



# TROMBOEMBOLIA POLMONARE

Prof.M.Scafuro

## Embolia polmonare

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Definizione**

---

**Ostruzione acuta, ricorrente o cronica di uno o più vasi arteriosi polmonari, determinata dalla presenza di coaguli ematici provenienti da trombosi a sede periferica nel sistema venoso profondo**

---

**Più raramente da fenomeni di trombosi locale (trombosi cardiaca o polmonare autoctona) oppure da emboli non ematogeni (embolie polmonari non trombotiche)**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Epidemiologia**

---

- **Incidenza stimata negli US: 600.000 casi/anno**
  - **Incidenza stimata in Italia: 65.000 casi/anno**
    - **50.000 morti all'anno negli USA**
- **Nonostante il miglioramento della terapia, la mortalità è rimasta alta e costante negli ultimi 40 anni**
  - **La diagnosi ante mortem è solo nel 30% dei casi**
  - **30% dei soggetti con TVP sviluppa EP sintomatica**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Fattori di rischio**

---

- **ipercoagulabilità**
- **stasi**
- **danno endoteliale**

**Rudolf Virchow, 1859**

**“Frammenti più o meno grandi si originano distaccandosi dalle estremità di trombi rammolliti, sono trasportati dalla corrente sanguigna condotti in vasi a distanza ciò determina l’insorgenza di un processo molto frequente al quale ho dato il nome di embolia...”**

## **Fattori di rischio**

---

### **Primitivi**

- resistenza alla proteina C attivata
- deficit di proteina C
- deficit di proteina S
- deficit di antitrombina III
- deficit di attivatore tissutale del fibrinogeno
- iperomocisteinemia

### **Secondari**

- immobilizzazione
- interventi chirurgici
- neoplasie
- traumi e fratture
- contraccettivi orali
- fumo di sigaretta
- gravidanza e puerperio
- flogosi croniche
- iperviscosità ematica
- obesità
- ictus
- lunghi viaggi in aereo

## **Fattori di rischio**

---

### **Resistenza alla proteina C attivata**

**è dovuta ad una mutazione puntiforme del gene che codifica per il fattore V di Leiden; è presente nel 3-4% dei soggetti di razza caucasica (aumento di 4-5 volte del rischio di recidiva embolica)**

## **Fattori di rischio : neoplasie**

---

**• per fattori legati al tumore: rilascio TNF, IL-1 e IL-6 con danno endoteliale; attivazione di PTL, fattore XII e X con liberazione di trombina; produzione di sostanze procoagulanti dalle cellule tumorali**

**• per CT (tamoxifene, fluorouracile, carboplatino,...) e fattori di crescita (GCSF) che aumentano rischio di trombosi**

**• CVC**

**Eparina a basso PM: anticoagulante di scelta nella patologia tromboembolica cancro-correlata**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Classificazione**

---

**in base all'insorgenza degli eventi**

- **acuta**
- **cronica**

**in base alla compromissione emodinamica**

- **massiva**
- **non-massiva**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**
- **PROGNOSI**

## **Eziologia: *origine del trombo***

---

- **TROMBOSI VENOSA PROFONDA**

la maggior parte degli emboli trombotici deriva dal distretto della vena cava inferiore (70-90%) ed in particolare delle vene femorali ed iliache e dalle vene pelviche (plessi periprostatici e periuterini)

nel 10-20% dei casi l'origine è il distretto della vena cava superiore

le cavità cardiache destre raramente costituiscono la sede di origine



## **Eziologia: *origine del trombo***

---

- **TROMBOSI VENOSA PROFONDA**
- **BOLLE D' ARIA**
- **CELLULE NEOPLASTICHE**
- **CATETERI VENOSI**
- **EMBOLI GRASSOSI**
- **LIQUIDO AMNIOTICO**
- **SEPSI**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Fisiopatologia**

---

### **Modificazione dell' emodinamica polmonare:**

- **ipertensione precapillare ( per riduzione del letto capillare, vasocostrizione e broncocostrizione)**
- **sviluppo di circoli collaterali (anastomosi arteriose e shunt polmonari artero-venosi)**
- **modificazioni del flusso sanguigno (redistribuzione e ripresa del flusso)**
- **alterazione del rapporto ventilazione/perfusione**

## **Fisiopatologia**

---

### **Modificazioni del circolo sistemico e della funzione cardiaca:**

- **ipotensione arteriosa**
- **tachicardia**
- **sovraccarico e dilatazione del ventricolo destro**
- **aumento della pressione venosa centrale**
- **sofferenza ischemica del miocardio**

## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Diagnosi: sintomi**

---

- **dispnea**
- **tachipnea**
- **sincope**
- **ipotensione**
- **dolore toracico**
- **tosse**
- **emottisi**

**Embolia polmonare  
massiva**

**Embolia polmonare  
non massiva  
(INFARTO POLMONARE)**

## **Diagnosi: esame obiettivo**

- **Spesso negativo**
- **segni più comuni: tachipnea e tachicardia**
- **Febbricola**
- **torace: sibili, rantoli, sfregamenti pleurici**
- **precordio: rinforzo della componente polmonare del II tono, distensione vene giugulari**
- **segni di trombosi venosa profonda: dolore, dolorabilità, edema, arrossamento cutaneo**

## **Diagnosi differenziale**

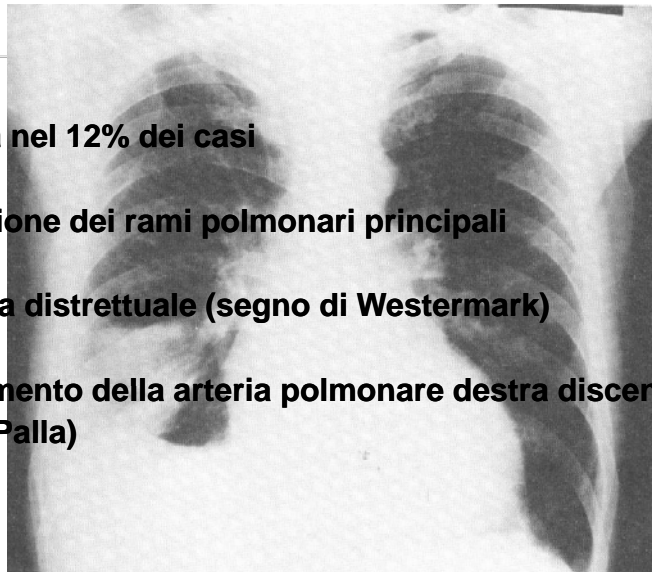
- **polmonite**
- **asma**
- **BPCO riacutizzata**
- **infarto miocardico acuto**
- **edema polmonare**
- **crisi d'ansia**
- **dissecazione aortica**
- **frattura costale**
- **PNX**
- **dolore muscolo-scheletrico**

## Diagnosi: ECG

- segni di sovraccarico destro acuto: S1Q3T3
- T negativa V1-V4
- blocco di branca destra di nuova insorgenza
- deviazione assiale destra
- P polmonare
- fibrillazione atriale
- 80-90% dei pazienti presenta ECG anormali ma non specifici ne' diagnostici
- ECG normale non esclude diagnosi di embolia polmonare
- utile per escludere altre cause di dolore toracico

## Diagnosi: RX TORACE

- **Negativa nel 12% dei casi**
- **Amputazione dei rami polmonari principali**
- **Oligoemia distrettuale (segno di Westermark)**
- **Ingrandimento della arteria polmonare destra discendente (segno di Palla)**



## **Diagnosi: EGA**

---

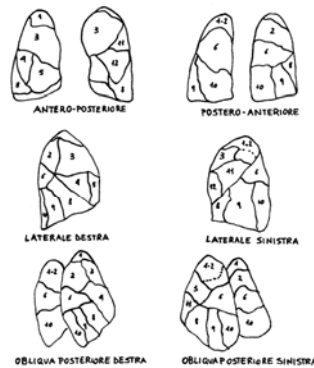
- **ipossiemia (assente fino al 38% dei casi a causa del buon compenso funzionale)**
- **ipocapnia**
- **alcalosi respiratoria**
- **D(A-V)O<sub>2</sub>: aumentata nel 80-85% dei casi**
- **la gravità dell' ipossia correla con la gravità e l' estensione dell' embolia polmonare**

## **Diagnosi: D-dimero**

---

- **Prodotto di degradazione della fibrina**
- **Misurato con metodica ELISA**
- **Alta sensibilità (99%) nei confronti di TEP e TVP**
- **Bassa specificità (43%); risulta elevato nei processi infiammatori, infettivi, neoplastici, necrotici, nei pazienti anziani e in gravidanza**
- **Valore predittivo negativo del 100%**
- **Valore soglia di 500 ng/mL**

## Diagnosi: Scintigrafia polmonare perfusoria



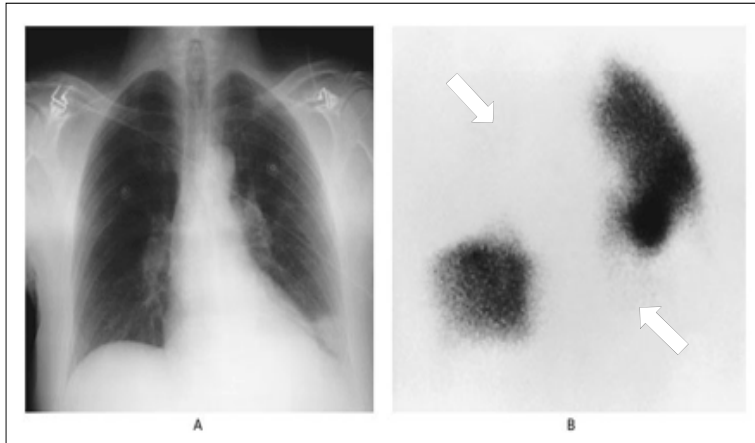
## Diagnosi: Scintigrafia polmonare perfusoria

---

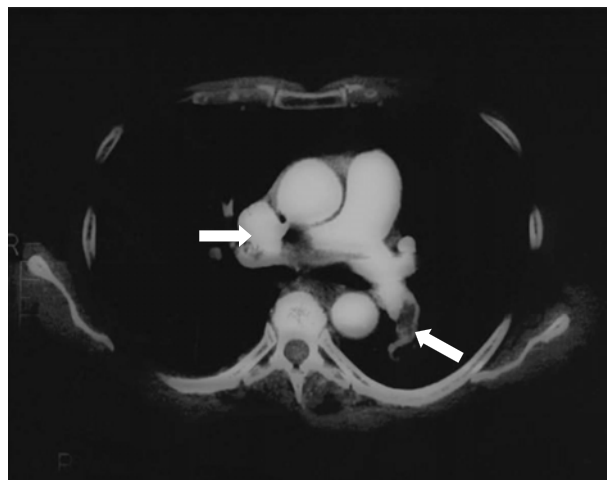
valuta la perfusione polmonare mediante iniezione ev di una soluzione di macroaggregati di albumina marcata con  $^{99m}\text{Tc}$  permettendo la rilevazione di aree “fredde” cioè poco o non perfuse

le immagini vengono ottenute in almeno 6 proiezioni:  
anteriore, posteriore, laterale sinistra, obliqua anteriore sinistra, laterale destra, obliqua anteriore destra

## Diagnosi: Scintigrafia polmonare perfusoria



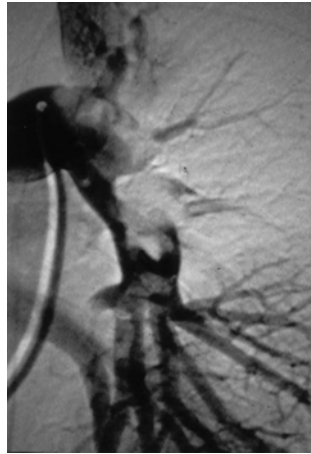
## Diagnosi: TC spirale





## **Diagnosi: Angiografia polmonare**

---



## **Diagnosi: Ecocardiogramma**

---

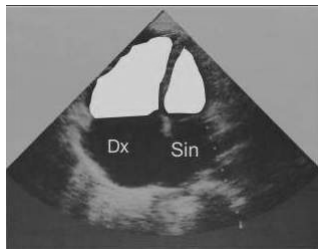
**tecnica non invasiva, rapida, non espone a radiazioni,  
reperiti ECO:**

- **diretta visualizzazione dell' embolo in arteria polmonare (7%)**

- **segni indiretti di cuore destro acuto**

- dilatazione e ipocinesi del ventricolo destro**
- sbandamento del setto e movimento paradossale del setto**
- alterazioni diastoliche del ventricolo sx**
- ipertensione arteriosa polmonare**
- rigurgito tricuspide**

## **Diagnosi: Ecocardiogramma**



## **Diagnosi: Troponina**

- **elevata in diverse patologie: infarto miocardico acuto, scompenso cardiaco, miocardite, EMBOLIA POLMONARE**
- **i livelli di troponina correlano con la dilatazione del ventricolo destro**
- **alti livelli di troponina sono associati a embolia polmonare complicata e a maggiore mortalità**

## **Diagnosi: Peptide natriuretico cerebrale**

---

- **prodotto dai miociti atriali e ventricolari in risposta allo stiramento del miocita**
- **aumenta nell'EP per disfunzione ventricolare destra**
- **alti livelli di peptide natriuretico cerebrale correlano con la gravità dell' embolia polmonare**

## **Diagnosi: trombosi venosa profonda**

---

**EP origina da TVP degli arti inferiori nel 90%**

**il riscontro di TVP rende obbligatorio un trattamento anticoagulante**

**esami per diagnosi TVP:**

- **Eco-doppler degli arti inferiori**
- **Pletismografia ad impedenza**
- **Venografia**

## **Eco doppler degli arti inferiori**

- ⊙ Positività nel 50% delle embolie polmonari
- ⊙ Sensibilità 88-100% per le vene prossimali, <50% per le vene distali e in caso di TVP asintomatica

## **Score di Wells**

<b>Clinical signs and symptoms</b>	<b>3.0</b>
<b>Alternative diagnosis is less likely than PE</b>	<b>3.0</b>
<b>Heart Rate &gt; 100 beats/min</b>	<b>1.5</b>
<b>Immobilization/surgery</b>	<b>1.5</b>
<b>Previous DVT/PE</b>	<b>1.5</b>
<b>Hemoptysis</b>	<b>1.0</b>
<b>Malignancy</b>	<b>1.0</b>

**The score has a maximum of 12.5 points**  
**Score < 4.0 are associated with <8% PE**

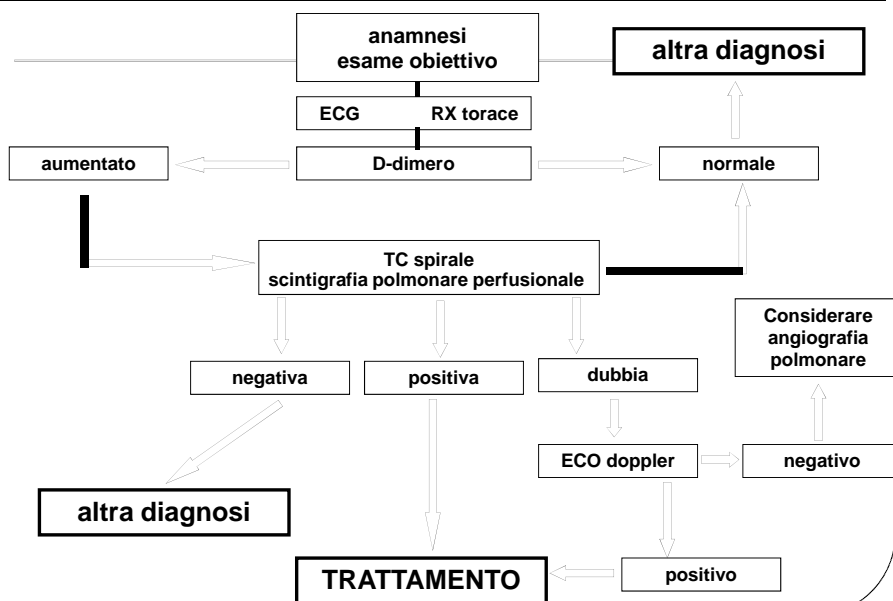
## Diagnosi: Score di Wells

**SCORE > 6 ALTA PROBABILITA' DI EP**

**SCORE 2-6 MODERATA PROBABILITA' DI EP**

**SCORE < 2 BASSA PROBABILITA' DI EP**

## Flow chart per la diagnosi di EP



## **Embolia polmonare**

---

- **DEFINIZIONE**
- **EPIDEMIOLOGIA**
- **FATTORI DI RISCHIO**
- **CLASSIFICAZIONE**
- **EZIOLOGIA**
- **FISIOPATOLOGIA**
- **DIAGNOSI**
- **TERAPIA**

## **Terapia anticoagulante: razionale**

---

- **inibizione della crescita del trombo**
- **prevenire le recidive**

## **Terapia anticoagulante: EPARINA**

**GOLD STANDARD NELLA GESTIONE INIZIALE DELL'EMBOLIA POLMONARE ACUTA**

- **eparina non frazionata (UFH)**

**promuove l'inattivazione della trombina e dei fattori Xa e XIa da parte dell'antitrombina III**

**è somministrata per via endovenosa**

**il grado di scoagulazione è indicato con l' aPTT (tempo di tromboplastina parziale attivato)**

**dose: bolo di 80 UI/Kg, poi infusione continua di 18 UI/Kg/ora**

**antidoto: solfato di protamina**

## **Terapia anticoagulante: EPARINA**

**GOLD STANDARD NELLA GESTIONE INIZIALE DELL'EMBOLIA POLMONARE ACUTA**

- **eparina non frazionata (UFH)**

- **eparine a basso peso molecolare (LMWH)**

**inattivano il fattore Xa**

**sono somministrate per via sottocutanea**

**hanno un'emivita più lunga rispetto all'eparina non frazionata**

**non necessitano di monitoraggio dell' aPTT**

## **Terapia anticoagulante: EPARINA**

---

- **controindicazioni assolute:** grave emorragia in atto, recente intervento neurochirurgico o emorragia SNC, grave diatesi emorragica
- **controindicazioni relative:** ipertensione arteriosa di grado severo non controllata, trauma cranico recente, sanguinamento gastrointestinale recente, retinopatia proliferativa diabetica, piastrinopenia  $<100.000/mm^3$
- **complicanze:** reazioni da ipersensibilità, emorragia, trombocitopenia (precoce, tardiva), iperkaliemia, osteoporosi, rialzo transaminasi, alopecia

## **Terapia anticoagulante: DICUMAROLICI**

---

- warfarin, acenocumarolo
- via di somministrazione: orale
- inibiscono la conversione della vitamina K nella sua forma attiva con riduzione dei fattori vit. K dipendenti (II, VII, IX, X), riducono attività proteina C e S
- il grado di scoagulazione è indicato con l' INR (international normalized ratio)
- l'effetto si manifesta dopo 4-5 giorni
- viene embricata all' eparina in prima o seconda giornata
- l'eparina va continuata per 3-4 giorni dopo il raggiungimento di INR terapeutico (INR tra 2 e 3)
- le dosi successive verranno corrette in base all' INR



## **Terapia anticoagulante: DICUMAROLICI**

---

- **durata del trattamento dipende dal tipo di tromboembolia e dalla presenza di fattori di rischio permanenti (6 mesi in pz con fattori di rischio temporanei, a tempo indefinito in pz neoplastici o con episodi ricorrenti)**
- **complicanze ed effetti collaterali: emorragie (se INR >3), necrosi cutanea**
- **controindicato in gravidanza**
- **antidoto: vitamina K o plasma fresco congelato**

## **Terapia trombolitica**

---

**streptochinasi, urochinasi e attivatore tissutale del plasminogeno ricombinante (r-TPA)**

**farmaci tromboselettivi che inducono uno stato fibrinolitico generalizzato, caratterizzato da un'estesa degradazione della fibrina**

**indicazioni: EP massiva con manifestazioni di shock cardiogeno/ipotensione**

**controindicazioni assolute: emorragia interna in atto, emorragia intracranica spontanea recente**

**complicazioni: alto rischio emorragico**

## **Terapia chirurgica**

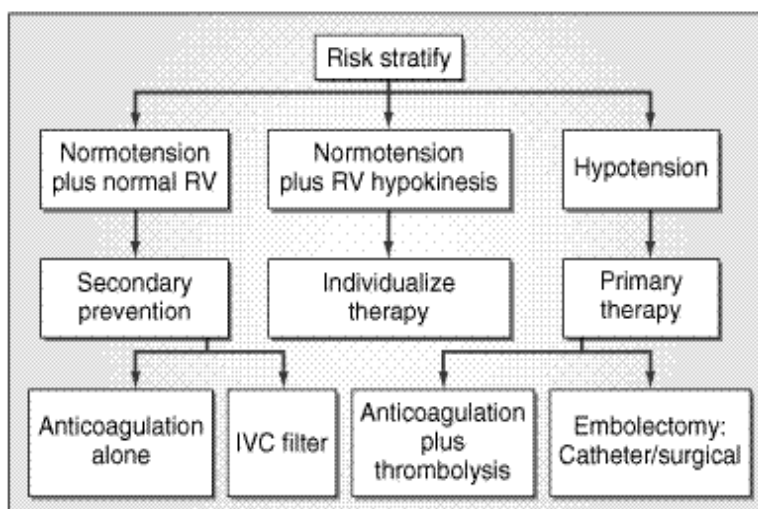
### **embolectomia chirurgica (a cielo aperto o percutanea)**

**indicazioni: EP acuta e massiva in pazienti con controindicazioni alla trombolisi, assenza di risposta alla terapia medica e trombolitica, tromboembolismo cronico da trombi in arteria polmonare**

### **filtri venosi cavali (permanententi o temporanei)**

**indicazioni: controindicazione assoluta alla terapia anticoagulante e/o trombolitica, EP ricorrente nonostante trattamento anticoagulante o trombolitico, gravi emorragie in corso di terapia anticoagulante**

### **Acute management of pulmonary thromboembolism: RV, right ventricular; IVC, inferior vena cava.**



---

**Grazie**