

The image shows the cover of a medical course brochure. At the top, there are two logos: on the left, the logo of the Italian Society of Vascular Medicine (S.I.V.M. - G.I.V.M. Società Italiana di Regiolezione Vascolare); on the right, the logo of the Italian Society of Neurosonology and Cerebral Endovascular Medicine (S.I.N.S.E.C. Società Italiana di Neurosonologia ed Emiatervia Cerebrale). A red circular badge in the top right corner contains the text 'ECM Corso in fase di accreditamento per i Medici Chirurghi'. The main title is 'VIII° Corso Nazionale Congiunto' in a large, stylized font, with 'BERTINORO 2010' underneath. Below this, the course topic is 'ULTRASONOLOGIA VASCOLARE DIAGNOSI E TERAPIA'. A subtitle lists the topics: 'PLACCA CAROTIDEA, TROMBO EMBOLIA VENOSA E TROMBOSI SENI CEREBRALI, TEST FUNZIONALI E DOPPLER TRANSCRANICO, FISTOLE AV, ULTRASUONI NELLA STROKE UNIT'. The date 'SABATO 17 APRILE 2010' is on the left, and the location 'CENTRO RESIDENZIALE UNIVERSITARIO BERTINORO (FC) 14-17 aprile 2010' is on the right. A photograph of the town of Bertinoro is in the background. A red banner at the bottom left contains accreditation information: 'In fase di accreditamento ECM per Infermieri Professionali e Tecnici di NFP. SABATO 17 APRILE 2010. X° CORSO NAZIONALE CONGIUNTO PER INFERMIERI PROFESSIONALI E TECNICI DI NEUROFISIOPATOLOGIA'. The bottom right of the cover features the text 'Programma preliminare' in a cursive font.

# Gli US nella diagnostica dell'Embolia Polmonare Ruolo dell'ecocardiografia

**Dr. Angelo Ghirarduzzi**  
**SSD di Angiologia**  
**di Reggio Emilia**



Contents lists available at ScienceDirect

Thrombosis Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/thromres](http://www.elsevier.com/locate/thromres)



Regular Article

## Bolus tenecteplase for right ventricle dysfunction in hemodynamically stable patients with pulmonary embolism<sup>☆</sup>

Cecilia Becattini<sup>a,\*</sup>, Giancarlo Agnelli<sup>a</sup>, Aldo Salvi<sup>b</sup>, Stefano Grifoni<sup>c</sup>, Leonardo Goffredo Pancaldi<sup>d</sup>,  
Iolanda Enea<sup>e</sup>, Franco Balsemin<sup>f</sup>, Mauro Campanini<sup>g</sup>, Angelo Ghirarduzzi<sup>h</sup>, Franco Casazza<sup>i</sup>  
and for the TIPES Study Group<sup>1</sup>

<sup>a</sup> Medicina Interna e Cardiovascolare-Stroke Unit, Università di Perugia, Perugia, Italy

<sup>b</sup> Medicina di Urgenza, Ospedali Riuniti Umberto I - Lancisi - Salesi, Ancona, Italy

<sup>c</sup> Medicina di Urgenza, Ospedale Careggi, Firenze, Italy

<sup>d</sup> Divisione di Cardiologia, Ospedale di Bentivoglio, Bentivoglio, Italy

<sup>e</sup> Medicina di Urgenza, Ospedale Civile S. Anna e S. Sebastiano, Caserta, Italy

<sup>f</sup> Medicina di Urgenza, Ospedale Cattinara, Trieste, Italy

<sup>g</sup> Medicina Interna II, Ospedale 'Maggiore della Carità', Novara, Italy

<sup>h</sup> Arcispedale S. Maria Nuova, Reggio Emilia, Italy

<sup>i</sup> Divisione di Cardiologia, Ospedale San Carlo Borromeo, Milano, Italy

QUANDO E' UTILE  
L'ECOCARDIOGRAFIA NELLA  
STUDIO DELL' EMBOLIA  
POLMONARE ?  
1^ SCENARIO

DIAGNOSI IN FASE ACUTA  
DI FORME CRITICHE

-

TROMBOLISI ?

## Classificazione della Embolia Polmonare sulla base del Rischio di Mortalità Precoce

Rischio di Morte Precoce		Marcatori di Rischio			Implicazioni terapeutiche
		Clinici (shock e ipotensione)	Disfunzione VDX	Danno miocardico	
<b>Alta &gt; 15%</b>		<b>+</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>Trombolisi o embolectomia</b>
<b>Non Alta</b>	<b>Intermedia 3-15%</b>	-	+	+	<b>Ricovero</b>
			+	-	
			-	+	
	<b>Bassa &lt; 1%</b>	-	-	-	<b>Home treatment o breve ricovero</b>

# SOSPETTO CLINICO EP "critica" in SDD ANGIOLOGIA

Stabilizzazione Emodinamica

(NO)

**Angio-TC  
disponibile ?**

(SI)

**Ecocardiografia  
+ C-CUS**

Nessuna diagnosi  
Alternativa

**AngioTC**

(-)

(+)

(+)

(-)

Diagnosi  
Alternativa

**PE CONFERMATA**  
Considerare  
Trombolisi o  
embolectomia

**EP ESCLUSA**  
Ricerca altre  
cause

**EP ESCLUSA**

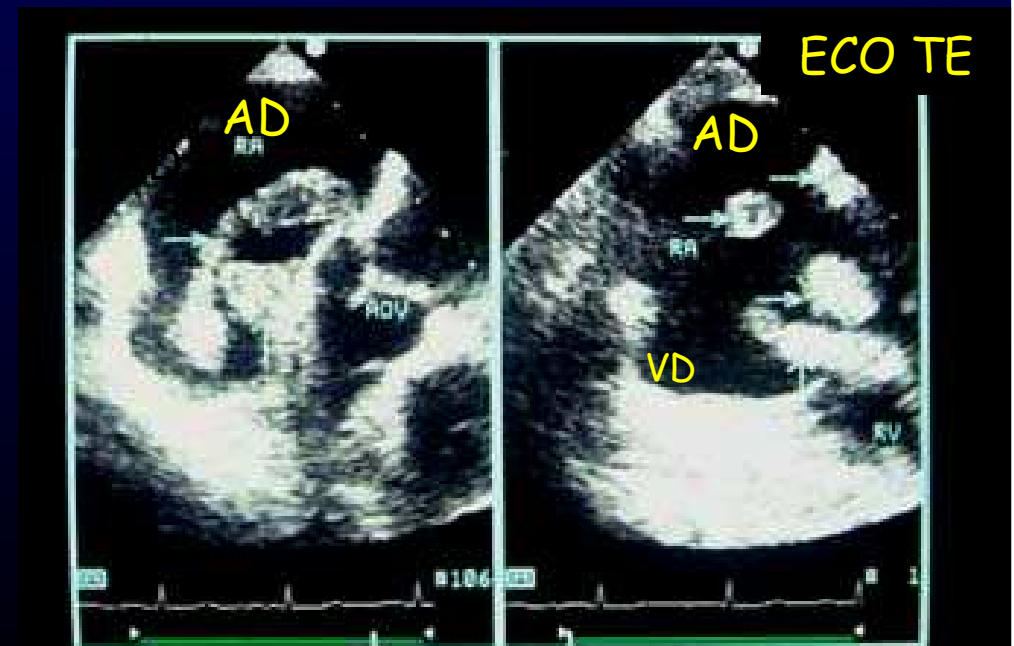
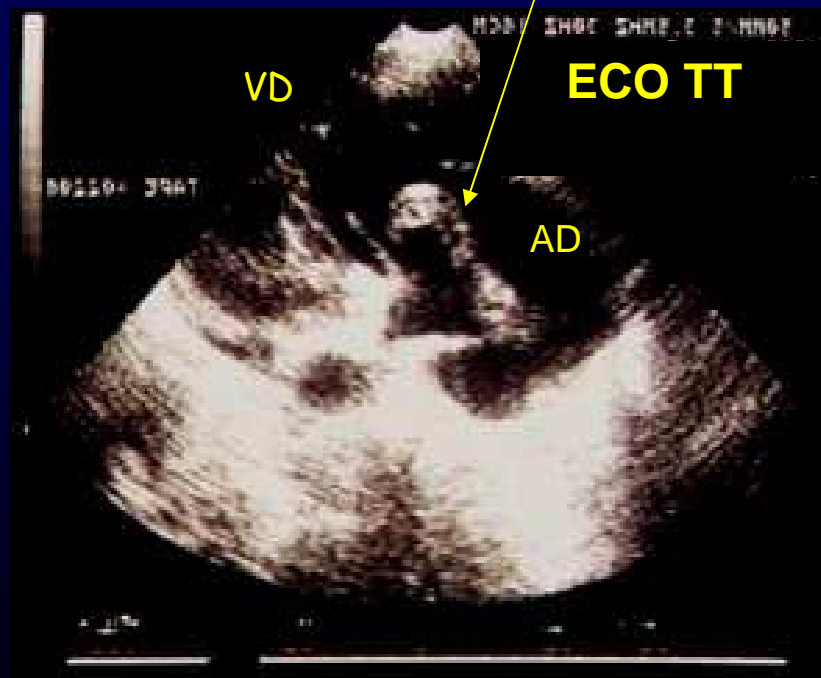
# ECOCARDIOGRAFIA TT /TE in FORME "CRITICHE"

Il 40% degli esami TT è qualitativamente scadente ma sufficiente a...

- Consentire diagnosi alternative
- Consentire di evidenziare ipertensione polmonare e dilatazione delle sezioni destre (segni indiretti)
- Visualizzare eventuali trombi endocavitari = nel 4-5% dei casi (segni diretti)

# SEGNI DIRETTI

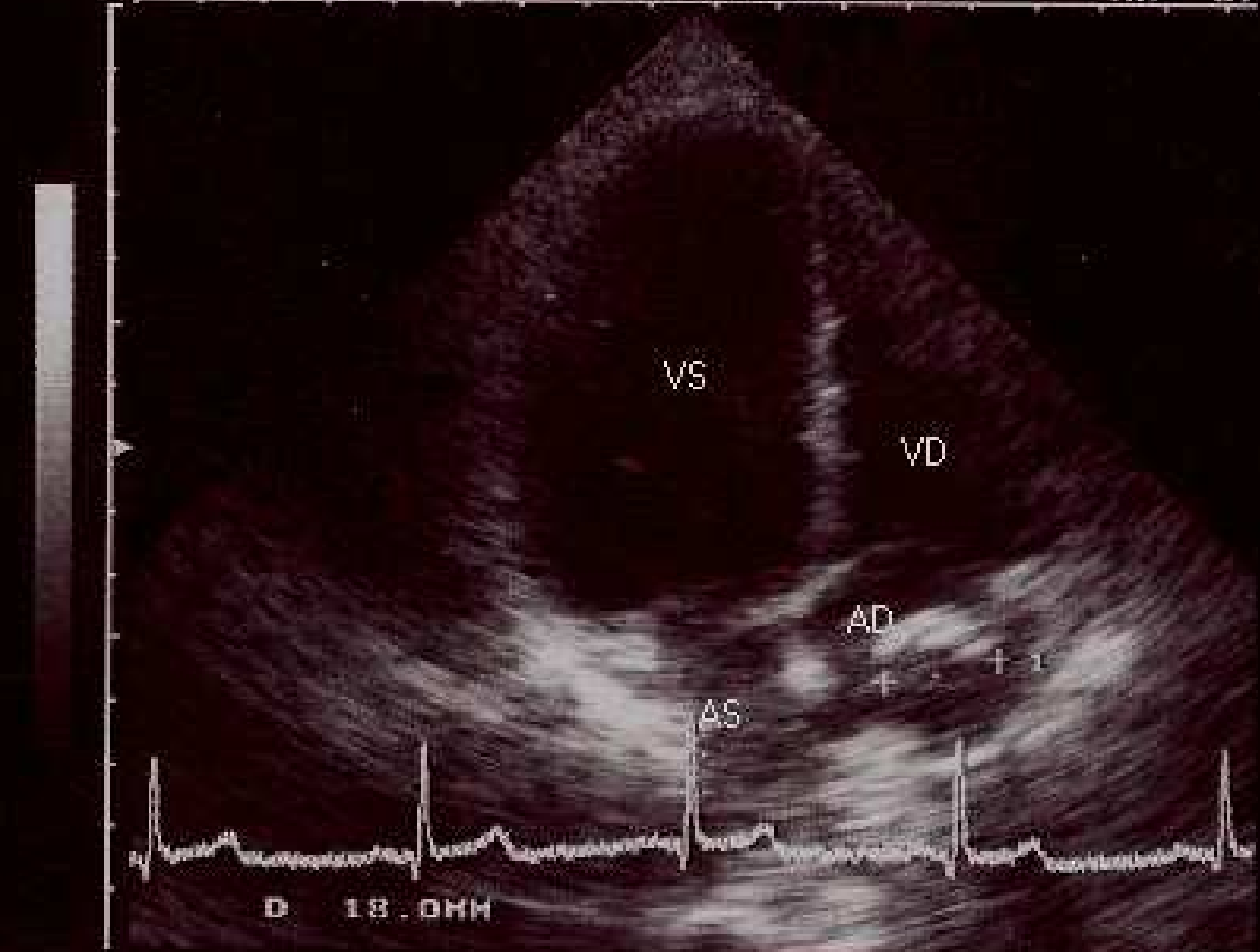
Tromboemboli flottanti in AD-VD  
= 1-15%



ID:   
 AZ: OSPEDALIERA (RE) 1 DIV. MED. INT.

PWR16  
(CARD) 24.09.99  
HR 67 13:43:32

S3.75P  
31HZ



B LP

D 13.0HH

2/0/1  
50/74  
15.0CM

# TROMBI ATRIALI

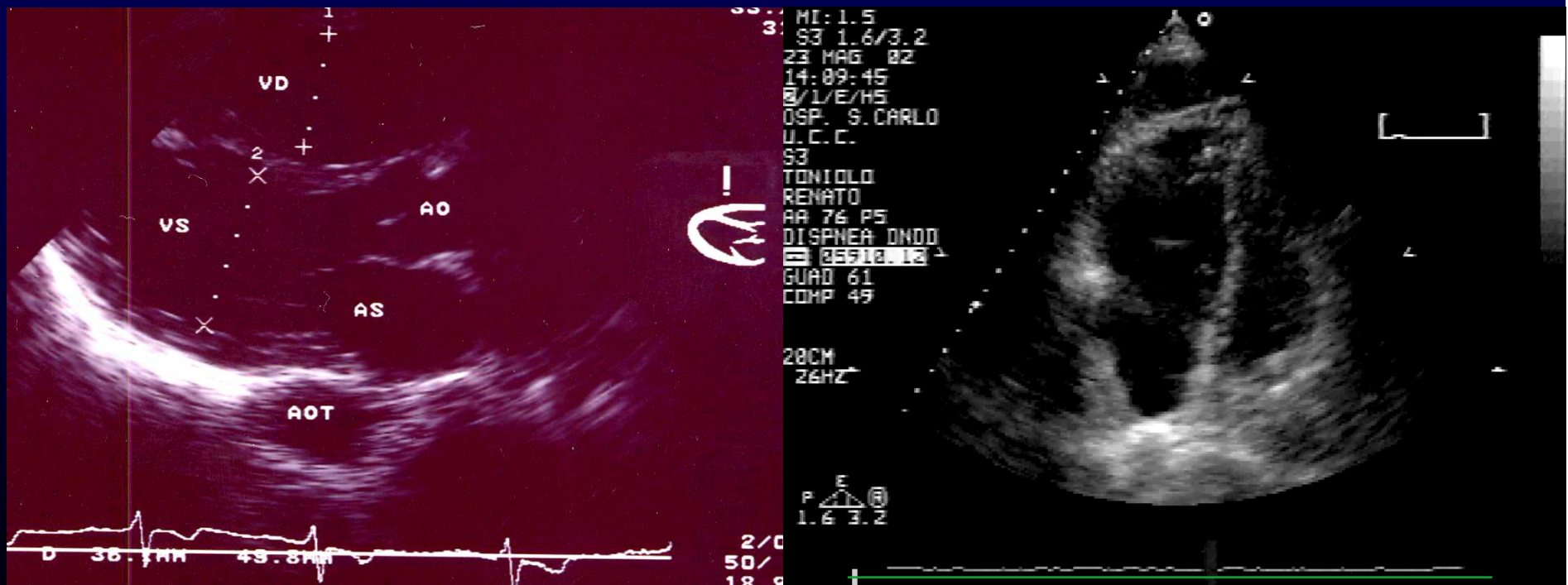
TIPO A	TIPO B
Mobili, "in transito"	Scarsa Mobilità
Margini irregolari	Contorni regolari
Ecogenicità disomogenea	Ecogenicità omogenea
Spesso TVP/TVS	Non TVP/TVS



# SEGNI INDIRETTI

## Segni di sovraccarico del cuore destro

Dilatazione delle cavità di destra con riduzione e deformazione del VS. Rapporto VD/VS  $\uparrow$  nelle 3 proiezioni (PSAL, AP4C, SC4C)



# SEGNI INDIRETTI

Ipocinesia del VD (AP4C) con  
normocinesia apicale  
(McConnell)

Discinesia diastolica del SIV

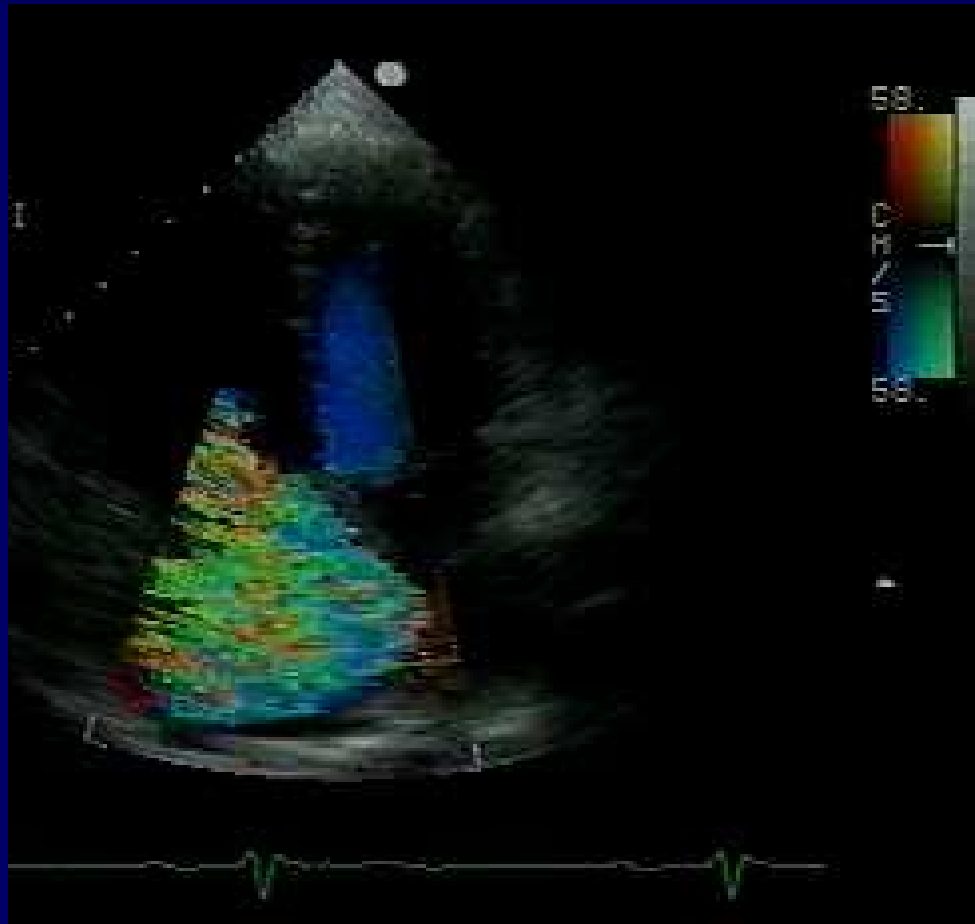
Dislocazione verso sin del setto  
interatriale

Dilatazione della vena cava inf.  
+ assente collasso inspiratorio

# SEGNI INDIRETTI

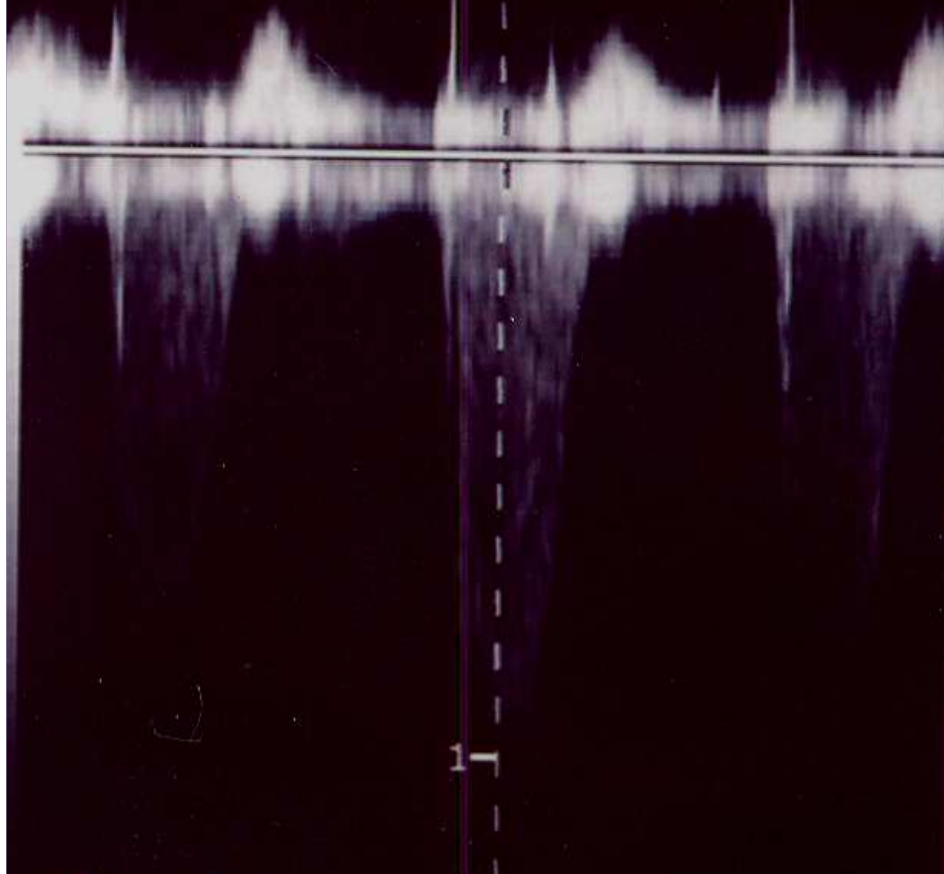
Segni di  
ipertensione  
polmonare al  
Doppler

Insufficienza  
tricuspидale  
con  
velocità del  
jet 2.7-3.7  
m/s



+1.62/0.50

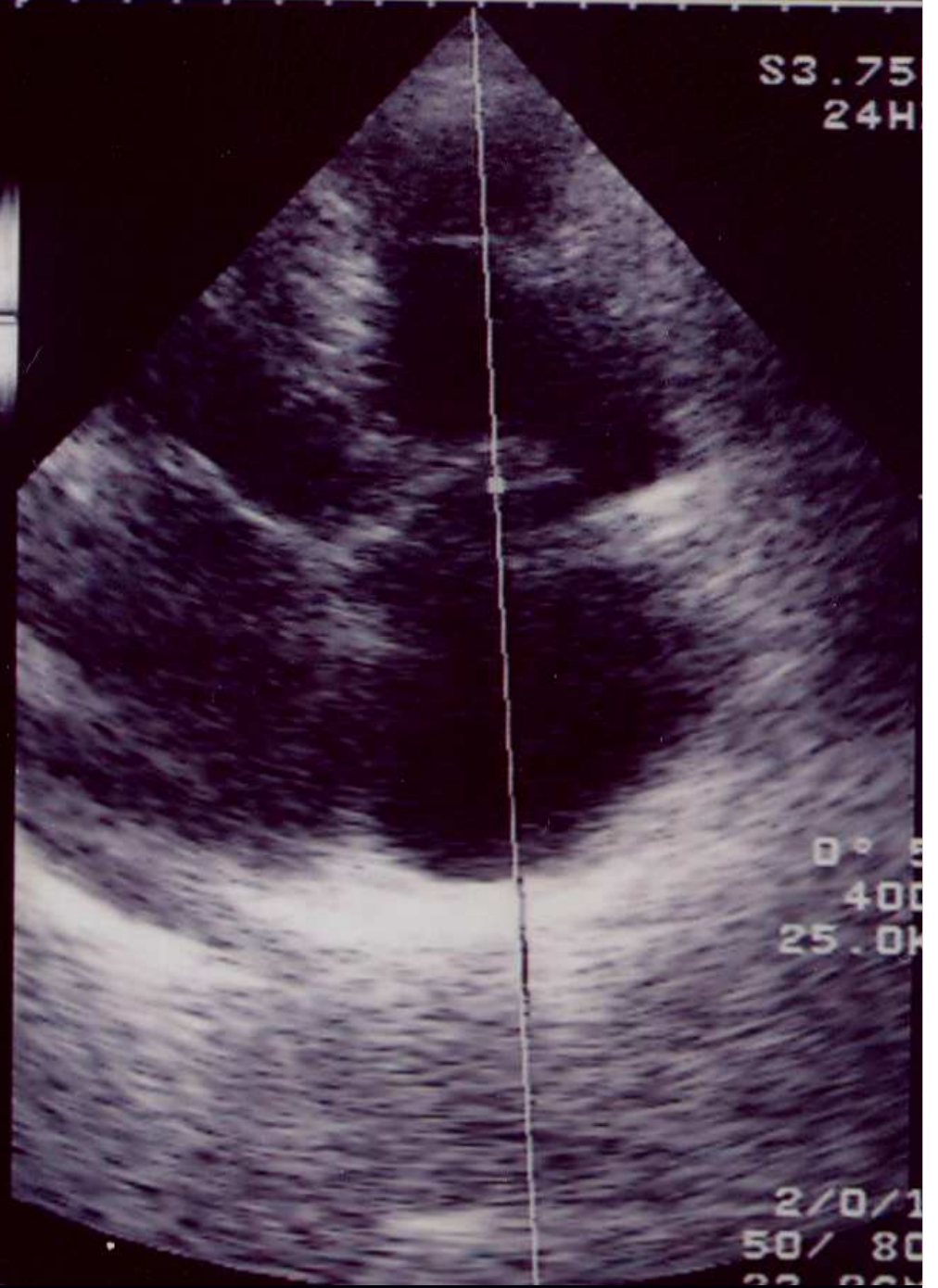
S3.75  
24H



INSUFF  
TRICUSPIDALE

V -2.76M/S  
PG 30.5MMHG

-4.84 T RMS



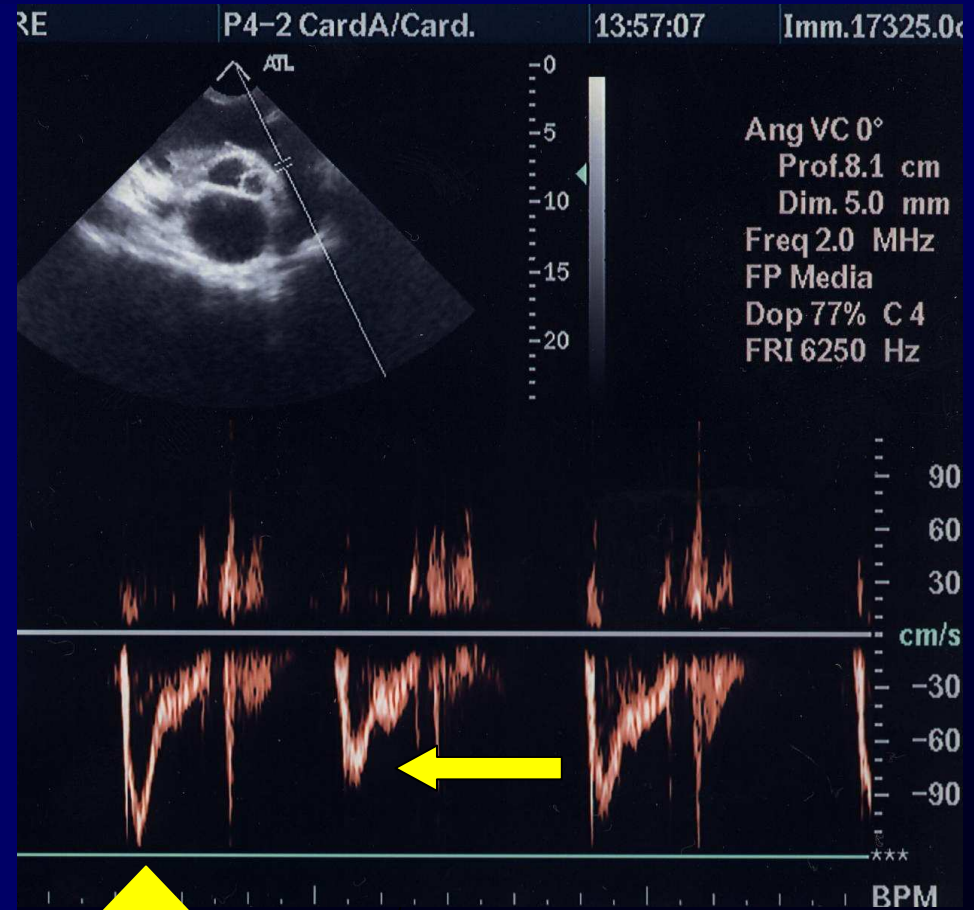
0°  
400  
25.0H

2/0/1  
50/ 80  
22 22

# SEGNI INDIRETTI

Segni di ipertensione polmonare al Doppler

Tempo di accelerazione nel tratto di efflusso del VD <90 ms, con possibile incisura mesosistolica



# Kurzyna M, Am J Cardiol 2002

## 1) RV OVERLOAD CRITERIA

≥ 1 of four signs

a) right-sided cardiac thrombus

b) RV diastolic dimension (parasternal view) > 30 mm or RV/LV > 1

c) systolic flattening of the interventricular septum

d) acceleration time < 90 ms or tricuspidal insufficiency pressure gradient > 30 mmHg in absence of RV hypertrophy

## Kurzyna M, Am J Cardiol 2002

- 2) 60-60 sign = acceleration time of RV ejection < 60 ms + tricuspidal insufficiency pressure gradient < 60 mmHg
- 3) The Mc Connell sign = dyskinesia and/or hyperkinesia of the apical segment of the RV free wall despite hypokinesia and/or akinesia of the remaining parts of the RV free wall.

**Table 9** Diagnostic value of three sets of echocardiographic signs suggesting the presence of acute PE in subgroups with and without known previous cardiorespiratory diseases

	Patients without known previous cardiorespiratory diseases (n = 46)			Patients with known previous cardiorespiratory diseases (n = 54)		
	RV overload criteria	60/60 sign	McConnell sign	RV overload criteria	60/60 sign	McConnell sign
Specificity (%)	78	100	100	21	89	100
Sensitivity (%)	81	25	19	80	26	20
PPV (%)	90	100	100	65	82	100
NPV (%)	64	37	35	36	40	40

1.  $VD > 28\text{mm} + V.\text{maxTR} > 2.6 \text{ m/s} = \text{TEP}$   
massiva o submassiva  
*(Br Heart J. 1994;72:52-7)*

2.  $D/VS \geq 0.7$  in PSAL +  $V \text{ max TR} > 2.7 \text{ m/s}$ .  
Tutti casi con TEP massiva o  
submassiva  
*(G Ital Cardiol. 1994;24:483-90)*

QUANDO E' UTILE  
L'ECOCARDIOGRAFIA NELLA STUDIO  
DELL' EMBOLIA POLMONARE ?  
2^ SCENARIO

DIAGNOSI IN FASE ACUTA-SUBACUTA  
DI FORME NON CRITICHE

-

DISFUNZIONE VENTRICOLARE DESTRA  
e STRATIFICAZIONE PROGNOSTICA





# TIPES



A phase II multicenter, randomized,  
double blind study, comparing  
**single bolus i.v. TNK versus Placebo**  
in normotensive patients with PE and  
RVD  
all receiving UFH

# Studio Tipes

## Metodologia ecocardiografica

- Finestre: PSAL – AP4C – SC4C
- **Finestra raccomandata: AP4C**
- Acquisizione solo 2D
- Decubito laterale sin 30-45°
- Traccia ECG
- Markers di profondità ben evidenti
- Registrazione su **nastro** di almeno 5 cicli
- NO misure lineari, NO Doppler

# Studio Tipes

## Metodologia ecocardiografica

---

### CRITERI DI INCLUSIONE: VD/VS

♥PSAL :  $> 0.7$  (?)

♥SC4C :  $> 0.7$  (?)

♥AP4C :  $> 1.0$

# Studio Tipes

## valutazione “centrale”

---

- Diametri: VD-VS-VD/VS
- Cinesi VD (eventuale valutazione area)
- Segno di McConnell
- Discinesia settale

# Studio TIPES

## valutazione “locale”

---

- Doppler
  - ITR: entità (cmq)
  - gradiente VD-AD (mm Hg)
  - acT (ms)
  - E/A mitrale e tricuspide
- 2D
  - cava inf: M mode (diametro e ↓ inspir.)
  - trombi flottanti: criterio di esclusione (ma da annotare in screening log dei pz esclusi)

# Accuratezza dell'ECO TT nell'iter diagnostico di TEP di variabile gravità

autore	N° pz	Sensibilità%	Specificità %
Perrier (1) 1998	50	67	94
Grifoni (2) 1998	117	51	87
Bova (3) 2000	111	59	98
Miniati (4) 2001	110	56	90

Echocardiographic examination is not recommended as an element of elective diagnostic strategy in haemodynamically stable, normotensive patients with suspected PE

# Prognostic Assessment

Two-fold increased risk of PE-related mortality in patients with echocardiographic signs of right ventricular dysfunction (Ten Wolde M, Arch Intern Med 2004)

Universal definition of RVD on echocardiography is lacking

Normal echocardiographic findings = excellent outcome, with in hospital PE-related mortality < 1% in most of the reported series

RV HYPOKINESIS WITH  
SBP > 90 mmHg: ICOPER

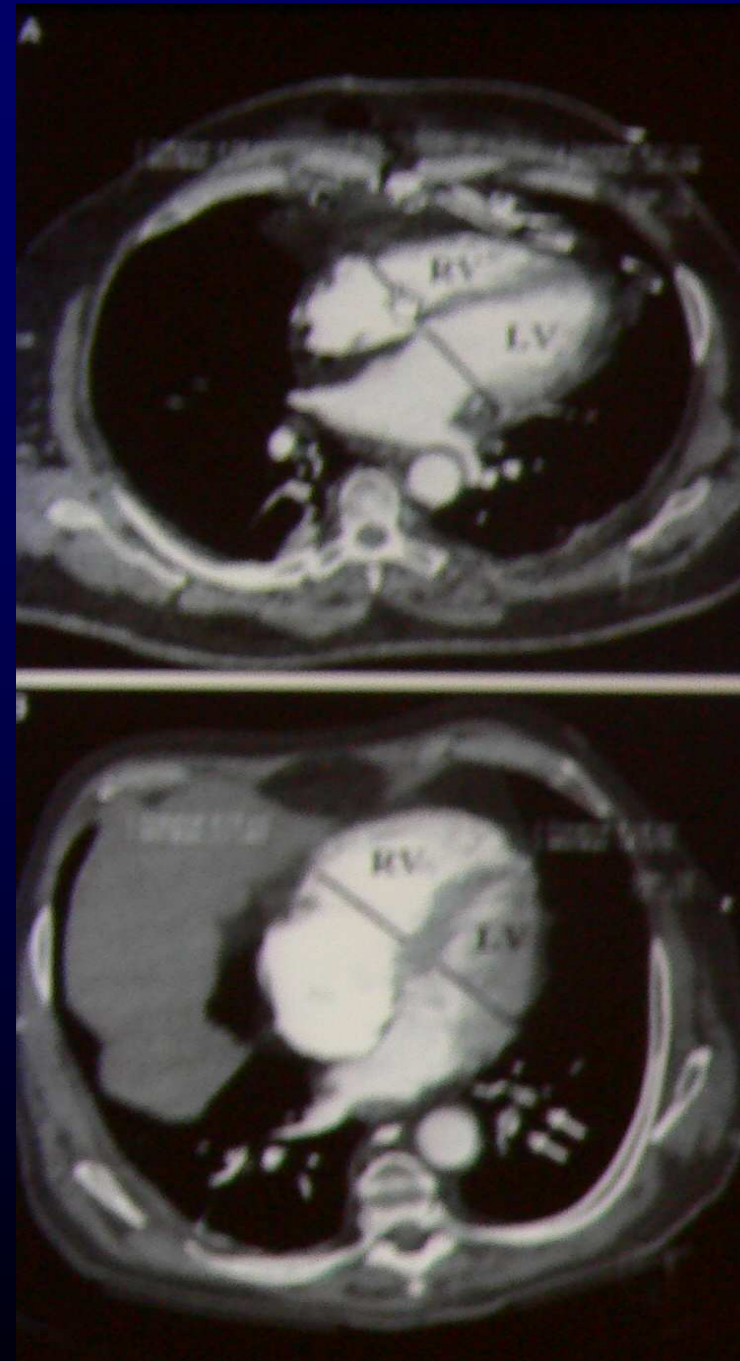
<b>Variable</b>	<b>HR (95% CI)</b>
<b>RV Hypokinesis</b>	<b>1.9 (1.2-3.1)</b>
<b>Cancer</b>	<b>2.3 (1.5-3.5)</b>
<b>CHF</b>	<b>1.9 (1.2-3.1)</b>
<b>Chronic Lung Disease</b>	<b>1.8 (1.1-2.8)</b>
<b>Age &gt;</b>	<b>1.7 (1.2-2.5)</b>

# PE Risk Stratification

- Clinical evaluation: BP, HR, RR, O2 sat
- Biomarkers: Troponin, BNP
- Echo: RV size, wall motion, PA systolic pressure
- Chest CT: RV and PE size

RV ENLARGEMENT  
CHEST CT

(Circulation 2004)



## RV ENLARGEMENT PREDICTS DEATH

- Defined as  $RV_D/LV_D > 0.9$
- Present in 276 of 431 patients (64%)
- Multivariable HR for predicting 30-day death = 5.2
- Other predictors: pneumonia (HR 2.9), cancer (HR 2.1), chronic lung disease (HR 2.0)

# DIAGNOSI EMBOLIA POLMONARE IN GRAVIDANZA

C-CUS +  
ECOCARDIOGRAFIA

(+)

(-)

(+)

DIAGNOSI  
ALTERNATIVA

Angio-TAC

TERAPIA  
TEP

NEGATIVA  
SENZA CHIARA DIAGNOSI ALTERNATIVA

PROFILASSI  
ANTITROMBOTICA e  
RIVALUTAZIONE DOPO  
3-7 GIORNI

QUANDO E' UTILE L'ECOCARDIOGRAFIA  
NELLA STUDIO DELL' EMBOLIA  
POLMONARE ?  
3^ SCENARIO

STUDIO DULCIS e STUDIO  
DURATA OTTIMALE TAO e  
RISCONTRO PRECOCE IPERTENSIONE  
POLMONARE RESIDUA

# SCOPE: STUDY ON THE CLINICAL COURSE OF PULMONARY EMBOLISM

4% IPERTENSIONE POLMONARE  
POST-EMBOLICA

50% RESIDUI TROMBOTICI NELL'  
ALBERO POLMONARE DOPO 6  
MESI DI TERAPIA

# SCOPE: STUDY ON THE CLINICAL COURSE OF PULMONARY EMBOLISM

## PARAMETRI OBBLIGATORI

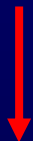
Diametro VD  
Rapporto VD/VS  
Volume ADx (Cm<sup>2</sup>)

PSVD mmHg

# SOSPENSIONE TAO

**TVP**

**EP**



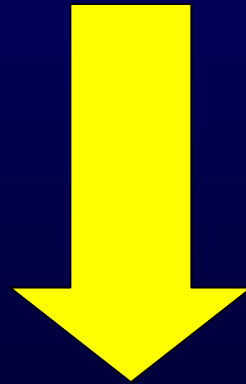
**D-Dimero  
negativo e  
ricanalizzazione  
completa =  
sospensione TAO**

**D-Dimero negativo  
Ricanalizzazione  
assente/incompleta ed  
Ipertensione polmonare  
= rivalutazione dopo 6  
mesi ulteriori di terapia**

**D-Dimero  
negativo e  
assenza  
ipertensione  
polmonare =  
sospensione TAO**

**D-Dimero positivo  
Continua TAO**

L ' ANGIOLOGO NELLE PATOLOGIE DI  
CONFINE: AUTARCHIA o  
MULTIDISCIPLINARIETA' ?



ECG

Ecocardiografia

Monitoraggio PA 24 ore

Claudicometria / Walking test

# L' angiologo e le “interfaccie”





**Un minimo di autarchia e' conveniente  
per volumi di attività e gradi di  
complessità moderata ...**



... con lo scopo di semplificare il percorso dei pazienti...

# MATERIALI e METODI



1 Resp. SSD

1 Resp. DH

3 medici in ruolo

2 medici contrattisti

1 Capo sala

6 I.P.Amb.

2 I.P. DH

[angelo.ghirarduzzi@asmn.re.it](mailto:angelo.ghirarduzzi@asmn.re.it)