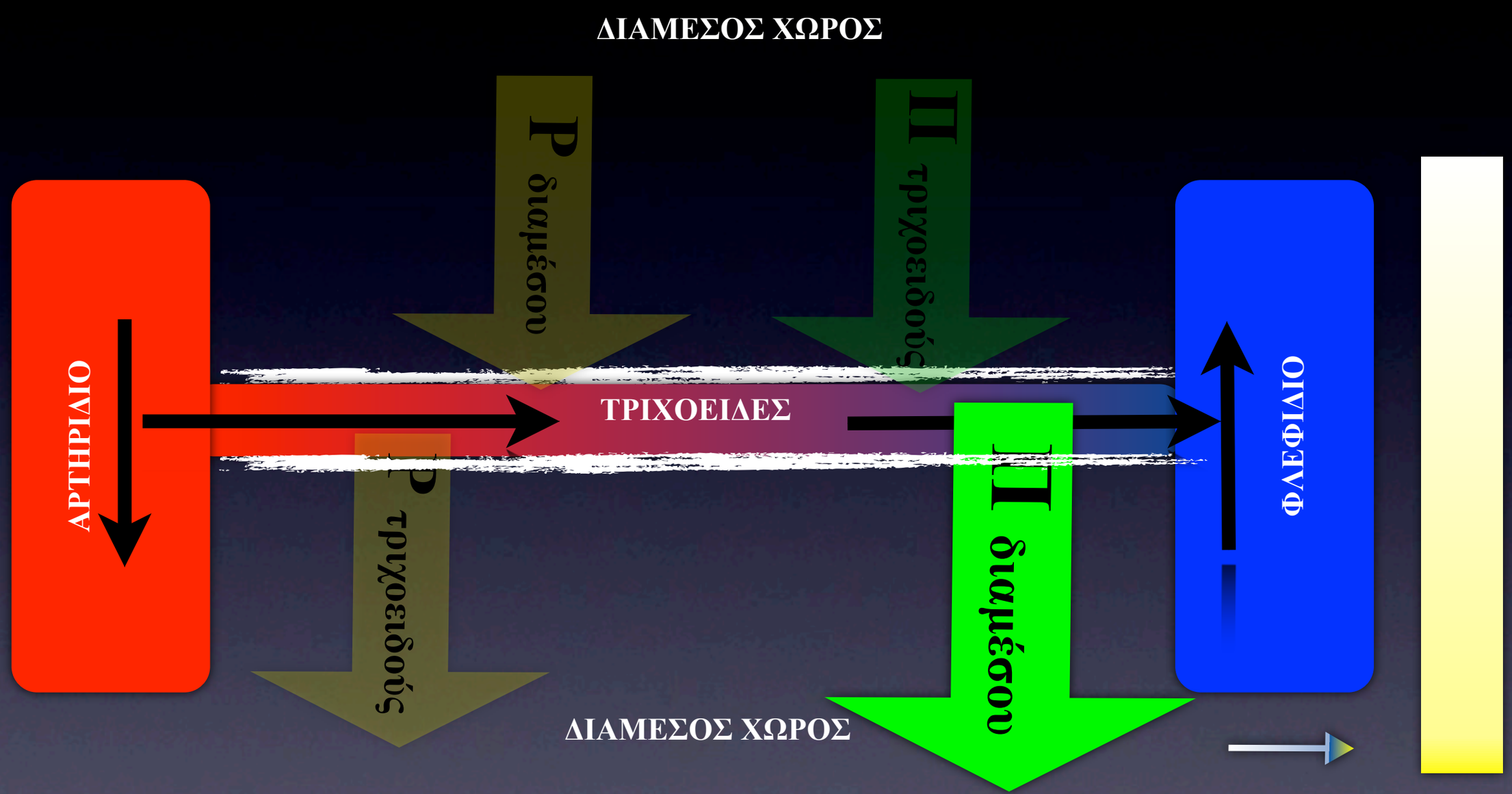


ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



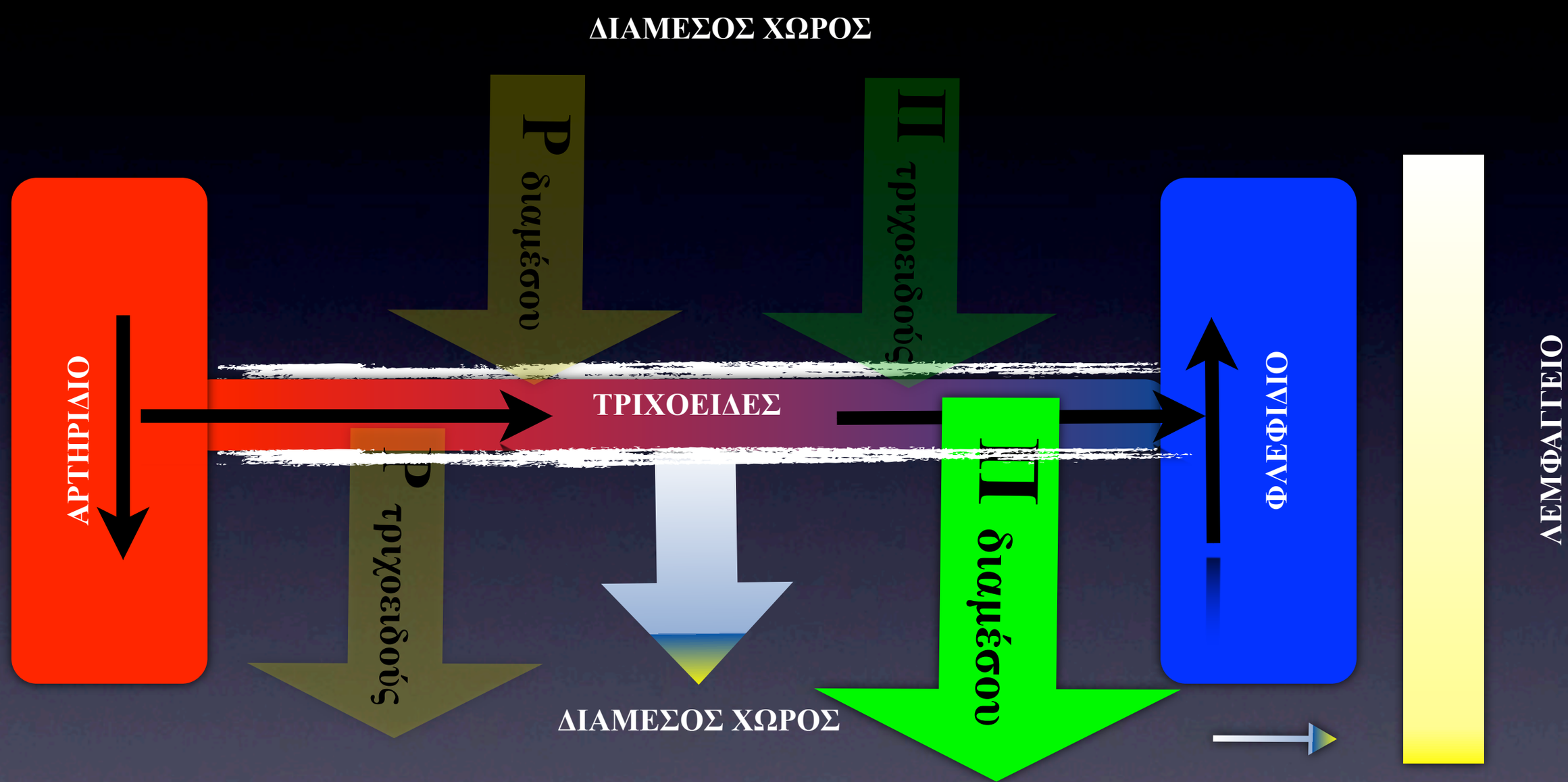
- συνύπαρξη αυξημένης διαβατότητας με κακή λειτουργία λεμφικού συστήματος (λεμφοίδημα)
- μυξοίδημα

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



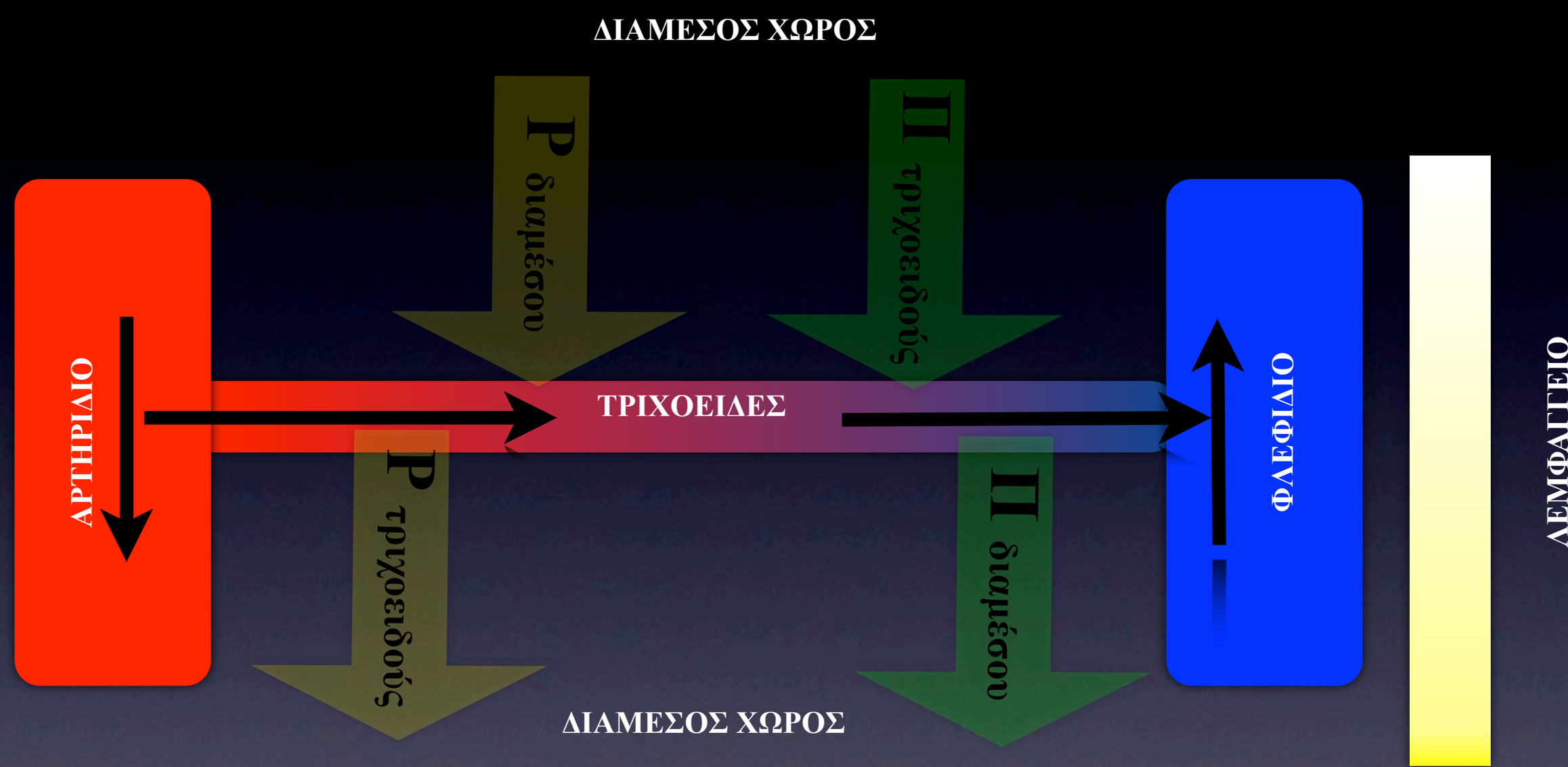
- συνύπαρξη αυξημένης διαβατότητας με κακή λειτουργία λεμφικού συστήματος (λεμφοίδημα)
- μυξοίδημα

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

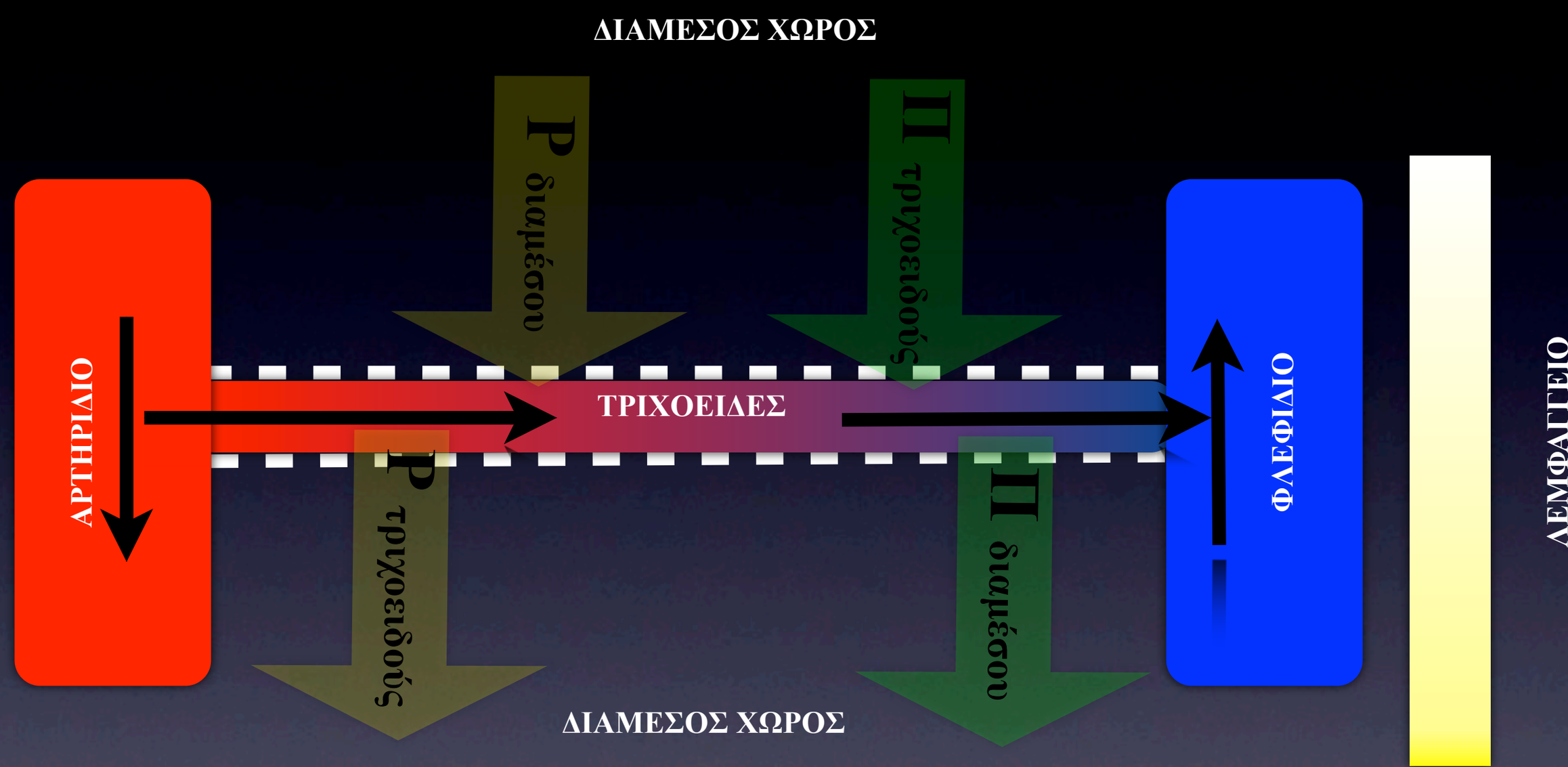


- συνύπαρξη αυξημένης διαβατότητας με κακή λειτουργία λεμφικού συστήματος (λεμφοίδημα)
- μυξοίδημα

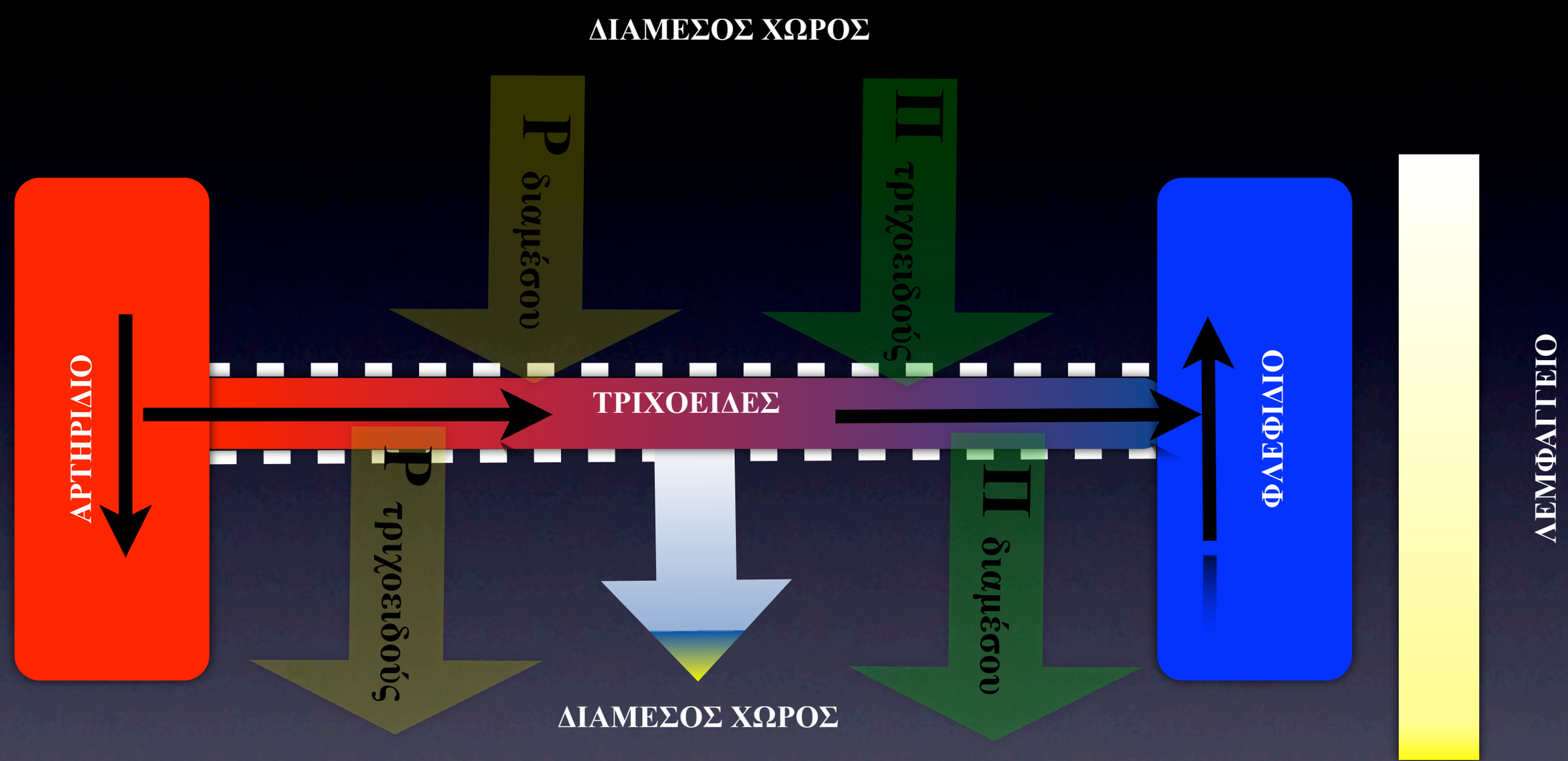
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



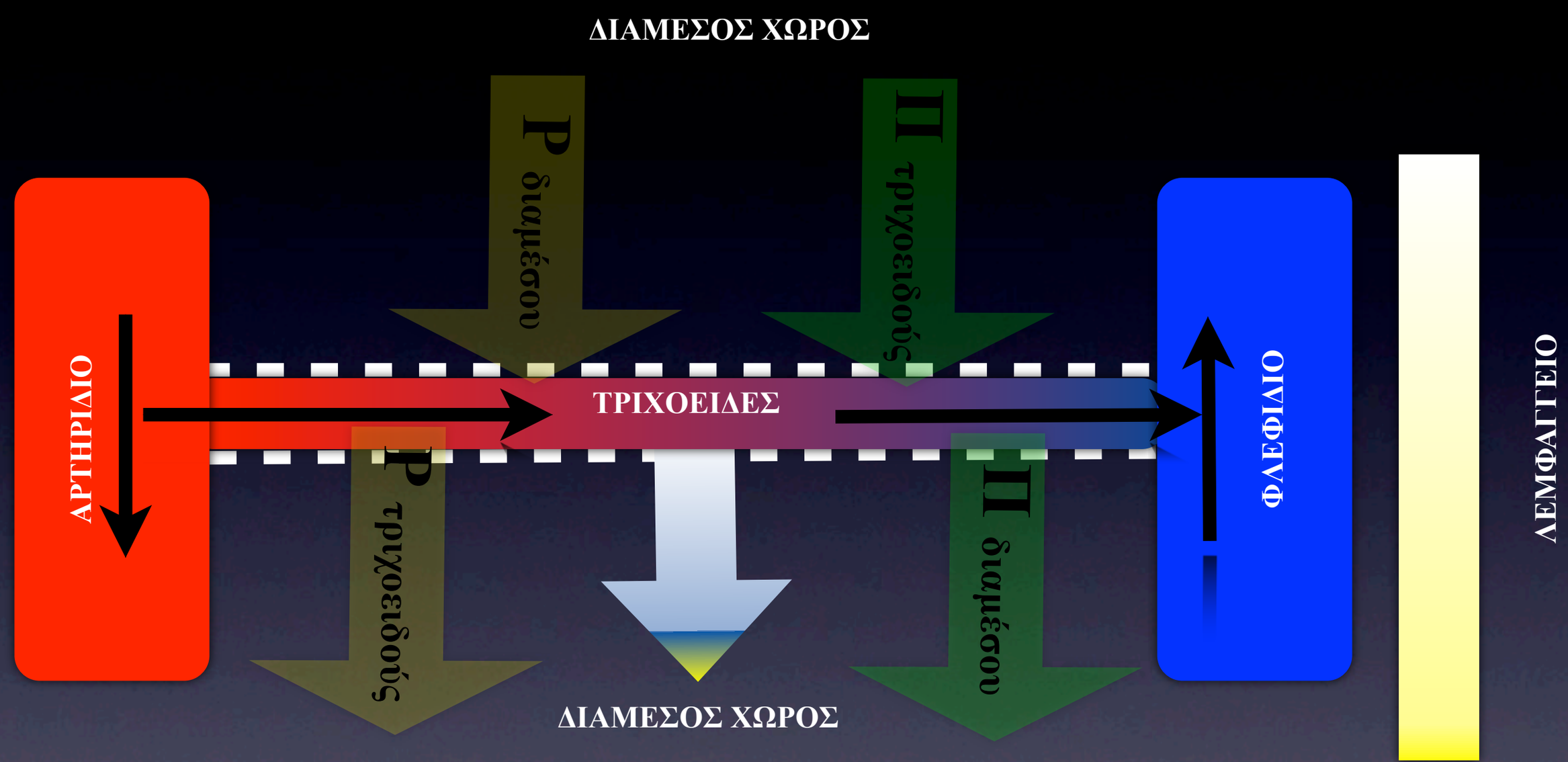
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



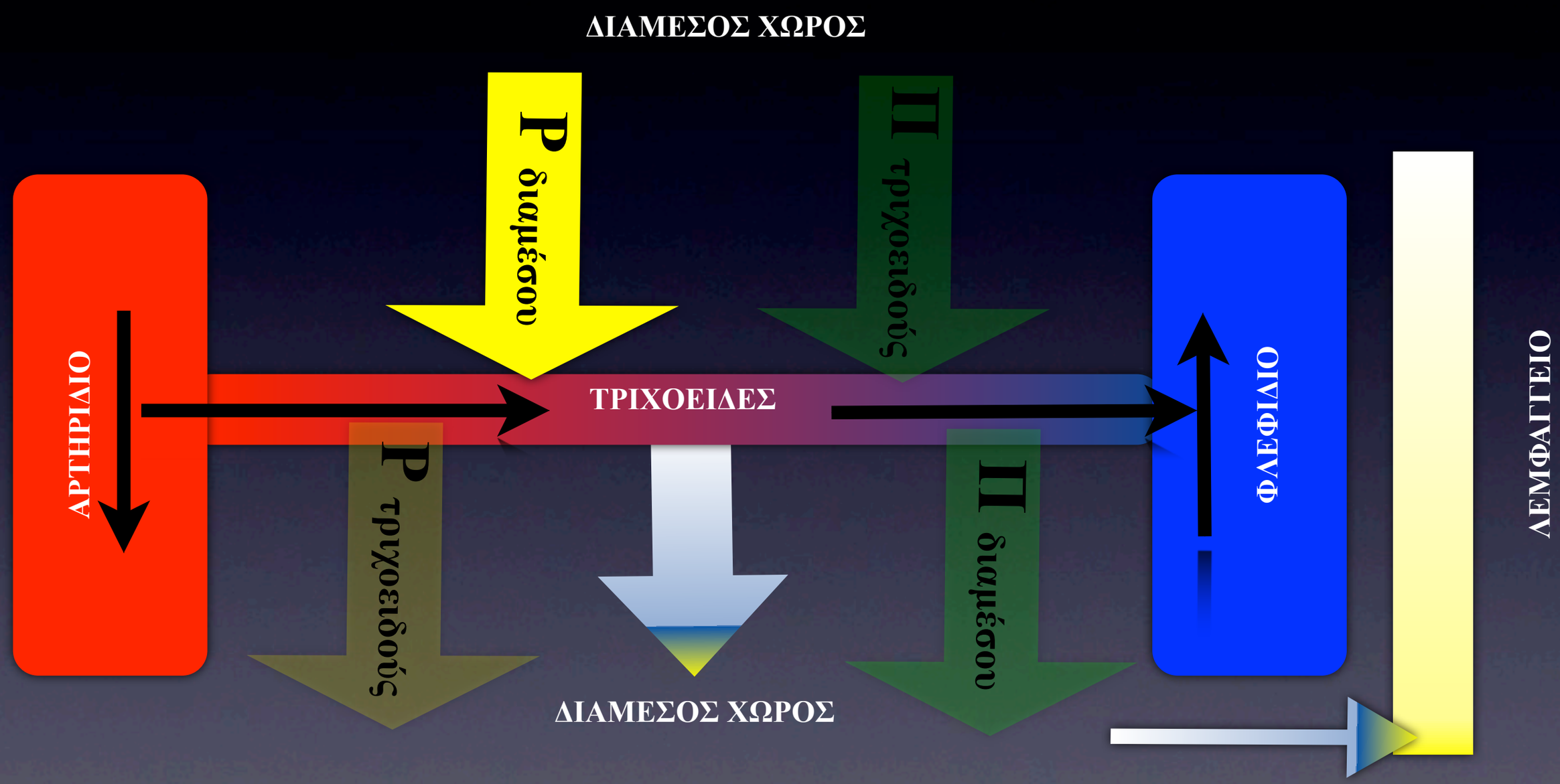
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ



- εγκαύματα
- θεραπεία με IL-2
- μονοκλωνική γαμμαπάθεια
- σήψη

- σακχαρώδης διαβήτης
- σύνδρομο Kwashiorkor

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΟΙΔΗΜΑΤΟΣ

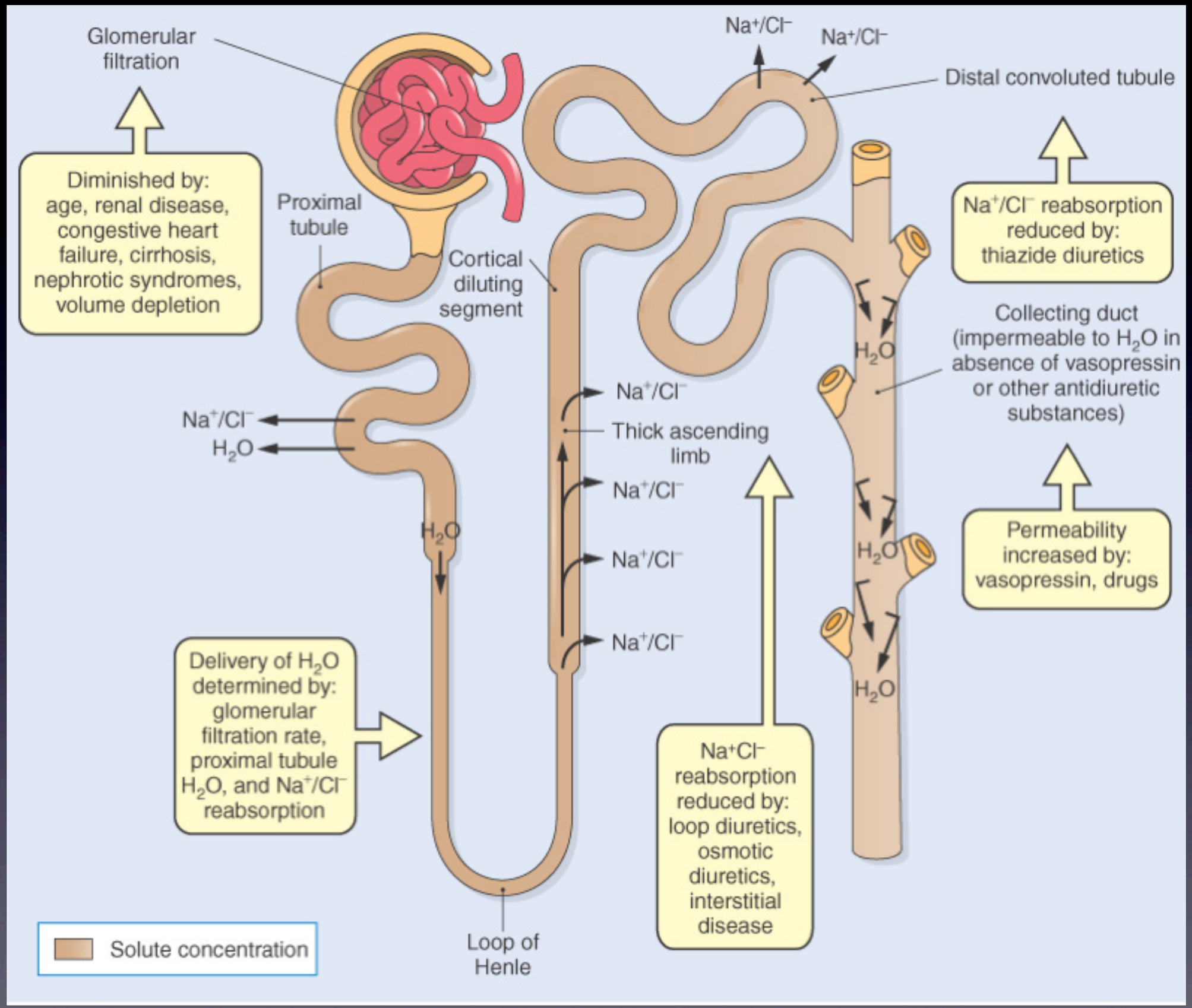


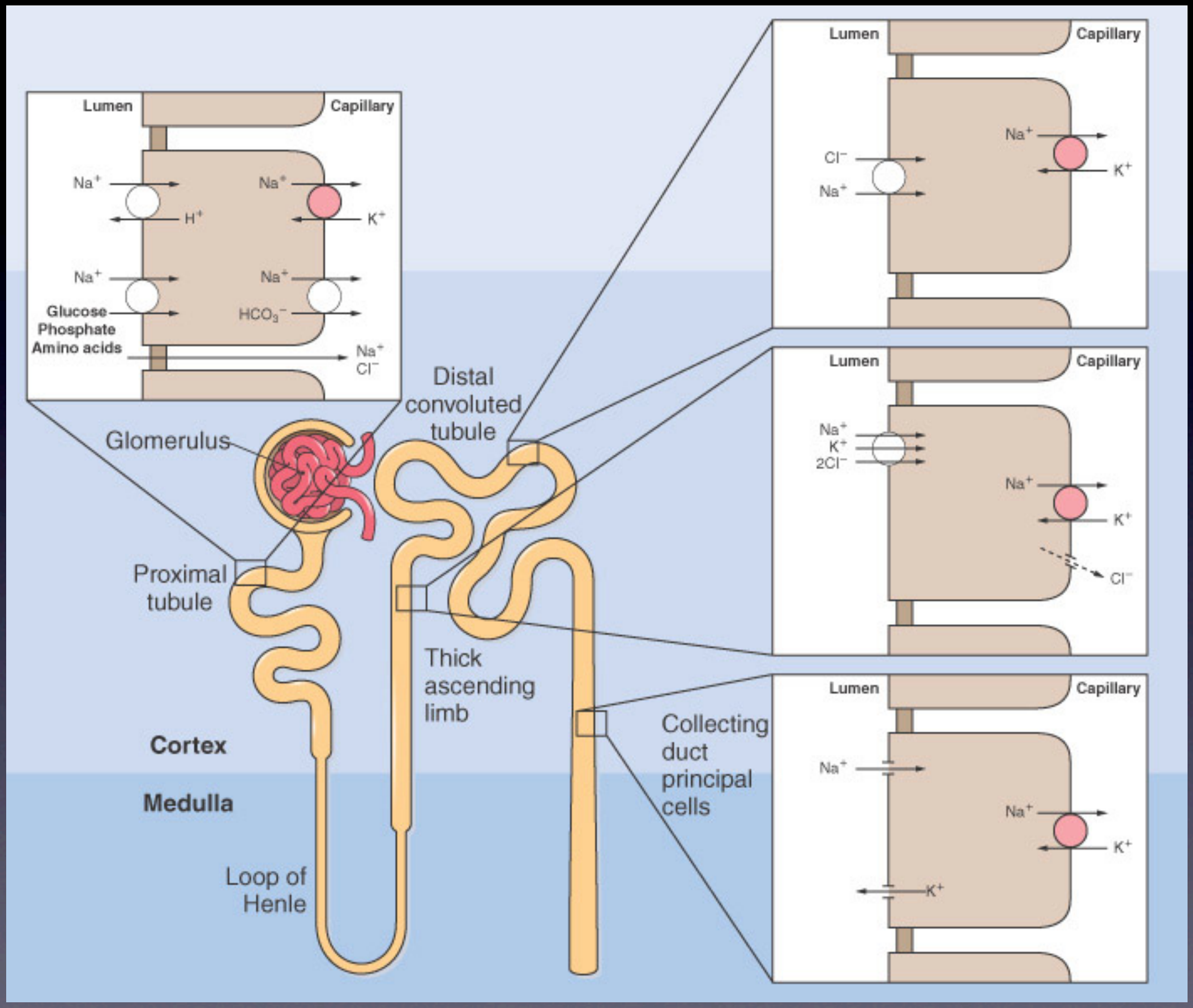
Ο ρόλος της διαιτητικής πρόσληψης νατρίου

- οίδημα : αύξηση υγρού διαμέσου χώρου
- αναπλήρωση της απώλειας αυτής
- νεφροί : αυξημένη κατακράτηση νερού αλλά και νατρίου
- αυξημένη διαιτητική πρόσληψη νατρίου θα οδηγήσει σε εκσεσημασμένο οίδημα

Ο ρόλος του νεφρού στην δημιουργία οιδήματος

- αυξημένη κατακράτηση νερού και νατρίου
- σε επίπεδο κυρίως αθροιστικού σωληναρίου (κανάλια ακουαπορινών) για το νερό
- σε επίπεδο κυρίως άπω σωληναρίου για την διαχείριση του νατρίου (αντλία Να-Κ, κανάλια νατρίου)

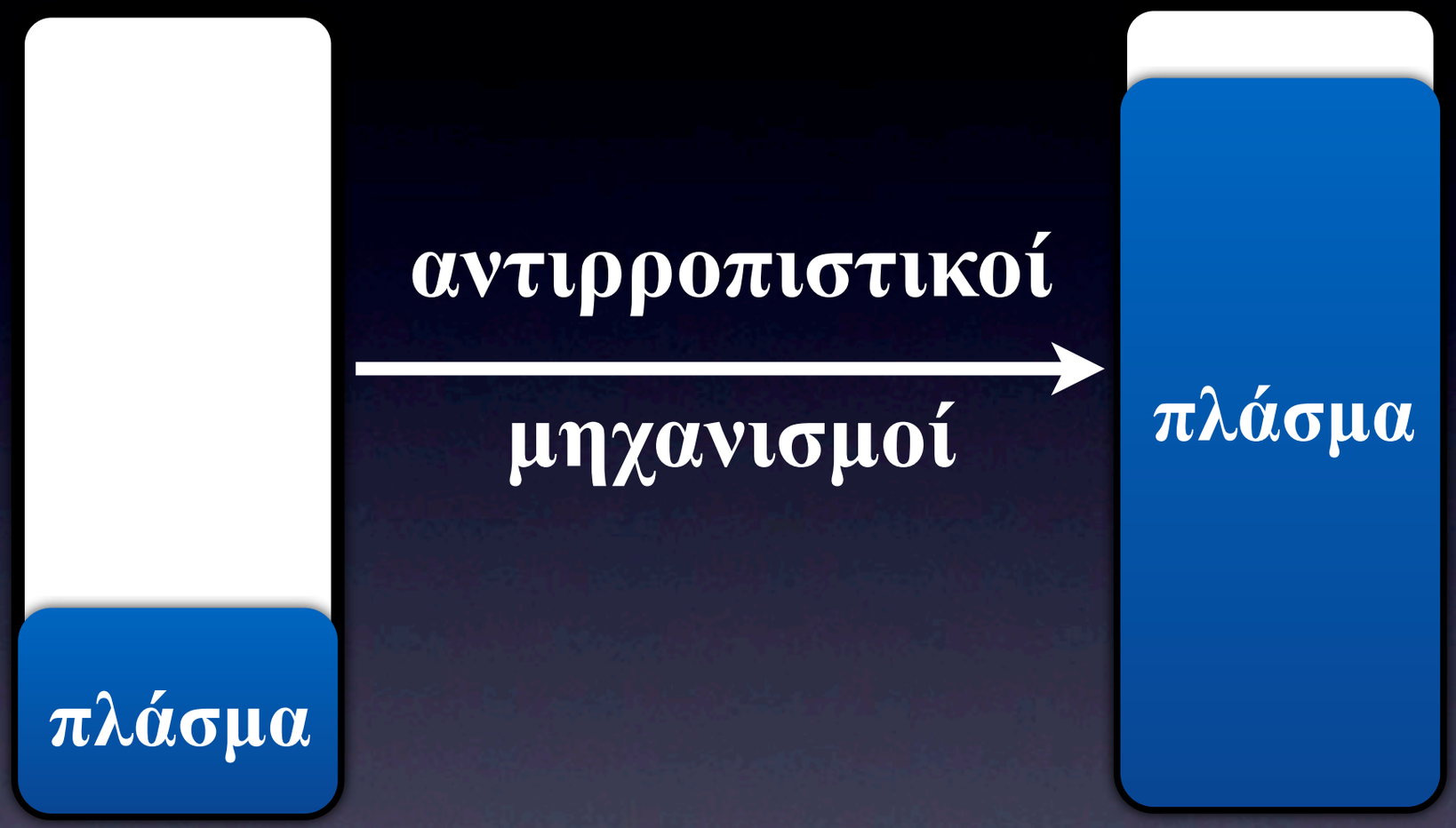

Glomerular filtration
Diminished by: age, renal disease, congestive heart failure, cirrhosis, nephrotic syndromes, volume depletion
Proximal tubule
Cortical diluting segment
Na+/Cl−
Na+/Cl−
Distal convoluted tubule
Na+/Cl− reabsorption reduced by: thiazide diuretics
Collecting duct (impermeable to H2O in absence of vasopressin or other antidiuretic substances)
H2O
Na+/Cl−
H2O
Na+/Cl−
Thick ascending limb
Na+/Cl−
Na+/Cl−
Na+/Cl−
H2O
H2O
Permeability increased by: vasopressin, drugs
Delivery of H2O determined by: glomerular filtration rate, proximal tubule H2O, and Na+/Cl− reabsorption
Na+Cl− reabsorption reduced by: loop diuretics, osmotic diuretics, interstitial disease
Solute concentration
Loop of Henle


Lumen
Capillary
Na+
H+
Na+
K+
Na+
Na+
Glucose
Phosphate
Amino acids
HCO3−
Na+
Cl−
Lumen
Capillary
Cl−
Na+
Na+
K+
Lumen
Capillary
Na+
K+
2Cl−
Na+
K+
Cl−
Lumen
Capillary
Na+
Na+
K+
K+
Glomerulus
Distal
convoluted
tubule
Proximal
tubule
Thick
ascending
limb
Collecting
duct
principal
cells
Cortex
Medulla
Loop of
Henle

- UNDERFILLING (υποπλήρωση - “μείωση δραστικού όγκου αίματος”)

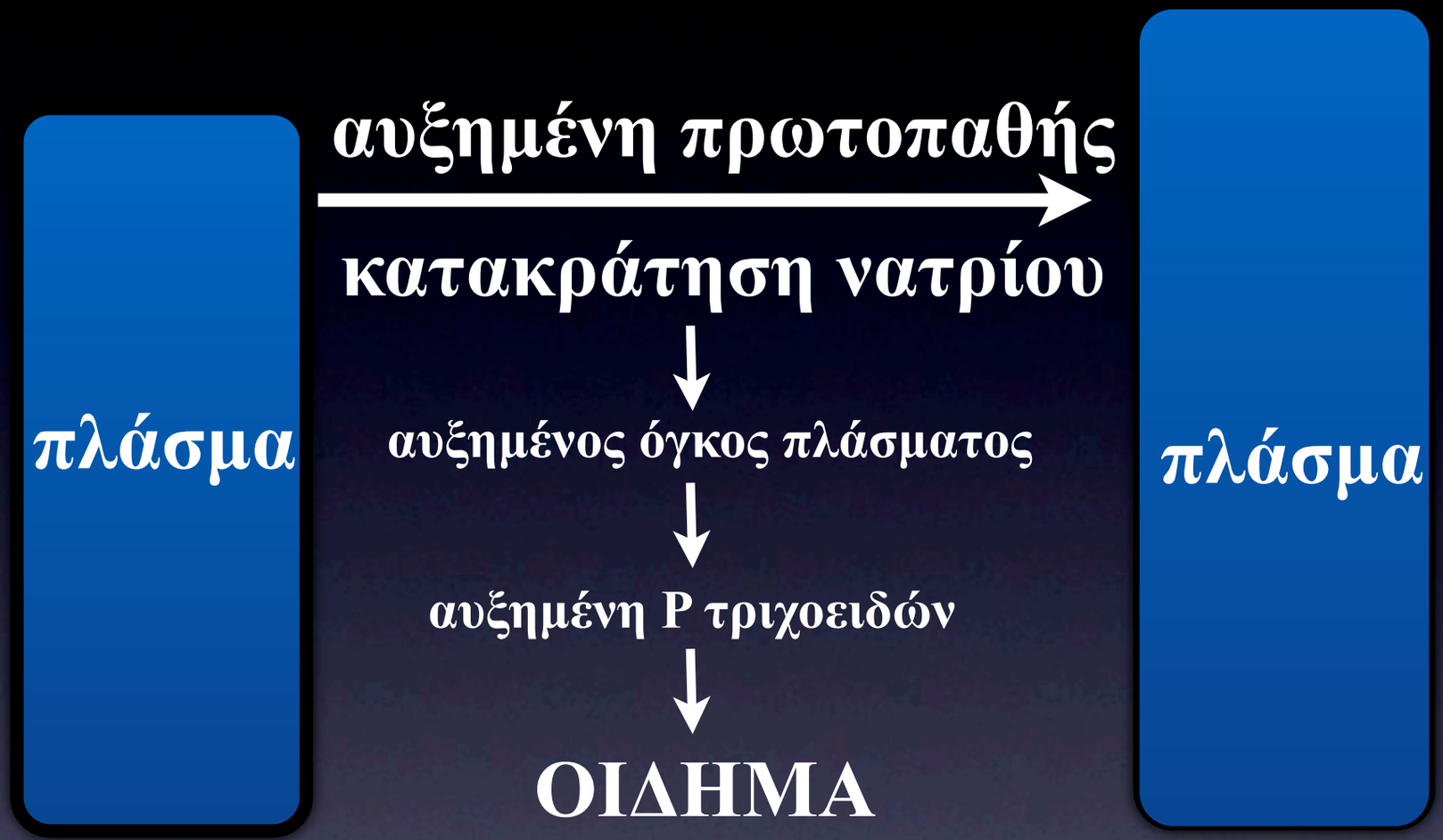
- OVERFILLING (υπερπλήρωση -“αύξηση δραστικού όγκου αιματος”)

UNDERFILLING



περισσότερες οιδηματικές καταστάσεις

OVERFILLING



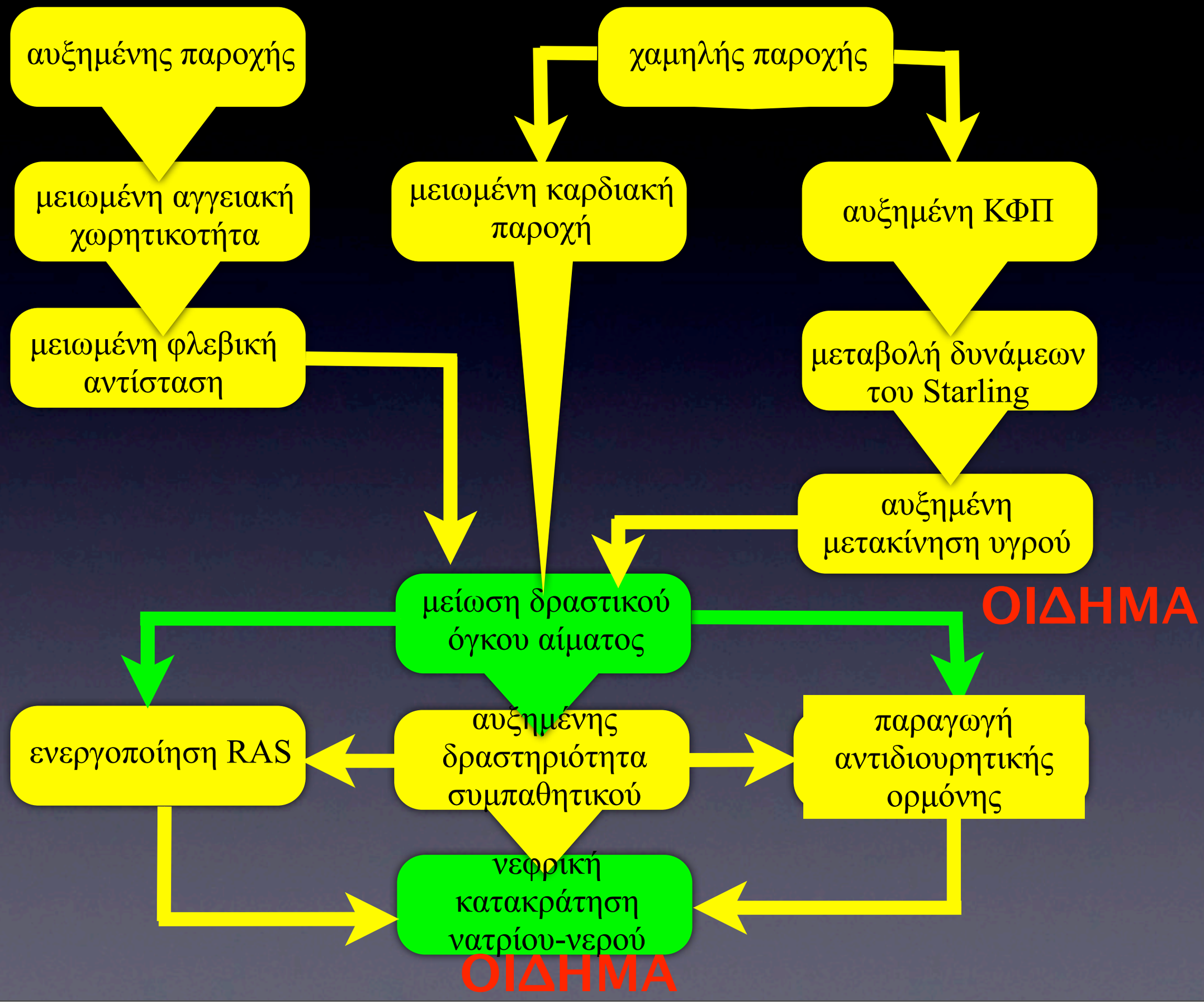
- ορισμένες νεφρικές παθήσεις
- αρχική φάση κίρρωσης ήπατος
- φάρμακα

Παθολογικές καταστάσεις και παράγοντες που δημιουργούν οίδημα

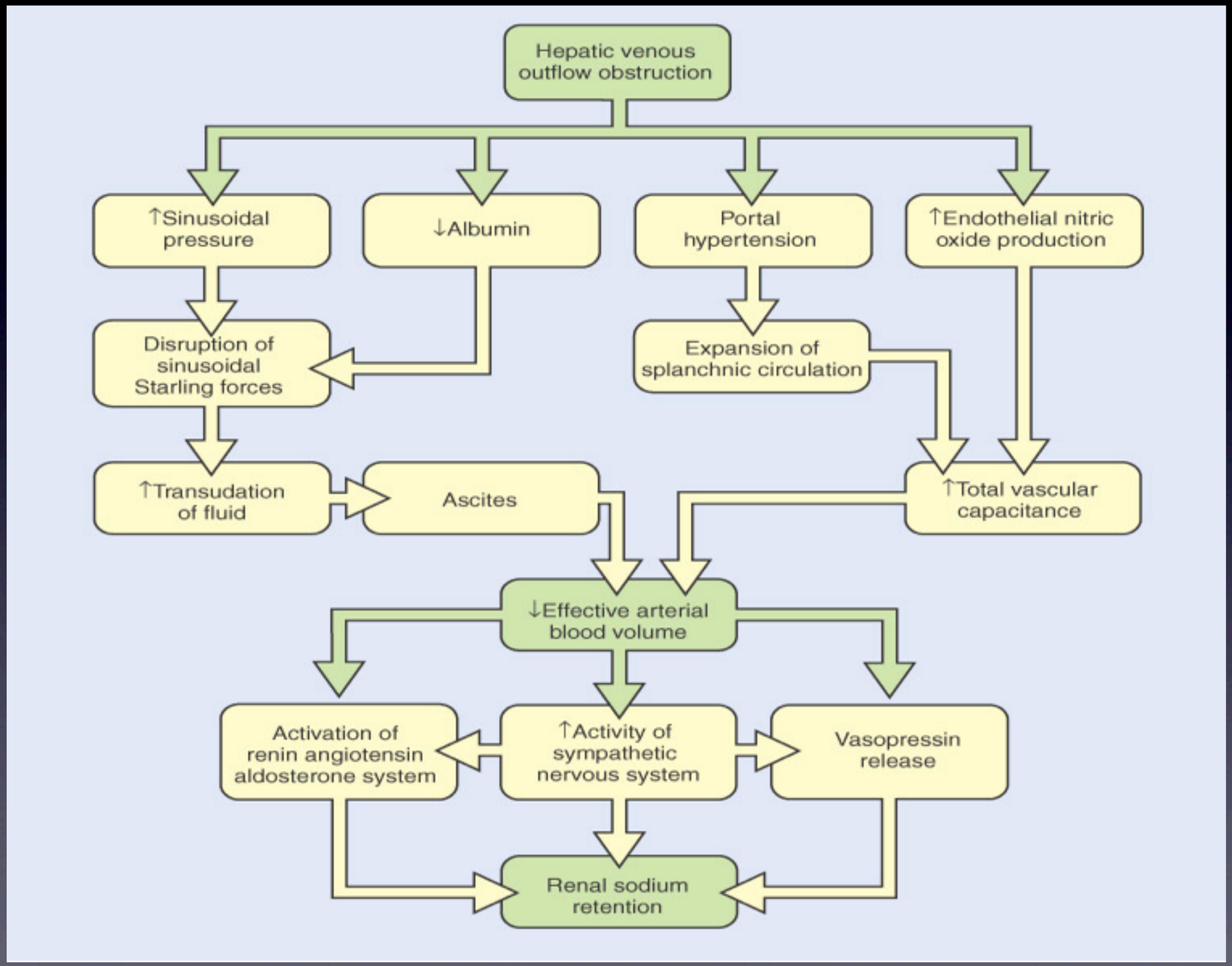
- καρδιακή ανεπάρκεια
- κίρρωση ήπατος
- νεφρωσικό σύνδρομο
- οξεία-χρονία νεφρική βλάβη
- φλεβική ανεπάρκεια-θρόμβωση
- λεμφοίδημα
- μυξοίδημα
- ιδιοπαθές οίδημα
- φάρμακα (ανταγ. Ca, ΜΣΑΦ, οιστρογόνα κ.α)
- εγκαύματα
- σήψη
- σακχαρώδης διαβήτης
- ARDS
- κακοήθειες
- μαστεκτομή
- θεραπεία με ιντερλευκίνη 2

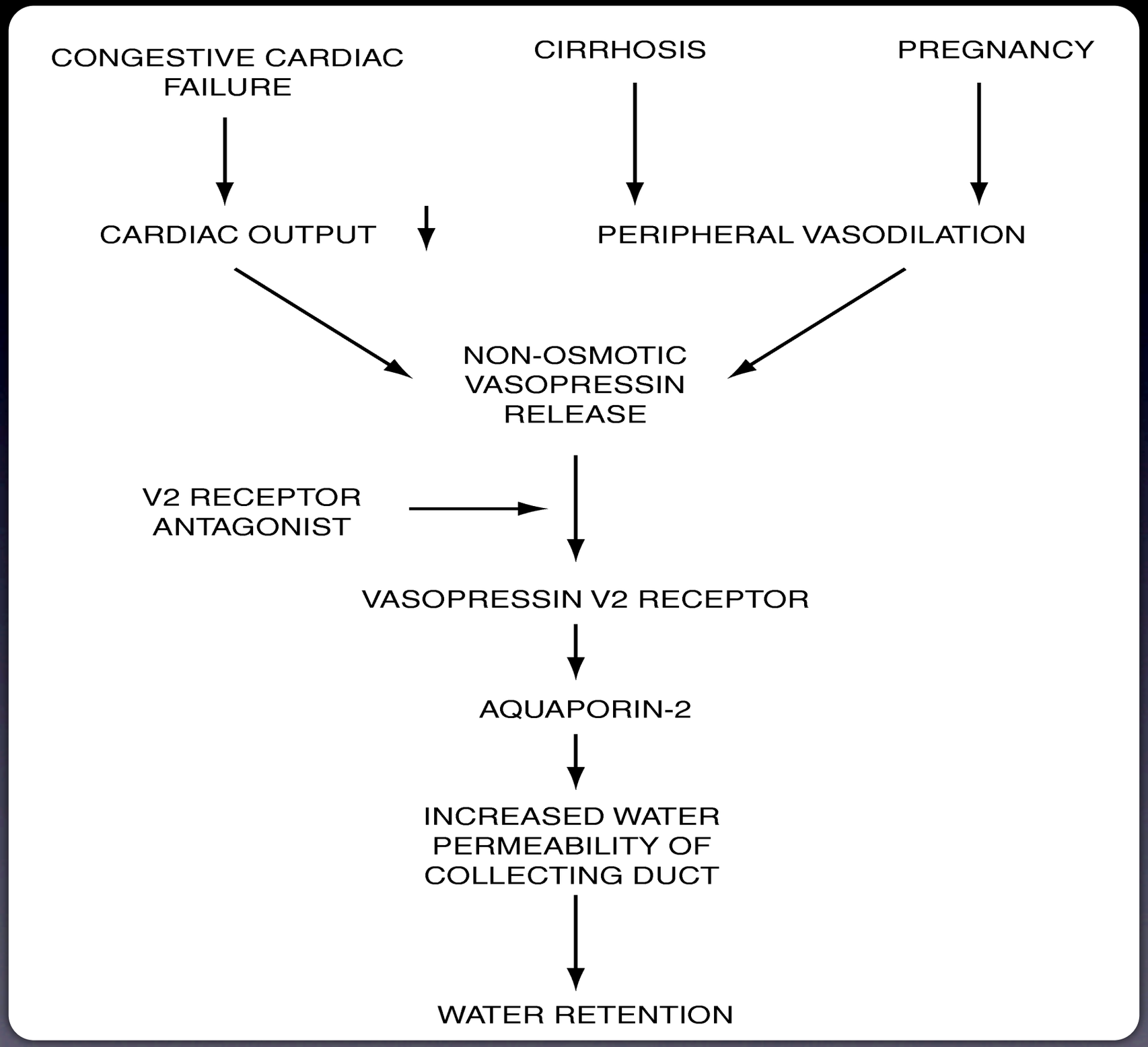
- ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ
- ΚΙΡΡΩΣΗ ΗΠΑΤΟΣ
- ΝΕΦΡΩΣΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ

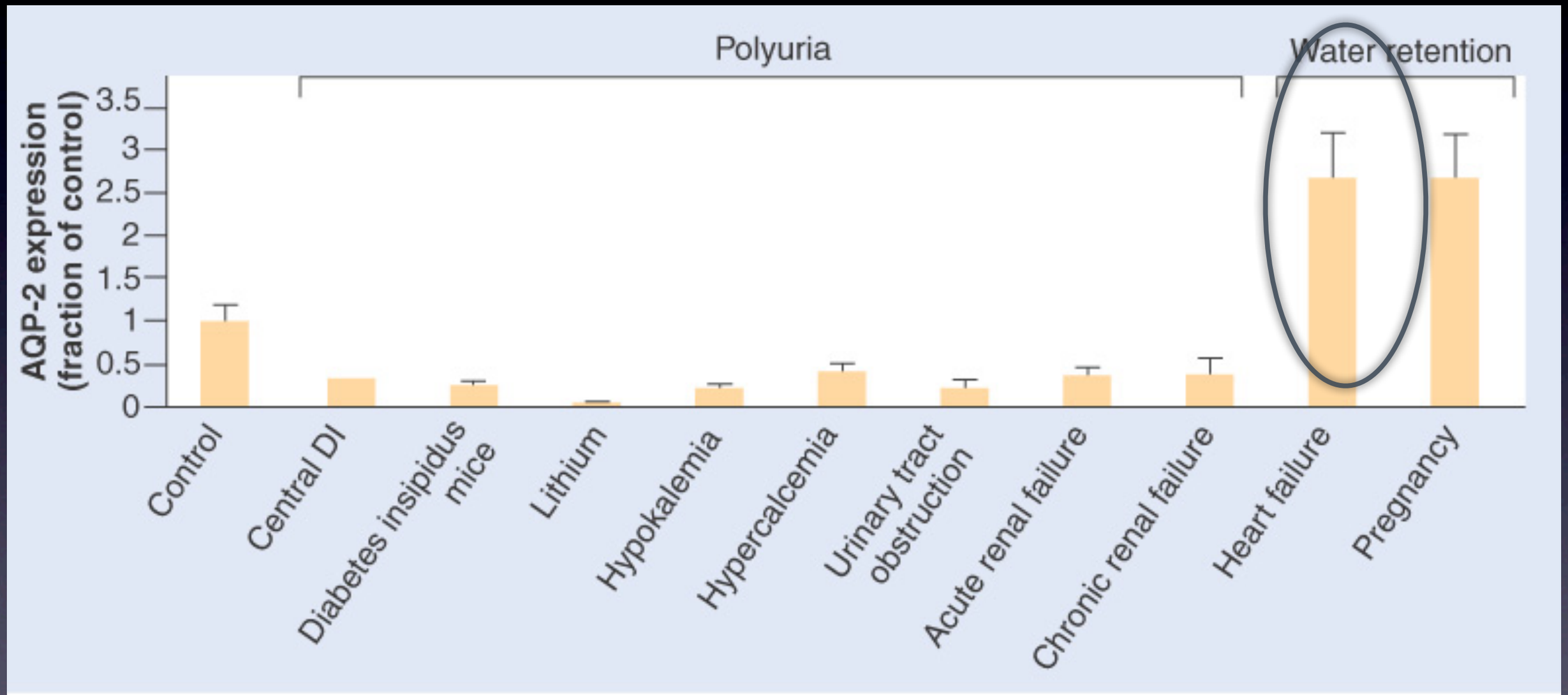


ΚΙΡΡΩΣΗ ΗΠΑΤΟΣ



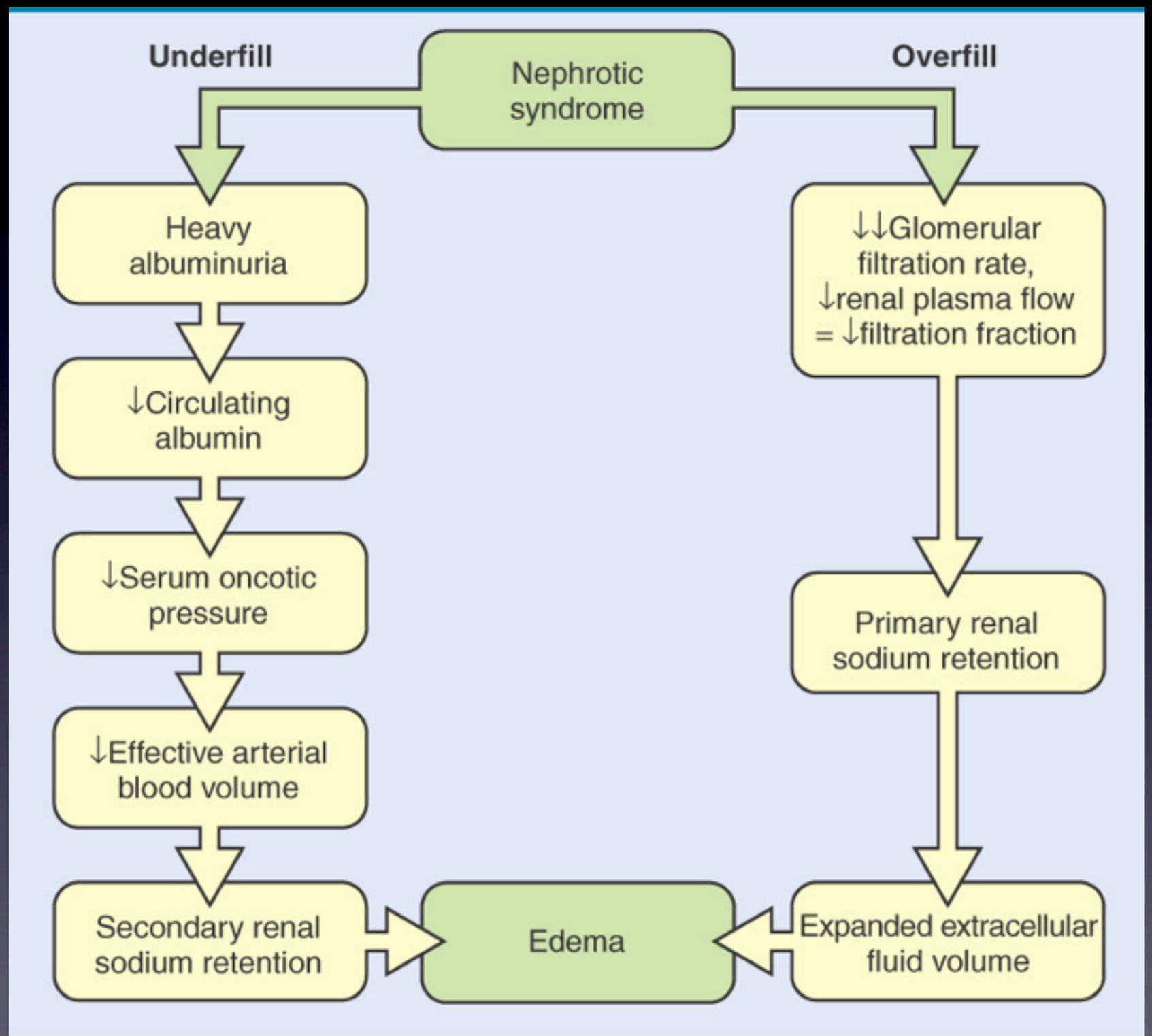

CONGESTIVE CARDIAC FAILURE
CIRRHOSIS
PREGNANCY
CARDIAC OUTPUT
PERIPHERAL VASODILATION
NON-OSMOTIC VASOPRESSIN RELEASE
V2 RECEPTOR ANTAGONIST
VASOPRESSIN V2 RECEPTOR
AQUAPORIN-2
INCREASED WATER PERMEABILITY OF COLLECTING DUCT
WATER RETENTION

ΚΑΡΔΙΑΚΗ ΑΝΕΠΑΡΚΕΙΑ



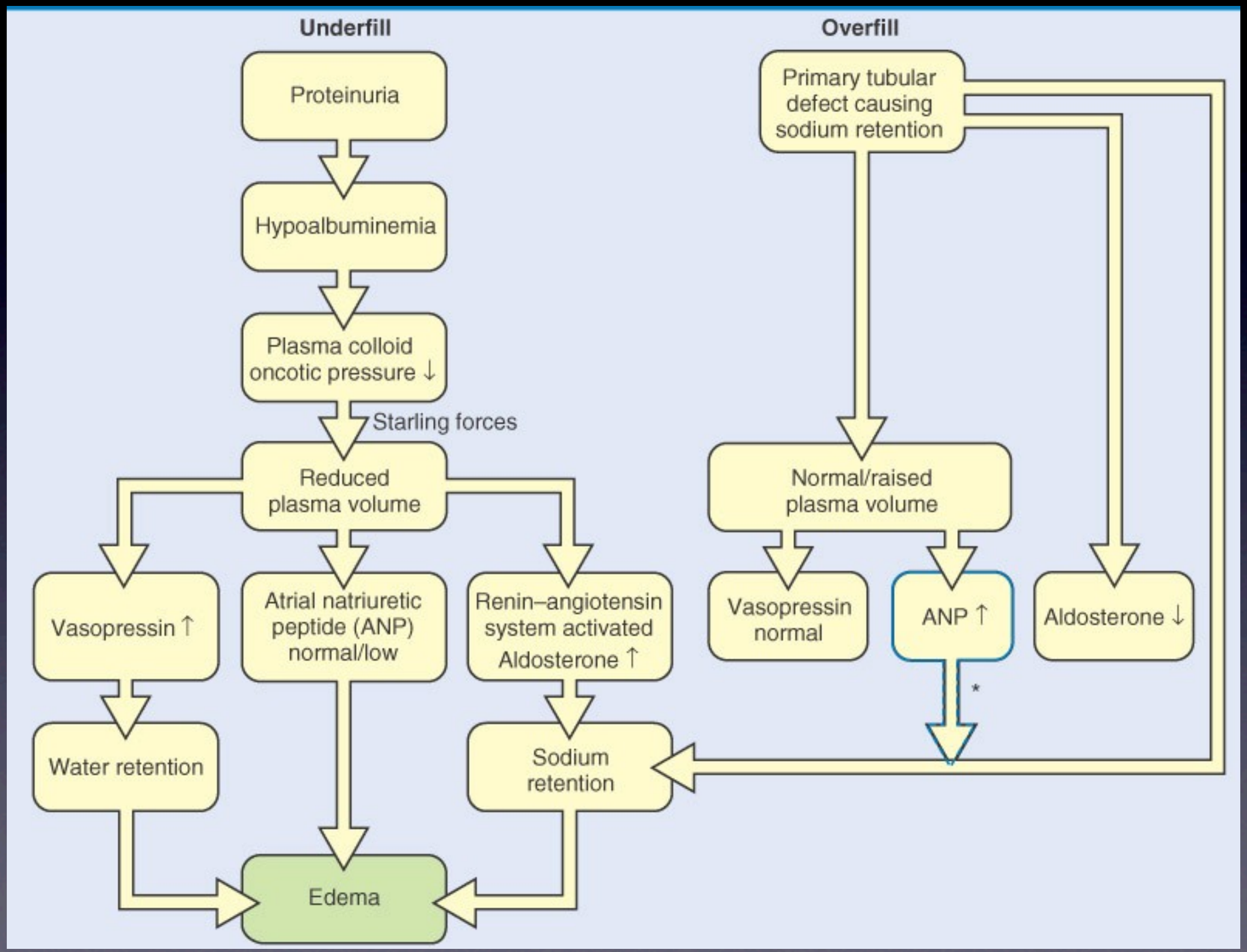
(From Neilsen S, Schrier R [eds]: Diseases of the Kidney and Urinary Tract, Vol. 3, 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001.)

ΝΕΦΡΩΣΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ

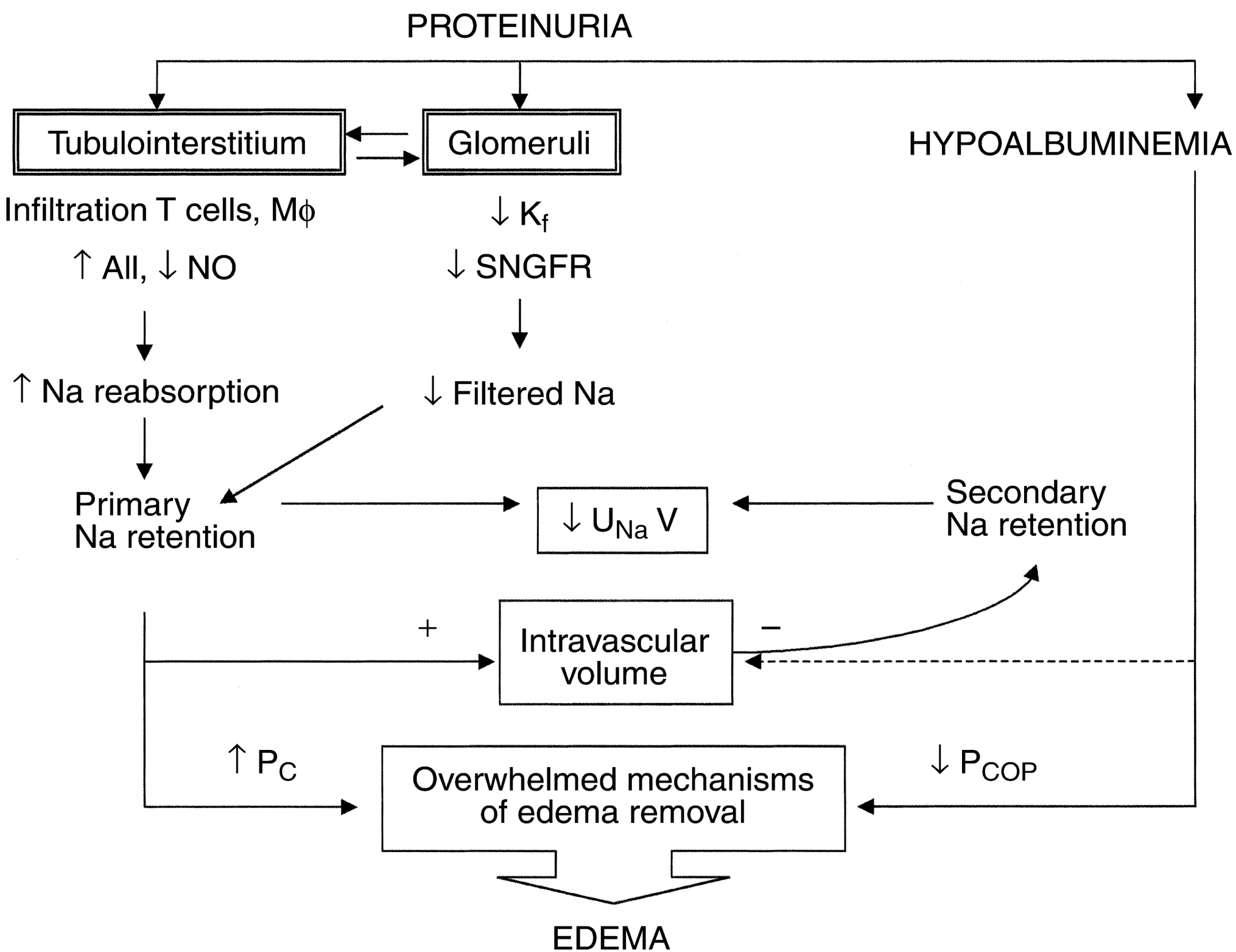


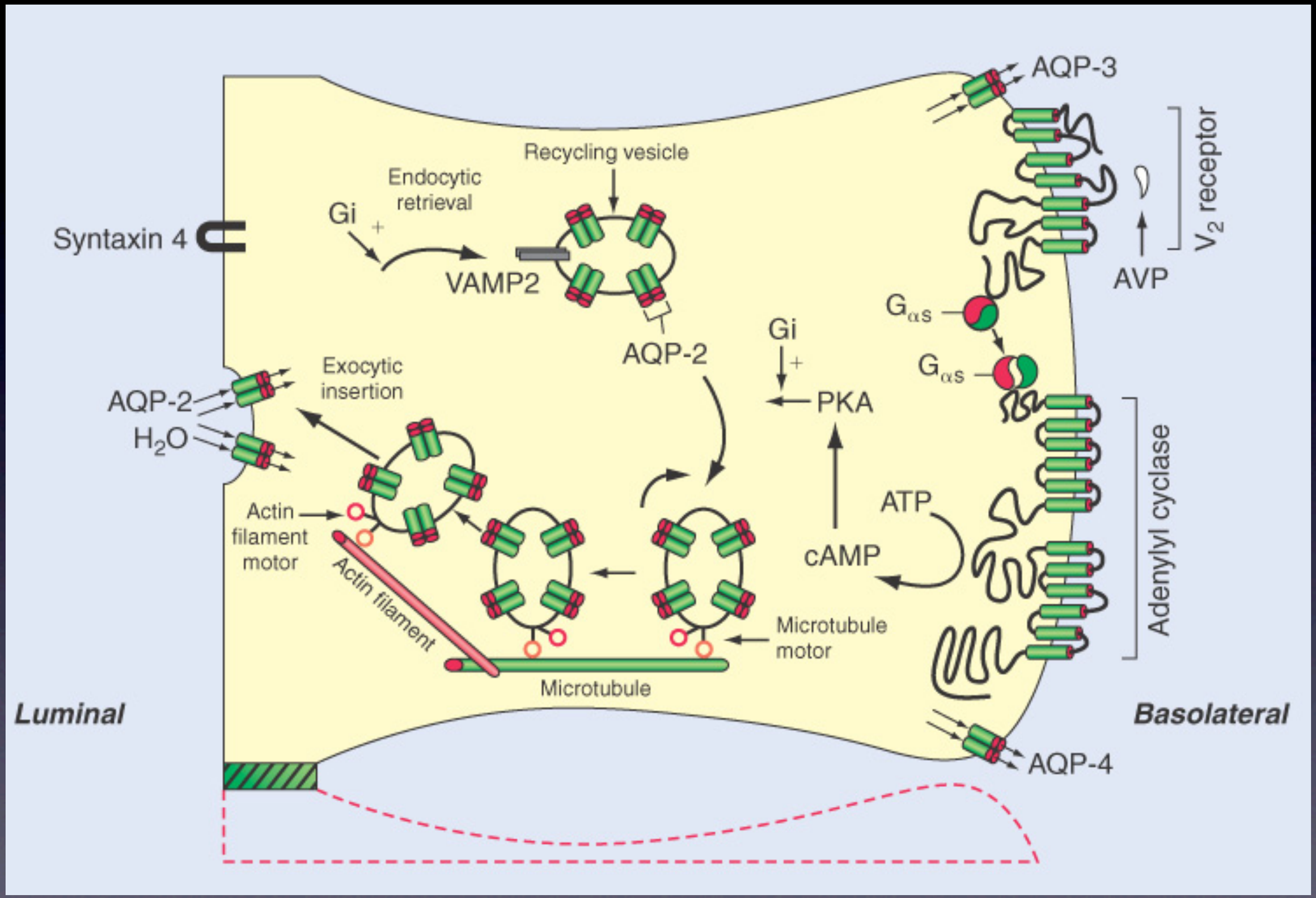
Elsevier items and derived items © 2007 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

ΝΕΦΡΩΣΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ



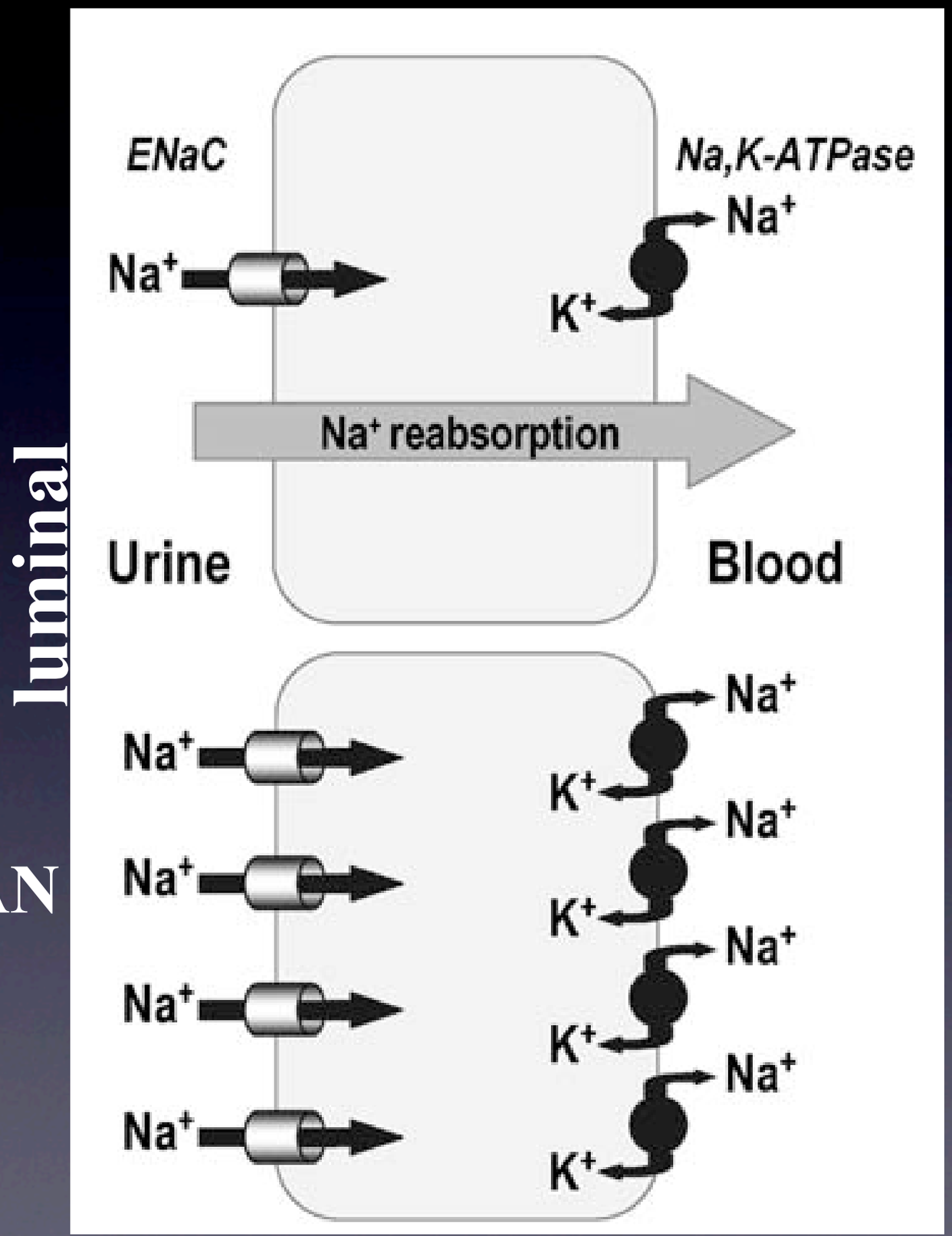
ΝΕΦΡΩΣΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ




AQP-3
Recycling vesicle
Endocytic
retrieval
Gi
+
Syntaxin 4
VAMP2
AQP-2
V_2 receptor
AVP
$G_{\alpha s}$
$G_{\alpha s}$
Gi
+
PKA
Exocytic
insertion
AQP-2
H_2O
ATP
cAMP
Actin
filament
motor
Actin filament
Microtubule
motor
Microtubule
Adenylyl cyclase
Luminal
Basolateral
AQP-4

principal cells

φυσιολογικά ποντίκια



lumina

basolateral

ποντίκια με PAN νεφρίτιδα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling
- διαταραχή των δυνάμεων της εξίσωσης οδηγεί σε οίδημα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling
- διαταραχή των δυνάμεων της εξίσωσης οδηγεί σε οίδημα
- σημαντική η διαιτητική πρόσληψη νατρίου

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling
- διαταραχή των δυνάμεων της εξίσωσης οδηγεί σε οίδημα
- σημαντική η διαιτητική πρόσληψη νατρίου
- κύριος ο ρόλος του νεφρού με τους αντιρροπιστικούς μηχανισμούς κατακράτησης νατρίου και νερού

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling
- διαταραχή των δυνάμεων της εξίσωσης οδηγεί σε οίδημα
- σημαντική η διαιτητική πρόσληψη νατρίου
- κύριος ο ρόλος του νεφρού με τους αντιρροπιστικούς μηχανισμούς κατακράτησης νατρίου και νερού
- στο νεφρωσικό σύνδρομο η σωληναριοδιάμεση βλάβη φαίνεται να είναι σημαντική

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- διακίνηση υγρού μεταξύ τριχοειδών και διαμέσου χώρου
- διέπεται απο τον νόμο του Starling
- διαταραχή των δυνάμεων της εξίσωσης οδηγεί σε οίδημα
- σημαντική η διαιτητική πρόσληψη νατρίου
- κύριος ο ρόλος του νεφρού με τους αντιρροπιστικούς μηχανισμούς κατακράτησης νατρίου και νερού
- στο νεφρωσικό σύνδρομο η σωληναριοδιάμεση βλάβη φαίνεται να είναι σημαντική
- το επίπεδο της βλάβης στην πρωτοπαθή κατακράτηση νερού και νατρίου φαίνεται ότι είναι στο άπω σωληνάριο και κυρίως στο αθροιστικό