



Lo scompenso cardiaco è una corsa a tappe

Anna Rita Larici

TUTTO QUELLO
CHE AVRESTE VOLUTO SAPERE
SULL'RX
TORACE STANDARD
E NON AVETE MAI OSATO CHIEDERE

**AULA MAGNA
DEL RETTORATO**
Università degli Studi "G. d'Annunzio"
5 maggio 2017 - Chieti

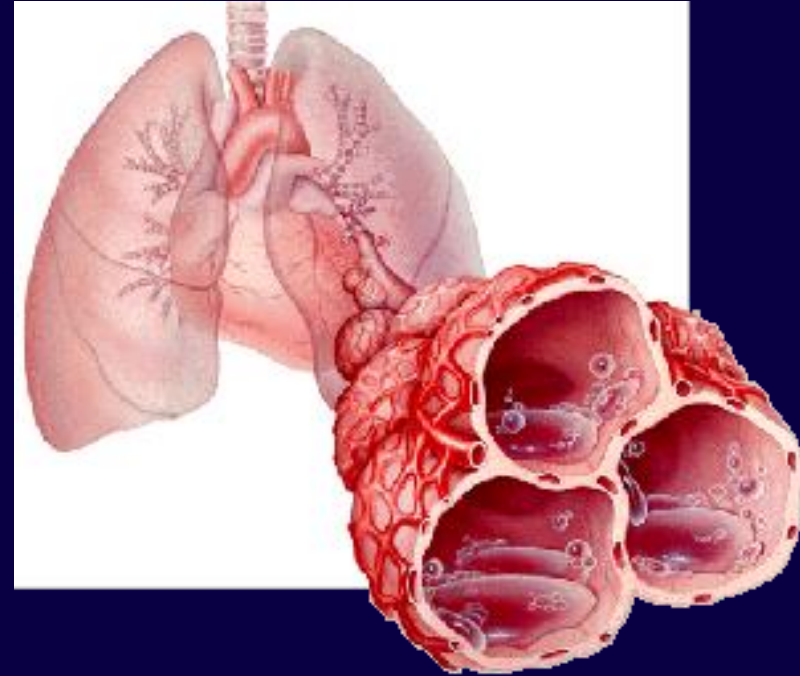
*Istituto di Radiologia
Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma
e-mail: annarita.larici@unicatt.it*



Edema Polmonare

Definizione

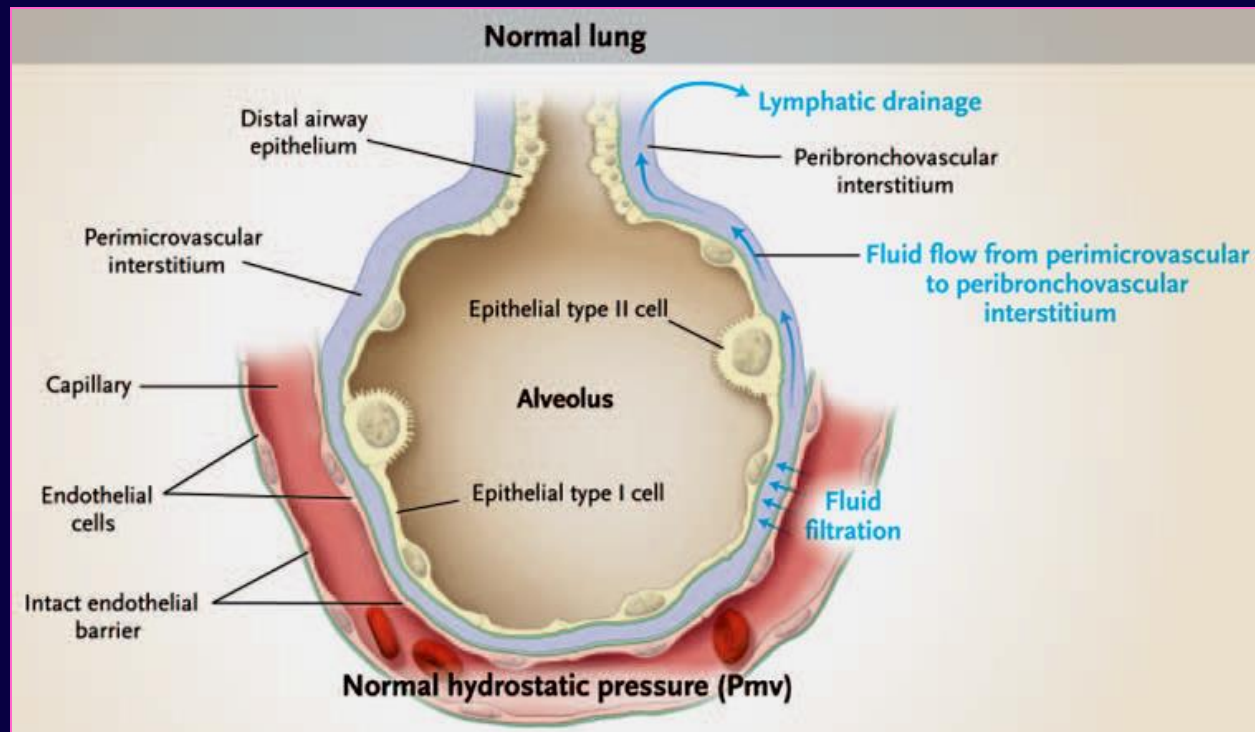
➤ *eccesso di liquidi nel compartimento extravascolare del polmone (interstizio e alveoli)*



Edema Polmonare

Fisiopatologia

➤ *filtrazione di liquidi nel compartimento extravascolare in condizioni normali*



Edema Polmonare

Fisiopatologia

➤ *filtrazione di liquidi nel compartimento extravascolare in condizioni normali*

Equazione di Starling

$$Q_{filt} = K_{filt} (PI_{iv} - PI_{ev}) - K_{perm} (PO_{iv} - PO_{ev})$$

Q_{filt} = *quantità di liquidi filtrata dai capillari polmonari*

K_{filt} = *coefficiente di conduttività idraulica della membrana capillare*

PI = *pressione idrostatica*

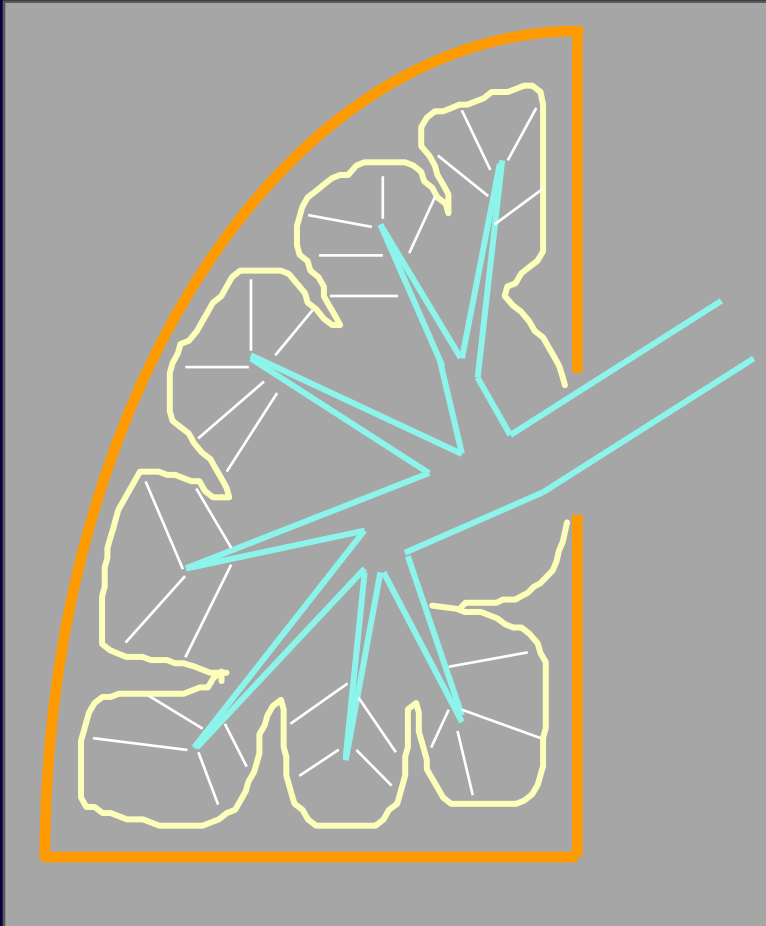
K_{perm} = *coefficiente di permeabilità della membrana capillare*

PO = *pressione oncotica*

Edema Polmonare

Fisiopatologia

- *drenaggio dei liquidi attraverso la rete linfatica*



Interstizio assiale

- *interstizio peribroncovascolare*
- *interstizio centrolobulare*

Interstizio periferico

- *interstizio subpleurico*
- *setti interlobulari*

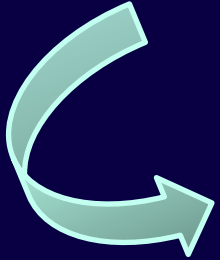
Interstizio intralobulare (privo di linfatici)

- *interposto tra gli alveoli*
- *connette int. assiale e periferico*

Edema Polmonare

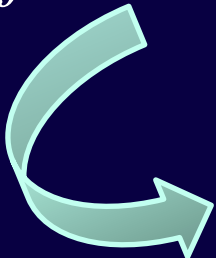
Fisiopatologia

➤ *quota netta di fluido presente nel compartimento extravascolare in condizioni normali*



$$Q_{netta} = Q_{filt} - Q_{linf}$$

➤ *condizioni che determinano un aumento della quota filtrata*



Edema polmonare

Edema Polmonare

Fisiopatologia

➤ *aumento della quota filtrata:*

- 1. perdita dell'equilibrio tra i gradienti pressori secondo Starling*
- 2. perdita dell'integrità delle membrane capillare e alveolare*

Edema Polmonare

Edema pressorio o idrostatico



liquidi a bassa viscosità nello spazio extravascolare (interstizio - alveoli)

Edema da aumento della permeabilità della membrana alveolare e capillare



liquidi ad elevata viscosità nello spazio extravascolare (alveoli)

Edema pressorio o idrostatico

- 1) *edema da aumento della pressione capillare*
 - a) *cardiogeno*
 - b) *malattia venocclusiva polmonare*
- 2) *edema da iperidratazione (oncotico)*
 - a) *insufficienza renale*
 - b) *somministrazione di liquidi*

Edema da aumento della permeabilità

- 3) *associato a DAD (ARDS, AIP)*
- 4) *non associato a DAD (da eroina, altitudine)*

Edema misto

neurogeno, da riperfusione, da riespansione

Edema pressorio o idrostatico

1) edema da aumento della pressione capillare

a) cardiogeno

b) malattia venocclusiva polmonare

2) edema da iperidratazione (oncotico)

a) insufficienza renale

b) somministrazione di liquidi

Edema da aumento della permeabilità

3) associato a DAD (ARDS, AIP)

4) non associato a DAD (da eroina, altitudine)

Edema misto

neurogeno, da riperfusione, da riespansione

Edema cardiogeno

Etiologia

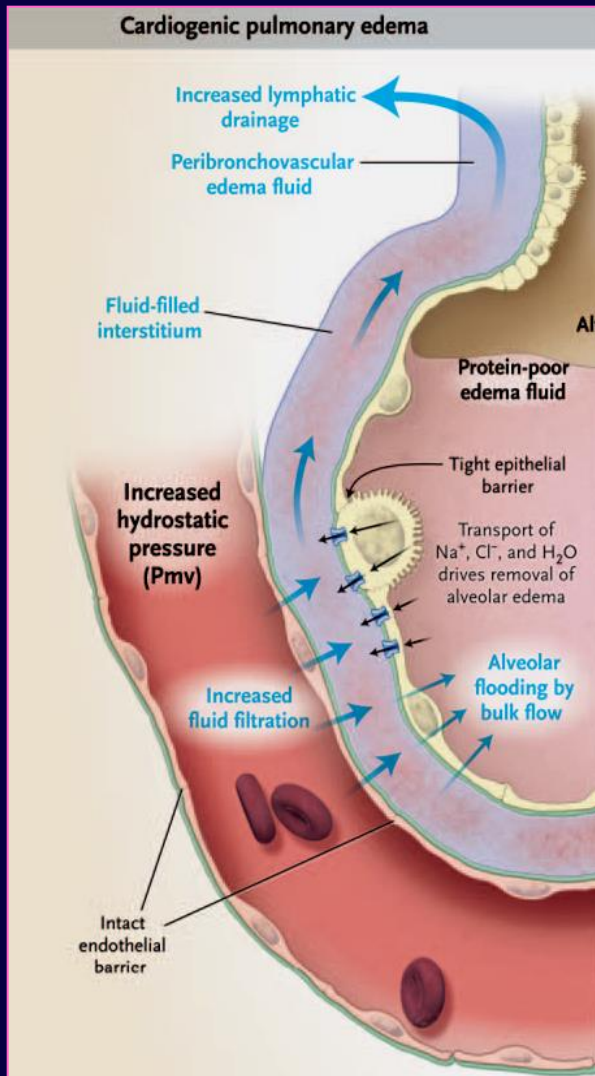
➤ *incremento della P venosa polmonare da aumento delle resistenze post-capillari*

- ✓ *Insufficienza ventricolare sn
(IMA, miocardiopatie, ecc.)*
- ✓ *Stenosi mitralica*
- ✓ *Insufficienza mitralica*
- ✓ *Valvulopatia aortica*
- ✓ *Massa atriale*



*P telediastolica
ventricolare sn
e atriale sn*

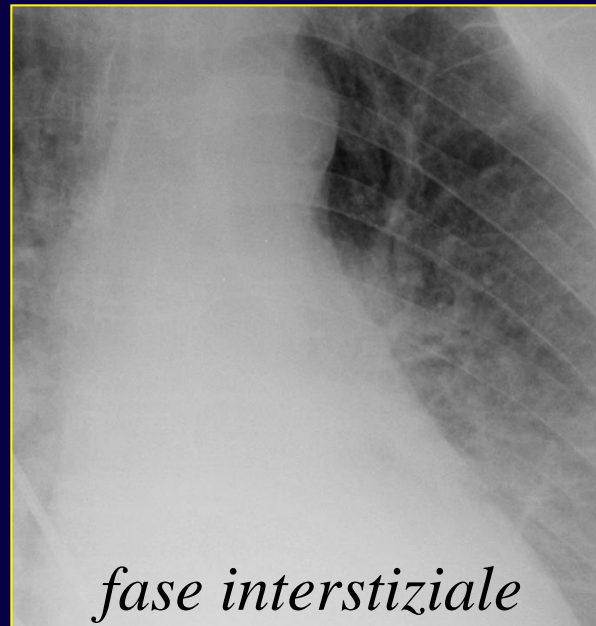
Edema cardiogeno



➤ *filtrazione di liquido poco viscoso che diffonde prima nell'interstizio e poi negli alveoli*



Pressione idrostatica



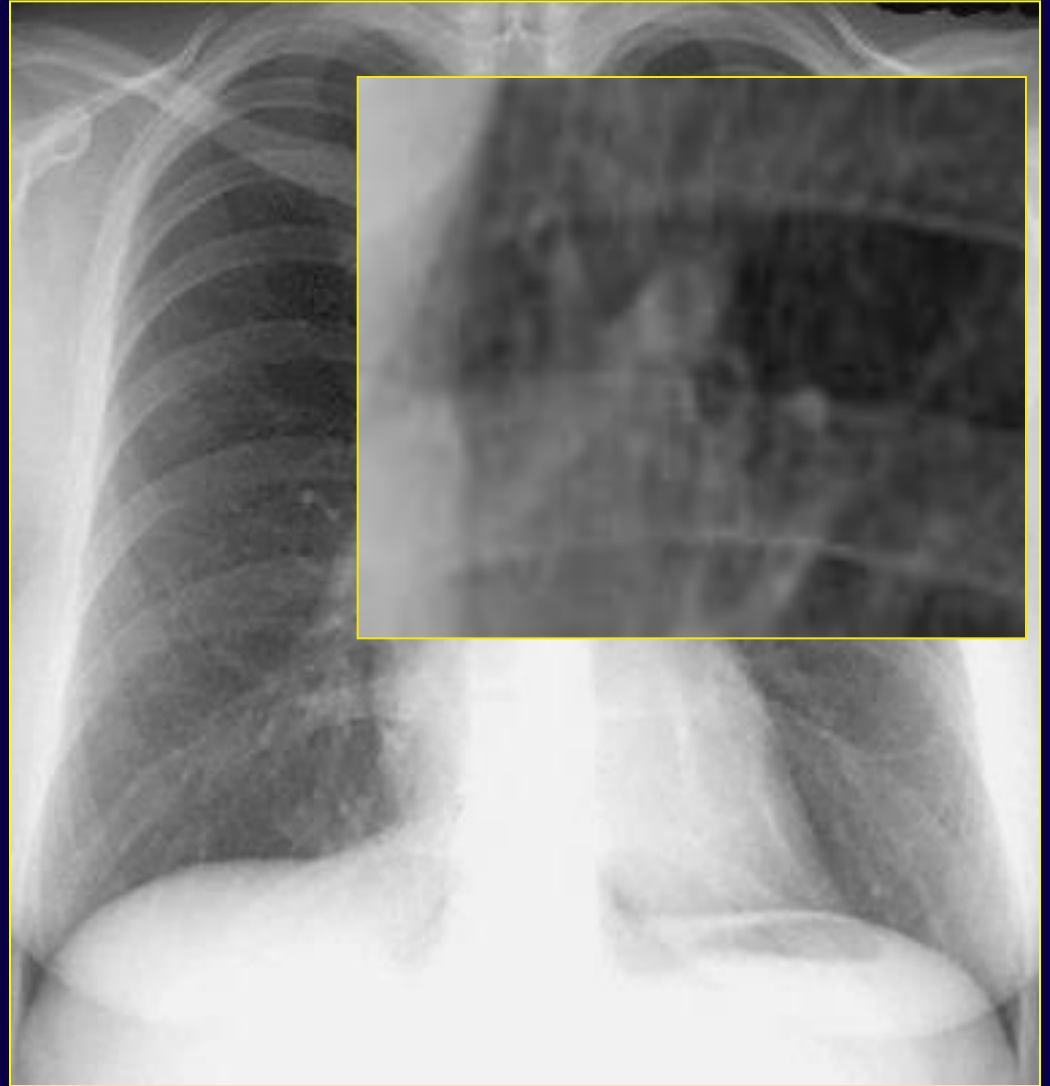
fase interstiziale



fase alveolare

Pressione idrostatica

- *P venosa polmonare*
(riflette *P atrio sn*)
8 - 12 mm Hg
- *circolo polmonare*
con distribuzione 1:2
- *rapporto bronco-*
arteria ~ 1/1



Pressione idrostatica

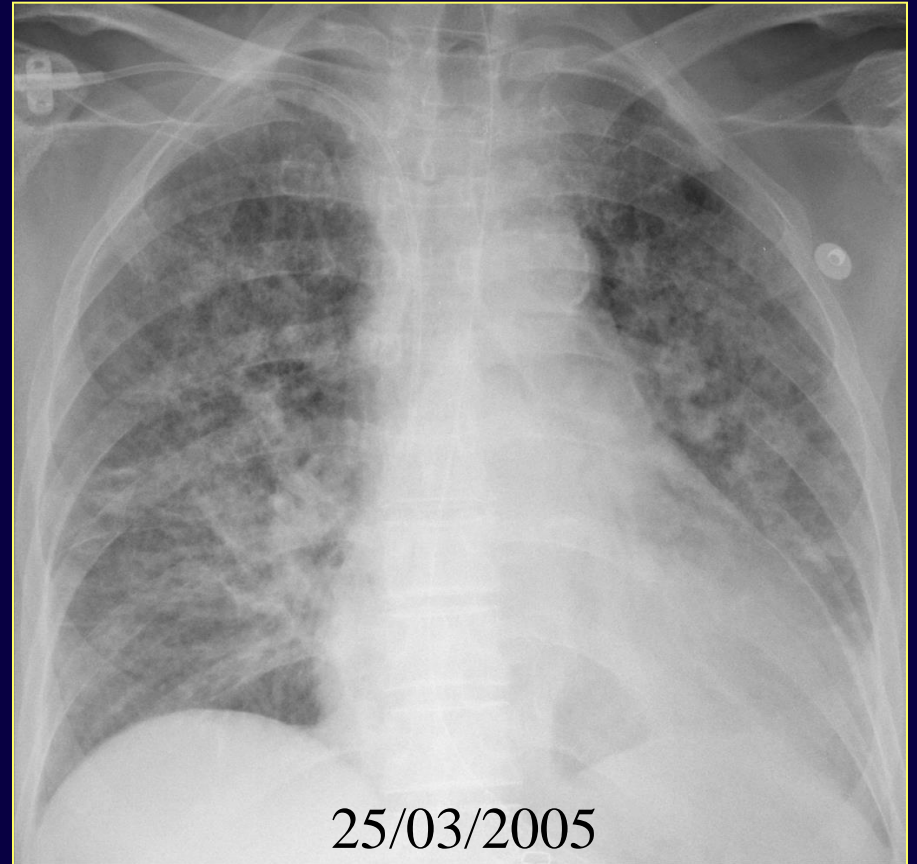
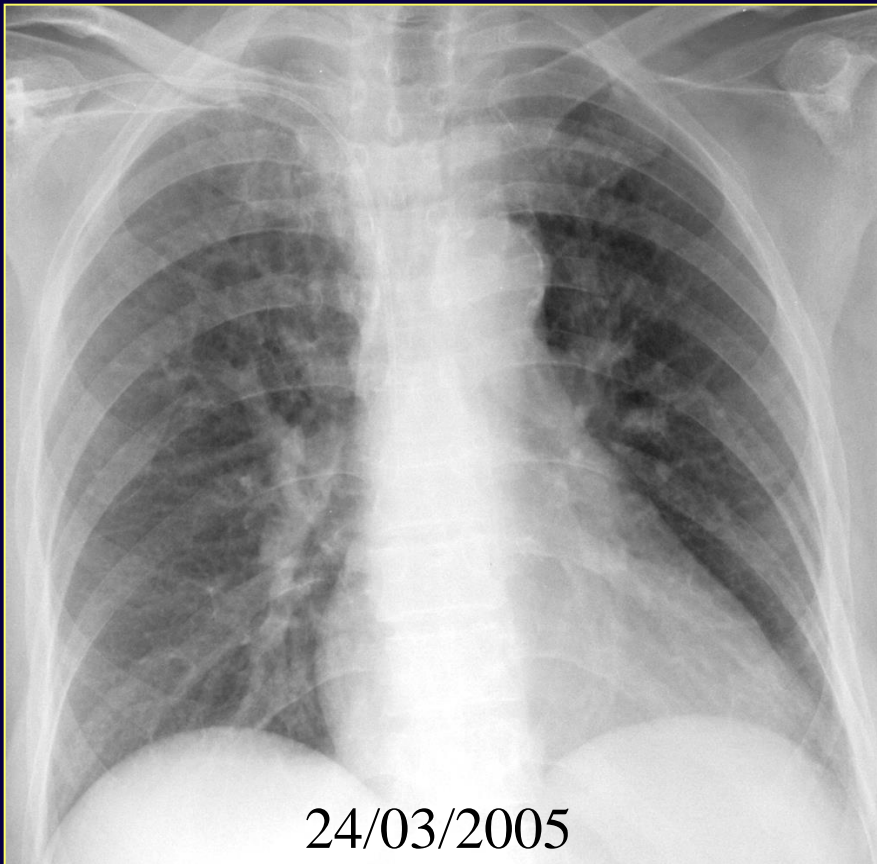
- *P venosa polmonare
12-18 mm Hg*
- *ridistribuzione
caudo-craniale del
circolo polmonare 2:1
(vasocostrizione riflessa delle
vene polmonari inferiori)*
- *rapporto bronco-
arteria < 1/1*



Stenosi mitralica

Edema cardiogeno

➤ *P venosa polmonare* → *Edema interstiziale*
> 18 mm Hg

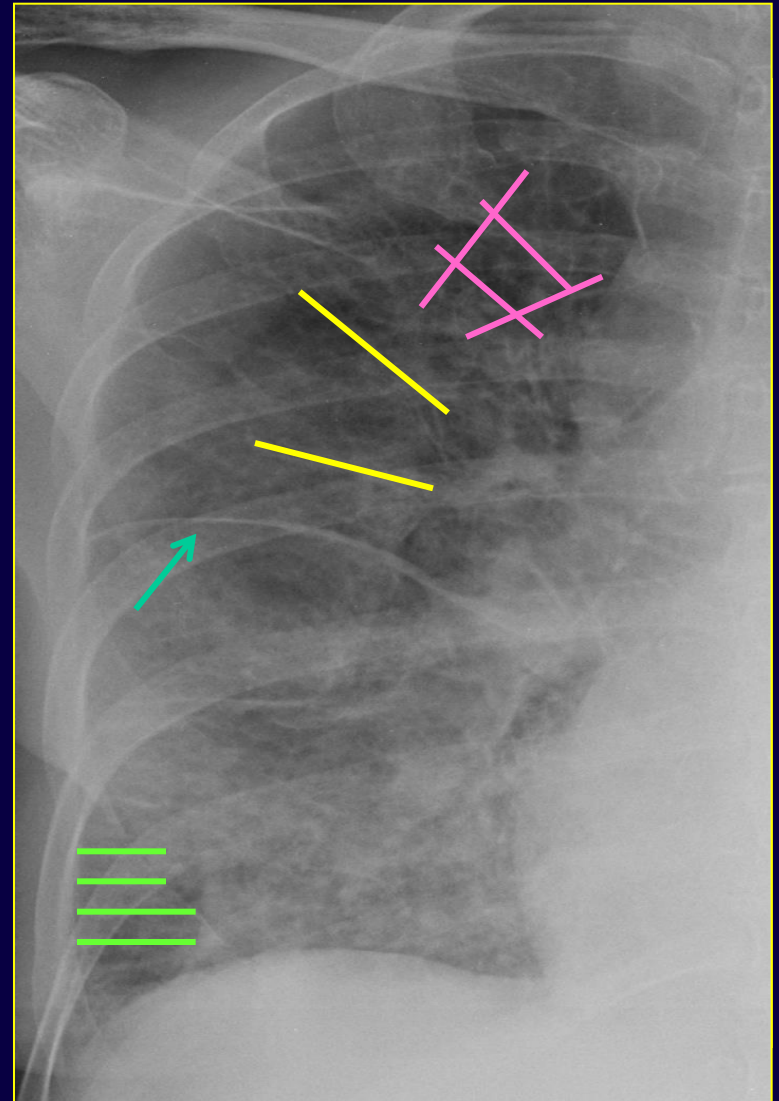


Edema cardiogeno

Edema interstiziale

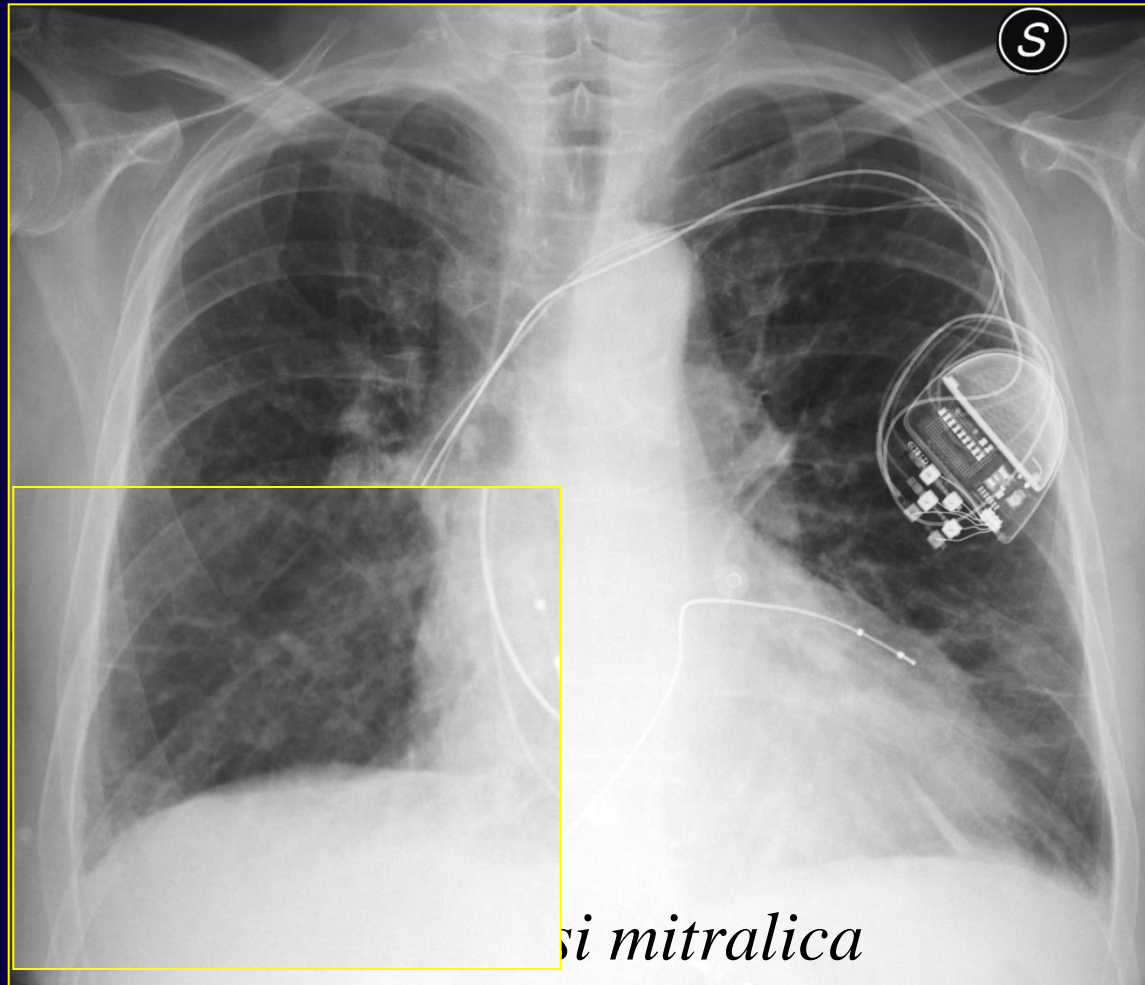
➤ *segni RX*

- ✓ *aspetto sfumato dei vasi*
- ✓ *cuffing peribronchiale*
- ✓ *strie di Kerley tipo A, B, C*
- ✓ *ispessimento scissurale*
- ✓ *versamento pleurico*



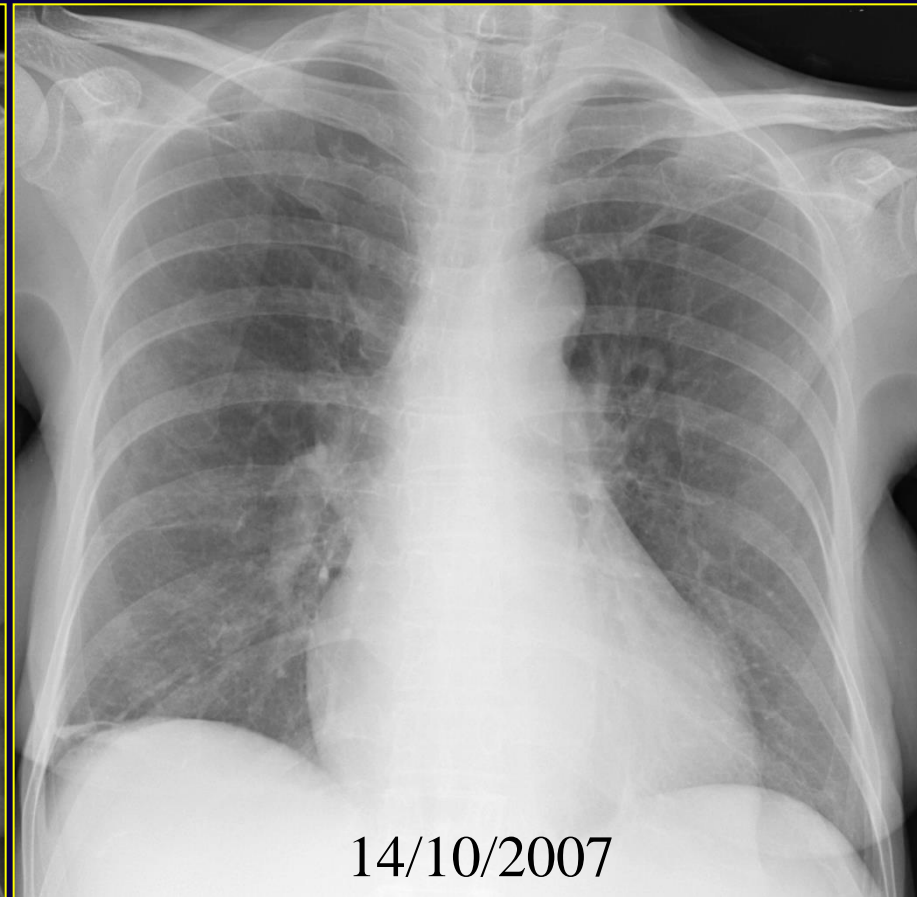
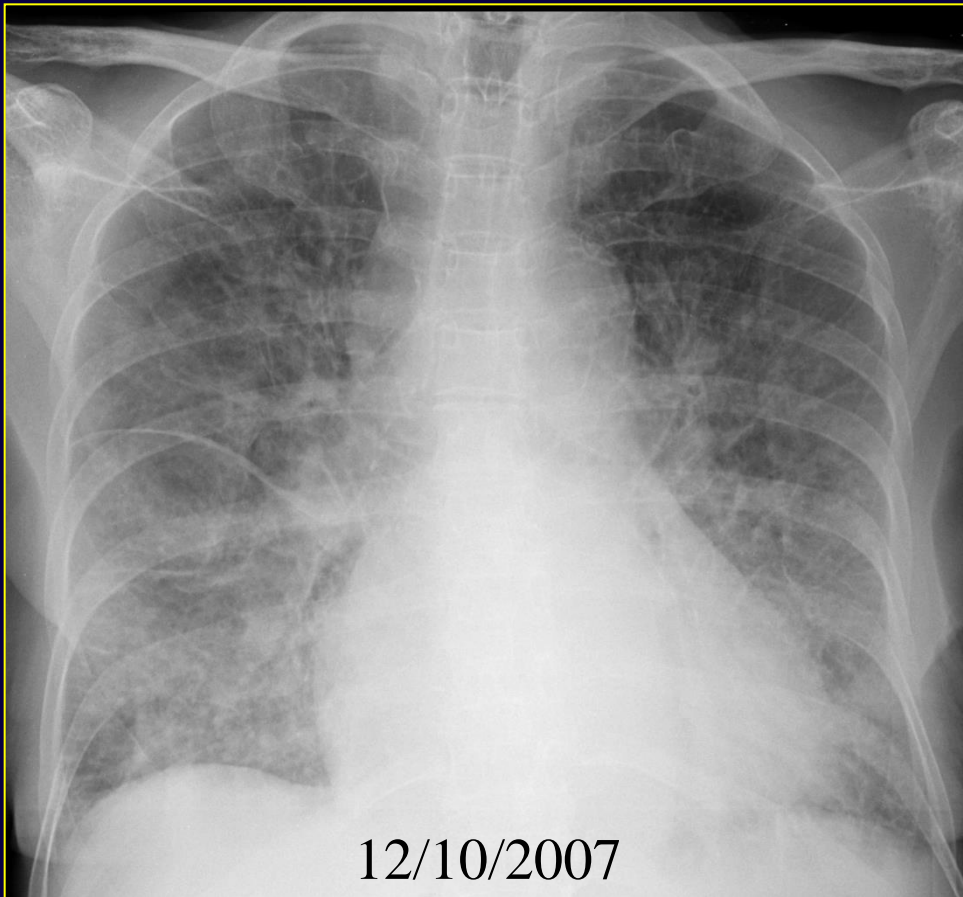
Edema cardiogeno

Edema interstiziale cronico



Edema cardiogeno

➤ *controllo dopo terapia medica*



Edema cardiogeno

Edema interstiziale

➤ *segni TCAR*

- ✓ *ispessimento dell'interstizio peribroncovascolare*
- ✓ *ispessimento liscio dei setti interlobulari (morfologia del LS conservata)*

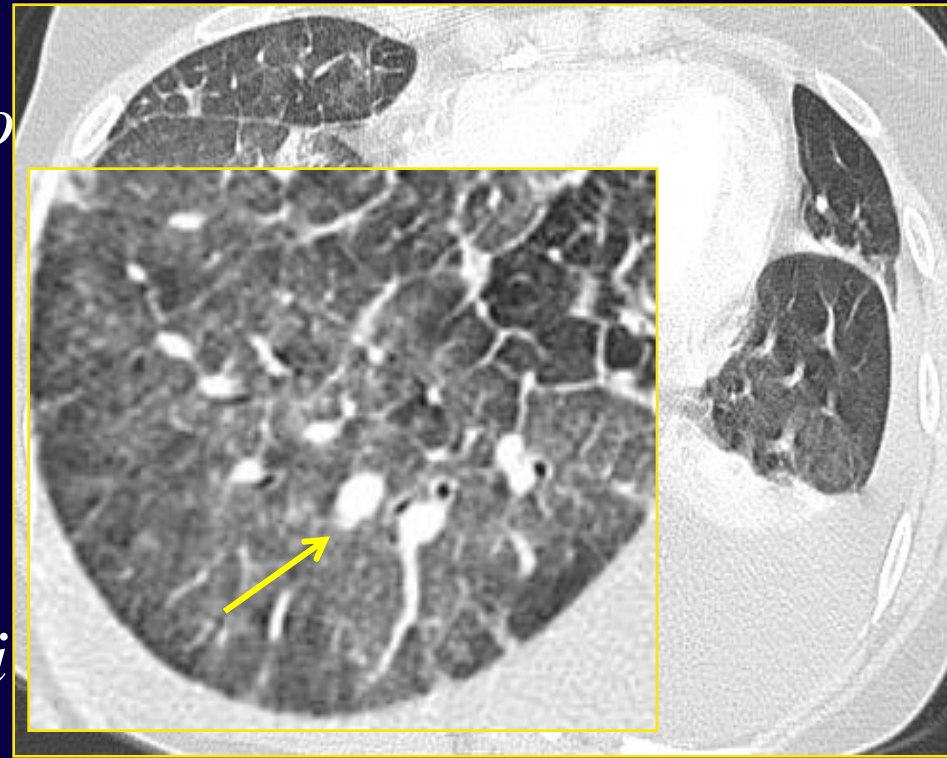


Edema cardiogeno

Edema interstiziale

➤ *segni TCAR*

- ✓ *aree “a vetro smerigliato” o noduli centrolobulari*
- ✓ *distribuzione bilaterale, gravitazionale*
- ✓ *versamento pleurico*
- ✓ *aumento del calibro dei vasi polmonari*



Edema cardiogeno

➤ *P venosa polmonare* → *Edema alveolare*
> 25 mm Hg

- ✓ *opacità acinari ed alveolari confluenti*
- ✓ *bilaterali simmetriche*
- ✓ *distribuzione gravitazionale*
- ✓ *versamento pleurico bilaterale*
- ✓ *immagine cardiaca ingrandita*



Edema cardiogeno

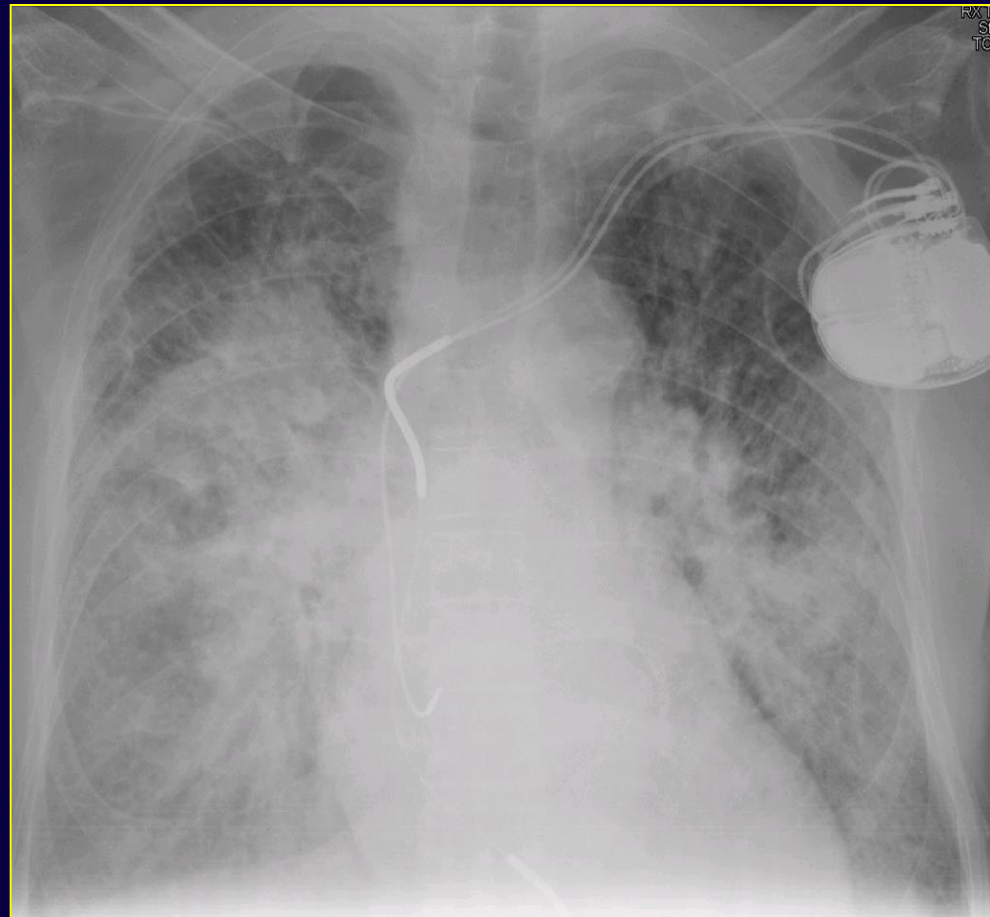
➤ *insorgenza rapida* ➔ *Edema ad “ali di farfalla”*
(< 10% dei casi)

- *IMA massivo*
- *rottura mm.papillari/ corde tendinee*
- *endocardite acuta*

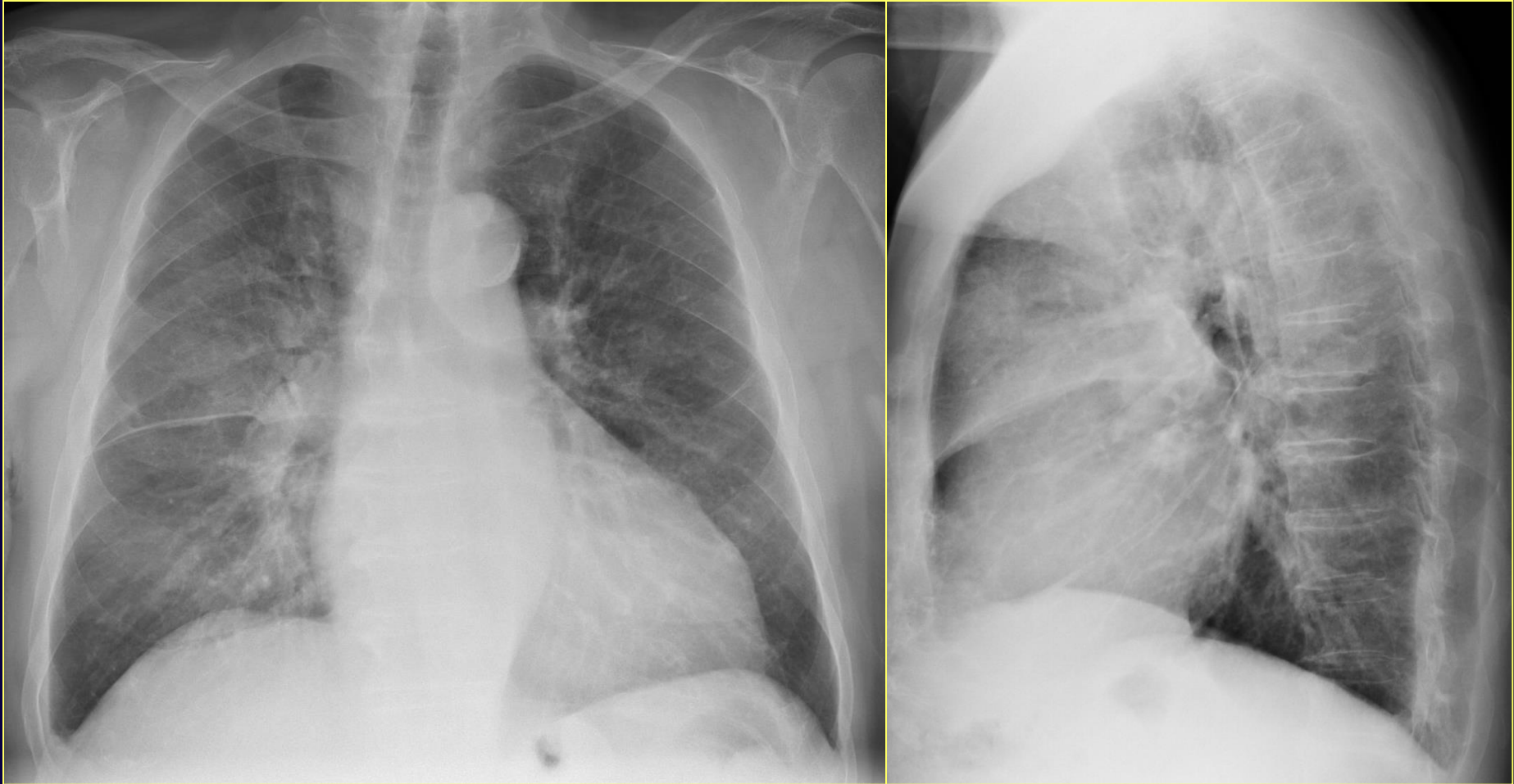
✓ *edema alveolare*
(fase interstiziale non evidente)

✓ *distribuzione centrale, non gravitazionale*

✓ *parenchima periferico risparmiato*



Edema cardiogeno atipico

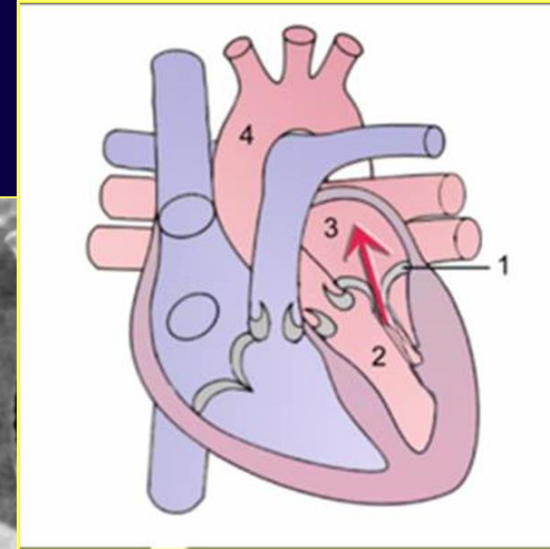
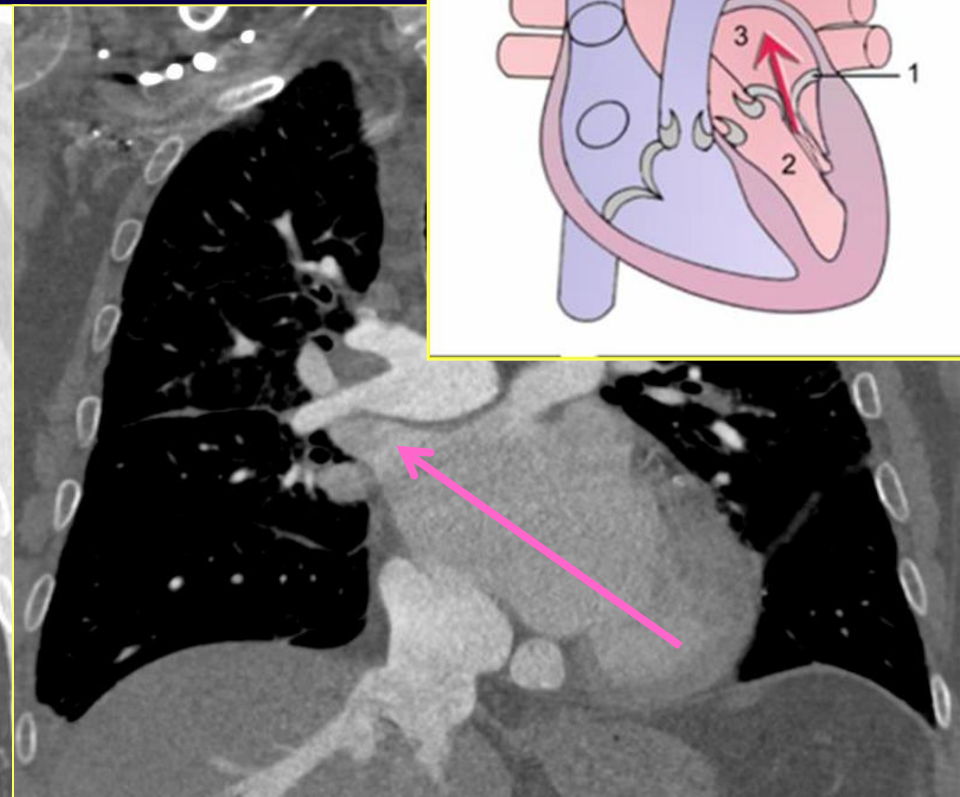


76 anni, sesso maschile, insufficienza mitralica severa, ipertensione arteriosa polmonare, **dispnea acuta**

Edema cardiogeno atipico

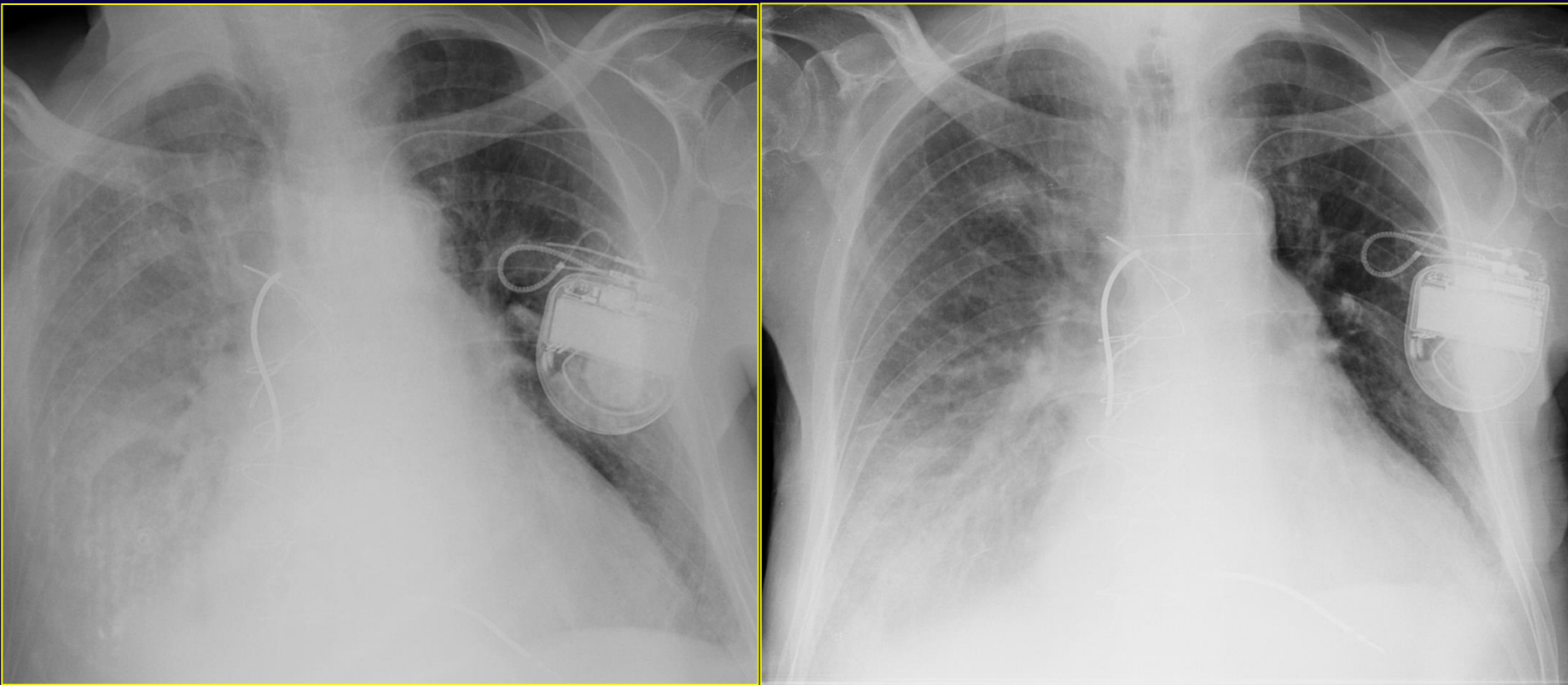
Edema atipico con distribuzione asimmetrica nel
LSD

Insufficienza mitralica severa



Edema cardiogeno atipico

Edema asimmetrico da decubito obbligato (monolaterale da gradiente gravitazionale)



Edema cardiogeno atipico

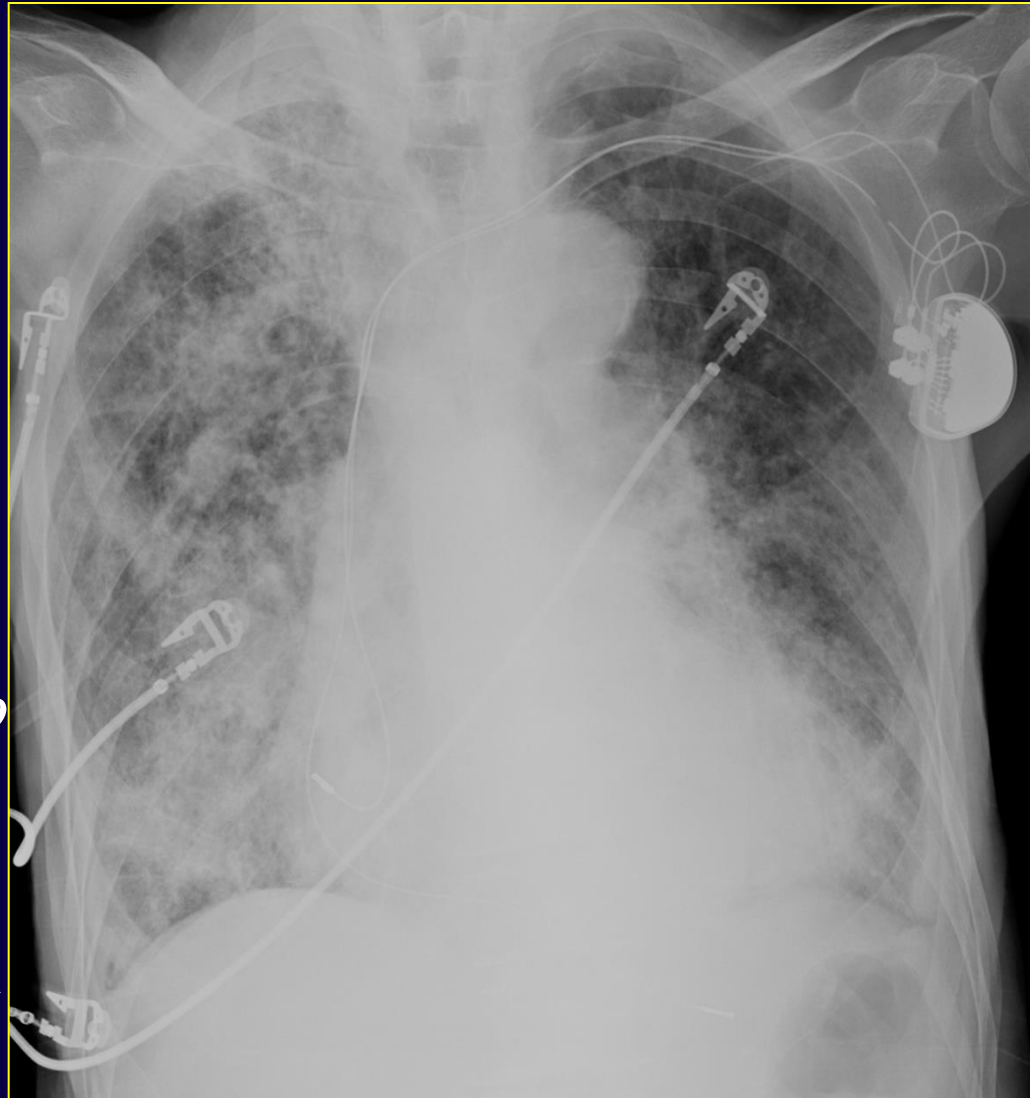
Edema asimmetrico da:

- *BPCO*
- *Fibrosi polmonare*
- *Embolia cronica*

✓ *ridistribuzione obbligata del circolo polmonare*

✓ *edema nelle zone di flusso relativamente normale*

✓ *distribuzione asimmetrica*



Edema pressorio o idrostatico

- 1) edema da aumento della pressione capillare*
 - a) cardiogeno*
 - b) malattia venocclusiva polmonare*
- 2) edema da iperidratazione (oncotico)*
 - a) insufficienza renale*
 - b) somministrazione di liquidi*

Edema da aumento della permeabilità

- 3) associato a DAD (ALI, ARDS, AIP)*
- 4) non associato a DAD (da eroina, altitudine)*

Edema misto

neurogeno, da riperfusione, da riespansione

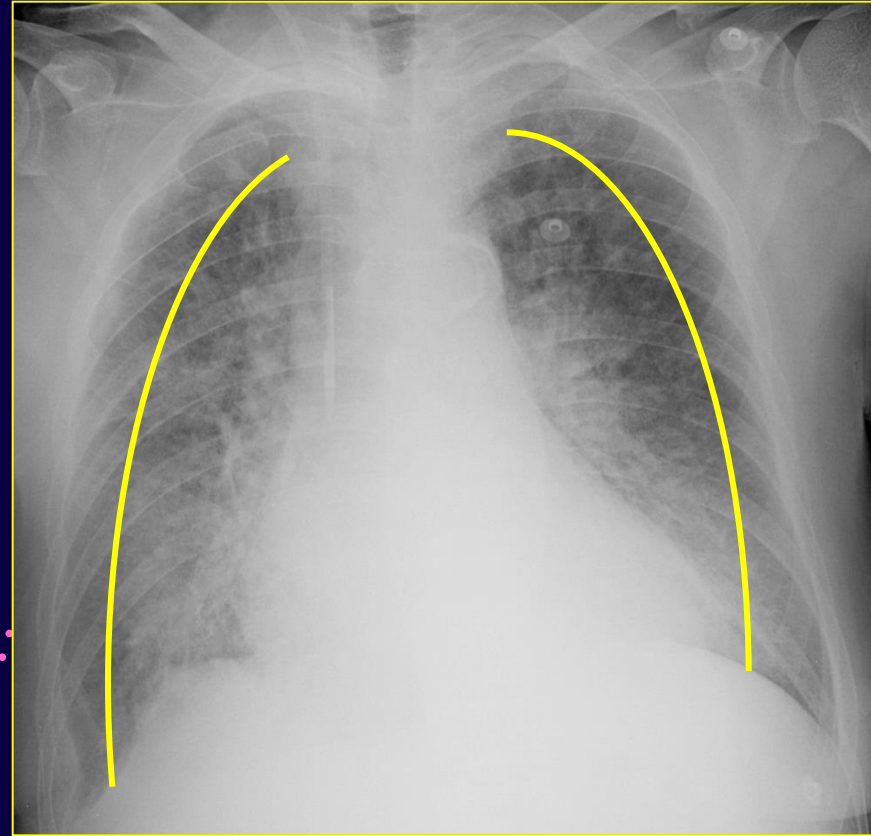
Edema da iperidratazione o oncotico

Eziologia

- *riduzione del gradiente di P oncotica*
- *aumento del volume ematico circolante*
 - ✓ *Insufficienza renale*
 - ✓ *Somministrazione di liquidi*

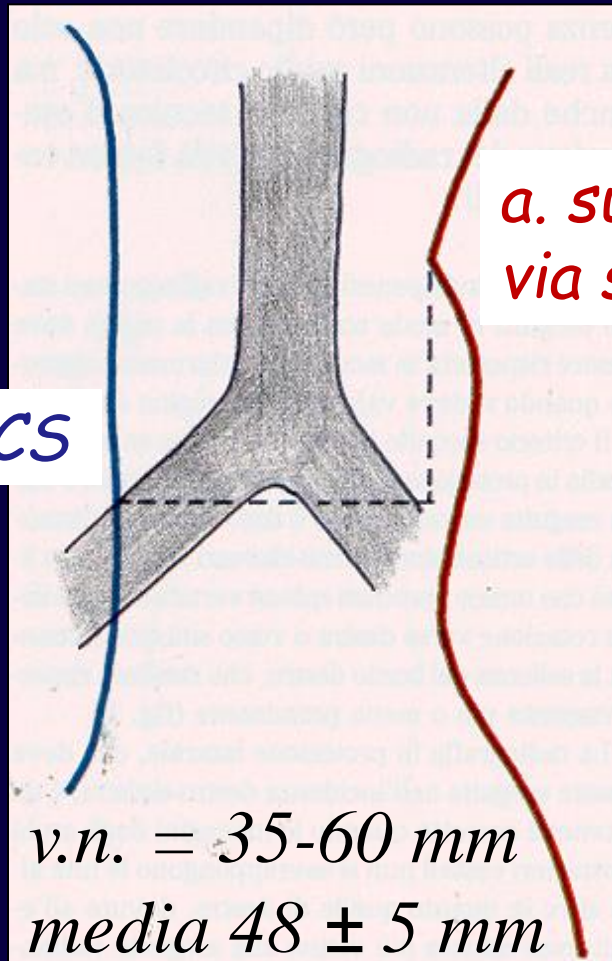
Edema da iperidratazione o oncotico

- *distribuzione parailare*
(risparmio corticale e seni costo-frenici)
- *aumento volume ematico sistemico:*
 - > *peduncolo vascolare*
 - > *vena azygos*
 - > *spessore tessuti molli*
- *aumento volume ematico polmonare:*
distribuzione bilanciata (1:1)
- *cuore normale o ingrandito*



Edema da iperidratazione o oncotico

Peduncolo vascolare



- *buona correlazione tra dimensioni del peduncolo vascolare e volume ematico sistemico*
- *variazioni del peduncolo di 1 cm corrispondono a variazioni del volume ematico di 2 l*

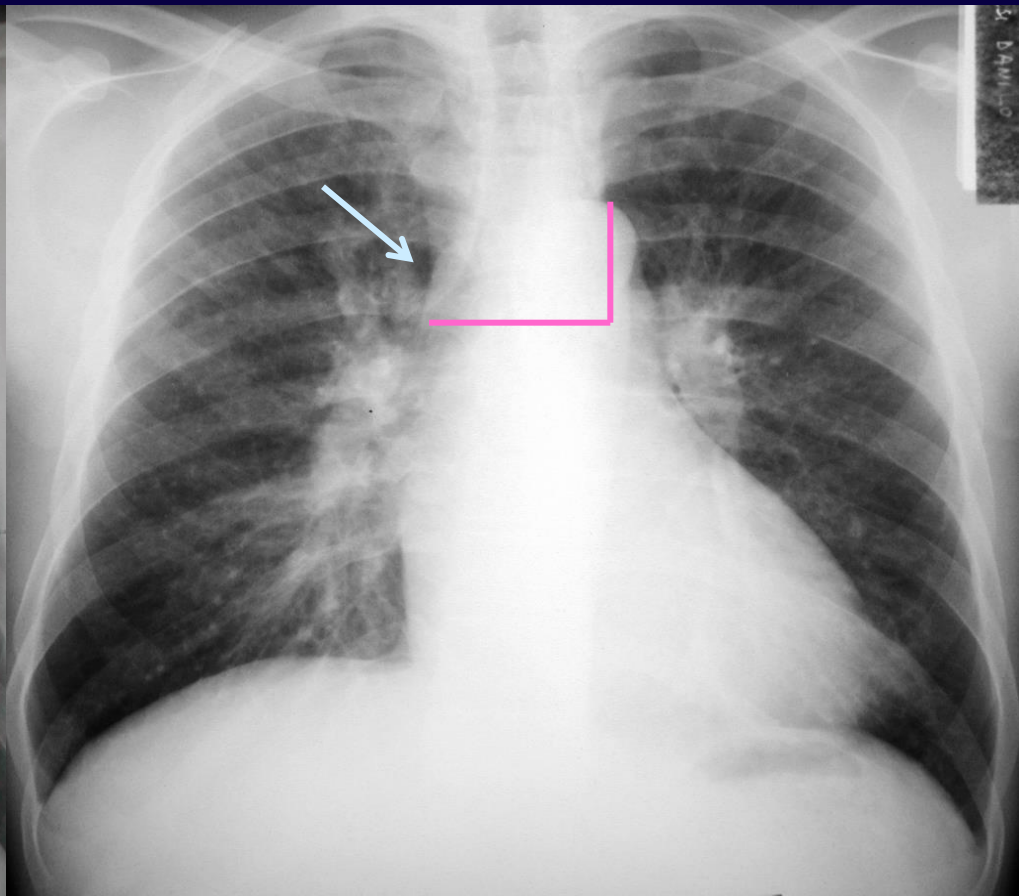
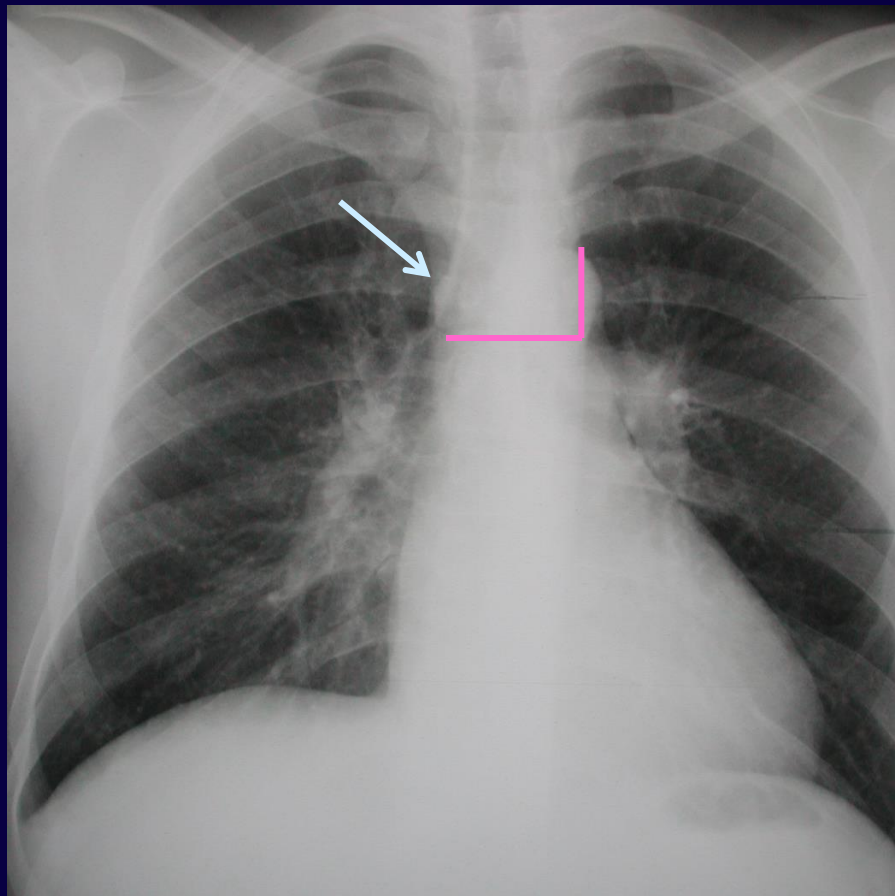


D//D tra tipi di edema

Edema da iperidratazione o oncotico

> *Peduncolo vascolare*

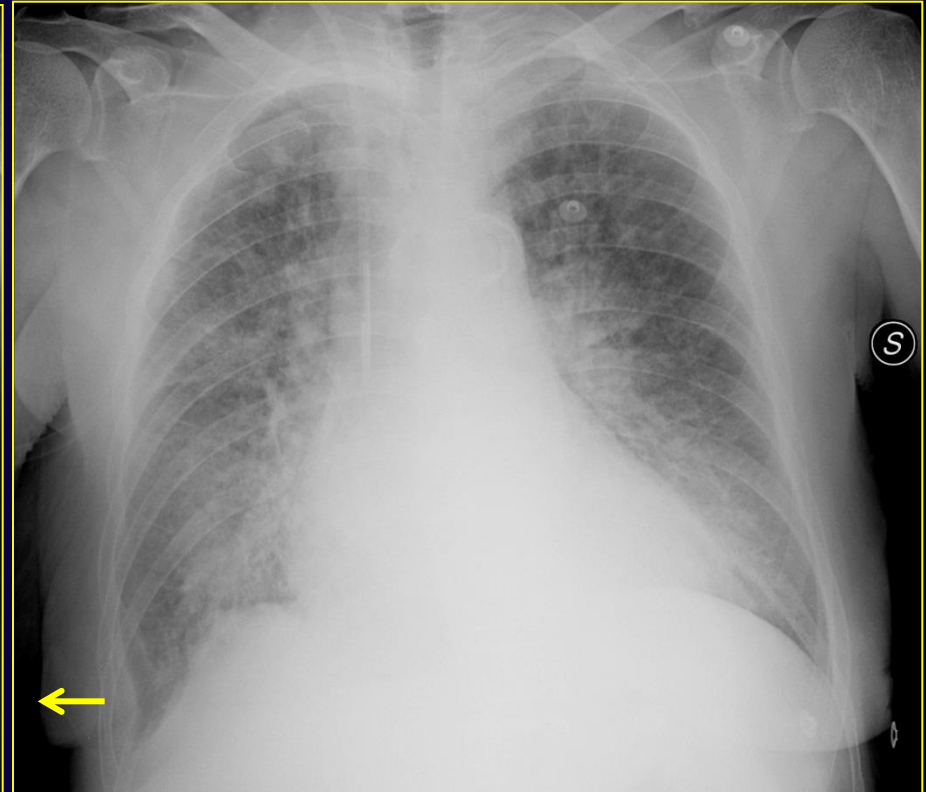
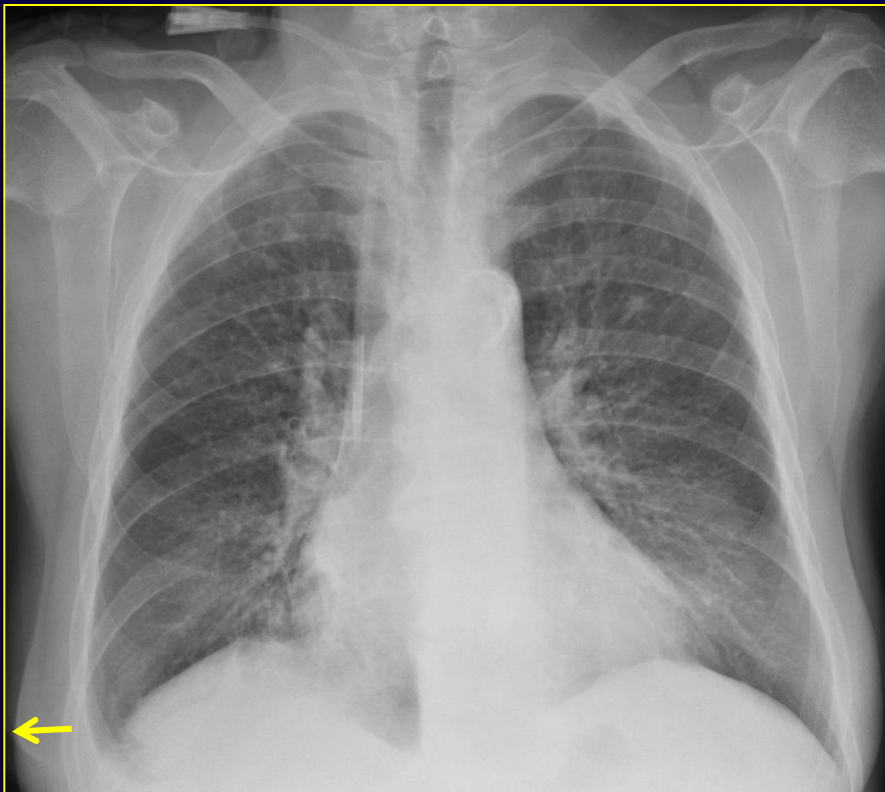
> *Vena azygos*



Edema da iperidratazione o oncotico

> *Spessore tessuti molli*

- ✓ *distanza tra la massima convessità della gabbia toracica e la superficie cutanea; è in relazione alla quantità di liquido extravascolare sistemico*



Edema pressorio o idrostatico

- 1) edema da aumento della pressione capillare*
 - a) cardiogeno*
 - b) malattia venocclusiva polmonare*
- 2) edema da iperidratazione (oncotico)*
 - a) insufficienza renale*
 - b) somministrazione di liquidi*

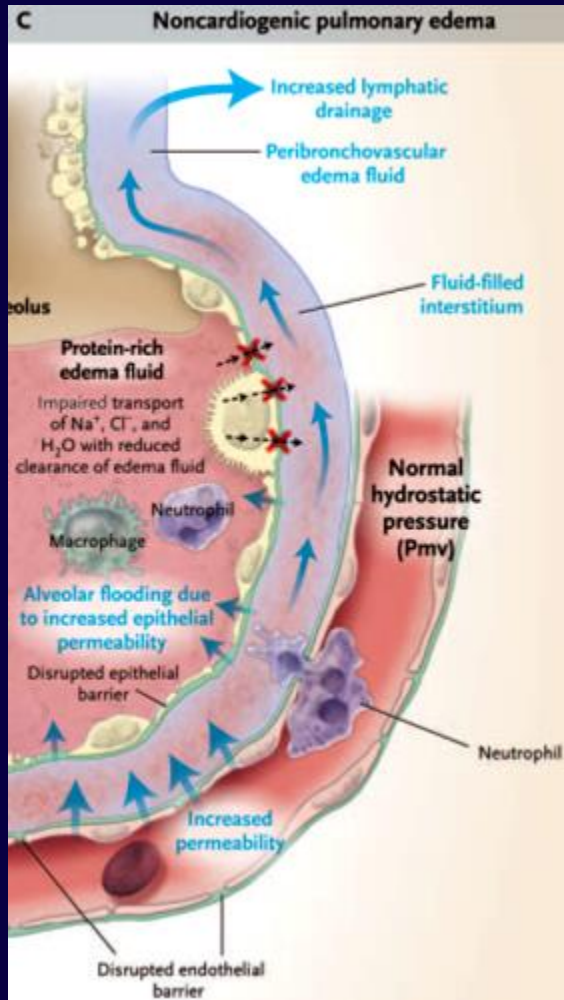
Edema da aumento della permeabilità

- 3) associato a DAD (ARDS, AIP)*
- 4) non associato a DAD (da eroina, altitudine)*

Edema misto

neurogeno, da riperfusione, da riespansione

Edema da aumento della permeabilità



➤ danno della membrana alveolo-capillare con passaggio di liquido viscoso contenente macromolecole, proteine, emazie, neutrofili e detriti nello spazio interstiziale e subito dopo negli alveoli

rapido inondamento degli alveoli/
comparsa di opacità alveolari

Edema da aumento della permeabilità con DAD (ARDS)

Criteria diagnostici

a) Insufficienza respiratoria acuta (entro 72 h -1 sett)

b) RX: opacità alveolari bilaterali

c) escludere edema idrostatico (cardiogeno, iperidratazione)

d) ARDS lieve: $200 < PaO_2/Fi O_2 \leq 300$ mmHg

moderata: $100 < PaO_2/Fi O_2 \leq 200$ mmHg

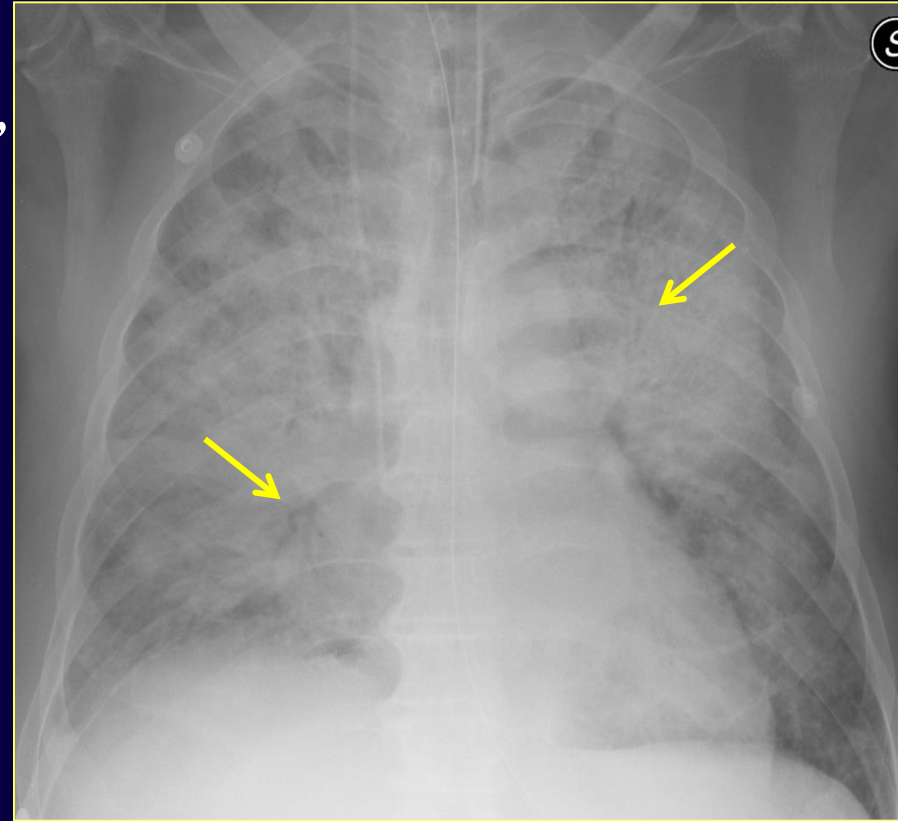
severa: $PaO_2/Fi O_2 \leq 100$ mmHg



differenti categorie prognostiche /trattamento

Edema da aumento della permeabilità (ARDS)

- *opacità alveolari a margini sfumati, tendenti alla confluenza, con broncogramma aereo*
- *distribuzione a chiazze, sede periferica e corticale*
 - *non uniforme*
 - *asimmetrica*
 - *non gravitazionale*
- *circolo polmonare normale*
- *peduncolo vascolare normale*



Cardiogeno

Iperidrat.

ARDS

distribuzione

gravitaz./
omogenea

centrale

a chiazze/
periferica

br. aereo

assente

assente

presente

circolo polm.

invertito/
bilanciato

bilanciato

normale

peduncolo v.

normale/
ingrandito

ingrandito

normale

cuore

ingrandito

ingrandito

normale



<i>D//D</i>	<i>Cardiogeno</i>	<i>Iperidrat.</i>	<i>ARDS</i>
<i>distribuzione</i>	gravitaz./ omogenea	centrale	a chiazze/ periferica
<i>br. aereo</i>	assente	assente	presente
<i>circolo polm.</i>	invertito/ bilanciato	bilanciato	normale
<i>peduncolo v.</i>	normale/ ingrandito	ingrandito	normale
<i>cuore</i>	ingrandito	ingrandito	normale

Cardiogeno vs Iperidratazione

Acc 81%

Permeabilità vs Cardiogeno/Iperidratazione

Acc 91%



CONGRESSO NAZIONALE
DELLA SEZIONE DI
RADIOLOGIA TORACICA
DELLA SIRM

LE PATOLOGIE FUMO-RELATE
DEL POLMONE E DINTORNI

ROMA, 14-16 SETTEMBRE 2017
PONTIFICIA UNIVERSITÀ URBANIANA



www.radiologiatoracica2017.it

