

**Embolia polmonare è l' ostruzione acuta,  
ricorrente o cronica di uno o più vasi  
arteriosi polmonari, determinata nel 90%  
dei casi da emboli provenienti da  
trombosi del sistema venoso profondo  
degli arti inferiori, più raramente da  
fenomeni di trombosi locale, oppure da  
emboli non ematogeni  
(gas, grasso, amnios)**

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE - EPIDEMIOLOGIA**

**Tromboembolismo venoso comprende  
TVP e embolia polmonare**

**La TVP può risolversi, accrescersi  
o embolizzare**

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE - EPIDEMIOLOGIA**

**Spesso non diagnosticata (19% delle autopsie)**

**Incidenza 1,5%**

**La letalità se non trattata è del 30%**

**Con un adeguato trattamento anticoagulante scende a 2-8%**

LEZIONI E.I. 2003

## Patogenesi della trombosi venosa profonda

### Triade di Virchow 1860

- Ipercoagulabilità
- Stasi
- Danno della parete vasale

LEZIONI E.I. 2003

### *Fattori di rischio per TVP*

#### (A) Primari

Deficienza di antitrombina

Disfibrinogenemia congenita

Trombomodulina

Iperomocisteinemia

Anticorpi anticardiolipidi

Eccessiva attivazione inibitore del plasminogeno

Protrombina 20210A mutazione

Deficienza prot.C

Fattore V di Laiden (APC-R)

Deficienza plasminogeno

Displasminogenemia

Deficienza proteina S

Deficienza fattore XII

#### (B) Secondari

Traumi/fratture, chirurgia

Immobilizzazione da stroke

Età avanzata

Catetere venoso centrale

Insufficienza venosa cronica

Viaggi a lunga distanza, fumo

Gravidanza, puerperio

Morbo di Crohn

Sindrome nefrosica

Iperviscosità (Policitemia, macroglobulinemia di Waldenström)

Anomalie piastriniche

Chemioterapia errata

Obesità

Infarto miocardico

Contraccettivi orali

Lupus anticoagulante

Superfici protesi (?)

LEZIONI E.I. 2003

## Stati di ipercoagulabilità congeniti o acquisiti

Variabili	Prevalenza nella popolazione generale	Prevalenza in pazienti con TEV
Deficit di Proteina C	0,1 – 0'3	2 - 5
Deficit di Proteina S	0,3	2
Deficit di Antitrombina III	0,5	1
Fattore V Leiden	4 – 6	20 - 25
Veriante del gene G – A <sup>20210</sup> della Protrombina	2	8
↑ Fattore X ( > 90° percentile )	10	19
↑ Fattore VIII ( > 1500 UI/L )	11	25
Iperomocisteinemia	5	12

Valori espressi in %

Thomas D. 1997, Dahlback B. 1995, Margaglione M. 1998

LEZIONI E.I. 2003

Fattori di rischio TEV	Ipercoagulabilità	Stasi	Traumi
Pregressa TEV	+		
Inter. chirurgici importanti		+	+
Tumore	+	+	
Obesità		+	
Traumi			+
Frattura (anca o gamba)		+	+
Gavidanza	+	+	
Infarto del miocardio		+	
Insuf cardiaca congestizia		+	
Ictus		+	
Terapia estrogenica	+		
Immobilizzazione prolungata		+	
Ustioni		+	

Anderson F. 1991 Ray J. 1998

LEZIONI E.I. 2003

## **EMBOLIA POLMONARE COME COMPLICANZA DELLA TVP:**

- LA PROFILASSI DELLE TVP E' IL MEZZO PIU' EFFICACE PER RIDURRE L' INCIDENZA DI TEP
- IL TRATTAMENTO TEMPESTIVO DELLA TVP PUO' PREVENIRE L' INSORGENZA DELLA TEP

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE - Fisiopatologia**

**Le conseguenze emodinamiche della TEP  
dipendono:**

- **dall'entità della stessa**
- **dalle condizioni cardiopolmonari preesistenti**  
(che vanno valutate)

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE - Fisiopatologia**

**Nella TEP acuta ,e in particolare in TEP massiva,l'ipossiemia dipende da:**

**(a) Alterazione del rapporto**

**ventilazione/perfusione: che aumentando in aree ipoperfuse, può essere ridotto in alcune aree relativamente iperperfuse o atelettasiche.**

**(b) Apertura di shunt polmonari o cardiaci**

**(c) Ridotta saturazione O<sub>2</sub> del sangue venoso misto, in arteria polmonare, secondaria a riduzione dell'output cardiaco(misurato con catetere di Swan-Ganz modificato in arteria polmonare);**

**(d) Alterazioni della diffusione**

LEZIONI E.I. 2003

## **CONSEGUENZE INTERRUZIONE DEL FLUSSO EMATICO POLMONARE**

### **RESPIRATORIE**

- PRESENZA DI ZONE VENTILATE MA NON PERFUSE CON SPRECO FUNZIONALE
- ALTERAZIONE DEL SURFATANTE

### **EMODINAMICHE**

- RIDUZIONE DELL' AREA DI SEZIONE DEL LETTO ARTERIOSO POLMONARE

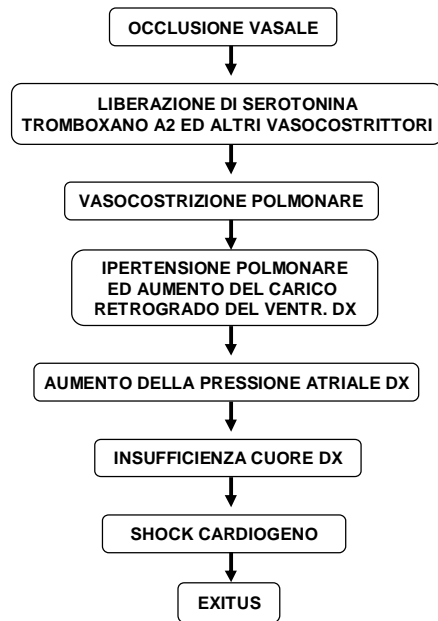
↓  
RESISTENZE AL FLUSSO EMATICO POLMONARE

↓  
IPERTENSIONE POLMONARE

↓  
INSUFFICIENZA ACUTA DEL VENTRICOLO DESTRO

LEZIONI E.I. 2003

# MALATTIA TROMBOEMBOLICA



LEZIONI E.I. 2003

	Embolia non massiva	Embolia massiva
HR	N o ↑	(↑) o ↑↑
MAP	N	↓ o ↓↓
PVC	N	(N) o ↑
PAP	(N) o ↑	↑ o ↑↑
PCWP	N	N o (↑)
CI	N o (↑)	↓ o ↓↓
PVR	(N) o ↑	↑↑

LEZIONI E.I. 2003

## RICONOSCIMENTO CLINICO DELL' EMBOLIA POLMONARE

I SEGNI E I SINTOMI DELL' EMBOLIA POLMONARE NON SONO SPECIFICI PER CUI IL SUO RICONOSCIMENTO CLINICO E' INACCURATO COM' E' DIMOSTRATO DAGLI ESAMI AUTOPTICI E DALLA ANGIOGRAFIA POLMONARE (CONFERMA DI E.P. SOLO NEL 33% DI 750 PAZIENTI SOTTOPOSTI AD ANGIOGRAFIA POLMONARE- PIOPED 1990 )

LEZIONI E.I. 2003

### *Segni e sintomi in sospetta TEP*

	PE (n=219)	noPE (n=546)
<b>Segni</b>		
Tachipnea (>20/min)**	70%	68%
Tachicardia (>100/min)	26%	23%
Segni di TVP	15%	10%
Febbre (>38.5 C)	7%	17%
Cianosi	11%	9%
<b>Sintomi</b>		
Dispnea	80%	59%
Dolore toracico (pleuritico)	52%	43%
Dolore addominale	12%	8%
Tosse	20%	25%
Emottisi	11%	7%
Sincope	19%	11%

LEZIONI E.I. 2003

## ***Signs and findings in suspected PE***

<b>RX (non specifica)</b>	<b>PE (n=219)</b>	<b>noPE (n=546)</b>	
Atelettasie o infiltrati	49%	45%	
Versamento pleurico	46%	33%	
Opacità pleuro-basali da emorragie e edemi		23%	10%
Elevazione diaframma	36%	25%	
Ridotta vascolarizzazione polmonare	36%	6%	
<u>Amputazione arteria polmonare ilare*</u>	36%	1%	
<b>(assente se assente TEP)</b>			
<b>Emogas</b>			
Ipossiemia**	75%	81%	
<b>ECG</b>			
Sovraccarico ventricolo dx*	0%	12%	

\* Più specifiche

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE**

**Clinical classification of The European Society of  
Cardiology Task Force on Pulmonary Embolism**

**Per scopi clinici la TEP può essere classificata in:**

- massiva**
- non-massiva.**

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE**

**Clinical classification of The European Society of Cardiology Task Force on Pulmonary Embolism**

**TEP Massiva:**

**Shock e/o ipotensione (definita da PA sistolica <90mmHg o una caduta di pressione  $\geq 40$  mmHg per >15 min se non causata da una nuova aritmia, da ipovolemia o da sepsi**

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOEMBOLIA POLMONARE**

**Clinical classification of The European Society of Cardiology Task Force on Pulmonary Embolism**

**TEP Submassiva : pazienti con TEP non-massiva identificati da segni ECG di ipocinesi del ventricolo destro e Indici meno elevati**

**La prognosi è migliore rispetto alla TEP massiva**

LEZIONI E.I. 2003

# **TROMBOEMBOLIA POLMONARE**

**Di solito la TEP non si associa a infarto polmonare.**

**L'infarto polmonare è più frequente in caso di preesistenti malattie polmonari.**

**La TEP può verificarsi come fenomeno singolo o ricorrente.**

LEZIONI E.I. 2003

## **Fattori predisponenti**

- **Immobilizzazione**
- **Chirurgia**
- **Gravidanza**
- **Fratture**
- **Neoplasie**
- **Tromboflebiti**
- **Traumi**
- **Terapia con estrogeni**
- **Obesità**
- **Infarto del miocardio**
- **Stroke**

LEZIONI E.I. 2003

## **EMBOLIA POLMONARE IN OSTETRICIA**

**TERZA CAUSA DI MORTE IN GRAVIDANZA**

- **GESTOSI**
- **COMPLICANZE DELLE CARDIOPATIE**
- **EMBOLIA POLMONARE**

**Alterazioni coagulazione al terzo trimestre di gravidanza:**

- **IPERCOAGULABILITA':** ↑ **FIBRINOGENEMIA**  
↑ **FATTORI VII°, IX°, X°, XII°**  
↓ **AT III°**
- **IPOFIBRINOLISI:** ↑ **PAI**

LEZIONI E.I. 2003

## **TVP ED ESTROGESTINICI**

**DONNE CON DIFETTI CONGENITI DELLA COAGULAZIONE  
PRESENTANO UN INCREMENTO DA 9 A 19 VOLTE DEL TEV  
QUALORA FACCIANO USO DI CONTRACCETTIVI ORALI**

**L'USO DI ESTROPROGESTINICI A BASSO DOSAGGIO DI  
ESTROGENI, HA FORTEMENTE RIDOTTO L'INCIDENZA DI  
TROMBOSI IN PAZIENTI TRATTATE CON TALI FARMACI**

LEZIONI E.I. 2003

## **TVP E INTERVENTO CHIRURGICO**

**Il rischio dipende da:**

- **ANESTESIA (TIPO E DURATA)**
- **TIPO DI CHIRURGIA**
- **POSIZIONE OPERATORIA**
- **FATTORI PREESISTENTI**

LEZIONI E.I. 2003

## **TROMBOSI E PAZIENTE NEOPLASTICO**

- **STASI**
  - **IMMOBILITA'**
  - **COMPRESSIONE ESTRINSECA**
- **INTEGRITA' PARETE VASALE**
  - **INVASIONE TUMORALE**
  - **CHEMIOTERAPIA**
- **COMPONENTI EMATICI**
  - **PROCOAGULANTI**
  - **↓ ATIII**
  - **↓ PROTEINA C**

LEZIONI E.I. 2003

## **ECG ED T.E.P.**

- NEI 2/3 DEI PAZIENTI NON SI RISCOVTRANO MODIFICAZIONI DELL' ECG.
- LE MODIFICAZIONI DELL' ECG SONO IN RAPPORTO CON LA SEDE E L'ENTITA' DELL' EMBOLO
- ST SOPRASLIVELLATO E T INVERTITA NELLE PRECORDIALI DX
- DEVIATIONE ASSIALE DESTRA CON QUADRO S<sub>1</sub>Q<sub>3</sub>T<sub>3</sub>
- P POLMONARE

LE ANOMALIE ECG SONO RARAMENTE RISCOVTRABILI IN QUESTA PATOLOGIA SIA PER LA RARITA' CHE PER LA LORO TRANSITORIETA'

UN ECG VA COMUNQUE SEMPRE ESEGUITO PER DD CON IMA

LEZIONI E.I. 2003

## **EMOGASANALISI**

**UNA PaO<sub>2</sub> NORMALE NON ESCLUDE  
CERTAMENTE L' EMBOLIA POLMONARE  
INFATTI ESSA E' SICURAMENTE  
ALTERATA IN PAZIENTI CON EMBOLIA  
POLMONARE MASSIVA MENTRE E'  
NORMALE IN QUELLI CON EMBOLIA  
POLMONARE SUBMASSIVA**

## **I PRODOTTI DELLA DEGRADAZIONE DELLA FIBRINA E D-DIMERO**

**LA PRESENZA DI ALTI LIVELLO DI FDP E DEI D-DIMERI IN PAZIENTI  
CON EMBOLIA POLMONARE RAPPRESENTA ELEMENTO  
DIAGNOSTICO INTERESSANTE MA NON DIRIMENTE**

**Sono sensibili se >500, ma non specifici (può essere anche solo TVP e  
non TEP) Non sono dirimenti per valori <500**

## ***Ecocardiografia***

**Se la TEP è emodinamicamente significativa vedo :**

- **un ventricolo destro dilatato e ipocinetico**
- **un aumento del rapporto  $V_{dx}/V_{sx}$  per spostamento del setto  
inter-ventricolare a sx**
- **dilatazione del tratto prossimale dell'arteria polmonare**
- **rigurgito tricuspide con velocità del getto incrementata**
  - **flusso disturbato nel tratto di efflusso  $V_{dx}$**
- **cava inferiore dilatata e non collassa con inspirazione.**

LEZIONI E.I. 2003

## ***Doppler ultrasonografia***

### **Diagnosi di TVP**

**Permette la visualizzazione diretta delle vene femorali e poplitee e la loro compressione mediante la sonda (se non comprimibili è TVP)**

LEZIONI E.I. 2003

### **Opacità pleuriche basali con margini convessi medialmente**



**Possono essere indicativi di infarto polmonare. Se è solo edema regredisce in qualche giorno (valutazione Rx) Se dura più di una settimana è infarto.**

LEZIONI E.I. 2003

**In conclusione l'Rx torace può essere normale in una minoranza dei casi, ma le anomalie, quando presenti, non sono specifiche.**

LEZIONI E.I. 2003

## **SCINTIGRAFIA POLMONARE VENTILATORIA E PERFUSIONALE**

**PERMETTE L'ANALISI DELL'ESATTA DISTRIBUZIONE DEL FLUSSO  
DELL'ARTERIA POLMONARE**

**SI TRATTA DI ESAMI AD ALTA SENSIBILITA' (98%) MA A BASSA  
SPECIFICITA' (10%)**

**E' BUONA NORMA ESEGUIRE PRIMA LA SCINTIGRAFIA  
PERFUSIONALE, ESEGUENDO LA METODICA VENTILATORIA SOLO NEI  
CASI DUBBI**

**E' utile per escludere TEP, ma non diagnosticarla (effettuare ulteriori  
accertamenti)**

**E' POSSIBILE RICONTRARE QUADRI A BASSA, INTERMEDIA, O  
ELEVATA PROBABILITA' DI EMBOLIA POLMONARE**

LEZIONI E.I. 2003

# **SCINTIGRAFIA POLMONARE VENTILATORIA E PERFUSIONALE**

## **BASSA PROBABILITA' DI EMBOLIA POLMONARE**

- PICCOLI DIFETTI DI PERFUSIONE CON ALTERAZIONE DEL RAPPORTO VENTILAZIONE/PERFUSIONE
- AREE DI ALTERATO RAPPORTO DI VENTILAZIONE/PERFUSIONE IN ZONE INDENNI RADIOLOGICAMENTE
- DIFETTO DI PERFUSIONE PIU' PICCOLO DELLE ALTERAZIONI RELATIVE ALL' ESAME RADIOGRAFICO

LEZIONI E.I. 2003

# **SCINTIGRAFIA POLMONARE VENTILATORIA E PERFUSIONALE**

## **PROBABILITA' DI EMBOLIA POLMONARE INTERMEDIA**

- GRAVE E DIFFUSA PATOLOGIA POLMONARE DI TIPO OSTRUTTIVO CON DIFETTI DI PERFUSIONE
- DIFETTI DI PERFUSIONE DELLA STESSA ENTITA' DELLE ALTERAZIONI RADIOGRAFICHE
- SINGOLI DIFETTI DI PERFUSIONE CON DIMENSIONI INTERMEDIE O GRANDI CON ALTERAZIONE DEL RAPPORTO VENTILAZIONE/PERFUSIONE

LEZIONI E.I. 2003

# SCINTIGRAFIA POLMONARE VENTILATORIA E PERFUSIONALE

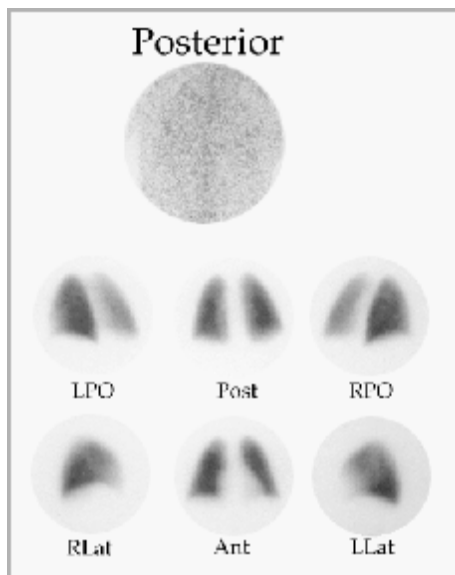
## PROBABILITA' DI EMBOLIA POLMONARE ALTA

DUE O PIU' DIFETTI DI PERFUSIONE DI DISCRETA O NOTEVOLE  
ENTITA' CON ALTERAZIONI DEL RAPPORTO  
VENTILAZIONE/PERFUSIONE

DIFETTI DI PERFUSIONE PIU' ESTESI DELL' OPACITA' RILEVATA  
RADIOGRAFICAMENTE

LEZIONI E.I. 2003

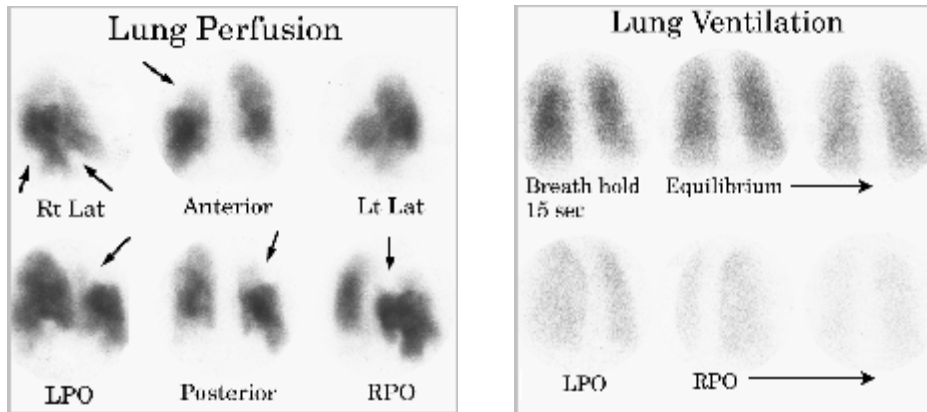
## Normal perfusion scan



Is characterized by even  
distribution of radiotracer  
throughout both lungs

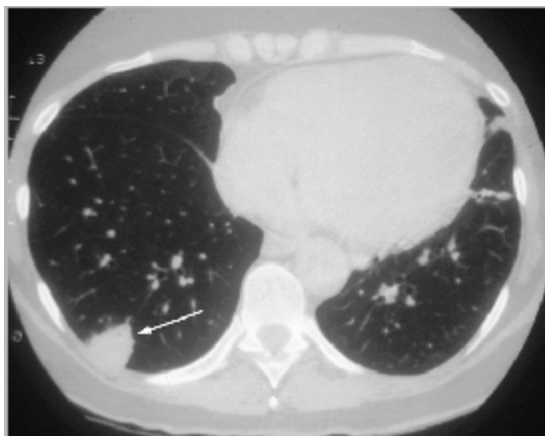
LEZIONI E.I. 2003

**High probability scan with multiple segmental defects and normal ventilation in those areas**



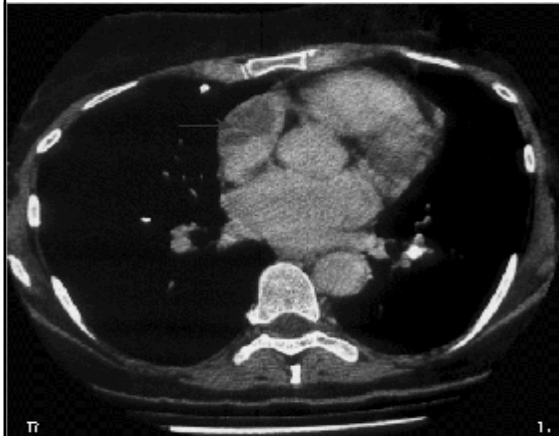
LEZIONI E.I. 2003

## CT SCAN



The typical appearance of a pulmonary infarct on CT includes a pleural based density with convex borders and a linear strand at the apex of the triangle

LEZIONI E.I. 2003



**Mediastinal windows of the chest CT revealed a large thrombus in the right atrium**

**La TC spirale permette di vedere anche l'embolo nelle arterie principali,lobari e segmentarie. La sensibilità è invece limitata nelle arterie periferiche.**

LEZIONI E.I. 2003

## **ANGIOGRAFIA POLMONARE**

**A DIFFERENZA DELLA SCINTIGRAFIA OLTRE AD UN'ALTA SENSIBILITA' QUESTA METODICA POSSIEDE ANCHE UN' ALTA SPECIFICITA'**

**SI TRATTA IN ASSOLUTO, TRA LE METODICHE ATTUALMENTE A NOSTRA DISPOSIZIONE, DELLA TECNICA MIGLIORE PER LA DIAGNOSI DI E. P.(gold standard)**

**LA METODICA, PUR SE NON PRIVA DI RISCHI, PUO' ESSERE UTILIZZATA ANCHE NELLA PAZIENTE GINECOLOGICA E NEL POST- PARTUM**

**IN GRAVIDANZA VA UTILIZZATA SOLO NEI CASI IN CUI SIA VERAMENTE INDISPENSABILE PER IL QUESITO DIAGNOSTICO**

**In caso di TEP vedo amputazione vaso o difetto di riempimento**

LEZIONI E.I. 2003

## ***Pulmonary angiography***

**Non ha controindicazioni assolute**

### **CONTROINDICAZIONI RELATIVE:**

- **Allergia allo iodio in mdc**
- **Insufficienza renale**
- **Blocco di branca sinistra**
- **Severa insufficienza cardiaca congestizia**
- **Trombocitopenia severa**
- **Pressione ipertensione polmonare >40 mmHg**
  
- **In questi casi devo ridurre il mdc.**

LEZIONI E.I. 2003

## **ALTRE METODICHE**

- **SPECT** (*PALLA A. 1988*)
- **RADIOGRAFIA DEL TORACE CON SOTTRAZIONE DIGITALE**
- **ECOCARDIOGRAFIA ESOFAGEA**
- **ANTICORPI MONOCLONALI ANTITROMBO** (*TALPIN GW 1984*)

LEZIONI E.I. 2003

# TERAPIA

- O<sub>2</sub> TERAPIA
- SUPPORTI VENTILATORIO ED EMODINAMICO
- EPARINA e.v.
- AGENTI TROMBOLITICI
- INTERRUZIONE DELLA VENA CAVA INFERIORE  
(filtri cavali)

LEZIONI E.I. 2003

## Supporto emodinamico e respiratorio

- Dobutamina and dopamina possono essere usati in pz con TEP, indici cardiaci bassi e normale pressione arteriosa.  
Dopamina: ha azione dose dipendente su recettori D2-D5  
Dobutamina: agisce specie sul cuore, inotropa positiva
- Vasopressori in pazienti ipoteso con TEP
- O<sub>2</sub> se c'è ipossiemia
- Infusione di cristalloidi: non deve eccedere i 500 ml perchè il pz. È ipoteso non per ipovolemia ,ma per deficit di pompa.

LEZIONI E.I. 2003

# AGENTI TROMBOLITICI

## UROCHINASI

- BOLO DI 4000 U/Kg IN 10 m
- MANTENIMENTO 4.000 U/h PER 12 – 24 ORE
- MONITORARE PT, APTT E FIBRINOGENO OGNI 4 h

## STREPTOKINASI

- BOLO DI 250.000 U IN 30 m
- MANTENIMENTO 100.000 U/h PER 24 h
- MONITORARE PT, APTT E FIBRINOGENO OGNI 4 h

## ATTIVATORE DEL PLASMINOGENO TISSUTALE RICOMBINANTE

### (rTPA) (più usato)

- 50 mg/h PER 2 h
- MONITORARE PT

IN TUTTI I CASI DEVE ESSERE SEMPRE SOSPESA LA SOMMINISTRAZIONE DI EPARINA  
L'eparina da sola è inutile comunque.

LEZIONI E.I. 2003

## ***Controindicazioni alla terapia fibrinolitica in pz con TEP massiva***

### ***Assolute***

Emorragia interna in atto  
Recenti sanguinamenti cerebrali spontanei

### ***Relative***

chirurgia maggiore, biopsia organi o puntura su vasi non compressibili entro 10 gg  
Stroke ischemico in 2 mesi  
Sanguinamento gastrointestinale in 10 gg  
Traumi gravi in 15 gg  
Neurochirurgia o oftalmologica in 1 mese  
Incontrollata ipertensione severa (sistolica >180 mmHg; diastolica >110 mmHg)  
Recente resuscitazione cardio-polmonare  
Conta piastrinica <100.000/mm<sup>3</sup>, tempo di protrombina <50%  
Gravidanza  
Endocardite batterica  
Retinopatia emorragica in diabetico

LEZIONI E.I. 2003

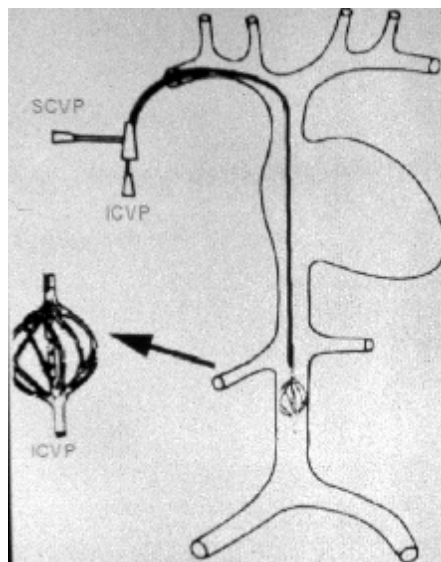
**Se non posso fare trombolisi faccio:**

## **EPARINA**

- BOLO E.V. eparina sodica 5.000 – 10.000 U
- INFUSIONE CONTINUA 100 – 2.000 U/h
- GOLD STANDARD 1.5 – 2.5 VALORI BASALI (STRETTO MONITORAGGIO DEL APTT)
- CADUTA PIASTRINE < 50.000/mm<sup>3</sup> INPONE SOSPENSIONE EPARINA
- PROPOSTO USO CONTEMPORANEO DI WARFARIN (AZIONE PIENA DOPO 5 gg)
- IN TALE CASO SE SI E' COMINCIATO DA ALMENO 3 gg IL WARFARIN SI CONTINUA SOLO CON QUEST ' ULTIMO.(controllare PT)
- IN CASO DI SOVRADOSAGGIO DI EPARINA E' POSSIBILE SOMMINISTRARE SOLFATO DI PROTAMINA (100 mg NEUTRALIZZANO 10.000 U DI EPARINA )

**IN CASO CONTRARIO CONDIZIONE ASSOLUTA PER SBARRAMENTO CAVALE**

LEZIONI E.I. 2003



LEZIONI E.I. 2003