

ΘΡΟΜΒΟΕΜΒΟΛΙΚΗ ΝΟΣΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΚΡΥΛΑΚΗΣ
ΚΑΘ/ΤΗΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Α΄ ΠΡΟΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ &
ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΛΑΪΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΦΛΕΒΙΚΗ
ΘΡΟΜΒΟΕΜΒΟΛΙΚΗ
ΝΟΣΟΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΑΚΡΥΛΑΚΗΣ
ΚΑΘ/ΤΗΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

Α΄ ΠΡΟΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ &
ΔΙΑΒΗΤΟΛΟΓΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΛΑΪΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΘΡΟΜΒΟΕΜΒΟΛΙΚΗ ΝΟΣΟΣ

1. Εν τω βάθει Φλεβική
Θρόμβωση (ΕΦΘ)

2. Πνευμονική Εμβολή (ΠΕ)

ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟ

- Άνδρας 58 ετών έρχεται στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών του νοσοκομείου λόγω **αιφνίδιας έναρξης αισθήματος δύσπνοιας και ζαλάδας**, συνοδευόμενα επίσης από **οξύ διαξιφιστικό άλγος στο αριστερό ημιθώρακιο**, διάρκειας λίγων ωρών.
- Ο πόνος τον εμπόδιζε να αναπνεύσει και **γινόταν ισχυρότερος με την εισπνοή**

- Παρούσα νόσος: Ο ασθενής είχε εισαχθεί στο νοσοκομείο προ εβδομάδος, μετά από τροχαίο δυστύχημα, όπου υπέστη κάταγμα στο δεξιό ισχίο. Είχε υποβληθεί τότε σε επείγουσα χειρουργική ανάταξη και ήλωση του δεξιού μηριαίου οστού και μετά από μερικές ημέρες εξήλθε από το νοσοκομείο, σε πολύ καλή γενική κατάσταση, με οδηγίες να συνεχίσει τα φάρμακά του για τον διαβήτη και την υπέρταση.
- Ατομικό αναμνηστικό: Σακχαρώδης διαβήτης τύπου 2 και αρτηριακή υπέρταση από δετίας.
- Κληρονομικό αναμνηστικό: Πατέρας με ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2 και στεφανιαία νόσο.
- Συνήθειες-Τρόπος ζωής: Καπνιστής 25 πακέτα-έτη.
- Ανασκόπηση συστημάτων: Είχε σχετικά μειωμένη κινητικότητα, λόγω του κατάγματος, και πόνο στη δεξιά μηριαία χώρα.

Αντικειμενική εξέταση

- ΑΠ: 98/60 mmHg, σφυγμός: 104/min, αναπνοή: 20/min, θερμοκρασία: 37,4 °C.
- Κεφαλή και τράχηλος: κ.φ.
- Αναπνευστικό: τρίζοντες στη βάση αριστερά.
- Καρδιά: ταχυκαρδία, φυσιολογικοί καρδιακοί τόνοι, χωρίς φυσήματα.
- Κοιλιά: κ.φ.
- Άκρα: χωρίς οιδήματα ή άλγος, σφύξεις αγγείων κ.φ., σημείο Homan's (-).

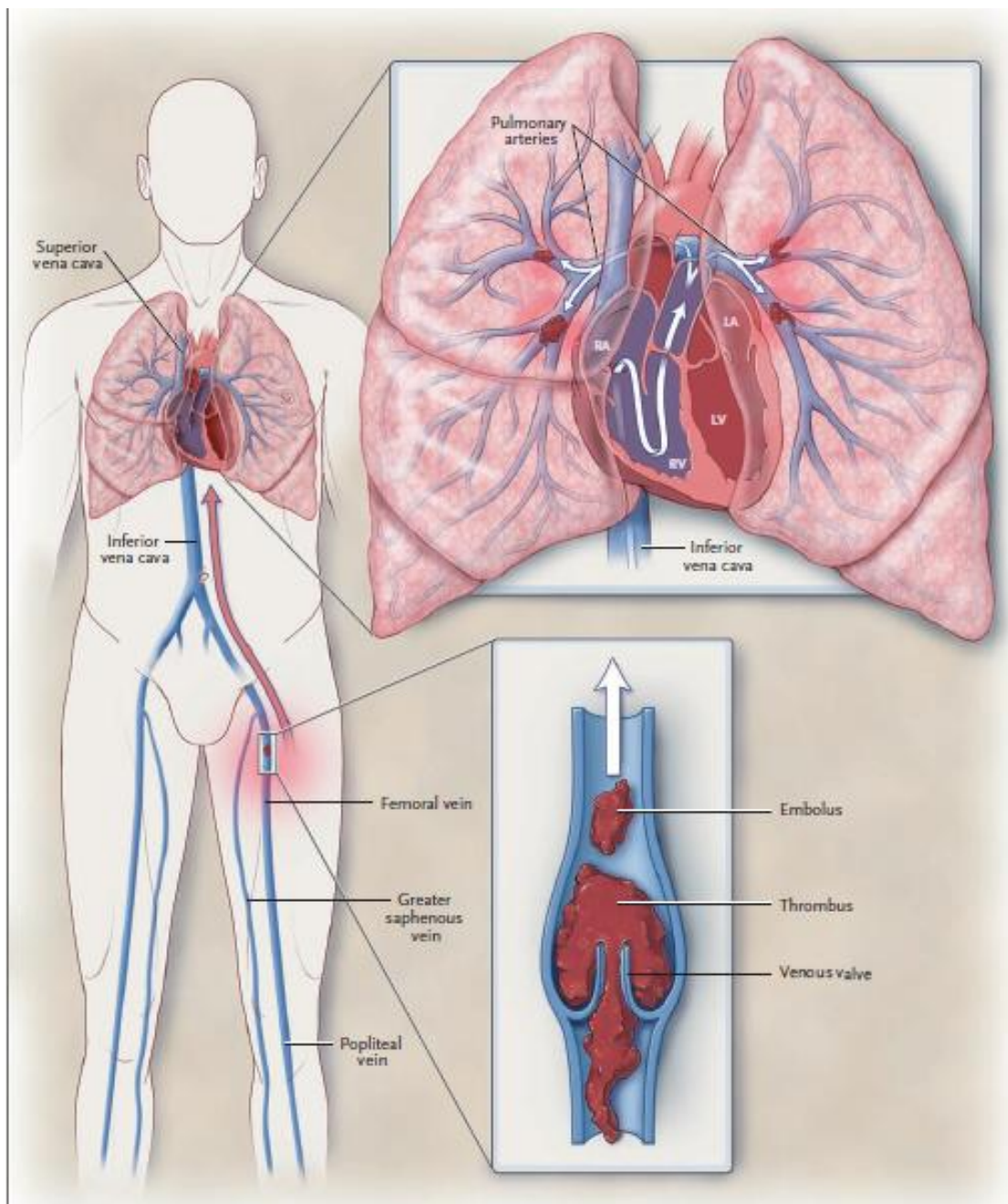
Βασικές εργαστηριακές εξετάσεις

- Γενική αίματος, ουρία, κρεατινίνη, τρανσαμινάσες, ηλεκτρολύτες (Na, K, Ca): κ.φ.
- Αέρια αίματος:
- pH: 7,47, PaCO₂: 33 mmHg, PaO₂: 68 mmHg, A-a DO₂: 41 mmHg, SaO₂: 90% (όταν ανέπνεε αέρα, με διόρθωση της υποξυγοναιμίας με μάσκα O₂ 100%).
- Χρόνος προθρομβίνης (PT/INR) και μερικής θρομβοπλαστίνης (aPTT): κ.φ.
- D-Dimers: αυξημένα.
- Ακτινογραφία θώρακα: κ.φ.
- ΗΚΓ: φλεβοκομβική ταχυκαρδία, δεξιός άξονας QRS.

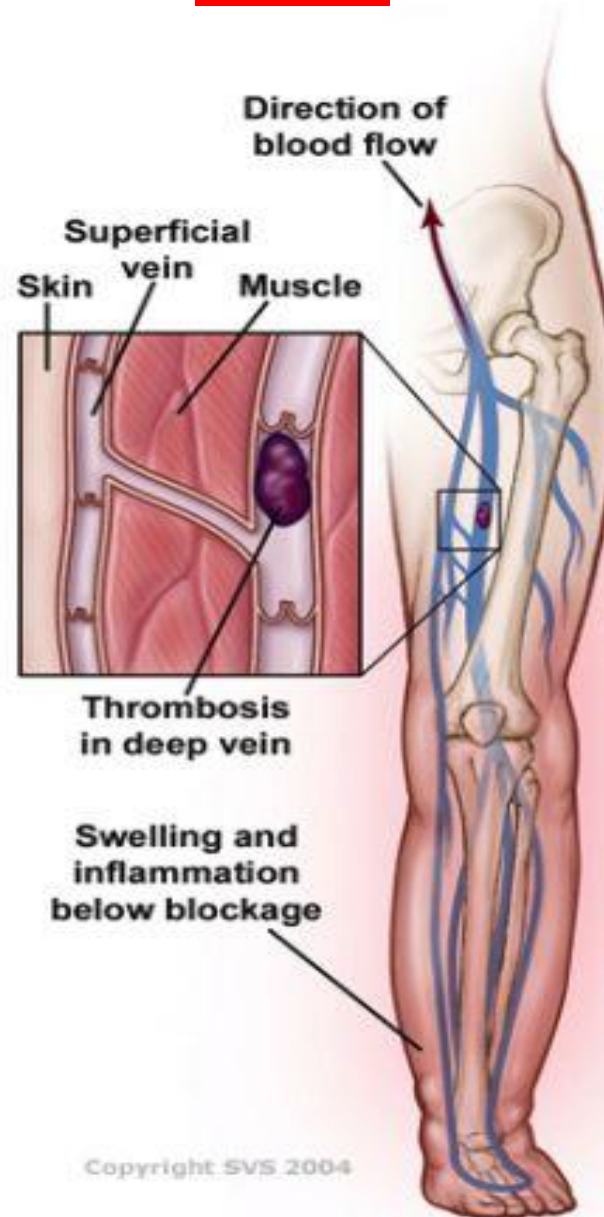
Σύνοψη

- Ασθενής με αιφνίδιο πλευριτικού τύπου θωρακικό πόνο
- Ταχυκαρδία, ταχύπνοια
- Υποξυγοναιμία (που διορθώνεται με εξωγενή χορήγηση O_2)
- Αυξημένη A-a DO_2
- Αυξημένα D-Dimers
- Πρόσφατη ορθοπαιδική επέμβαση

ΦΛΕΒΙΚΗ ΘΡΟΜΒΟΕΜΒΟΛΙΚΗ ΝΟΣΟΣ



ΕΦΘ



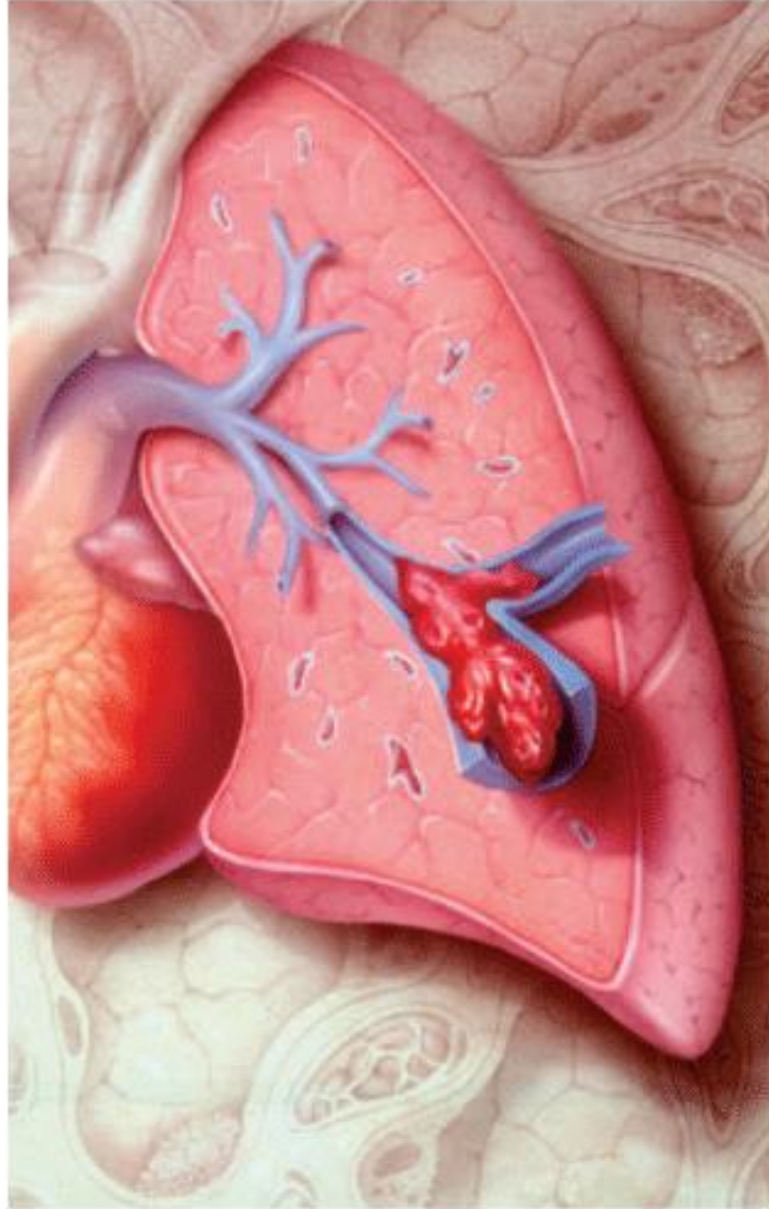
ΚΙΡΣΟΙ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ



ΟΞΕΙΑ ΕΦΘ – ΜΕΤΑΘΡΟΜΒΩΤΙΚΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ



ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΗ ΕΜΒΟΛΗ



© Steve Oh, M.S. / Photofake

Γιατί δημιουργείται
θρόμβος στις φλέβες;

ΠΗΞΗ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ ΤΡΙΑΔΑ ΤΟΥ VIRCHOW

- Στάση του αίματος
- Βλάβη του ενδοθηλίου του αγγείου
- Σύνδρομα υπερπηκτικότητας
(θρομβοφιλία)

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΕΦΘ

ΕΠΙΚΤΗΤΕΣ

- ✓ AGE
- ✓ H/O THROMBOSIS
- ✓ POST-SURGERY
- ✓ IMMOBILIZATION
- ✓ PREGNANCY
- ✓ ORAL CONTRACEPTIVES
- ✓ MYELOPROLIFERATIVE SYNDROMES
- ✓ PNH
- ✓ CANCER
- ✓ NEPHROTIC SYNDROME
- ✓ ANTIPHOSPHOLIPID SYNDROME

ΚΛΗΡΟΝΟ

ΜΙΚΕΣ

- ✓ ANTITHROMBIN DEFICIENCY
- ✓ PROTEIN C DEF.
- ✓ PROTEIN S DEF.
- ✓ FACTOR V LEIDEN (APC Resistance)
- ✓ PROTHROMBIN 20210A MUTATION
- ✓ DYSFIBRINOGENEMIA
- ✓ PLASMINOGEN DEFICIENCY
- ✓ tPA DEFICIENCY
- ✓ PAI-1 EXCESS

ΜΙΚΤΕΣ

- ✓ HYPERHOMOCYSTEINEMIA
- ✓ APC-RESISTANCE in the absence of Factor V Leiden

Pulmonary Embolism – Presentation

- The presentation of PE **may vary** from sudden catastrophic hemodynamic collapse to gradually progressive dyspnea.
- **Most patients** with pulmonary embolism **may not have symptoms at presentation.**
- In contrast, patients with **symptomatic DVT** commonly have PE confirmed on diagnostic studies.

J Am Coll Cardiol 2011;57:700-6.

Συνήθη συμπτώματα και σημεία ΠΕ

Συμπτώματα

- Δύσπνοια 73%
- Πλευριτικός πόνος 66%
- Βήχας 37%
- Αιμόπτυση 13%

Σημεία

- Ταχύπνοια 70%
- Ρόγχοι 51%
- Ταχυκαρδία 30%
- 4^{ος} καρδιακός τόνος 24%
- Αύξηση πνευμονικού στοιχείου
2^{ου} καρδιακού τόνου 23%
- Κυκλοφορική κατάρρευση 8%

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

- **Υποξυγοναιμία** (που διορθώνεται με εξωγενή χορήγηση O_2) – **Αναπνευστική αλκάλωση** – **υποκαπνία** (φυσιολογικά αέρια αίματος σε 18% των περιπτώσεων)
- **Αυξημένη κυψελιδοτριχοειδική διαφορά O_2 ($AaDO_2$)**
 - $AaDO_2 = P_A O_2 - P_a O_2$
 - $= F_I O_2 (P_{ATM} - P_{H_2O}) - (P_{CO_2} / 0.8) - P_a O_2$
 - $= 150 - (P_{CO_2} / 0.8) - P_a O_2$
- **Αυξημένα D-dimers (>0.5 mg/L)**

Disorders associated with increased plasma levels of D-dimers

- Arterial thromboembolic disease
- Myocardial infarction
- Stroke
- Acute limb ischemia
- Atrial fibrillation
- Intracardiac thrombus
- **Venous thromboembolic disease**
- **Deep vein thrombosis**
- **Pulmonary embolism**
- Disseminated intravascular coagulation
- Preeclampsia and eclampsia
- Abnormal fibrinolysis; use of thrombolytic agents
- Cardiovascular disease, congestive failure
- Severe infection, sepsis, inflammation
- Surgery/trauma (eg, tissue ischemia, necrosis)
- Systemic inflammatory response syndrome
- Vasocclusive episode of sickle cell disease
- Severe liver disease (decreased clearance)
- Malignancy
- Renal disease
- Nephrotic syndrome (eg, renal vein thrombosis)
- Acute renal failure
- Chronic renal failure and underlying CVD
- Normal pregnancy
- Venous malformations

The Arterial Blood Gas

The arterial blood gas is a specific collection of lab tests run on a sample of arterial blood, most importantly inclusive of:

pH

P_aO_2

P_aCO_2

The Arterial Blood Gas



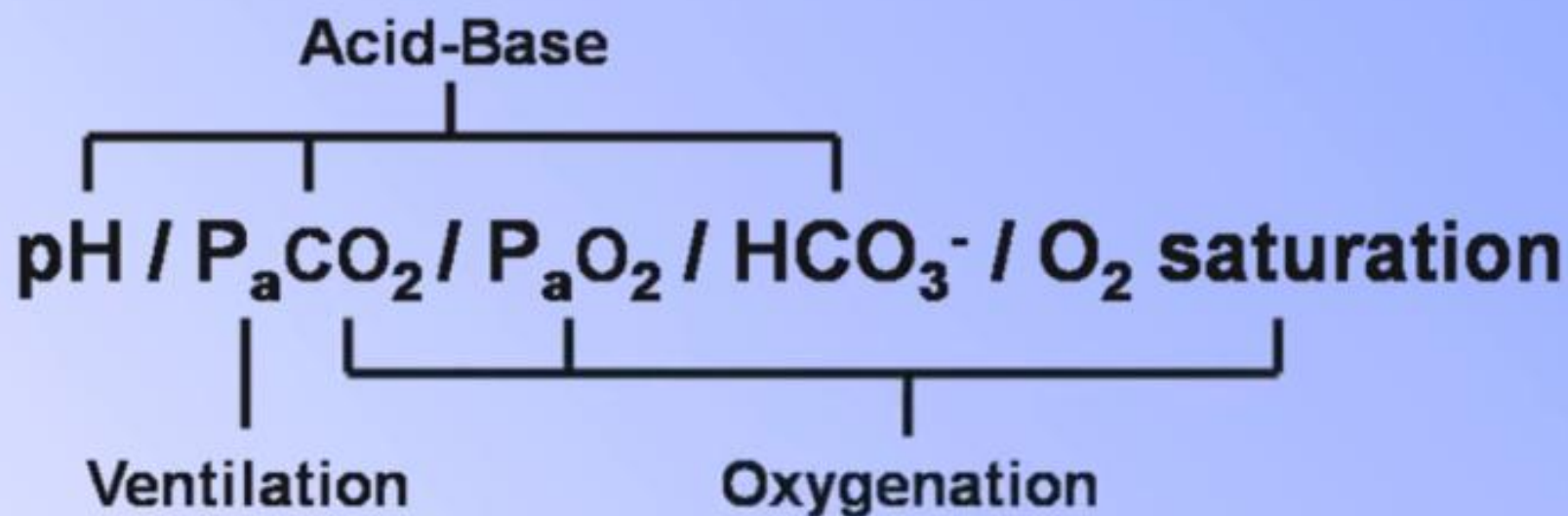
The Arterial Blood Gas



The Arterial Blood Gas

pH / $P_a\text{CO}_2$ / $P_a\text{O}_2$ / HCO_3^- / O_2 saturation

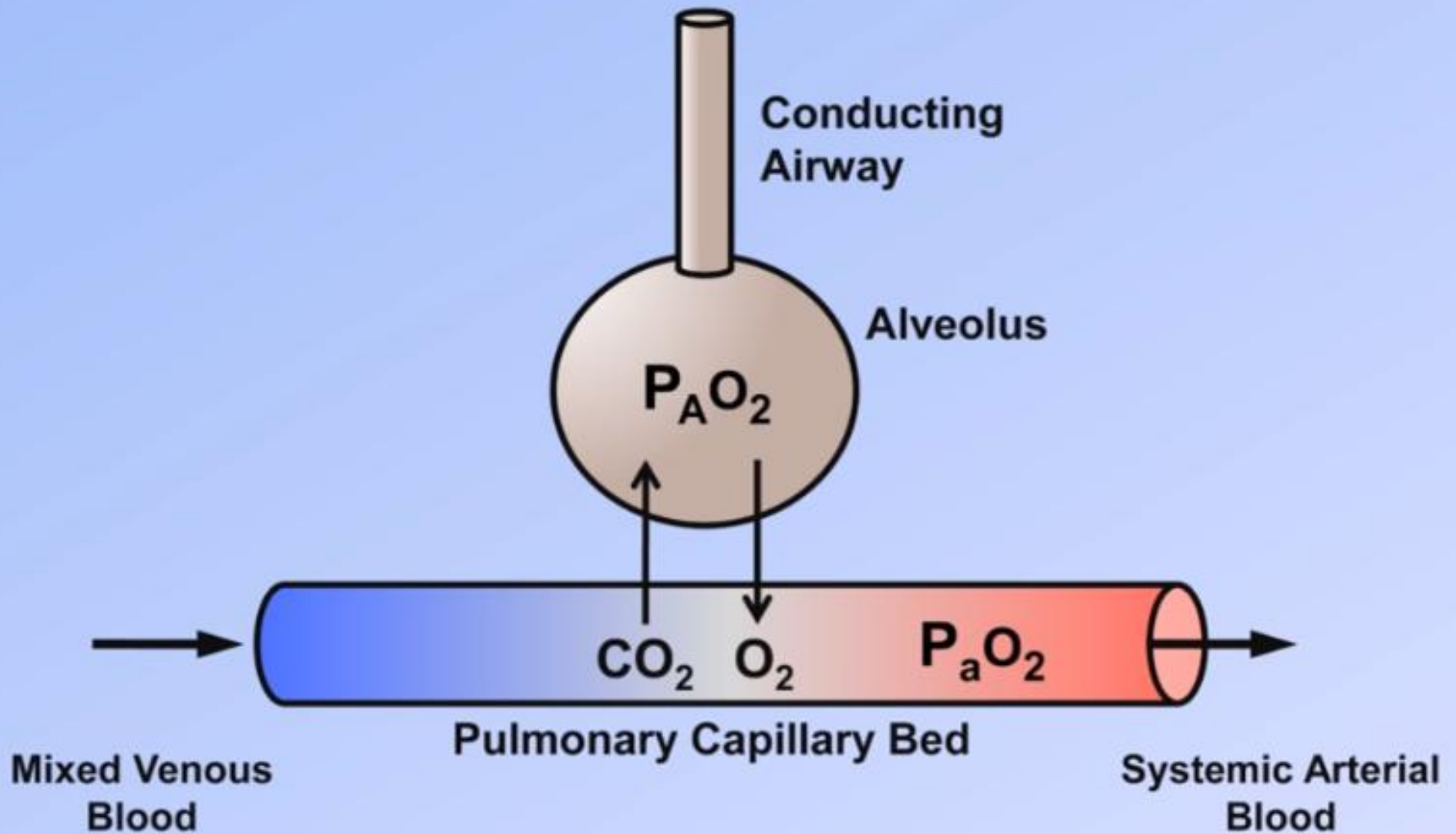
The Arterial Blood Gas



Oxygen Delivery

Mechanism of Delivery	Percentage of Total O ₂ Transport	Means of Assessment
Oxygen Dissolved in Blood	~1.5%	P _a O ₂ (Measured from ABG)
Oxygen Bound to Hemoglobin	~98.5%	S _p O ₂ (Measured from pulse ox.) S _a O ₂ (Calculated from ABG)

The Alveolar-Arterial Gradient



The Alveolar Gas Equation

$$\text{A-a gradient} = P_A\text{O}_2 - P_a\text{O}_2$$

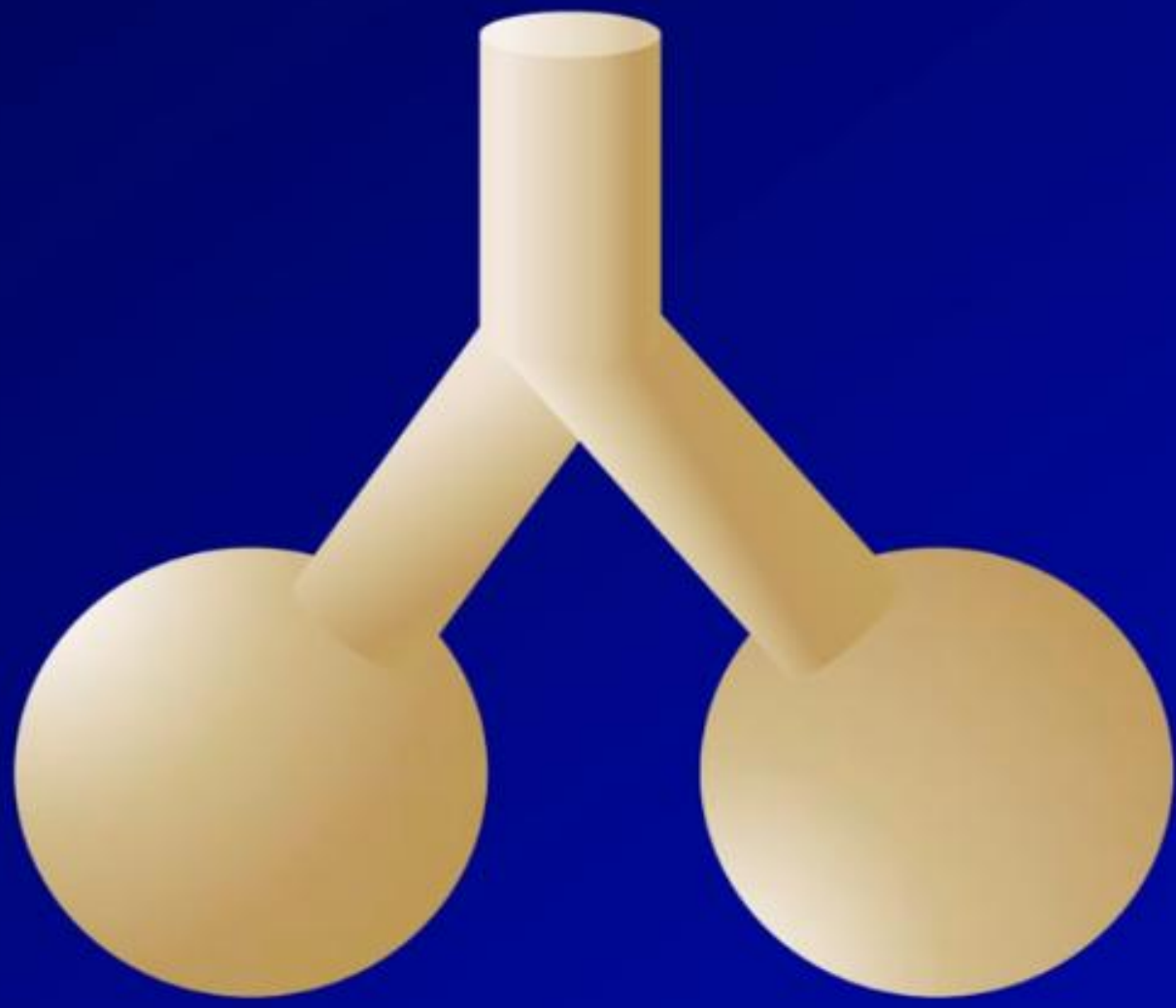
The Normal A-a Gradient

- The normal A-a gradient increases with age.

$$\text{Normal A-a gradient (mmHg)} = (\text{Age} / 4) + 4$$

Normal A-a gradient: $P_AO_2 - P_aO_2 = 100 - 80 = 20 \text{ mmHg}$
(Normal $P_aO_2 = 80 - 100$)

V/Q Matching



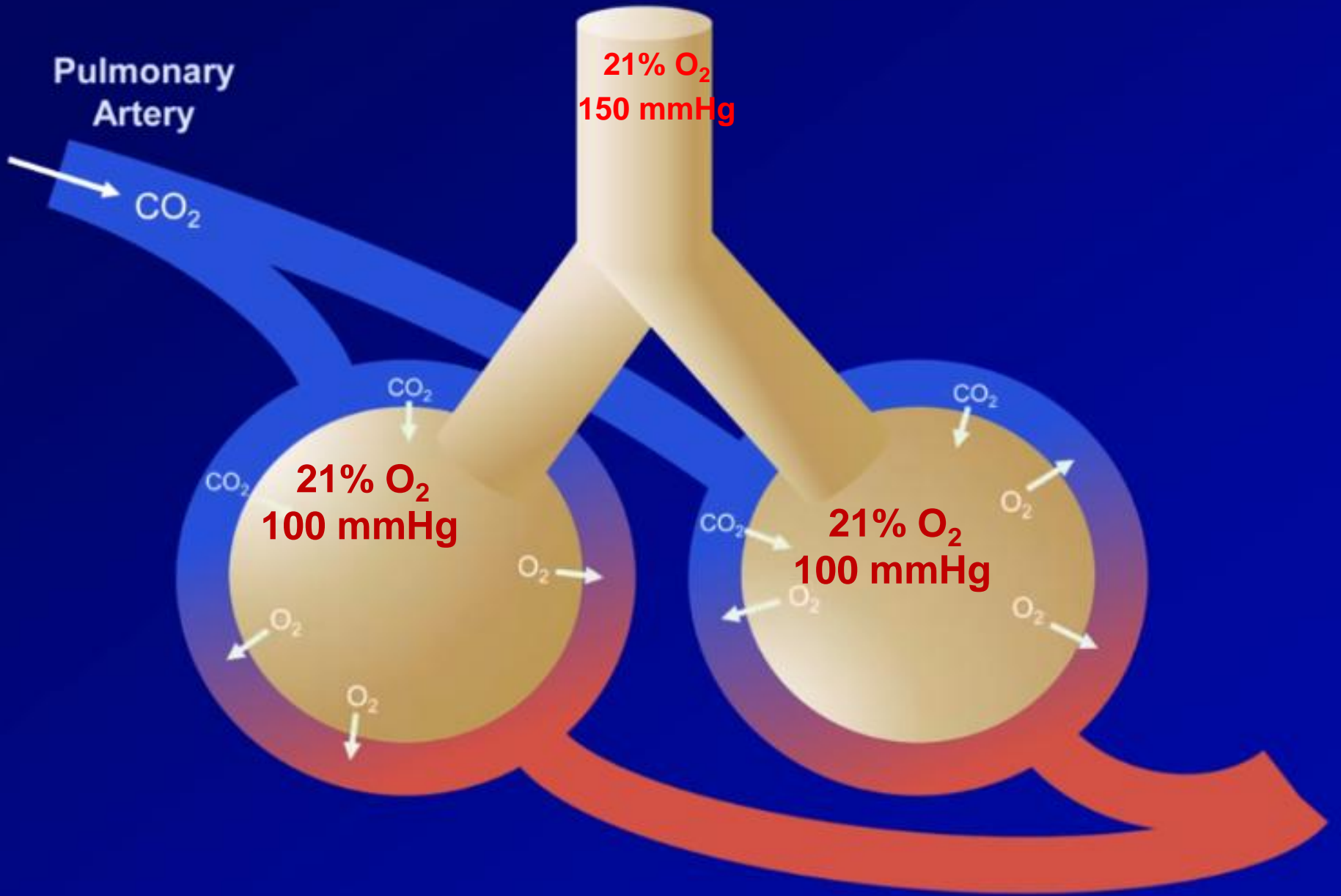
V/Q Matching



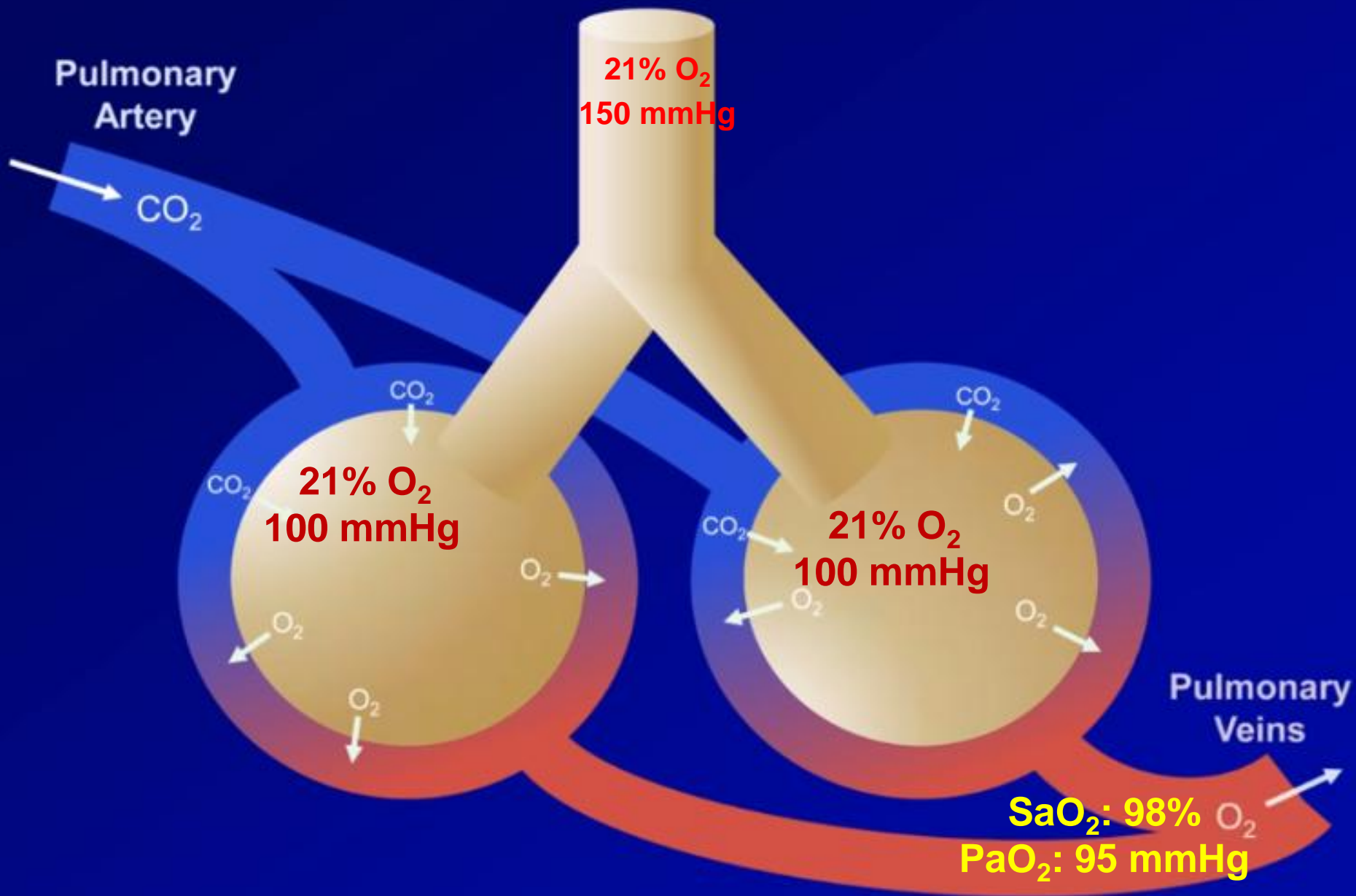
V/Q Matching



V/Q Matching

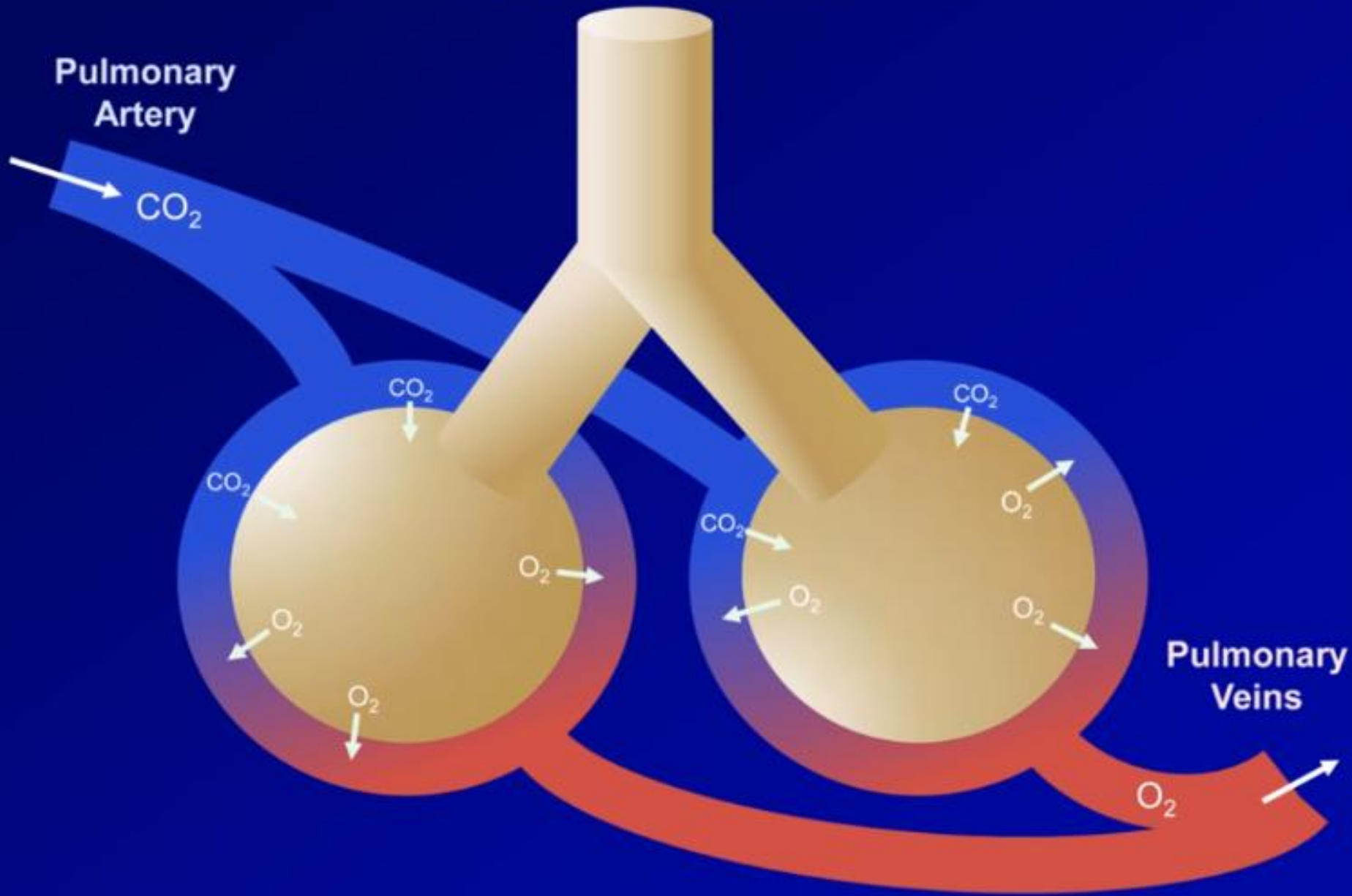


V/Q Matching



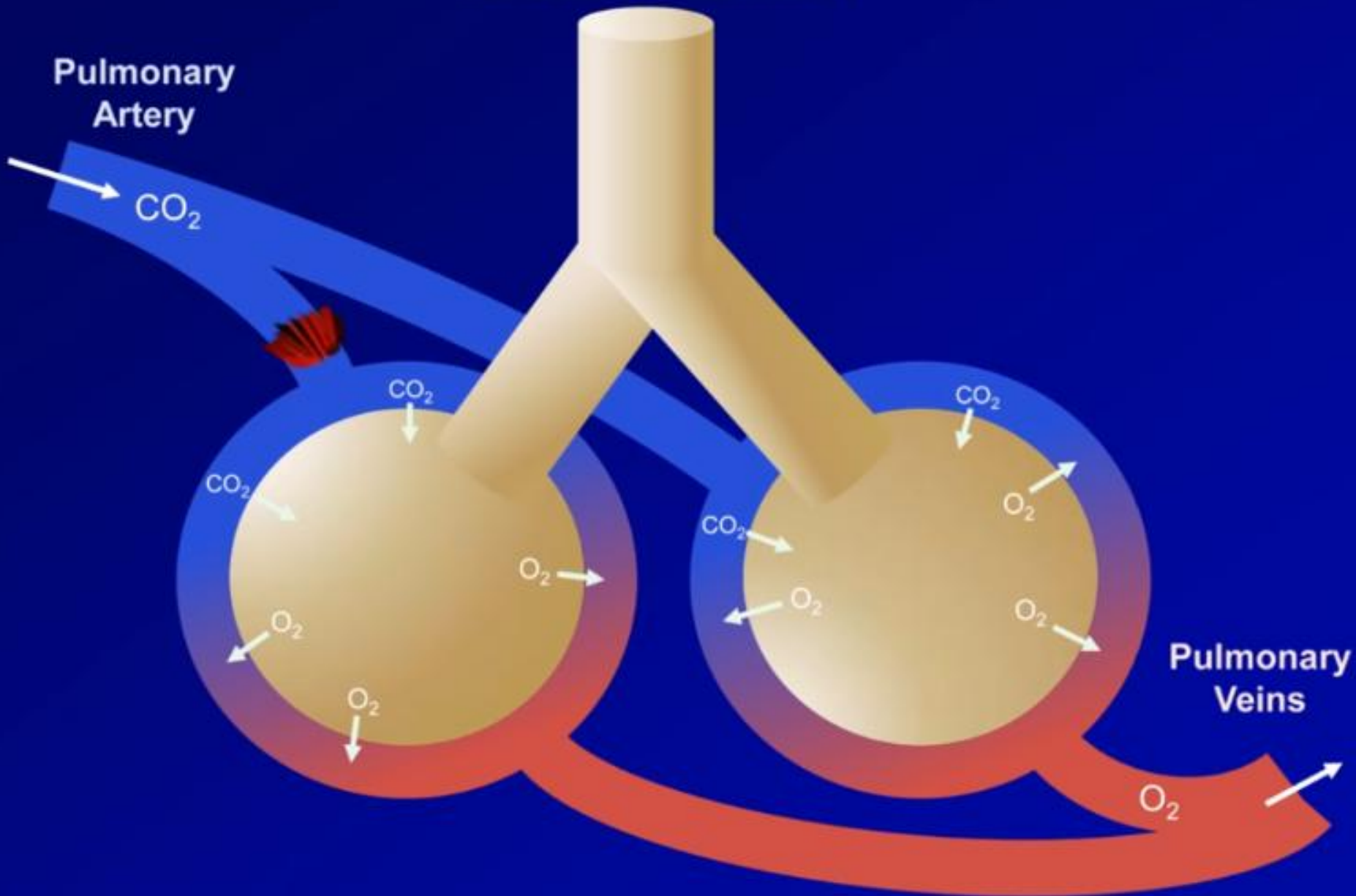
V/Q Mismatch

(Pulmonary Embolism)



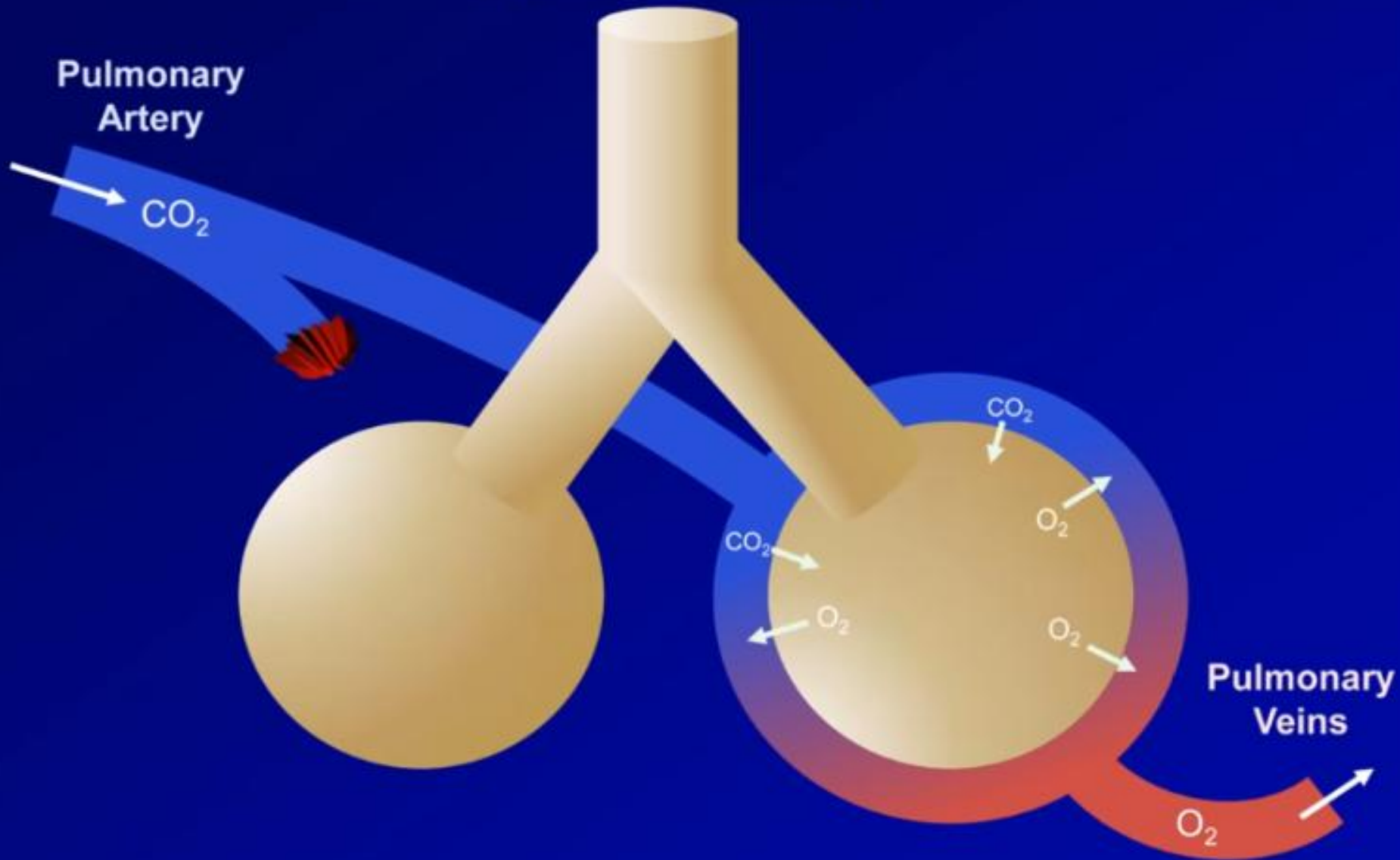
V/Q Mismatch

(Pulmonary Embolism)



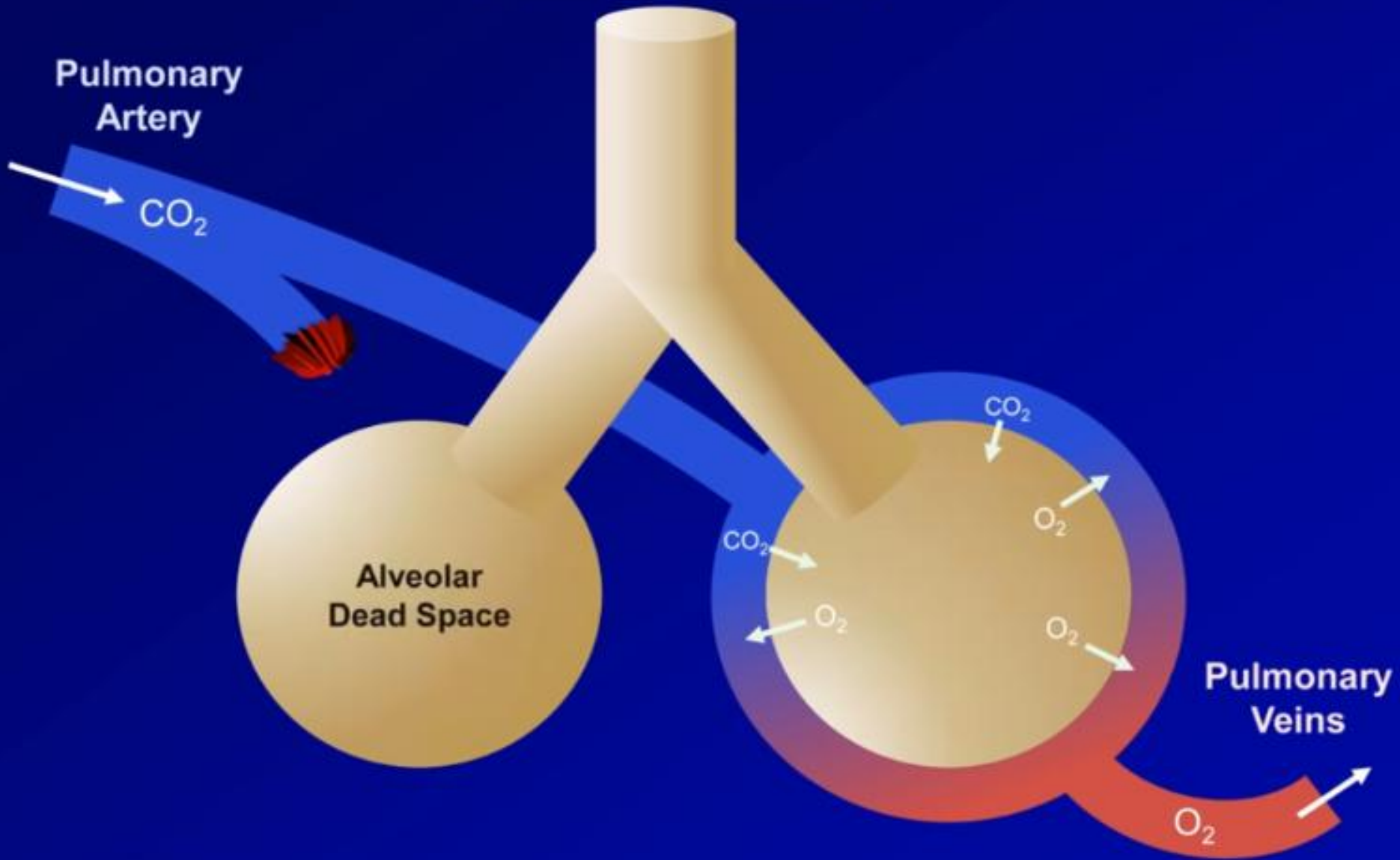
V/Q Mismatch

(Pulmonary Embolism)

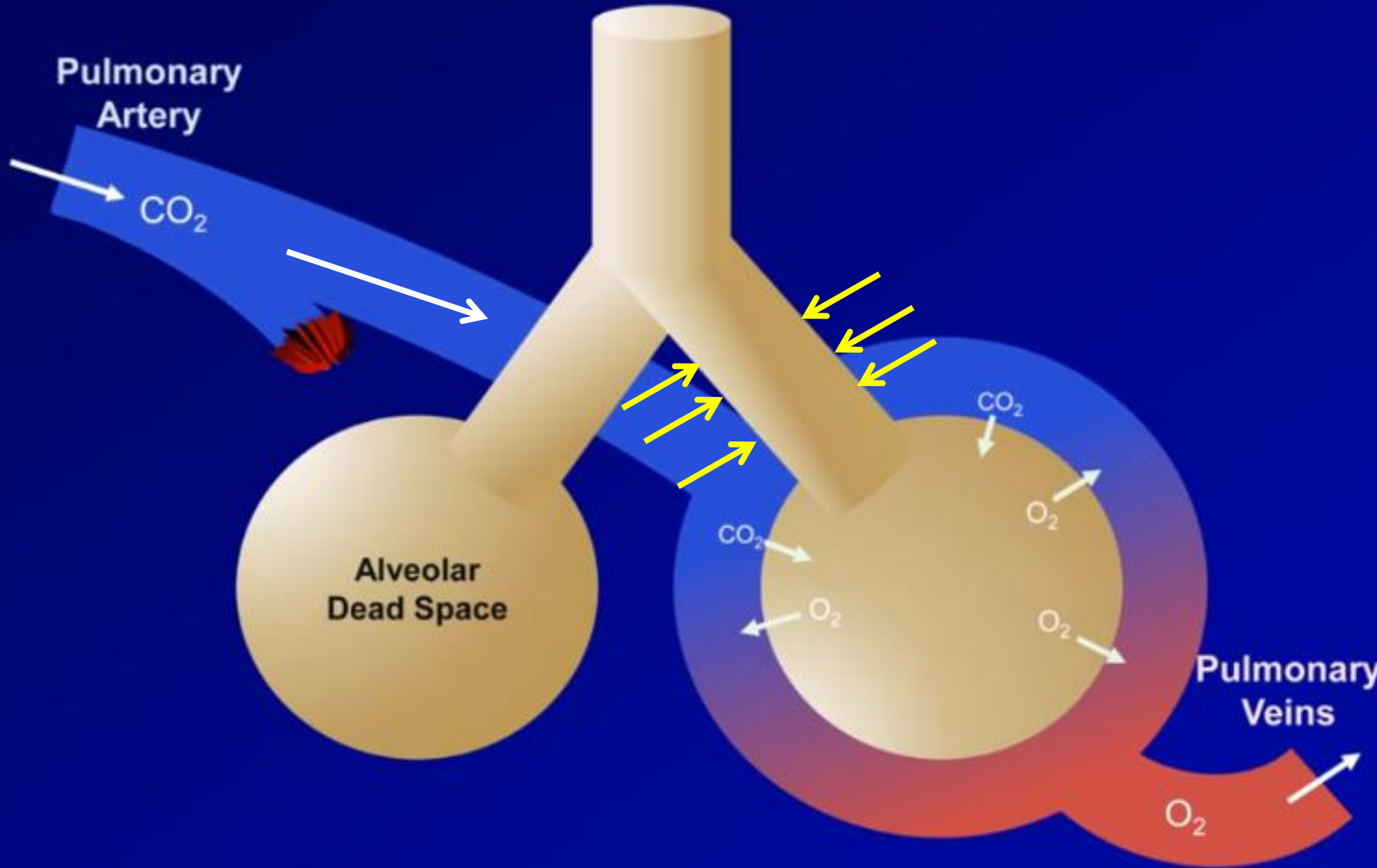


V/Q Mismatch

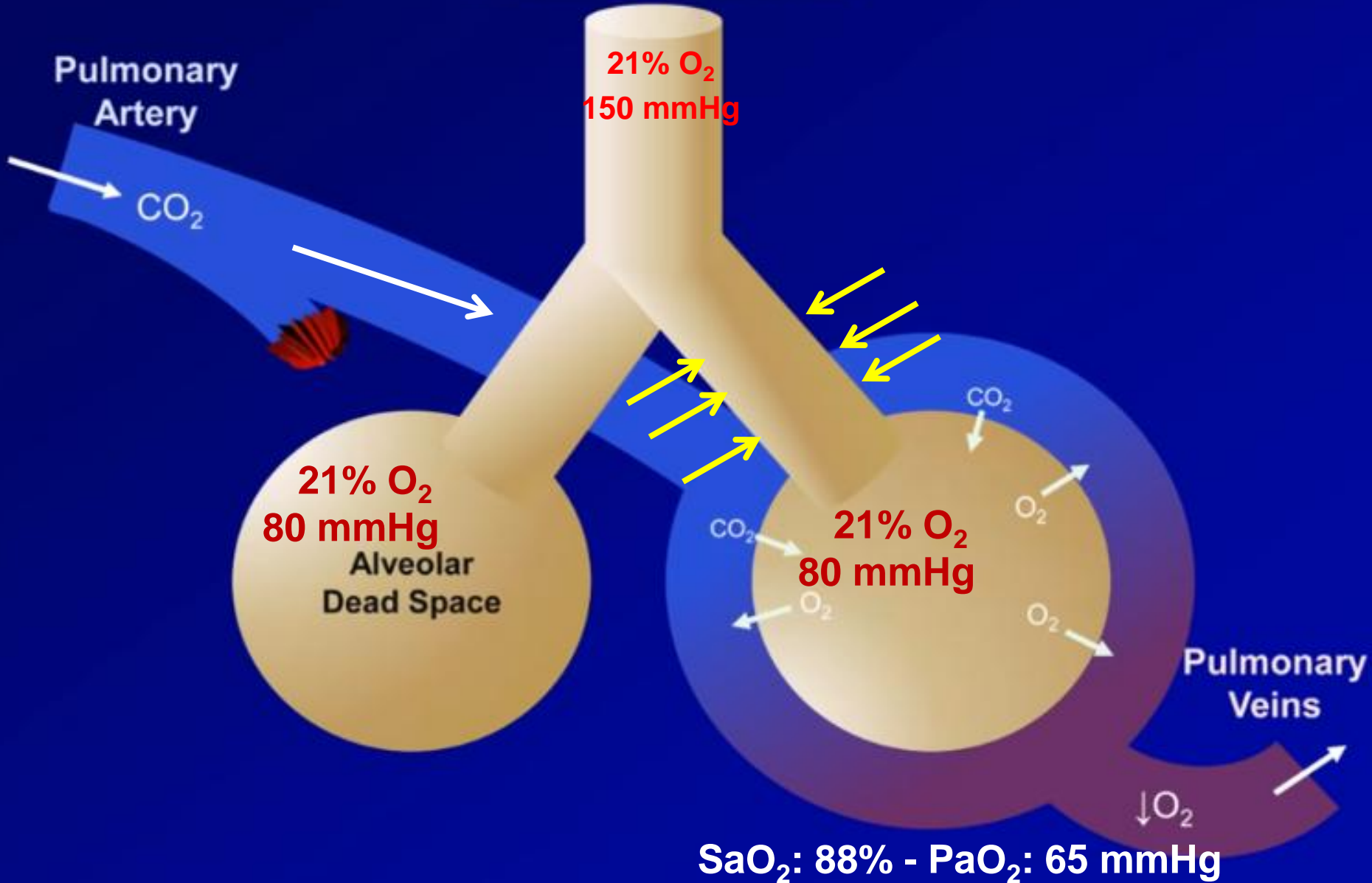
(Pulmonary Embolism)



V/Q Mismatch (Pulmonary Embolism)



V/Q Mismatch (Pulmonary Embolism)



V/Q Mismatch

(Pulmonary Embolism)

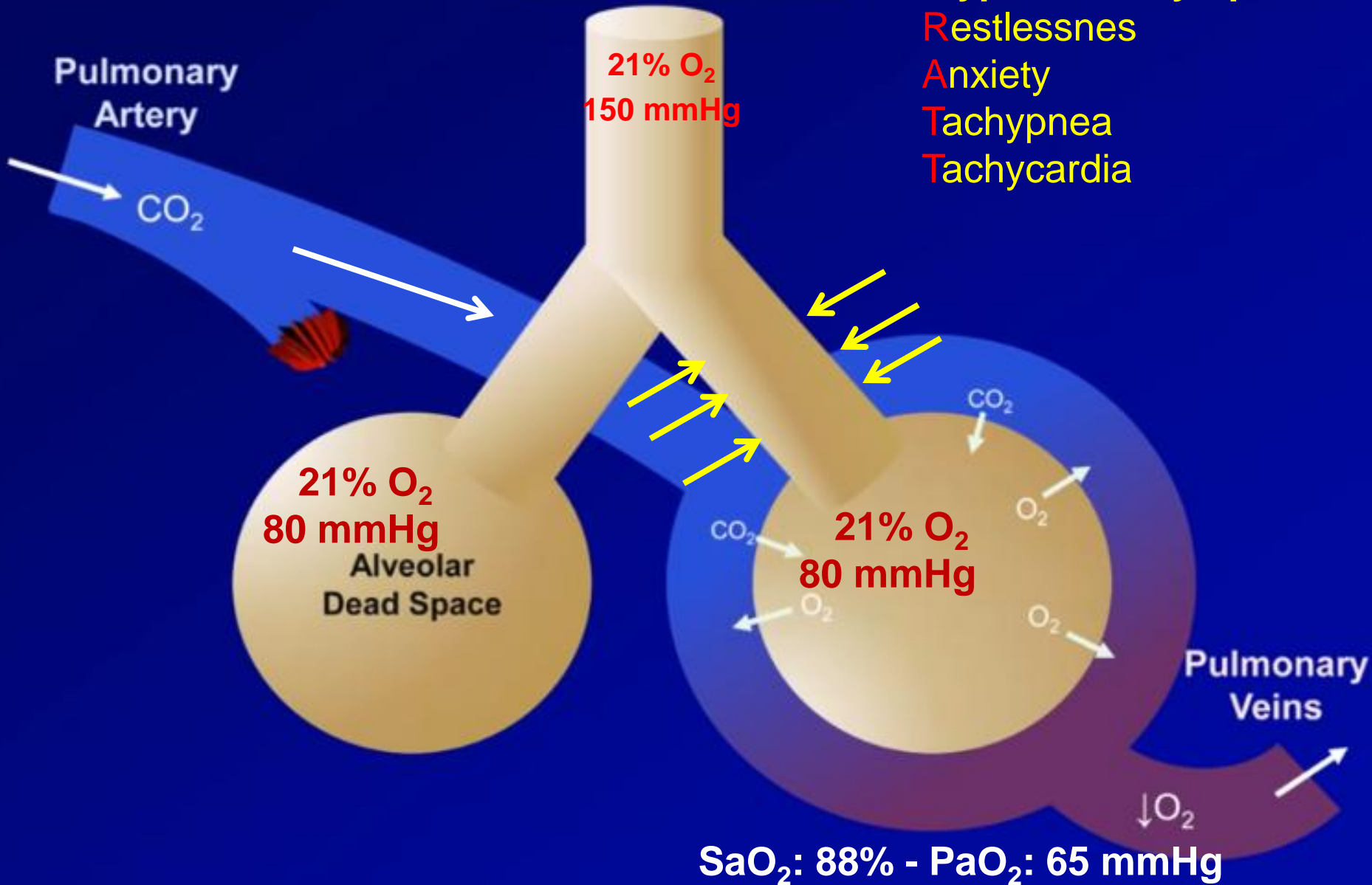
Hypoxemia symptoms:

Restlessness

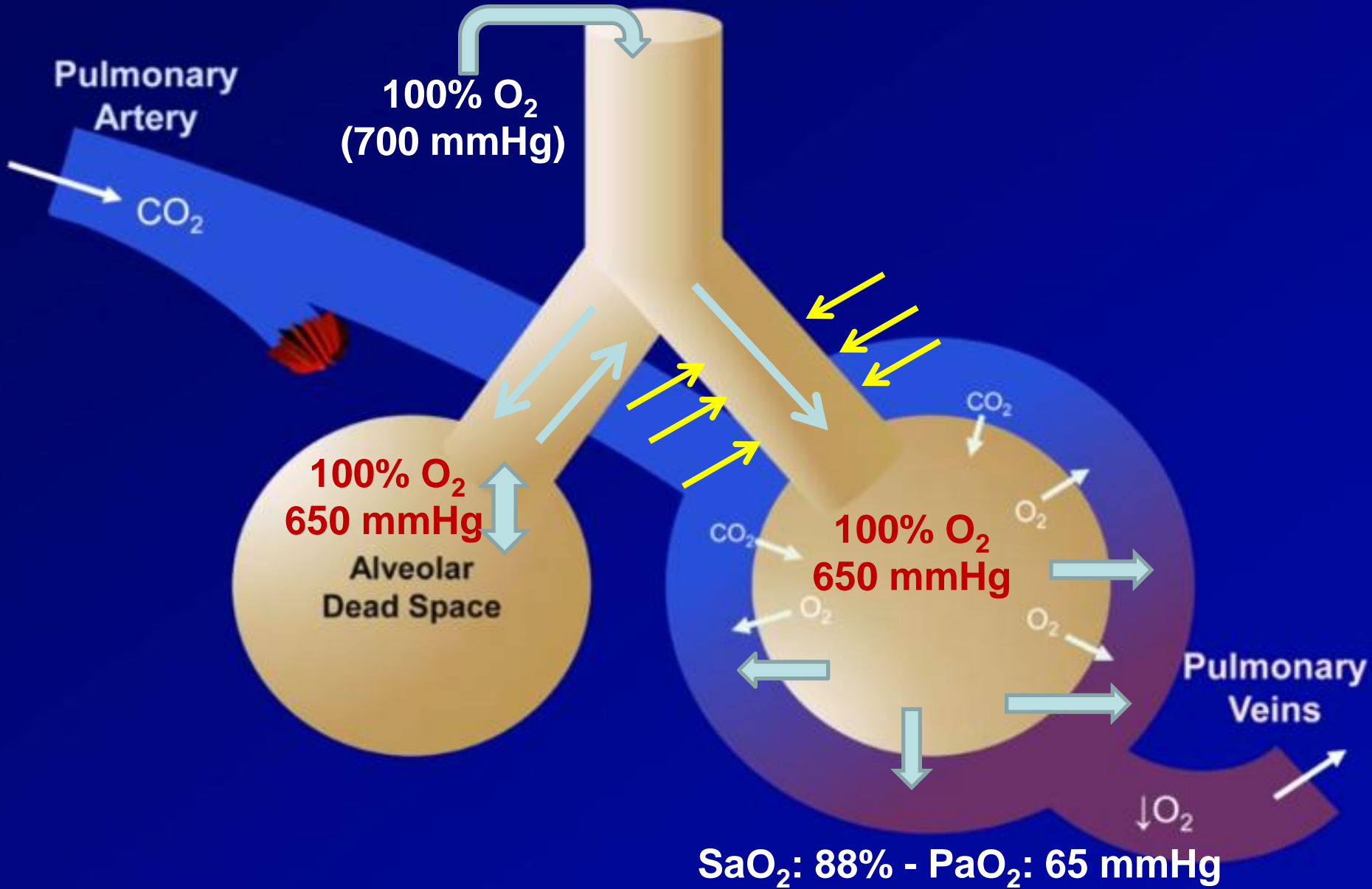
Anxiety

Tachypnea

Tachycardia

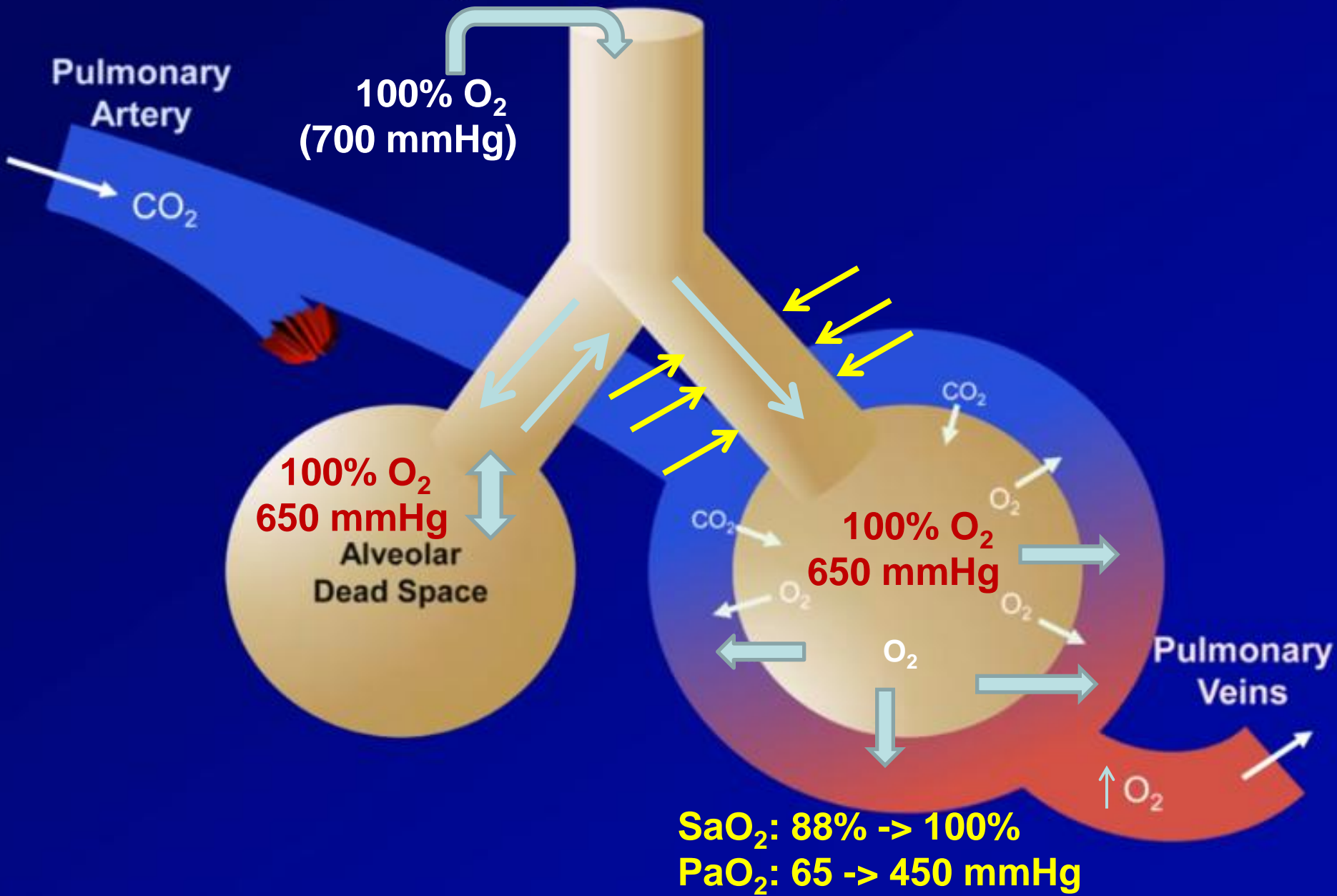


V/Q Mismatch (Pulmonary Embolism)



V/Q Mismatch

(Pulmonary Embolism)



SaO₂: 88% -> 100%
PaO₂: 65 -> 450 mmHg

$$\underline{\underline{AaDO_2 = PAO_2 - PaO_2}}$$

Πρώτα αέρια αίματος:

Αέρια αίματος: pH: 7,47, PaCO₂: 33 mmHg,
PaO₂: 68 mmHg, A-a DO₂: 41 mmHg, SaO₂:
90% (on RA)

- $AaDO_2 = 150 - (PCO_2/0.8) - P_aO_2 = 41$
- Αναμενόμενη $AaDO_2 = (Ηλικία/4) + 4 = (58/4) + 4 = 18,5$

Αέρια αίματος σε 100% F_IO₂:

pH: 7.47, PaCO₂: 33, PaO₂: 283, SaO₂: 100%

Διάγνωση θρομβοεμβολικής νόσου

- ΗΚΓ (μη ειδικό – S₁Q₃T₃ pattern)
- Υπερηχογράφημα φλεβών κάτω άκρων
- Σπινθηρογράφημα αερώσεως-αιματώσεως πνευμόνων (V/Q scan)
- **CT-θώρακα με πρωτόκολο πνευμονικής εμβολής (CTPA)**
- **MRA (Magnetic Resonance Angiography) θώρακα**
- **Echocardiography**
- **Πνευμονική αγγειογραφία**

Wells criteria and modified Wells criteria: clinical assessment for pulmonary embolism

Clinical symptoms of DVT (leg swelling, pain with palpation)	3.0
Other diagnosis less likely than pulmonary embolism	3.0
Heart rate >100	1.5
Immobilization (≥ 3 days) or surgery in the previous four weeks	1.5
Previous DVT/PE	1.5
Hemoptysis	1.0
Malignancy	1.0
Probability	Score
Traditional clinical probability assessment (Wells criteria)	
High	>6.0
Moderate	2.0 to 6.0
Low	<2.0
Simplified clinical probability assessment (Modified Wells criteria)*	
PE likely	>4.0
PE unlikely	≤ 4.0

Data from van Belle, A, et al. JAMA 2006; 295:172.

Geneva score

Variable	Regression Coefficients	Points
Risk factors		
Age > 65 y	0.39	1
Previous DVT or PE	1.05	3
Surgery (under general anesthesia) or fracture (of the lower limbs) within 1 mo	0.78	2
Active malignant condition (solid or hematologic malignant condition, currently active or considered cured < 1 y)	0.45	2
Symptoms		
Unilateral lower-limb pain	0.97	3
Hemoptysis	0.74	2
Clinical signs		
Heart rate		
75–94 beats/min	1.20	3
≥95 beats/min	0.67	5
Pain on lower-limb deep venous palpation and unilateral edema	1.34	4
Clinical probability		
Low		0–3 total
Intermediate		4–10 total
High		≥11 total

* DVT = deep venous thrombosis; PE = pulmonary embolism.

Pulmonary Embolism – Presentation

High-Risk PE

Shock, end-organ hypoperfusion, hypotension, or cardiac arrest

Intermediate-Risk PE

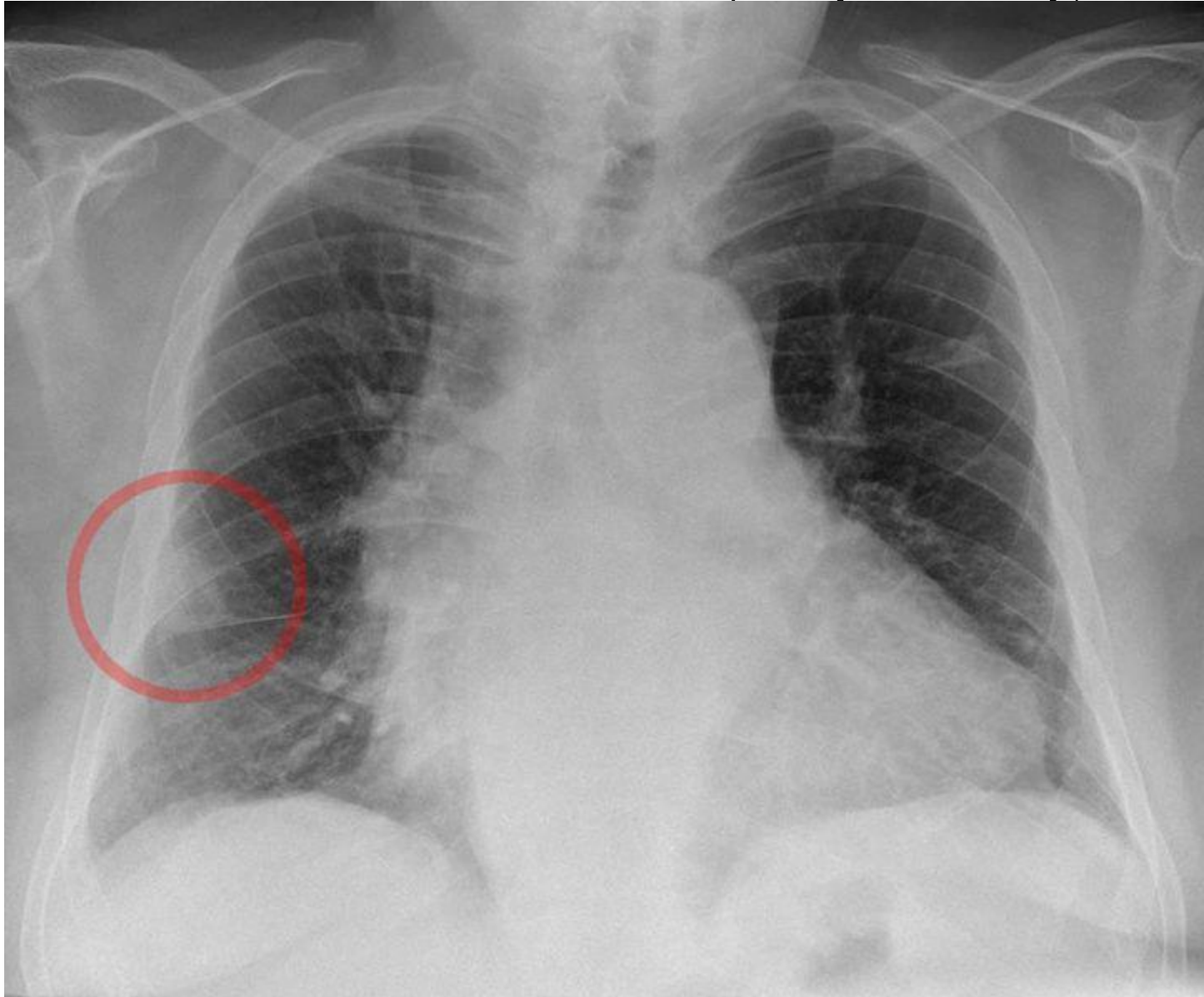
Signs of right heart strain on imaging, elevated troponin or BNP, or both

Low-Risk PE

All other patients

- On the basis of the patient's clinical presentation, PE is guided by risk stratification as **high, intermediate, or low risk**.
- The nomenclature of **“massive”** and **“submassive”** in describing PE is confusing, given that clot size does not dictate therapy.

ΠΝΕΥΜΟΝΙΚΟ ΕΜΦΡΑΚΤΟ (Hampton's hump)



Pulmonary Embolism – Diagnostic Tools

- **Electrocardiography**

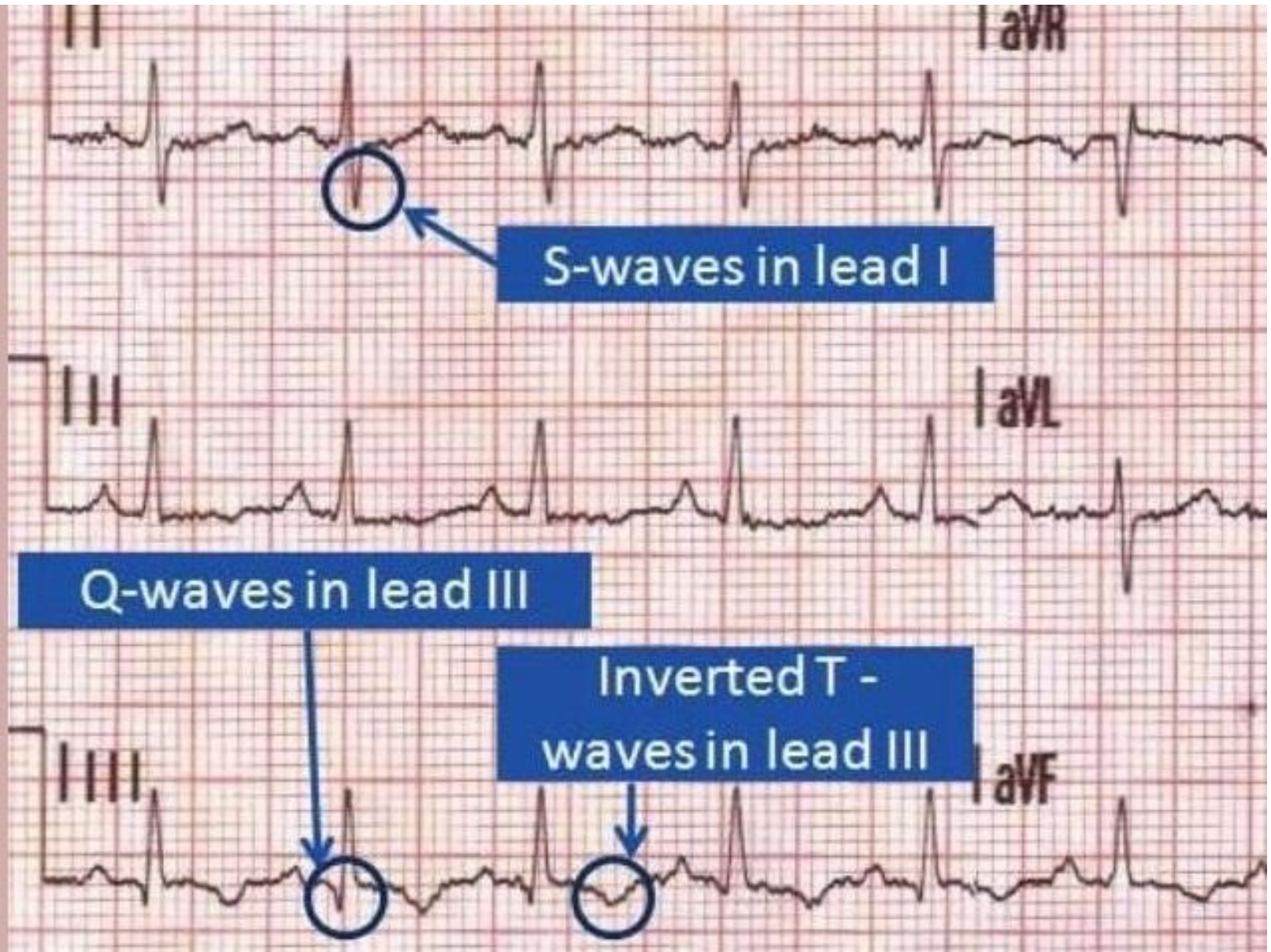
- The classic findings are tall, peaked P waves in lead II (P pulmonale), right axis deviation, RBBB, S1 Q3 T3 pattern or atrial fibrillation. **Only 20% of pts** with proven PE have any of these classic ECG abnormalities.

- **Echocardiography**

- Echocardiography (ECHO) provides **useful information** about other conditions such as **pericardial effusion**.
- ECHO allows assessment of the **RV and PASP** and may identify the presence of **right-chamber emboli**.
- Transesophageal echocardiography may identify central pulmonary embolism (Sensitivity 82%).

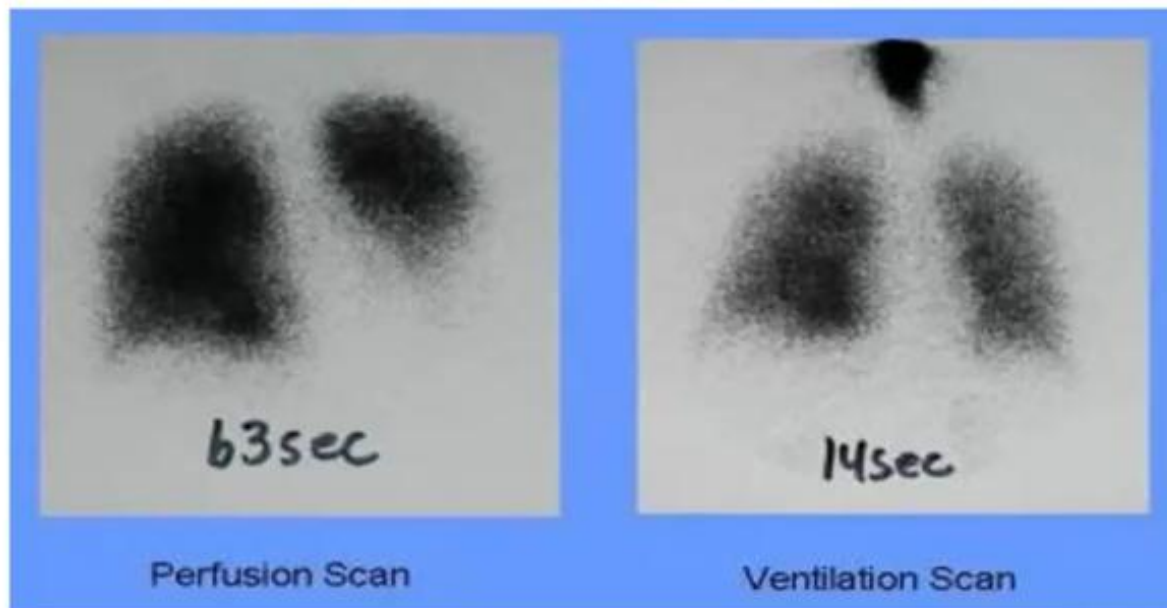
S₁Q₃T₃ pattern

ECG S₁Q₃T₃ Classic Pattern



Pulmonary Embolism – Diagnostic Tools

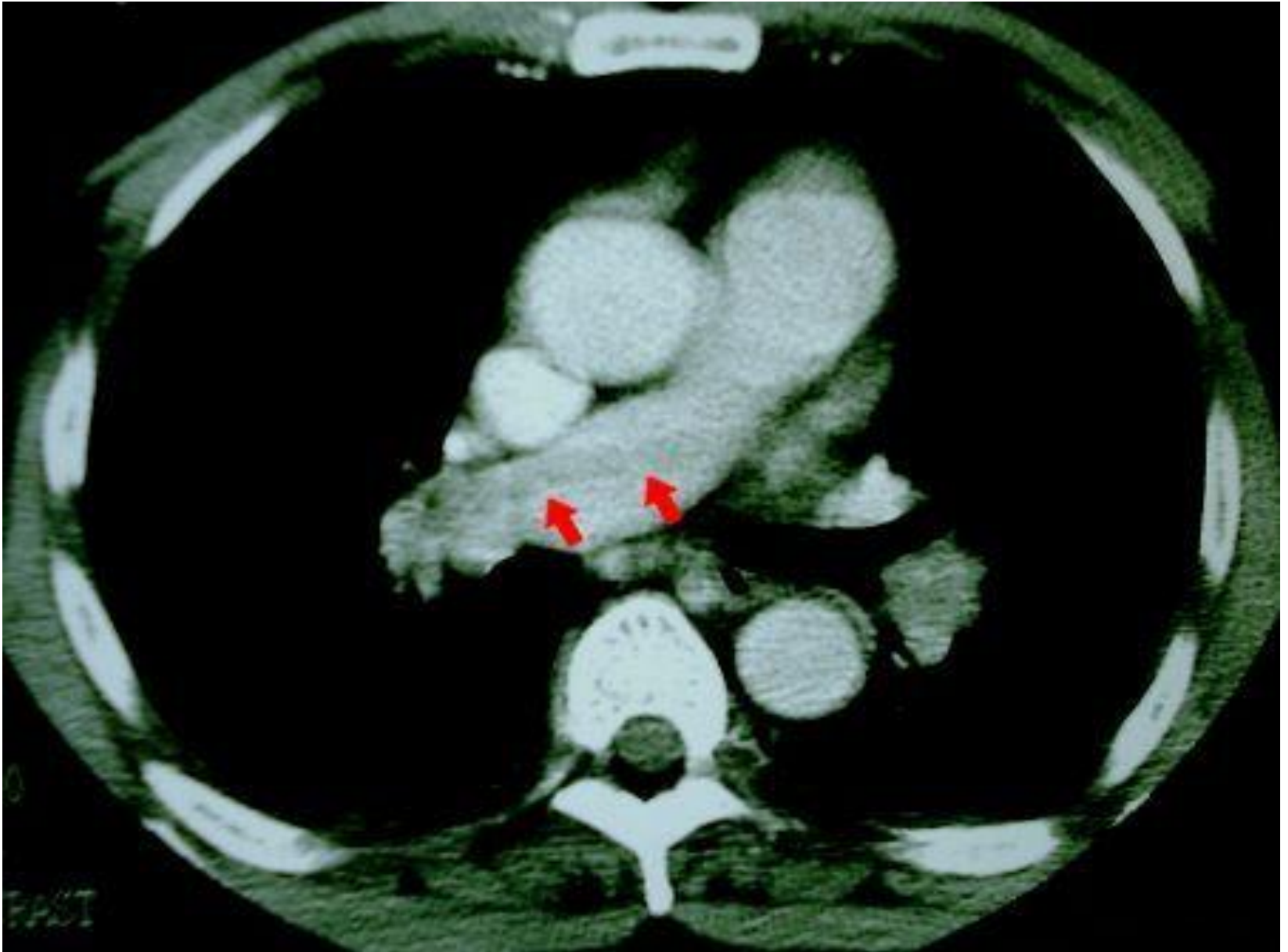
- **Ventilation-Perfusion Scanning**
- V/Q scanning may be used when CT scanning is not available or if the pts have a contraindication to CT scanning or to IV contrast material. **The American College of Radiology considers it an equivalent alternative to CTA for the detection of PE.**



COMPUTED TOMOGRAPHY PULMONARY ANGIOGRAPHY (CTPA)



COMPUTED TOMOGRAPHY PULMONARY ANGIOGRAPHY (CTPA)



COMPUTED TOMOGRAPHY PULMONARY ANGIOGRAPHY (CTPA)

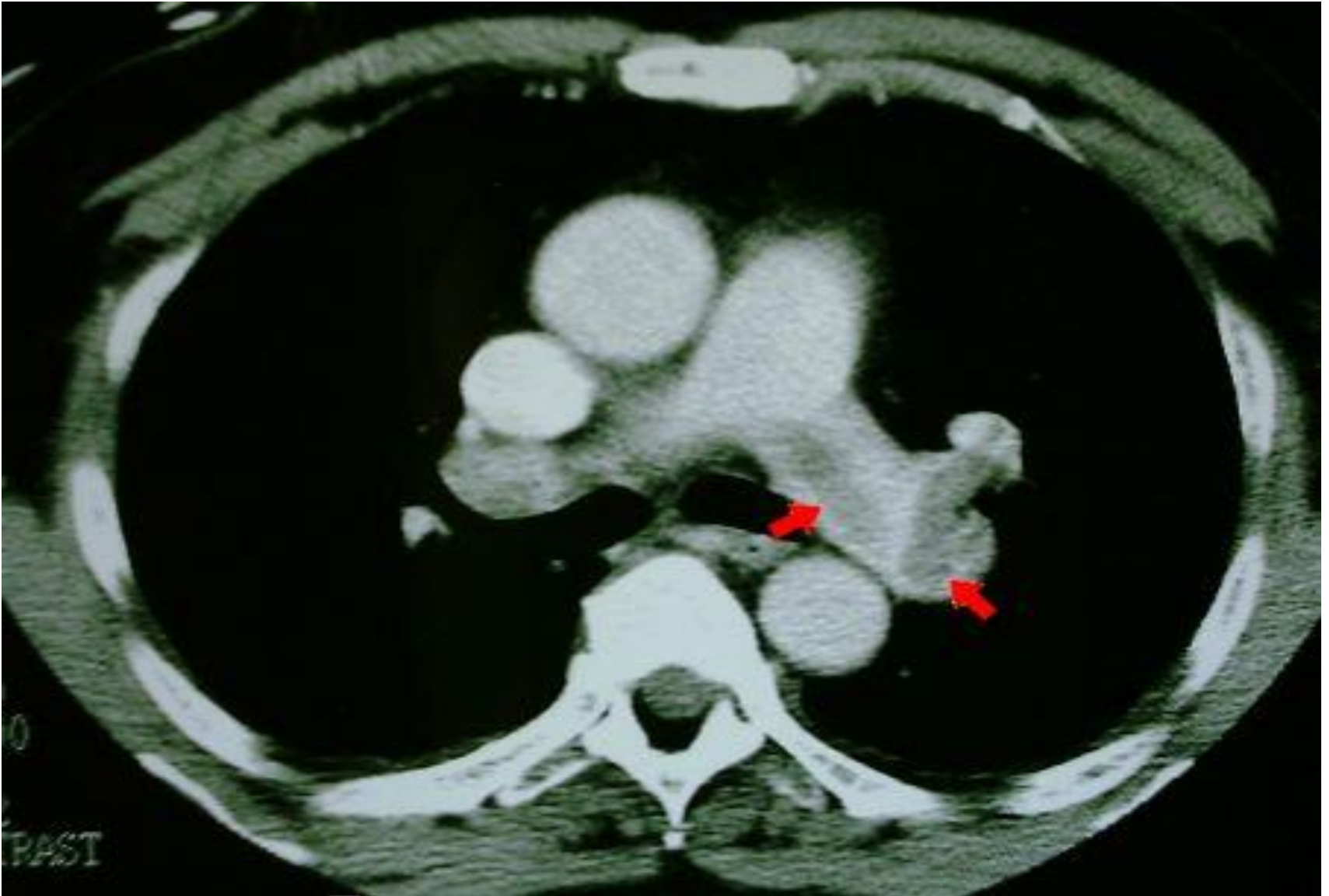




Figure 1. Elicitation of Homans' sign.

Πορεία νόσου

- Χορηγήθηκε αμέσως **ηπαρίνη** χαμηλού μοριακού βάρους σε θεραπευτική δόση υποδορίως και παραγγέλθηκαν απεικονιστικές εξετάσεις για τα αγγεία των κάτω άκρων, καθώς και CTPA.
- Το **υπερηχογράφημα Triplex των φλεβών των κάτω άκρων** ήταν φυσιολογικό, ενώ η **CTPA των πνευμόνων** ήταν θετική για πνευμονική εμβολή στον αριστερό πνεύμονα.
- Ο ασθενής εισήχθη στο νοσοκομείο με οξυγονοθεραπεία και αντιπηκτική θεραπεία (ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους υποδορίως και έναρξη αντιπηκτικών από το στόμα.
- Η ηπαρίνη διεκόπη 2 ημέρες αργότερα και ο ασθενής εξήλθε σε καλή γενική κατάσταση (υποχώρηση της συμπτωματολογίας), με οδηγίες να συνεχίσει τα αντιπηκτικά για 6 μήνες.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ

