

# Tromboembolia pulmonar

Dr. Gregorio Mora Orozco  
Médico Internista  
Facultad de Medicina  
“Dr. Ignacio Chávez”



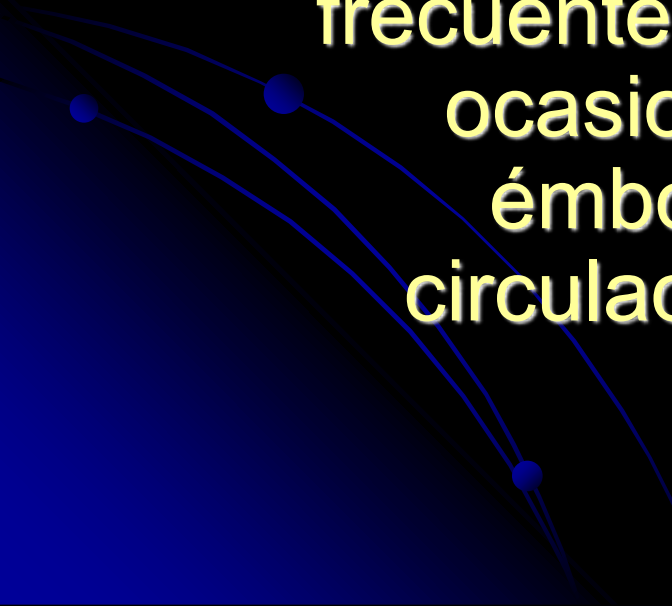




# Tromboembolia pulmonar

## Definición

Enfermedad aguda, grave, frecuente, potencialmente mortal ocasionada por trombos ó émbolos que ocluyen la circulación arterial pulmonar



# Tromboembolia pulmonar

## Epidemiología

- Ocasiona 200,000 muertes anuales en EE UU
- 3a causa de muerte en pacientes hospitalizados
- Más del 50% de los casos no se diagnostican antes de la muerte
- Menos de 10% de casos letales reciben tratamiento específico
- 50 a 50% de los casos están asociados a TVP

# Tromboembolia pulmonar

## Etiopatogenia

- Coágulos sanguíneos
- Líquido amniótico
- Aire, embolia gaseosa
- Embolismo graso
- Embolos sépticos
- Cuerpo extraño: talco, drogas IV
- Parásitos: esquistosomiasis
- Células tumorales: adenocarcinoma renal

# Tromboembolia pulmonar

## Fisiopatología general

- Estasis venosa
- Lesión del endotelio vascular
- Hipercoagulabilidad

## Triada de Virchow

# Tromboembolia pulmonar

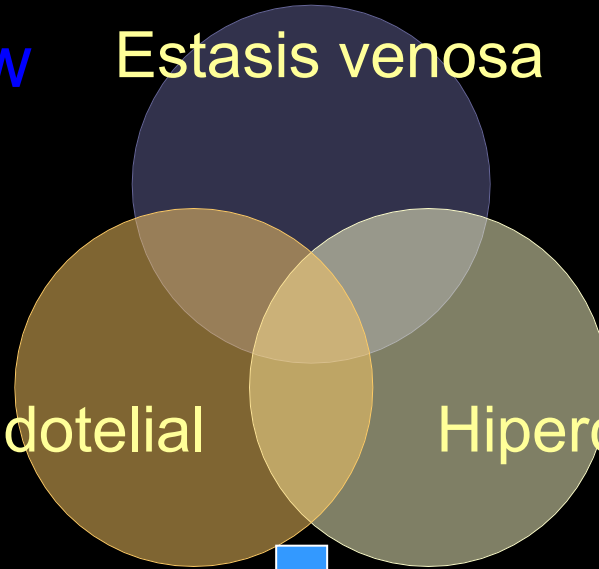
Triada de  
Rudolph Virchow

Estasis venosa

Lesión endotelial

Hipercoagulabilidad

Trombos en la circulación venosa





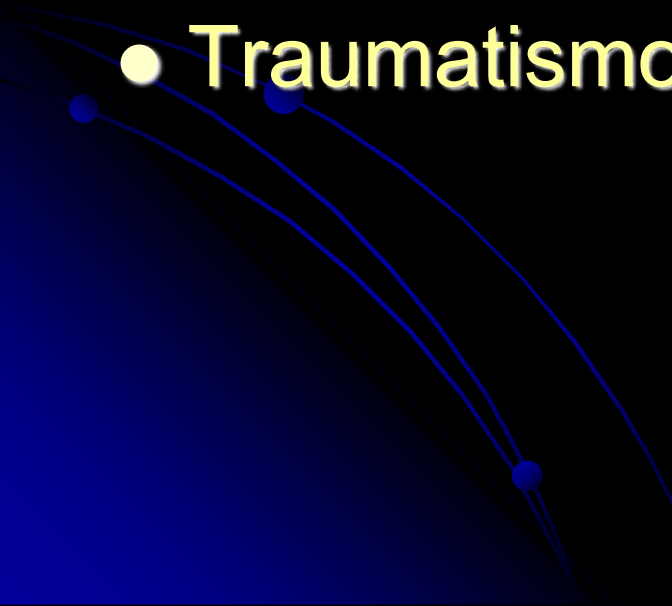
# Fisiopatología de la trombosis venosa

## Estasis venosa

- Inmovilidad prolongada
- Enfermedad cerebrovascular
- Postoperatorio prolongado
- Obesidad
- Embarazo
- Insuficiencia cardiaca

# Fisiopatología de la trombosis venosa

## Daño vascular

- Episodios previos de trombosis
  - Cirugías ortopédicas
  - Traumatismos
- 

# Fisiopatología de la trombosis venosa

## Hipercoagulabilidad

- Anticonceptivos orales
- Síndrome metabólico
- Neoplasia maligna subyacente
- Síndrome antifosfolípidos
- Resistencia a proteína C activada, deficiencia de proteína C, proteína S, antitrombina III

# Fisiopatología de la TEP

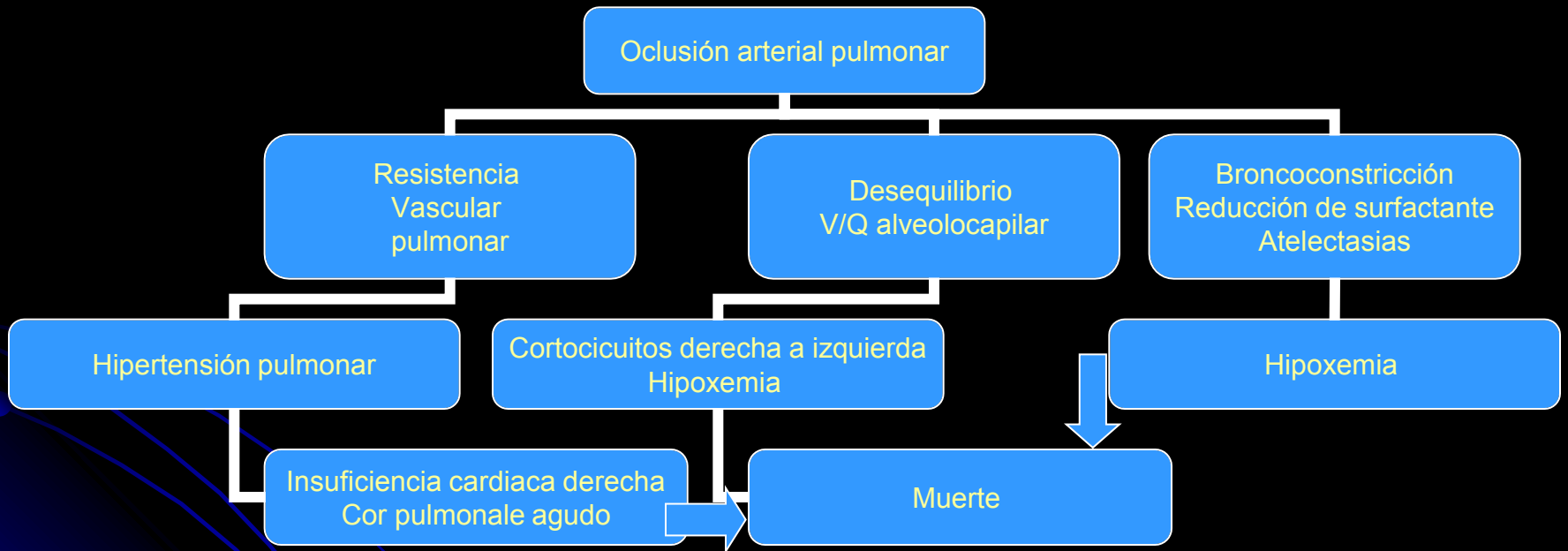
## Fisiopatología

- Aumento de resistencia vascular pulmonar
- Alteración del intercambio gaseoso alveolar
- Hiperventilación alveolar
- Aumento de resistencia de vías aéreas
- Disminución de la distensibilidad pulmonar

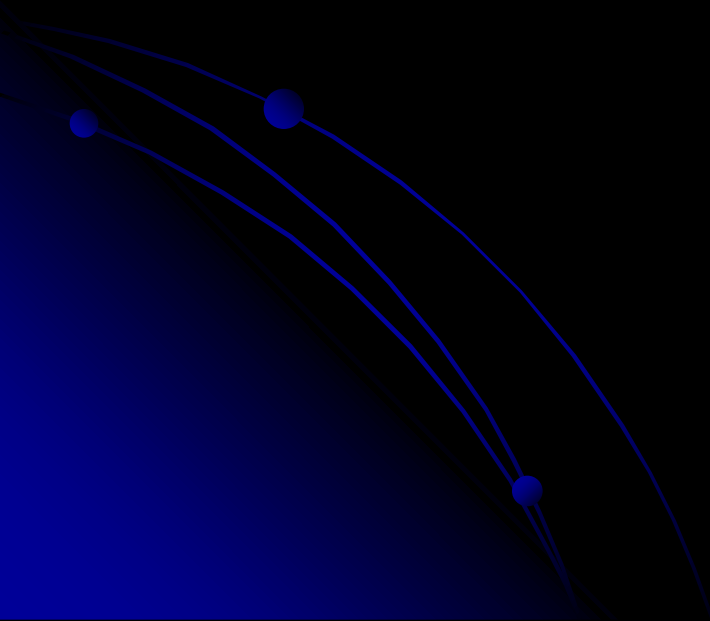
Cor pulmonale agudo

Insuficiencia respiratoria aguda

# Fisiopatología de la TEP



# Fisiopatología de la TEP

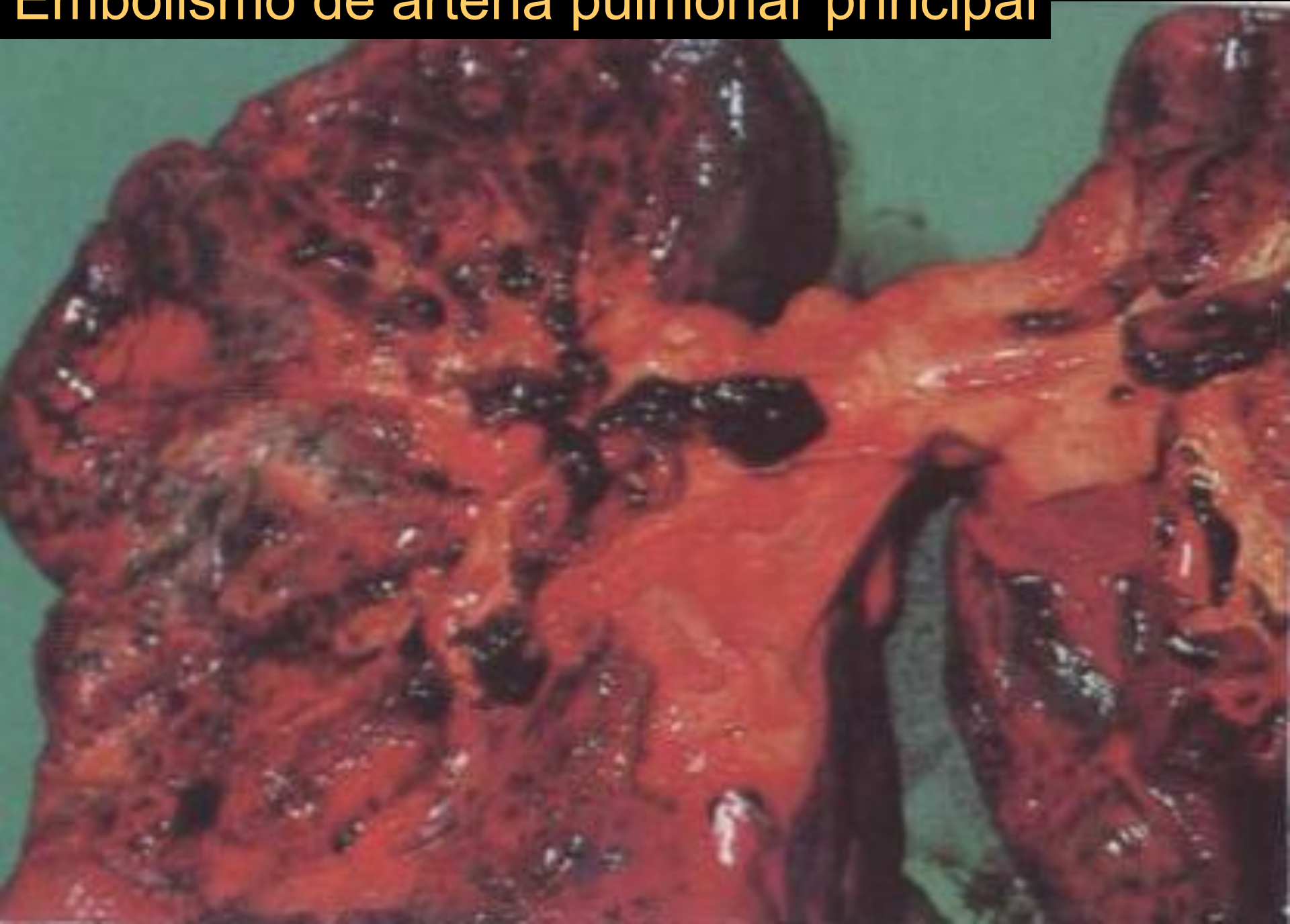


# Tromboembolia pulmonar

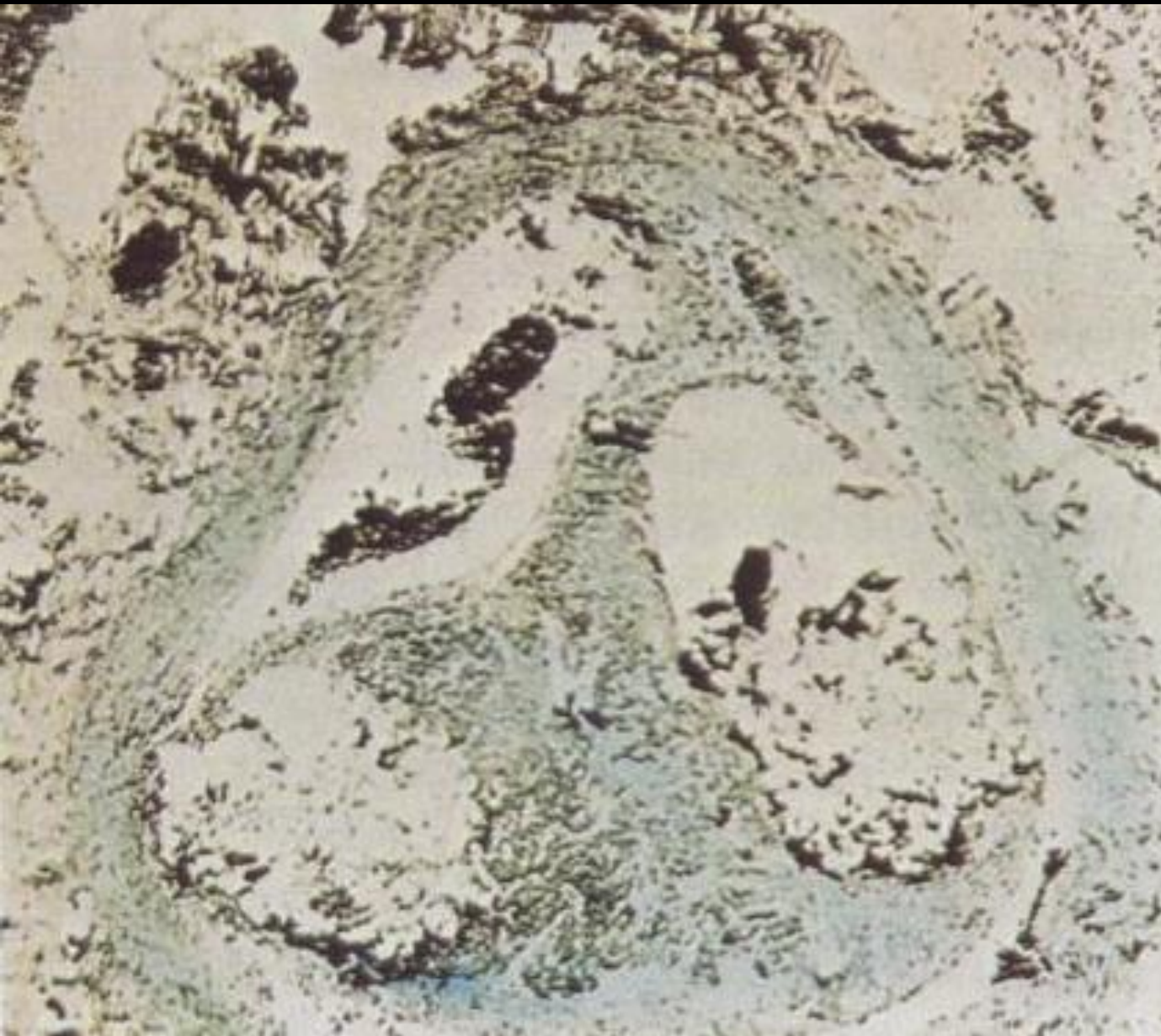
## Anatomía patológica

- Oclusión vascular troncular o segmentaria
- Necrosis coagulativa
- Infarto pulmonar
- Dilatación de cavidades cardiacas derechas

# Embolismo de arteria pulmonar principal





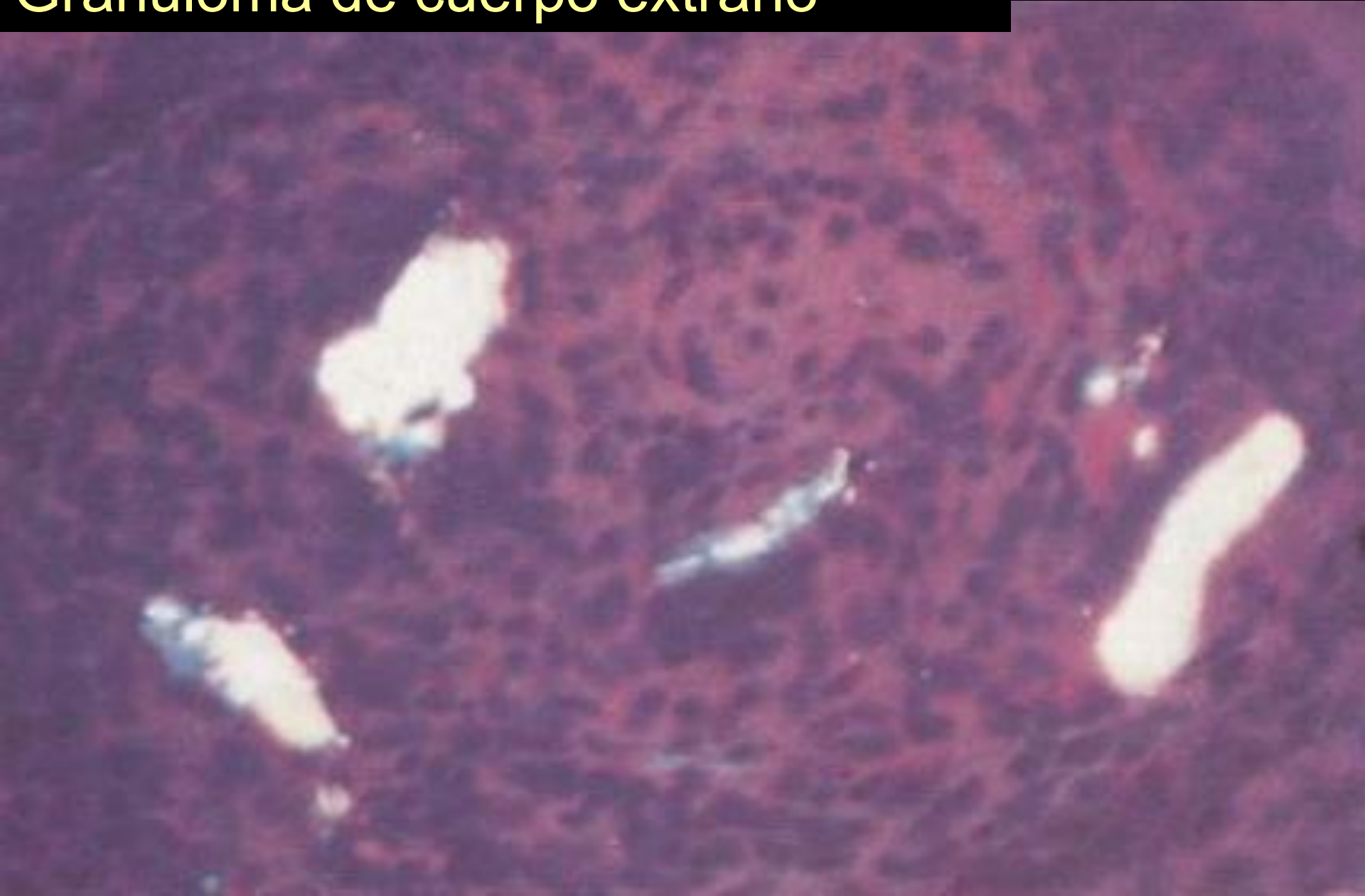


Embolos  
de fibra  
de algodón

Reacción  
granulomatosa

# Embolos en pulmones de drogadicto

## Granuloma de cuerpo extraño



# Embolismo en tronco de arteria pulmonar





Area de  
infarto  
pulmonar

# Tromboembolia pulmonar

Síntomas	UPET	PIOPED 2
Disnea	84 %	72%
Dolor torácico inspiratorio	74%	59%
Tos	53%	36%
Dolor en la pierna	NR	24%
Hemoptisis	30%	8%
Palpitaciones	NR	18%
Sibilancias	NR	11%
Dolor anginoso	14%	6%

UPET urokinase.streptokinase pulmonary embolism trial

PIOPED prospective investigacion of pulmonary embolism diagnosis

# Tromboembolia pulmonar

Signos	UPET	PIOPED 2
Taquipnea >16 UPET, >20 PIOPED	92%	68%
Estertores crepitantes	58%	40%
Taquicardia >100X'	44%	24%
S3 y/o S4 cardiacos	NR	13%
Acentuación S2P	53%	23%
>37,5°C UPET, >38,5°C PIOPED	43%	12%
Signo de Homans	NR	2%
Frote pleural	NR	2%
Cianosis	19%	2%

UPET urokinase.streptokinase pulmonary embolism trial

PIOPED prospective investigacion of pulmonary embolism diagnosis

# Tromboembolia pulmonar

## Laboratorio

- Leucocitosis
- Hipoxemia
- Dímero D >500 ng/ml, ELISA
- Troponina I, Troponina T, Péptido natriurético beta plasmático elevados

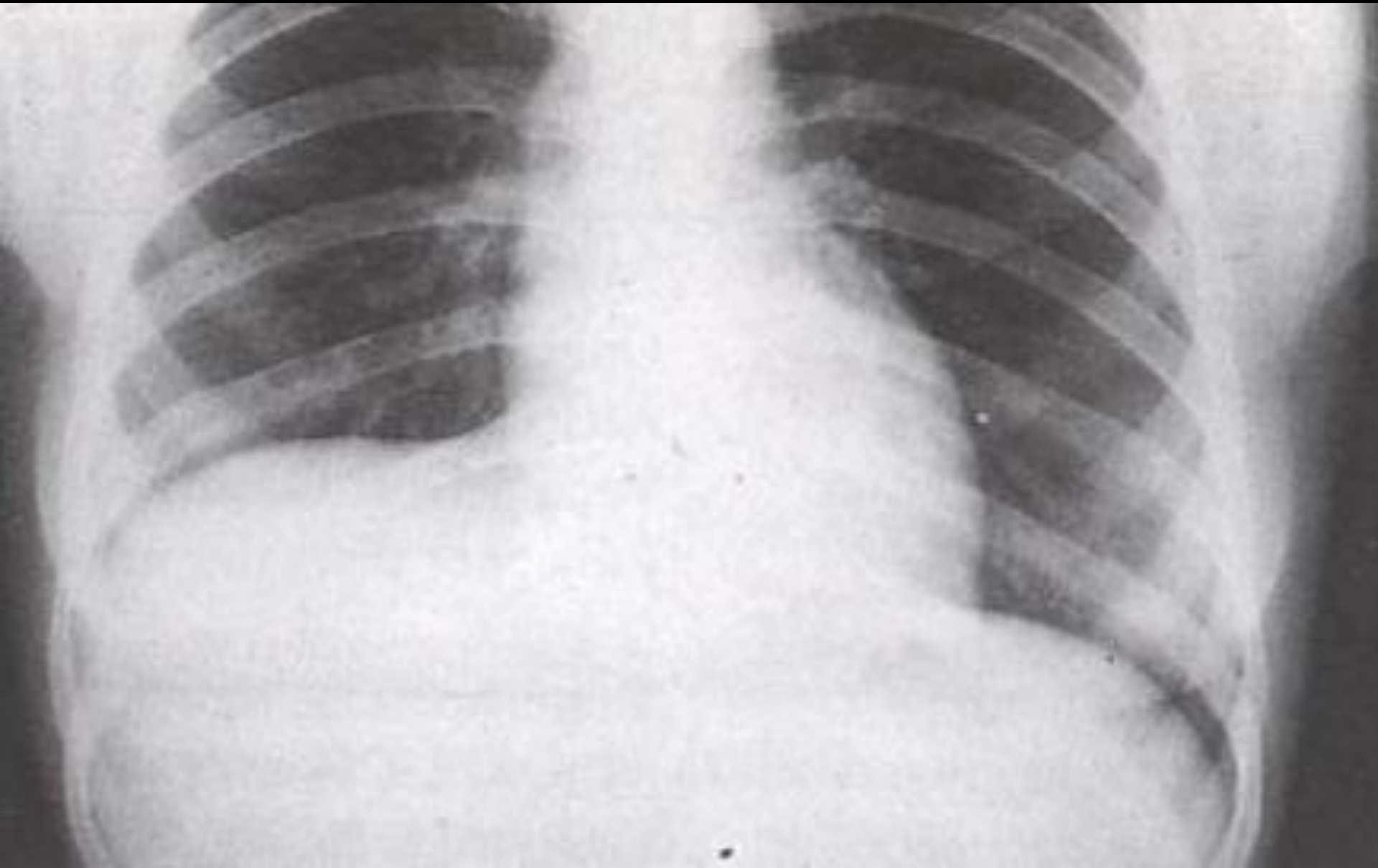
# Tromboembolia pulmonar

## Radiología

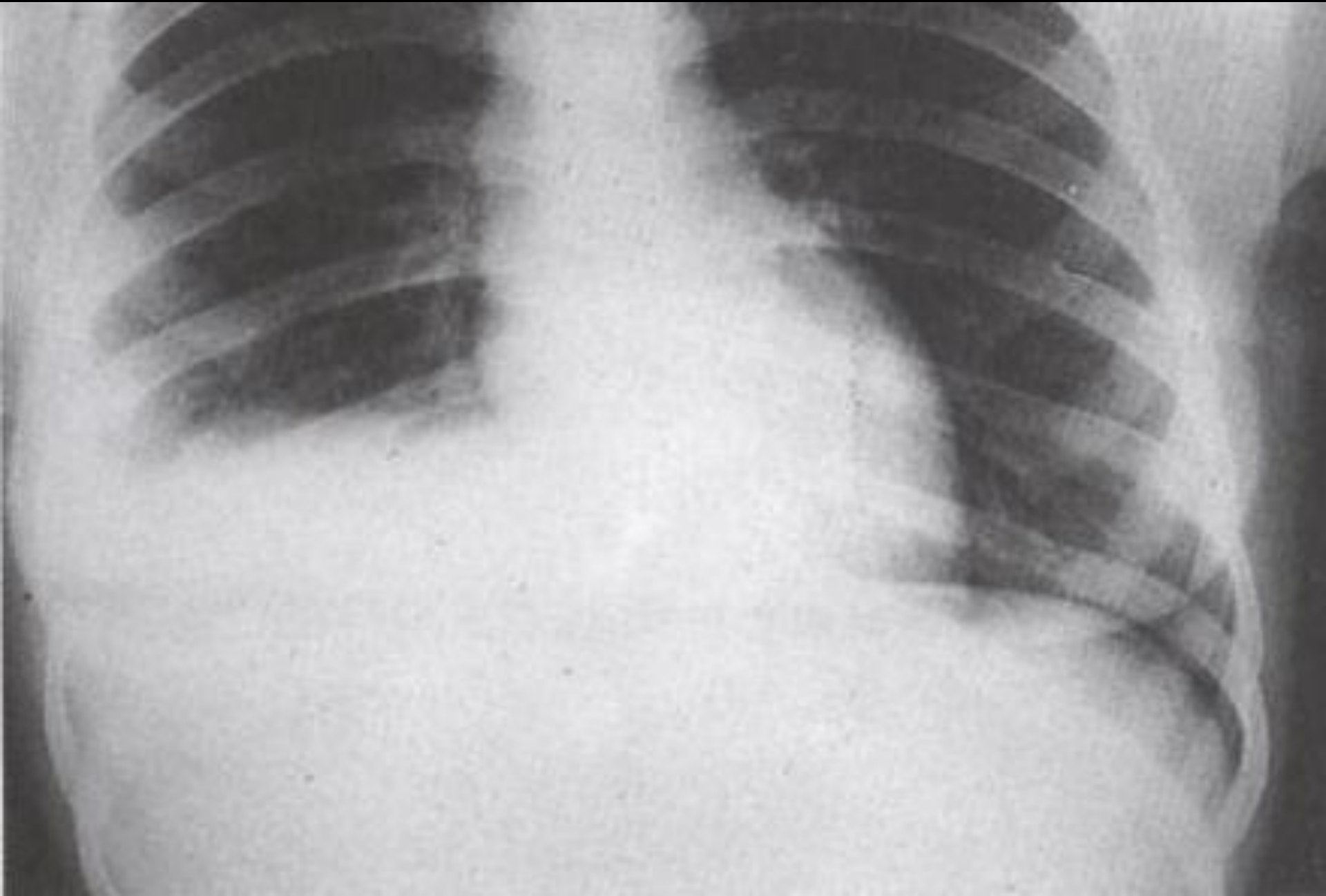
- Atelectasia
- Infiltrados parenquimatosos
- Derrame pleural
- Arco pulmonar rectificado ó convexo
- Signo de Westermark (oligoemia)
- Joroba de Hampton (infarto pulmonar)



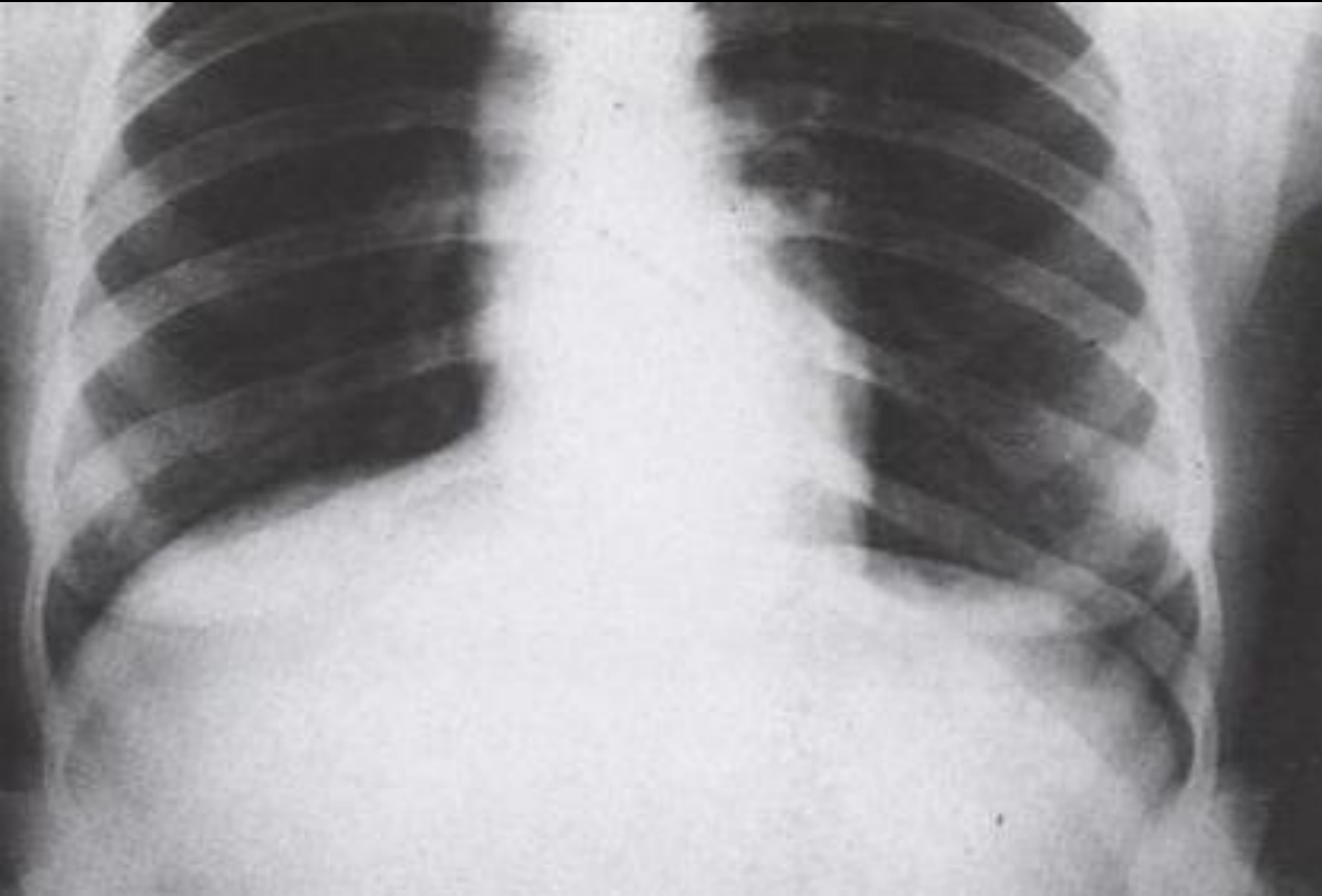
# Elevación del hemidiafragma derecho

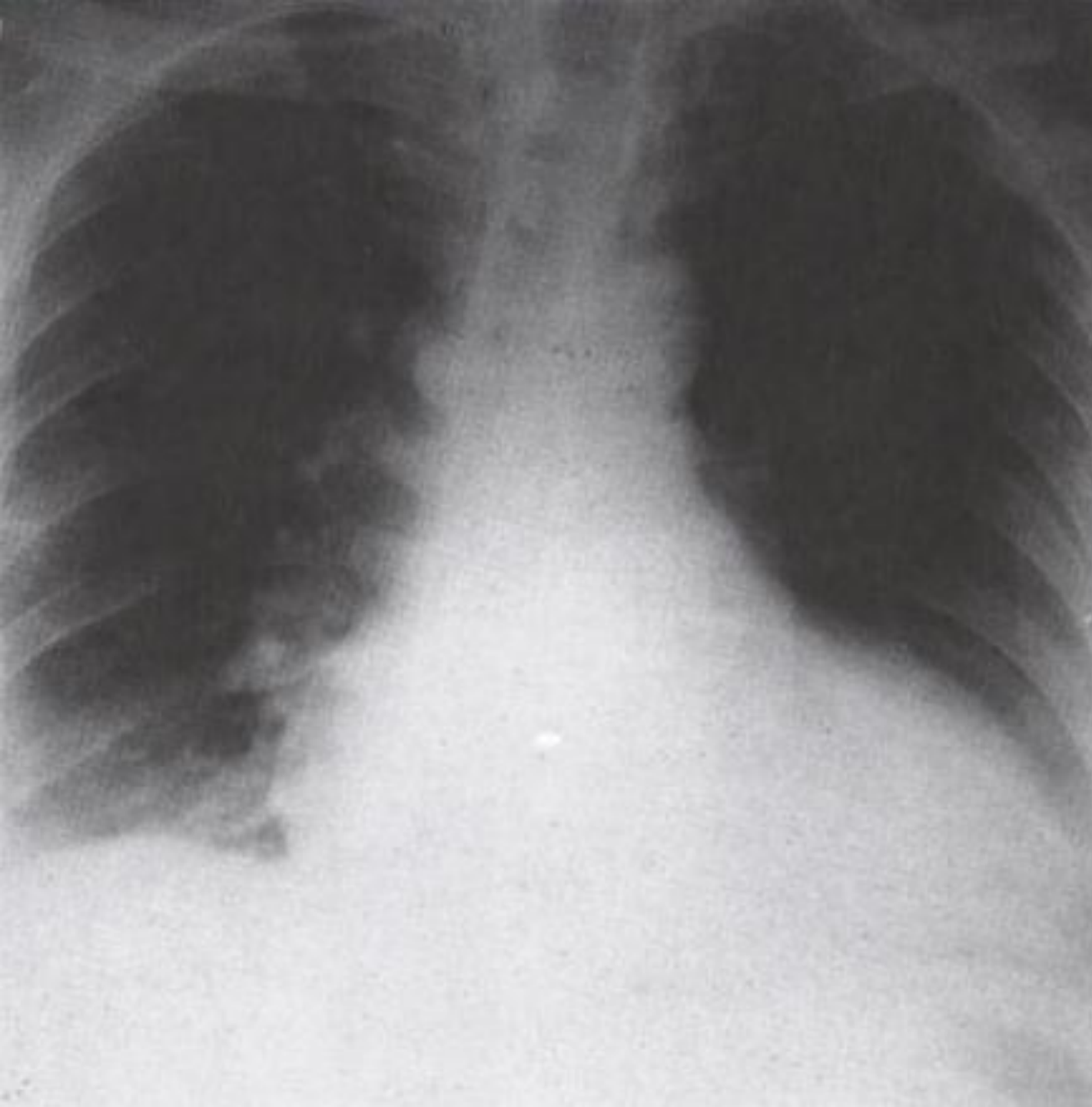


# Derrame pleural derecho



Normalidad, 6 semanas después

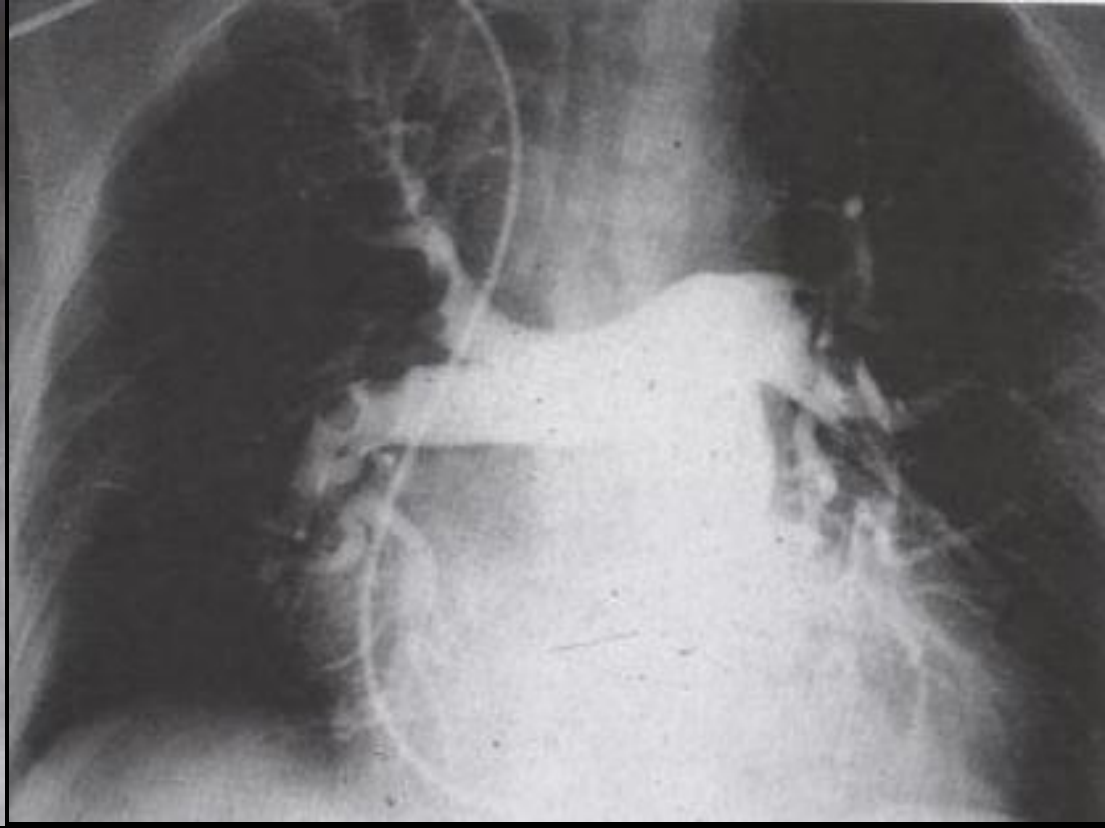
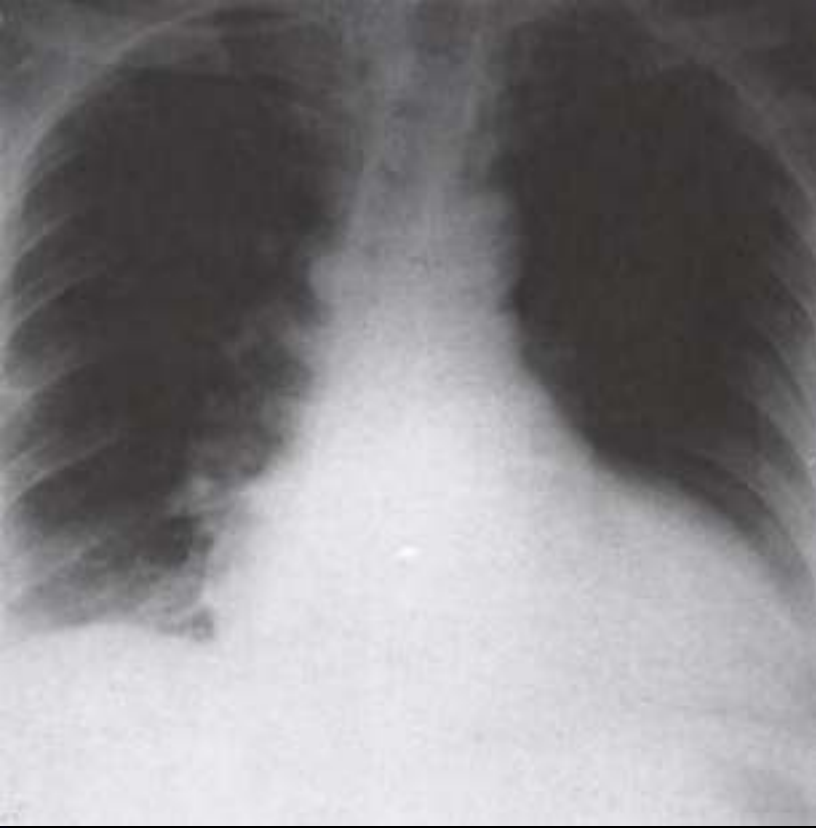




Oligoemia  
pulmonar  
izquierda

Arco  
pulmonar  
rectificado

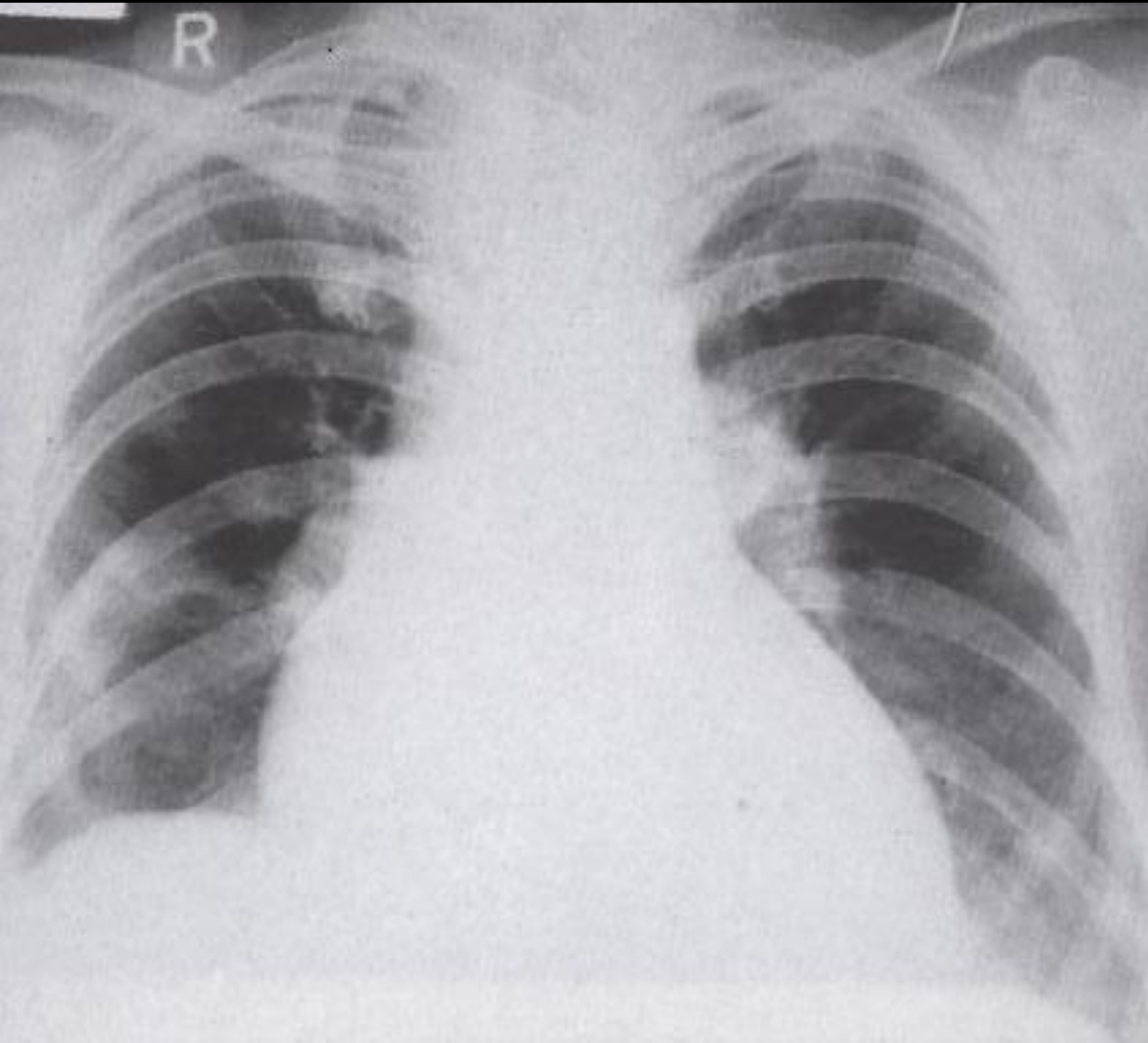
Cardiomegalia



- Oligoemia pulmonar izquierda
- Arco pulmonar rectificado
- Cardiomegalia

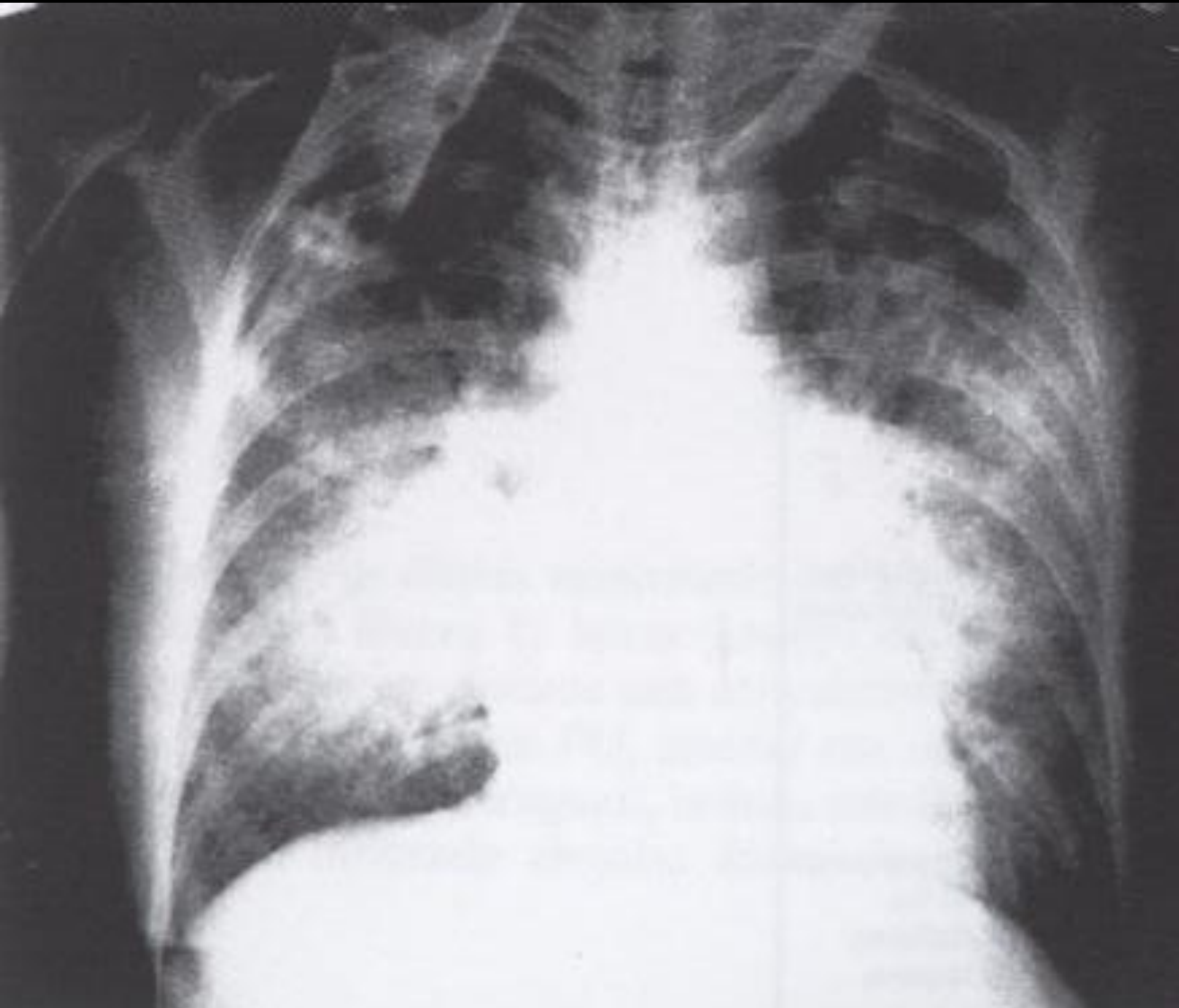
Arteriografía pulmonar convencional

Embolismo  
Pulmonar  
Crónico



Arterias  
pulmonares  
Prominentes

Cardiomegalia



Embolismo  
graso posterior  
a fracturas de  
Huesos largos

Congestión  
hiliar severa

Semejante a  
edema pulmonar

Expectoración  
grasa  
Lipiduria

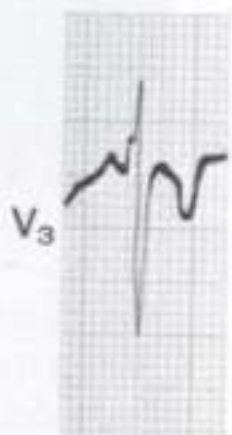
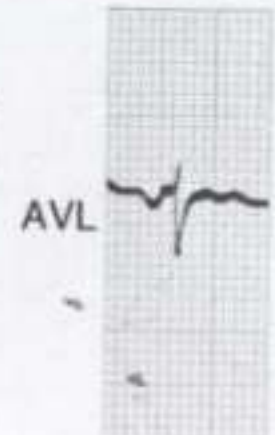
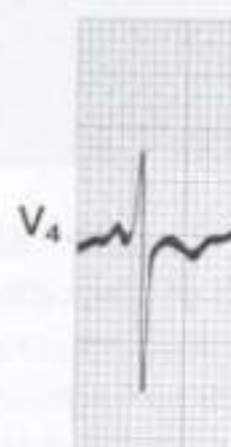
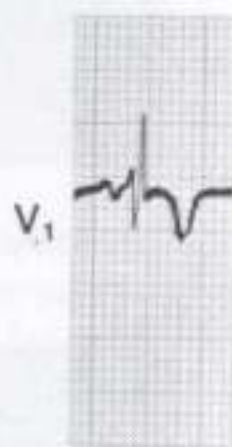
# Tromboembolia pulmonar

## Electrocardiograma

- Taquicardia sinusal
- Crecimiento auricular derecho
- Crecimiento ventricular derecho
- Sobrecarga sistólica de ventrículo derecho
- Bloqueo de rama derecha de haz de His
- Morfología S1Q3



Derivación



ECG

Taquicardia  
sinusal

CAD

CVI-SS

BRDHH

S1Q3

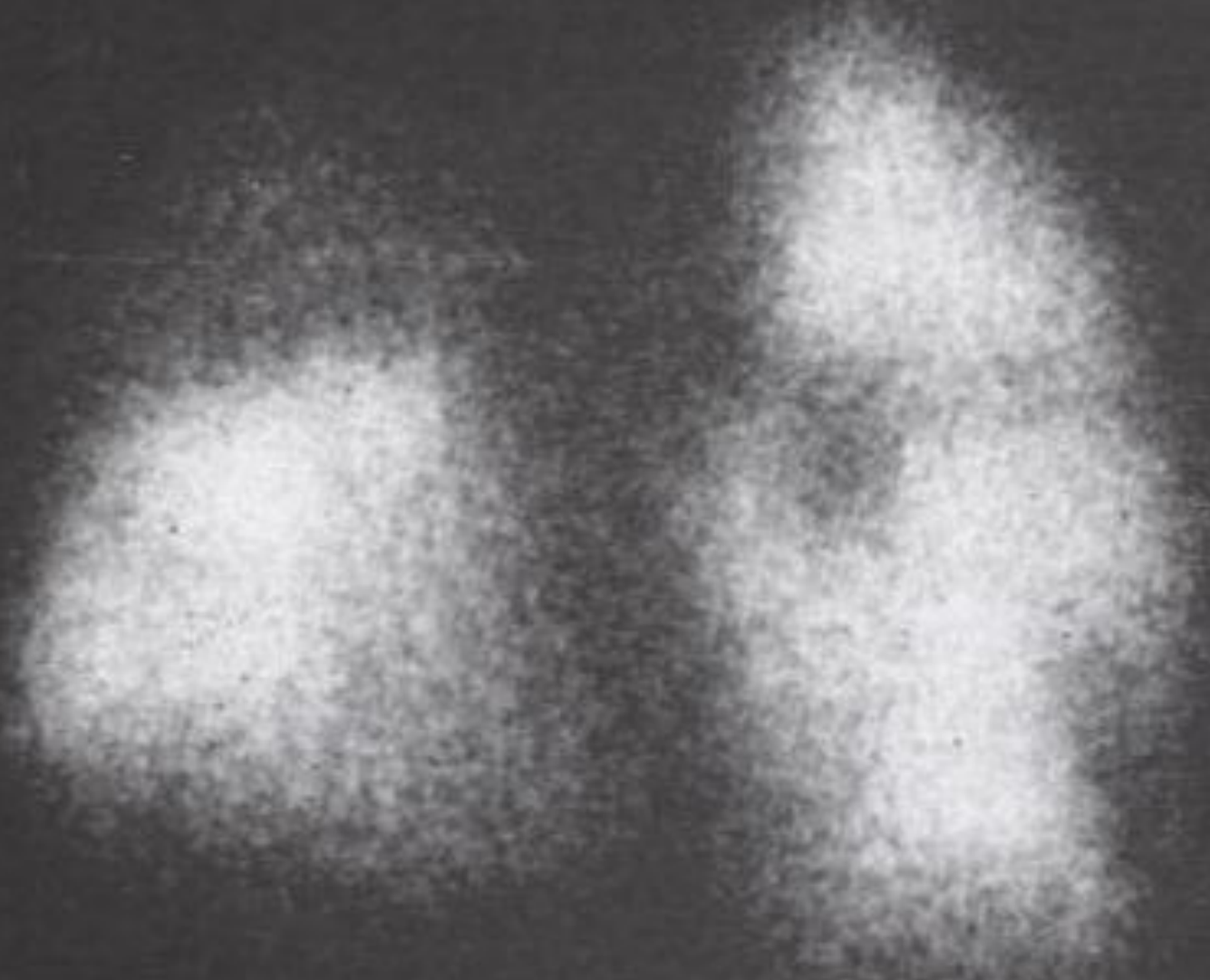
# Tromboembolia pulmonar

## Gammagrama pulmonar V/Q

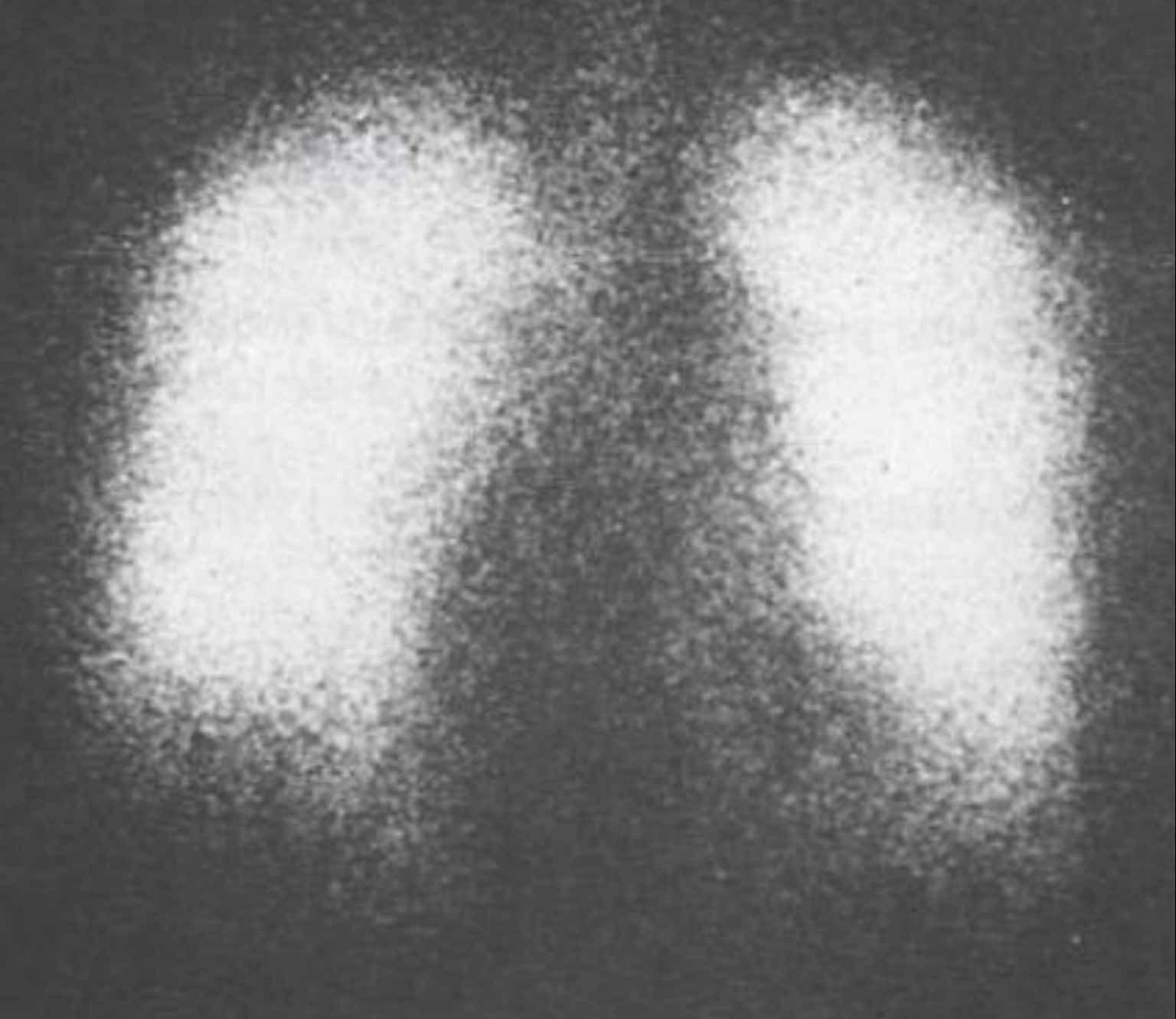
- **Ventilatorio:** inhalación de gas ó aerosol radiactivo
- **Perfusorio:** albúmina microagregada radiomarcada IV

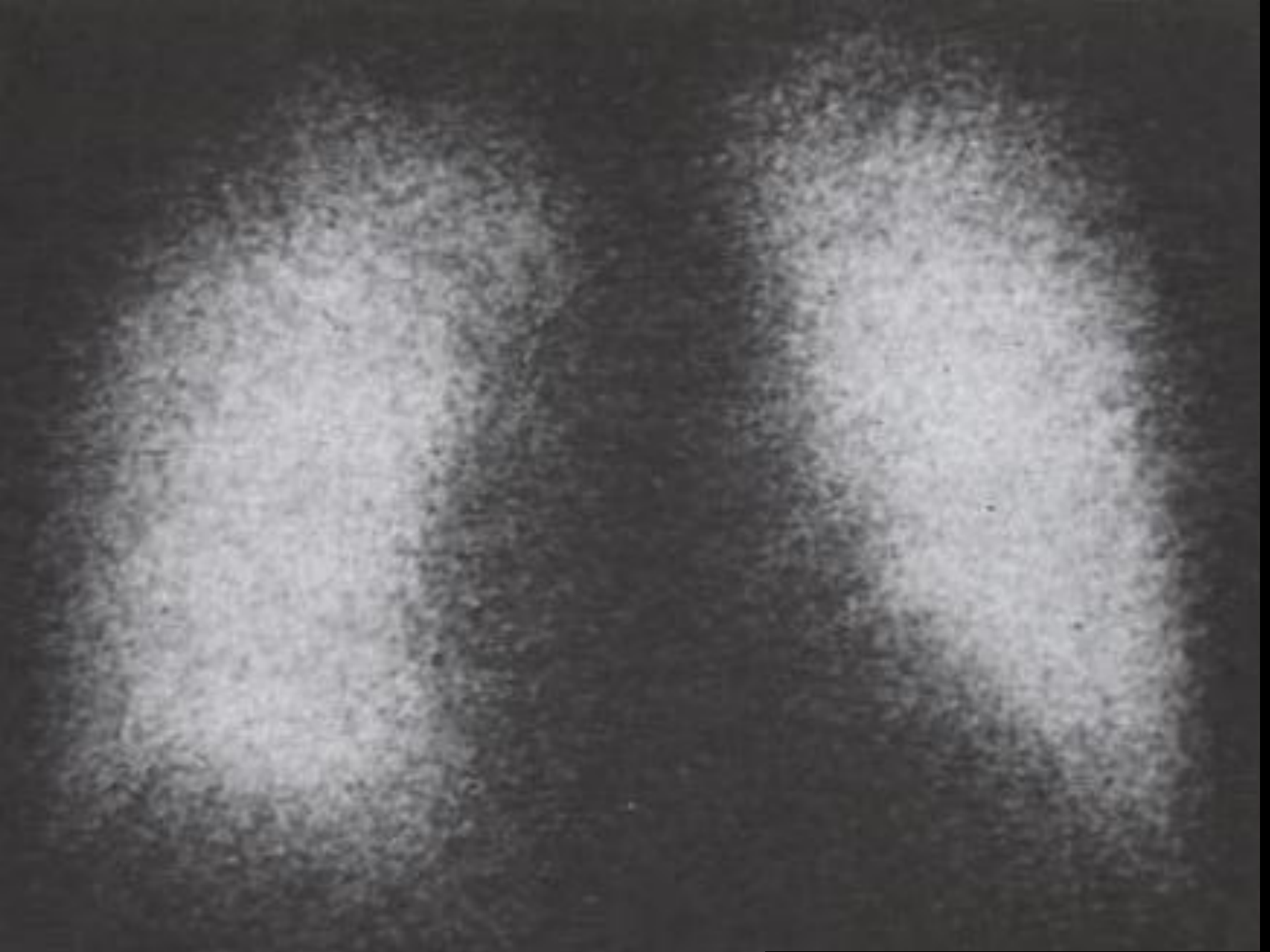
Alta, mediana y baja probabilidad

# Gammagrama pulmonar



# Gammagrama pulmonar





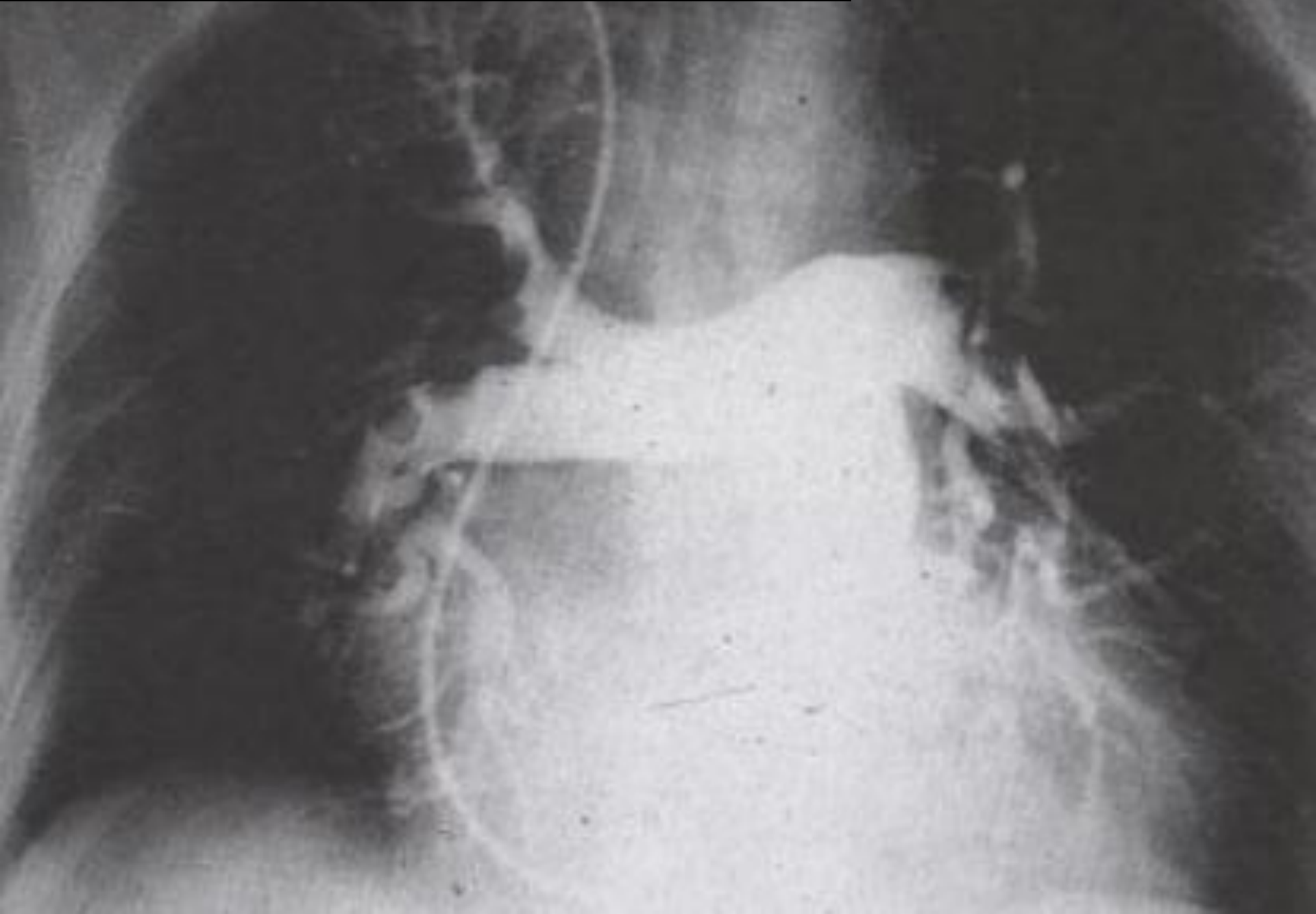
Gammagrama pulmonar

# Tromboembolia pulmonar

## Otros estudios de imagen

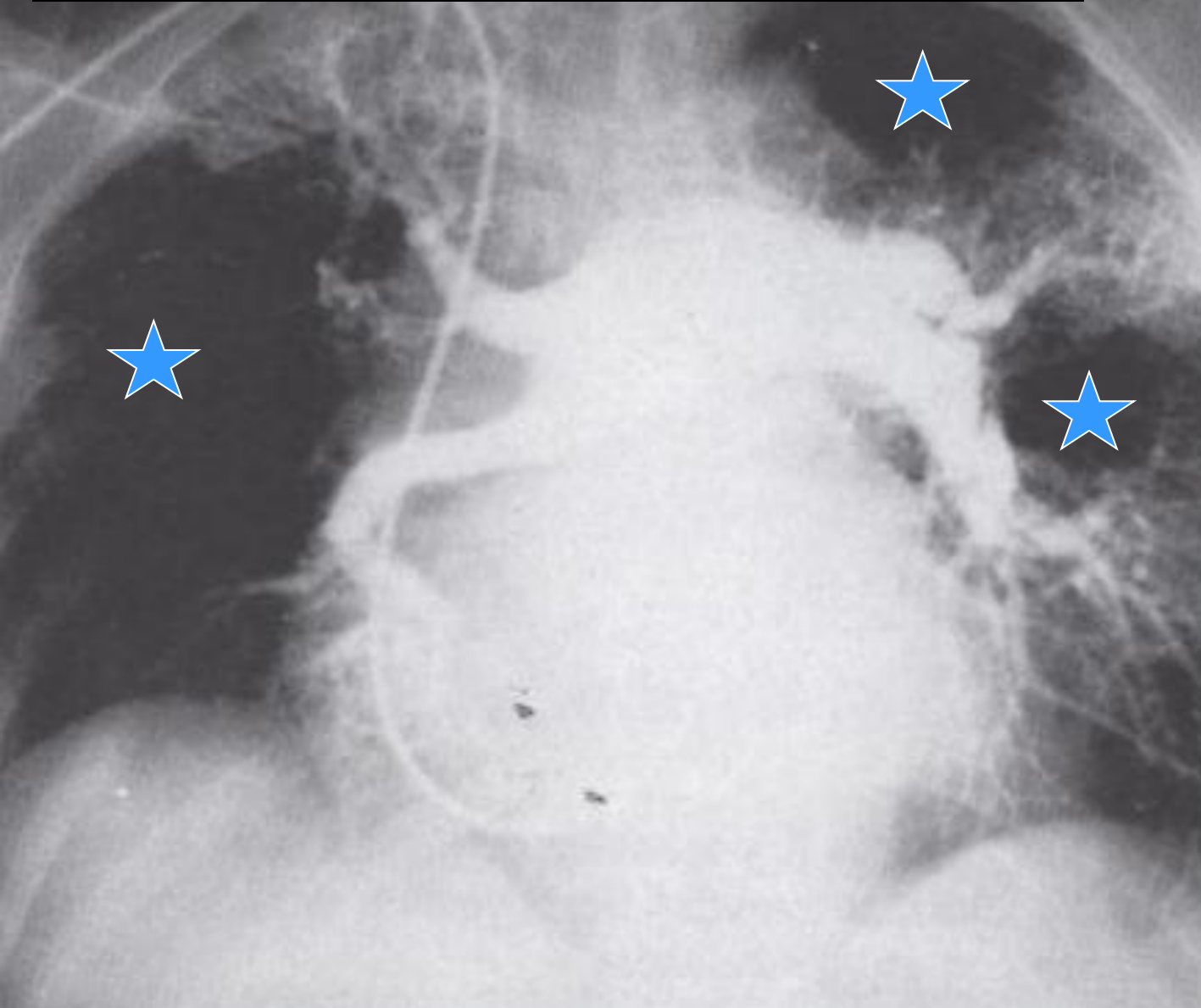
- **Angiografía mediante TAC helicoidal**
  - **Arteriografía pulmonar convencional**
- 

# Arteriografía pulmonar convencional



# Arteriografía pulmonar convencional

## Embolismo pulmonar crónico

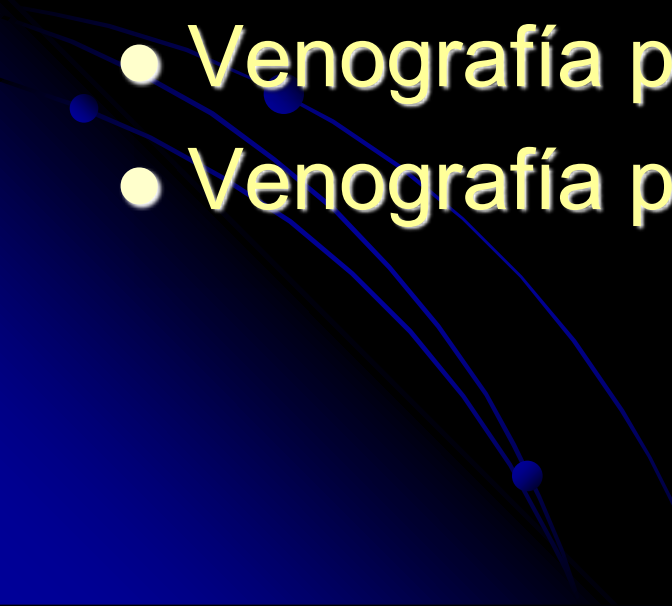


★  
★  
★  
Areas de  
hipoperfusión



# Tromboembolia pulmonar

## Estudios para trombosis venosa profunda

- USG doppler
  - Pletismografía de impedancia
  - Venografía por contraste
  - Venografía por RNM
- 

# Tromboembolia pulmonar

## Diagnóstico diferencial (Trombosis venosa profunda)

- Desgarro de quiste de Baker
- Celulitis
- Insuficiencia venosa
- Síndrome postflebítico

# Tromboembolia pulmonar

## Diagnóstico diferencial

- Neumonía, asma, EPOC
- Insuficiencia cardiaca congestiva
- Pericarditis
- Pleuresía, costochondritis
- Fractura costal, neumotórax
- Síndrome coronario agudo
- Crisis de ansiedad

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento

- Unidad de cuidados intensivos
- Asistencia ventilatoria
- Asistencia hemodinámica
- Anticoagulación
- Terapia trombolítica
- Embolectomía pulmonar
- Filtros en vena cava inferior

# Tromboembolia pulmonar

## Estabilización hemodinámica

- Manejo de soluciones parenterales
- Medición de PVC
- Inotrópicos: Dopamina
  - Dobutamina
  - Noradrenalina
  - Vasopresina
  - Fenilefrina

Detección de falla ventricular derecha

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento anticoagulante

- Heparina no fraccionada (↑ actividad de AT-III)
- 5,000-10,000 Us bolo inicial
- 1,000-1,500 Us/hora
- TP-TTP 60-80"
- Tratamiento en fase aguda

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento anticoagulante (HBPM)

- Enoxaparina 1 mg/Kg/cada 12 hs
- Tinzaparina 175 Us/kg/día
- Fondaparinux (antifactor X)  
<50 kg, 5 mg, 50-75 kg, 7.5 mg, >100, 10 mg  
Ajustar de acuerdo a la función renal

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento anticoagulante oral

- Warfarina (antagonista vit K)  
(Factores II, VII, IX, X)
- Iniciar junto con heparinas
- Dosis respuesta
- Control con T de prot INR 2.5
- Mantener 3 a 6 meses



# Tromboembolia pulmonar

## Terapia anticoagulante (Complicaciones)

- Hemorragia
- Trombocitopenia
- Alopecia
- Necrosis cutánea
- Efectos teratogénicos (Warfarina)

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento trombolítico

- Urocinasa
- Estreptocinasa
- Activador del plasminógeno tisular recombinante  
100 mg en 2 hs

Util hasta 14 días después del inicio del evento

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento trombolítico (fibrinolisis)

- Disolución del coágulo pulmonar
- ↓ liberación de serotonina y otros mediadores neurohumorales de HAP
- Disolución de trombos venosos profundos

TEP masiva

Evitar el Cor pulmonale

# Tromboembolia pulmonar

## Tratamiento trombolítico (Contraindicaciones)

- Hemorragia reciente
- Cirugía reciente
- Traumatismos recientes
- Enfermedad intracraneal
- Edad avanzada

# Tromboembolia pulmonar

## Prevención

- Identificación de factores de riesgo
- Uso de medias elásticas
- Trombopprofilaxis farmacológica
  - Heparinas de bajo peso molecular
  - Rivaroxaban
- Movilización postoperatoria temprana

# Tromboembolia pulmonar

## Pronóstico

- Depende de la magnitud del trombo
- Depende de la enfermedad subyacente
- Depende de la recurrencia del problema
- Provoca 200,000 muertes anuales en EE UU
- Constituye la 3a causa de muerte en pacientes hospitalizados
- Menos del 10% de pacientes fallecidos recibió trombopprofilaxis

El futuro pertenece a quienes creen  
y luchan por sus sueños  
Agradezco su atención

