



Tratamiento percutáneo del Tromboembolismo Pulmonar (TEP)

Experiencia Hospital del Mar 2008-2016

Hospital
del Mar

Parc
de Salut
MAR
Barcelona

b

Dr. Raúl Millán Segovia
Unidad de Cardiología Intervencionista y
Hemodinámica
Servicio Cardiología

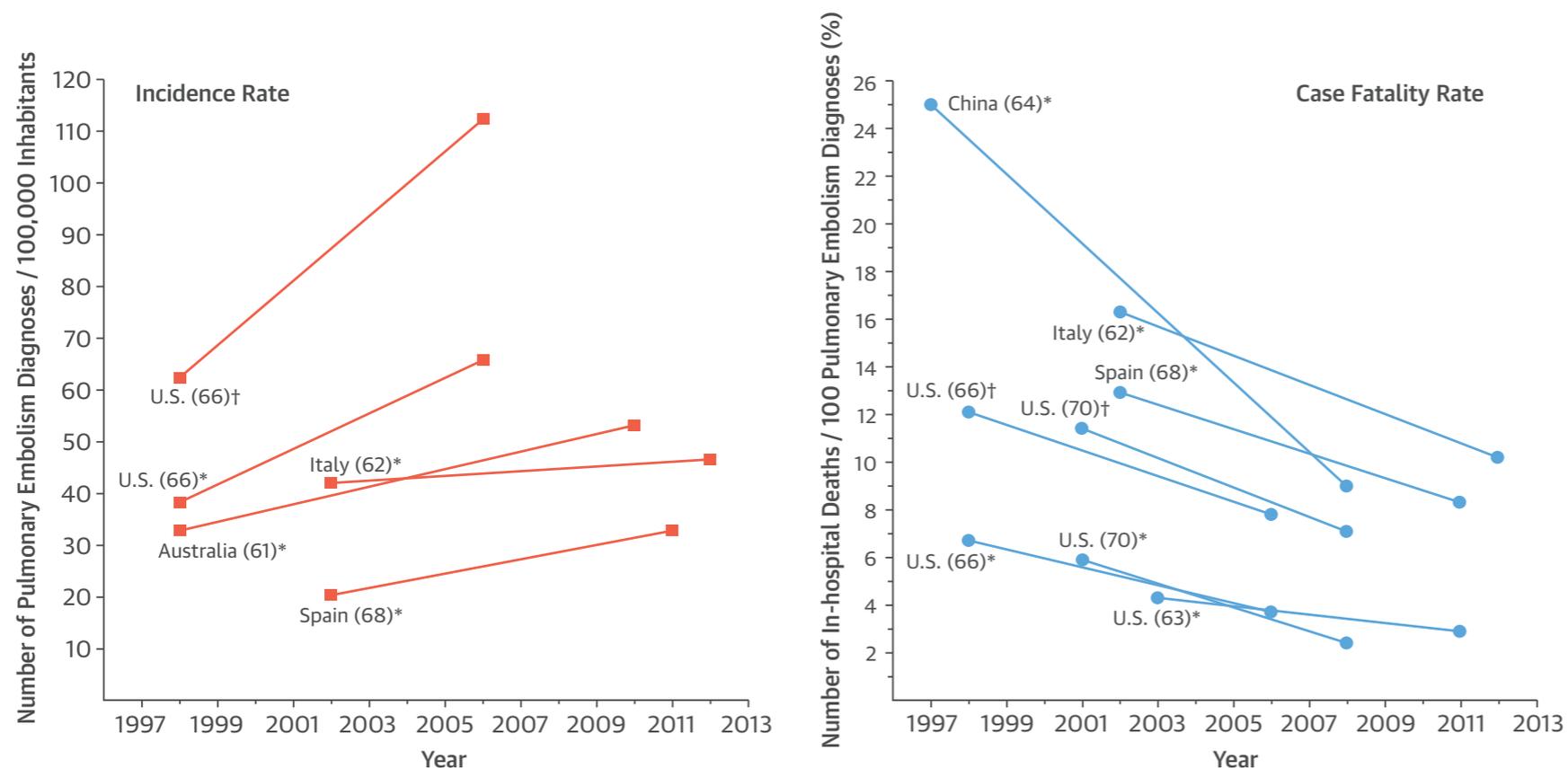
Índice

- Introducción:
 - Importancia del problema
 - Estratificación del riesgo
 - Recomendaciones actuales de tratamiento
 - Fibrinólisis sistémica
 - Embolectomía quirúrgica
- Técnicas de tratamiento intervencionista
- Experiencia en nuestro centro 2008-2016
- Conclusiones

Importancia del problema

- Enfermedad tromboembólica venosa (incidencia 100-200 casos/100000 hab)
- 3a enfermedad cardiovascular
- Principales causas de mortalidad, morbilidad y hospitalización
- TEP: Mortalidad 7-11% en la fase aguda

FIGURE 2 Global Trends in PE Incidence and Case Fatality Rates

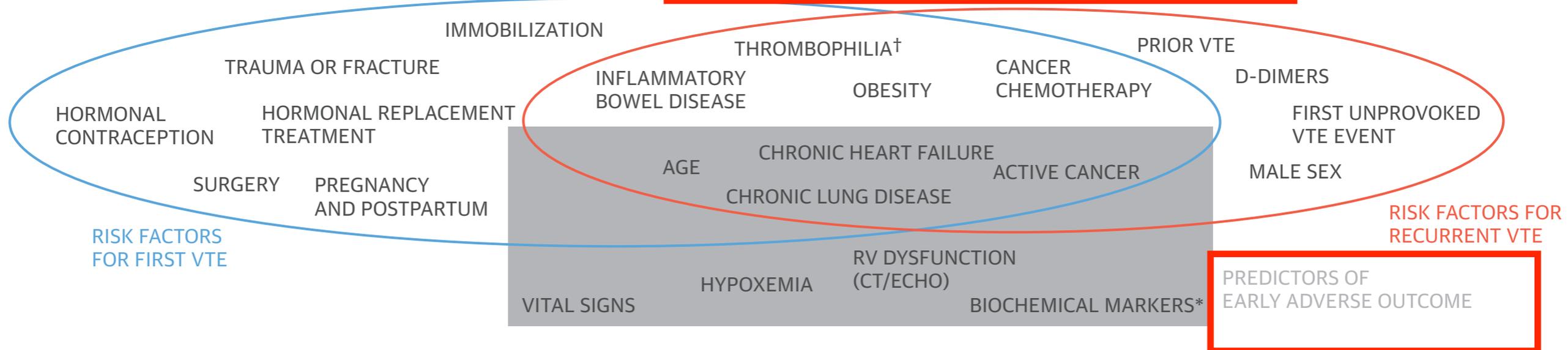
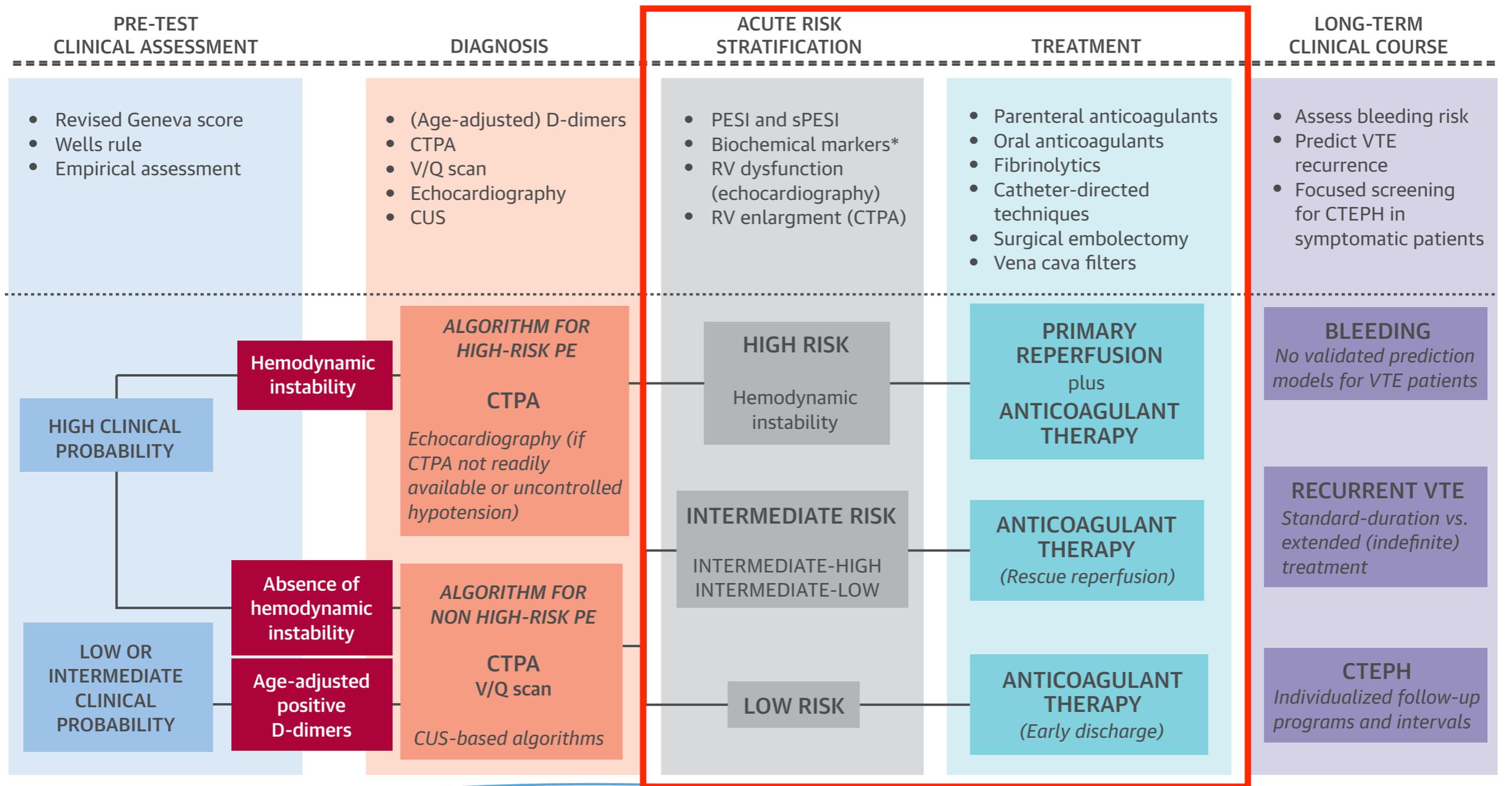


2002	2011
20 hosp/100000	33 hosp/100000
Mortalidad IH 12.9%	Mortalidad IH 8.32%

Manegement of Pulmonary Embolism. An Update. JACC 2016; 67: 976-990

Trends in hospital admissions for pulmonary embolism in Spain from 2002 to 2011 , Eur Respir J 2014; 44:942-50

FIGURE 1 PE: Risk-Adjusted Management in the Acute Phase and Over the Long Term



Estratificación del riesgo

CENTRAL ILLUSTRATION Acute PE: Current Risk Stratification

Early Mortality Risk		Risk Parameters and Scores			
		Shock or Hypotension	PESI Class III-V or sPESI ≥ 1	Signs of RV Dysfunction on an Imaging Test	Cardiac Laboratory Biomarkers*
High		+	(+)	+	(+)
Intermediate	Intermediate-high	-	+	Both positive	
	Intermediate-low	-	+	Either 1 (or none) positive	
Low		-	-	Assessment optional: If assessed, both negative	

Recommendations for prognostic assessment

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
Initial risk stratification of suspected or confirmed PE—based on the presence of shock or persistent hypotension—is recommended to identify patients at high risk of early mortality.	I	B	47, 48
In patients not at high risk, use of a validated clinical risk prediction score, preferably the PESI or sPESI, should be considered to distinguish between low- and intermediate-risk PE.	IIa	B	214, 218
In patients at intermediate risk, assessment of the right ventricle with echocardiography or CT, and of myocardial injury using a laboratory biomarker, should be considered for further risk stratification.	IIa	B	253

TEP alto riesgo

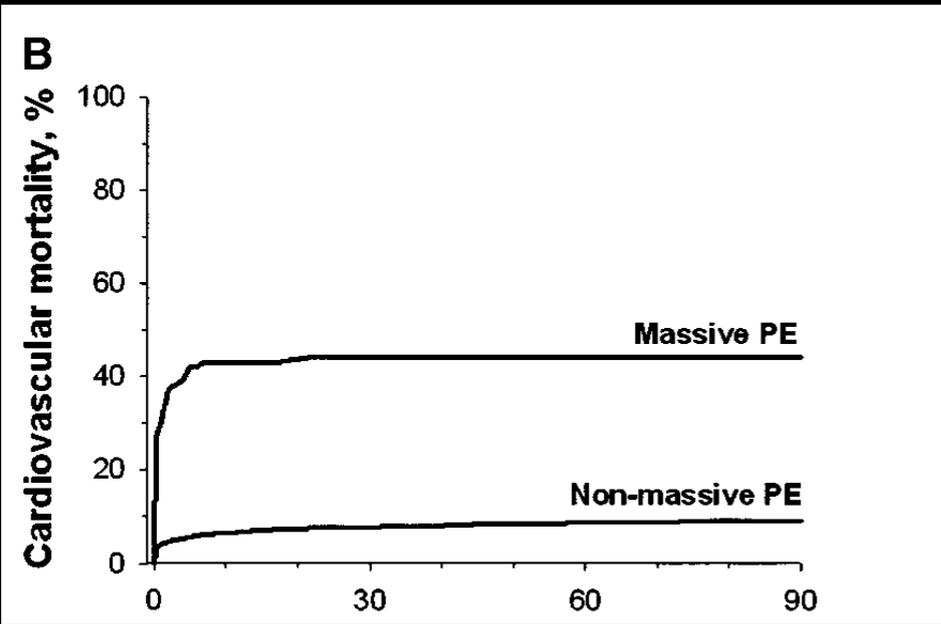
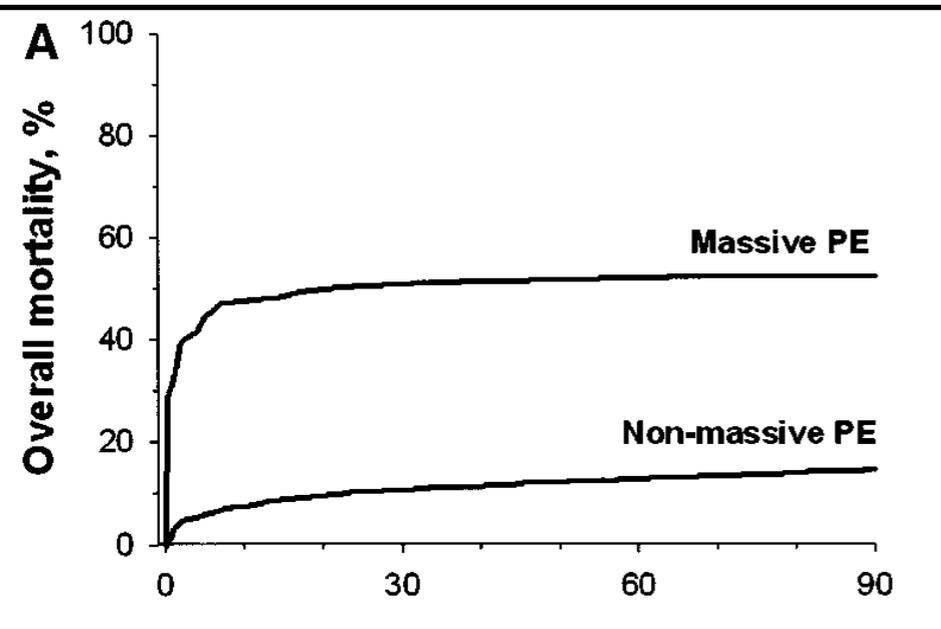
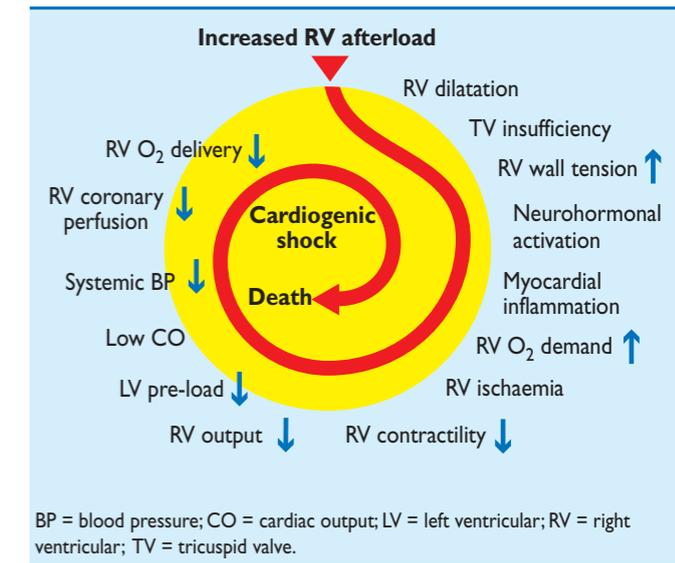


TABLE 2. Adverse Events

	Massive PE (n=108)	Non-Massive PE (n=2284)	P
Deaths at 90 d	56 (51.9)	332 (14.5)	<0.001
Cause of death			
PE	35 (62.5)	119 (34.0)	
Sudden cardiac death	6 (10.7)	39 (11.1)	
Cancer	2 (3.6)	73 (20.9)	
Respiratory failure	3 (5.4)	45 (12.9)	
Stroke	3 (5.4)	7 (2.0)	
Hemorrhage	...	10 (2.9)	
Myocardial infarction	...	5 (<1)	
Other	7 (12.5)	52 (14.9)	
Recurrent PE at 90 d	13 (12.6)	171 (7.6)	0.09
Any in-hospital bleeding	19 (17.6)	221 (9.7)	0.007
Intracranial bleeding	2 (2.0)	11 (0.5)	0.11
Gastrointestinal bleeding	7 (7.0)	48 (2.2)	0.011
Genitourinary bleeding	2 (2.0)	21 (1.0)	0.27
Retroperitoneal bleeding	...	10 (0.4)	1.00
Any transfusion	17 (17.0)	175 (8.0)	0.002
Drop in hematocrit $\geq 10\%$	12 (12.1)	142 (6.5)	0.031

Data are numbers of patients with percentages in parentheses.



TEP riesgo intermedio-alto

Table 8 Imaging and laboratory tests^a for prediction of early^b mortality in acute PE

Test or biomarker	Cut-off value	Sensitivity, % (95% CI)	Specificity, % (95% CI)	NPV, % (95% CI)	PPV, % (95% CI)	OR or HR (95% CI)	No. patients	Study design (reference)	Remarks
Echocardiography	Various criteria of RV dysfunction	74 (61–84)	54 (51–56)	98 (96–99)	8 (6–10)	2.4 (1.3–4.3)	1249	Meta-analysis ²²⁶	RV dysfunction on echocardiography or CT was one of the inclusion criteria in two randomized trials investigating thrombolysis in normotensive patients with PE. ^{252, 253}
CT angiography	RV/LV ≥1.0	46 (27–66)	59 (54–64)	93 (89–96)	8 (5–14)	1.5 (0.7–3.4)	383	Meta-analysis ²²⁶	
	RV/LV ≥0.9	84 (65–94)	35 (30–39)	97 (94–99)	7 (5–10)	2.8 (0.9–8.2)	457	Prospective cohort ²²⁸	
BNP	75–100 pg/mL	85 (64–95)	56 (50–62)	98 (94–99)	14 (9–21)	6.5 (2.0–21)	261	Meta-analysis ²³²	The optimal cut-off value for PE has not been defined.
NT-proBNP	600 pg/mL	86 (69–95)	50 (46–54)	99 (97–100)	7 (5–19)	6.3 (2.2–18.3)	688	Prospective cohort ^{234e}	NT-proBNP <500 pg/mL was one of the inclusion criteria in a single-armed management trial investigating home treatment of PE. ²³⁷
Troponin I	Different assays/cut-off values ^c	NR	NR	NR	NR	4.0 (2.2–7.2)	1303	Meta-analysis ²³⁹	A positive cardiac troponin test was one of the inclusion criteria in a randomized trial investigating thrombolysis in normotensive patients with PE. ²⁵³
Troponin T	Different assays/cut-off values ^c	NR	NR	NR	NR		682	Meta-analysis ²³⁹	
	14 pg/mL ^d	87 (71–95)	42 (38–47)	98 (95–99)	9 (6–12)	5.0 (1.7–14.4)	526	Prospective cohort ^{76e}	
H-FABP	6 ng/mL	89 (52–99)	82 (74–89)	99 (94–99)	28 (13–47)	36.6 (4.3–304)	126	Prospective cohort ^{244e}	

Riesgo mortalidad 3-10%
 Mayor riesgo de empeoramiento clínico y eventos adversos

Tratamiento reperfusión

Fibrinólisis sistémica y embolectomía quirúrgica

Hospital
del Mar

Parc
de Salut
MAR
Barcelona

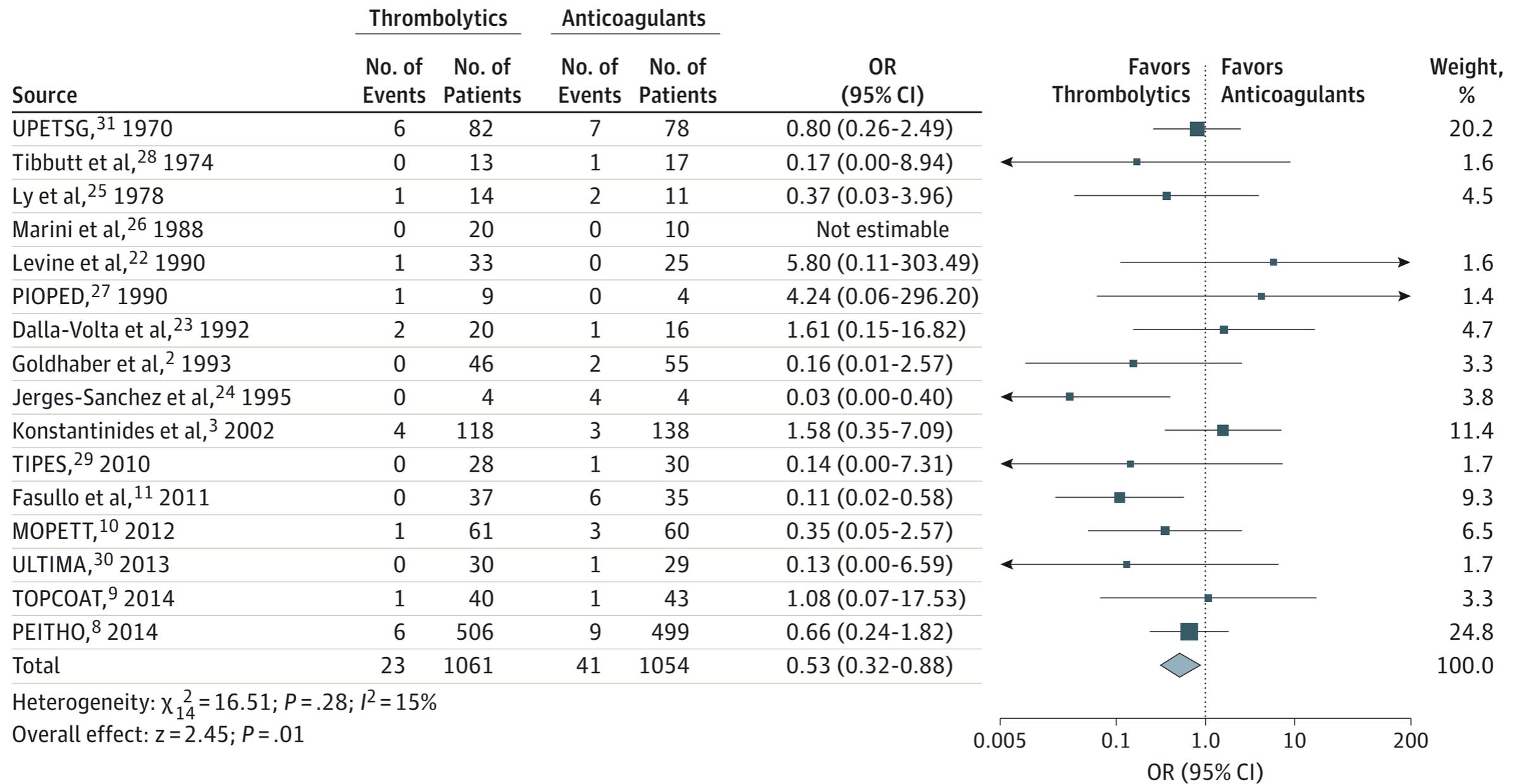
Fibrinolysis sistémica

Table 1. Baseline Characteristics of Trials

Source	No. of Patients	Randomized Treatment	Comparator	Major Bleeding Criteria	Follow-up, d	PE Risk, No. (%)				Age, Mean (Range or SD), y	Male, No. (%)
						Low	Mod	High	Unclear		
UPETSG, ³¹ 1970	160	Urokinase (2000 U/lb, then 2000 U/lb/h for 12 h)	Heparin	Hematocrit drop >10 points, ≥2 units PRBCs	14	a	a	14 (8.75)	146 (91.25)	45 (<50), 55 (>50) ^b	92 (57.3)
Tibbutt et al, ²⁸ 1974	30	Streptokinase (600 000 U over 30 min through PA catheter followed by 100 000 U/h IV for 72 h)	Heparin	Not prespecified	3	a	a	7 (23.3)	23 (76.67)	48.73 (25-71)	15 (50)
Ly et al, ²⁵ 1978	25	Streptokinase (250 000 IU loading dose, then 100 000 IU/h for 72 h)	Heparin	Not prespecified	10	a	4 (16)	2 (8)	19 (76)	53.2 (23-70)	11 (44)
Marini et al, ²⁶ 1988	30	Urokinase (800 000 IU for 12 h/d for 3 d or 3 300 000 IU for 12 h)	Heparin	Not prespecified	7	a	a	a	30 (100)	53 (23-72)	18 (60)
Levine et al, ²² 1990	58	Alteplase (0.6 mg/kg of ideal body weight)	Heparin	ICH, RP, transfusion of ≥2 units PRBCs, Hgb drop >2 g/dL	10	a	a	a	58 (100)	61.5 (2.7)	29 (54.54)
PIOPED, ²⁷ 1990	13	Alteplase (40-80 mg)	Heparin	Not prespecified	7	a	a	a	13 (100)	58.46 (15.81)	9 (55.55)
Dalla-Volta et al, ²³ 1992	36	Alteplase (100 mg)	Heparin	ICH, any transfusion	30	a	a	0	36 (100)	64.68 (12.5)	12 (33)
Goldhaber et al, ² 1993	101	Alteplase (100 mg)	Heparin	ICH, need for surgery	14	55 (49.5)	56 (50.4)	0	0	58.54 (17)	44 (44)
Jerjes-Sanchez et al, ²⁴ 1995	8	Streptokinase (1 500 000 IU)	Heparin	Not prespecified	1-3	0	0	8 (100)	0	51 (22.9)	5 (63)
Konstantinides et al, ³ 2002	256	Alteplase (100 mg)	Heparin	ICH, fatal, Hgb drop >4 g/dL	30	155 (60.5)	80 (31.25)	0	21 (8.2)	62.08 (10.47)	122 (47.6)
TIPES, ²⁹ 2010	58	Tenecteplase (30-50 mg)	Heparin	ICH, fatal, need for transfusion, need for surgery	7	0	58 (100)	0	0	68.1 (1.85)	13 (22.4)
Fasullo et al, ¹¹ 2011	72	Alteplase (100 mg)	Heparin	ICH, fatal, any transfusion	180	0	72 (100)	0	0	55.97 (16.12)	41 (56.94)
MOPETT, ¹⁰ 2012	121	Alteplase (50 mg)	Heparin/enoxaparin	Not prespecified	840	0	82 (67.7)	0	39 (32.23)	58.5 (9.5)	55 (45.45)
ULTIMA, ³⁰ 2013	59	Alteplase (max dose 20 mg into PA over 16 h)	Heparin	ICH, spinal, joint, RP, pericardial, Hgb drop >2 g/dL with transfusion	90	0	59 (100)	0	0	63.01 (13.51)	28 (47.46)
PEITHO, ⁸ 2014	1005	Tenecteplase (30-50 mg)	Heparin/LMWH/fondaparinux	ICH, life-threatening, fatal, need for transfusion	30	0	1005 (100)	0	0	66.15 (15.29)	473 (47.06)
TOPCOAT, ⁹ 2014	83	Tenecteplase (dose not reported)	LMWH	ICH, need for surgery, Hgb drop >2 g/dL with transfusion	5	0	83 (100)	0	0	55.44 (14)	49 (59.0)

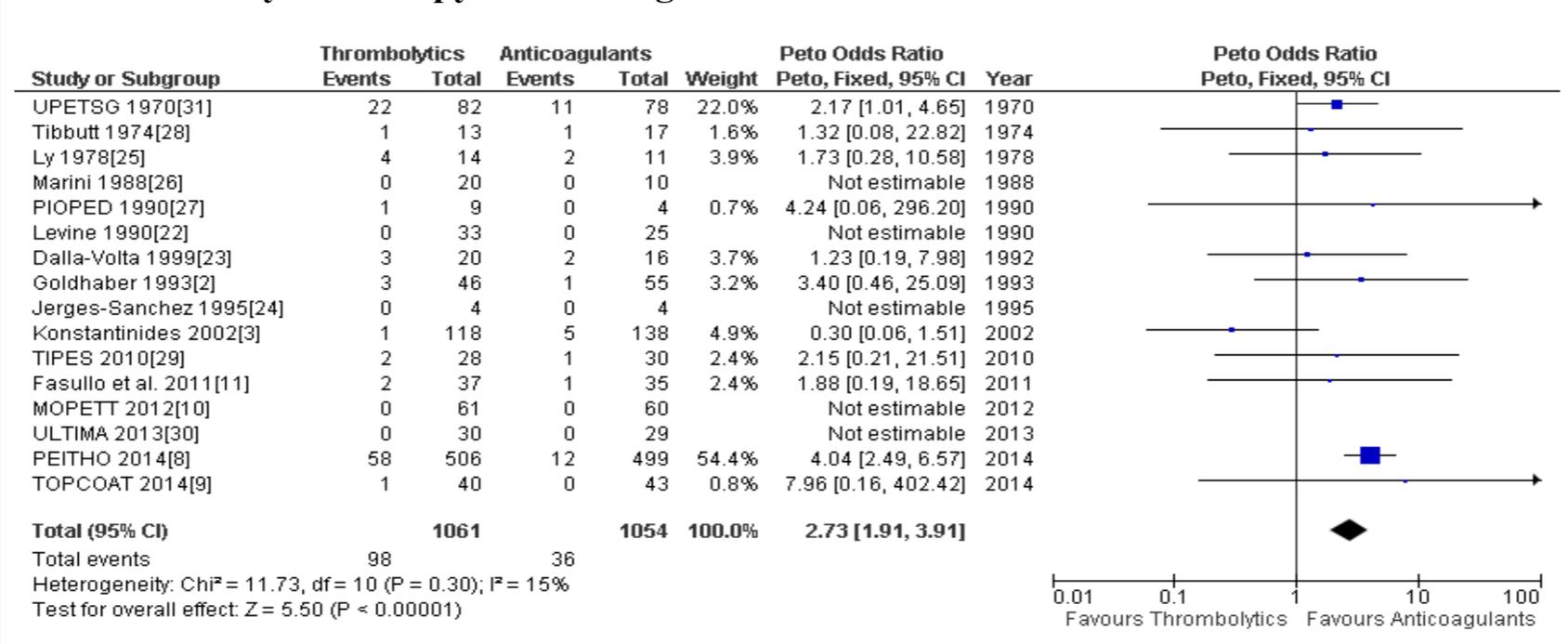
Fibrinolisis sistémica y mortalidad

Figure 2. Odds of Mortality in Patients With Pulmonary Embolism Treated With Thrombolytic Therapy vs Anticoagulation

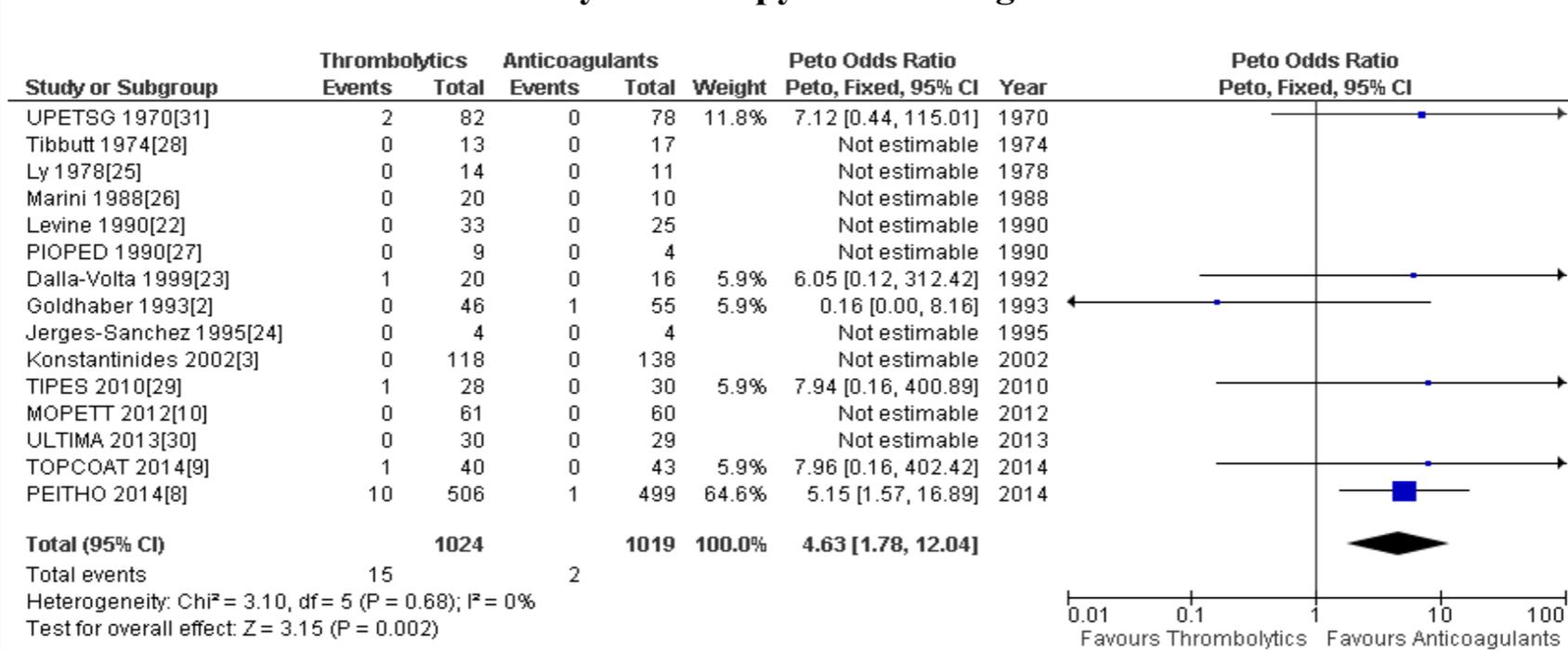


Fibrinolysis sistémica y riesgo de sangrado

eFigure 1. Odds of Major Bleeding in Patients with Pulmonary Embolism treated with Thrombolytic Therapy vs Anticoagulation



eFigure 2. Odds of Intracranial Hemorrhage (ICH) in Patients with Pulmonary Embolism treated with Thrombolytic Therapy vs. Anticoagulation



Fibrinolisis sistémica

Riesgo de sangrado

Web Table 4 Contraindications to thrombolytic therapy (adapted from ref. 312)

Absolute contraindications:^a

- Haemorrhagic stroke or stroke of unknown origin at any time
- Ischaemic stroke in the preceding 6 months
- Central nervous system damage or neoplasms
- Recent major trauma/surgery/head injury in the preceding 3 weeks
- Gastrointestinal bleeding within the last month
- Known bleeding risk

Relative contraindications

- Transient ischaemic attack in the preceding 6 months
- Oral anticoagulant therapy
- Pregnancy, or within one week postpartum
- Non-compressible puncture site
- Traumatic resuscitation
- Refractory hypertension (systolic blood pressure >180 mm Hg)
- Advanced liver disease
- Infective endocarditis
- Active peptic ulcer

^aAbsolute contraindications to thrombolysis might become relative in a patient with immediately life-threatening high-risk PE.

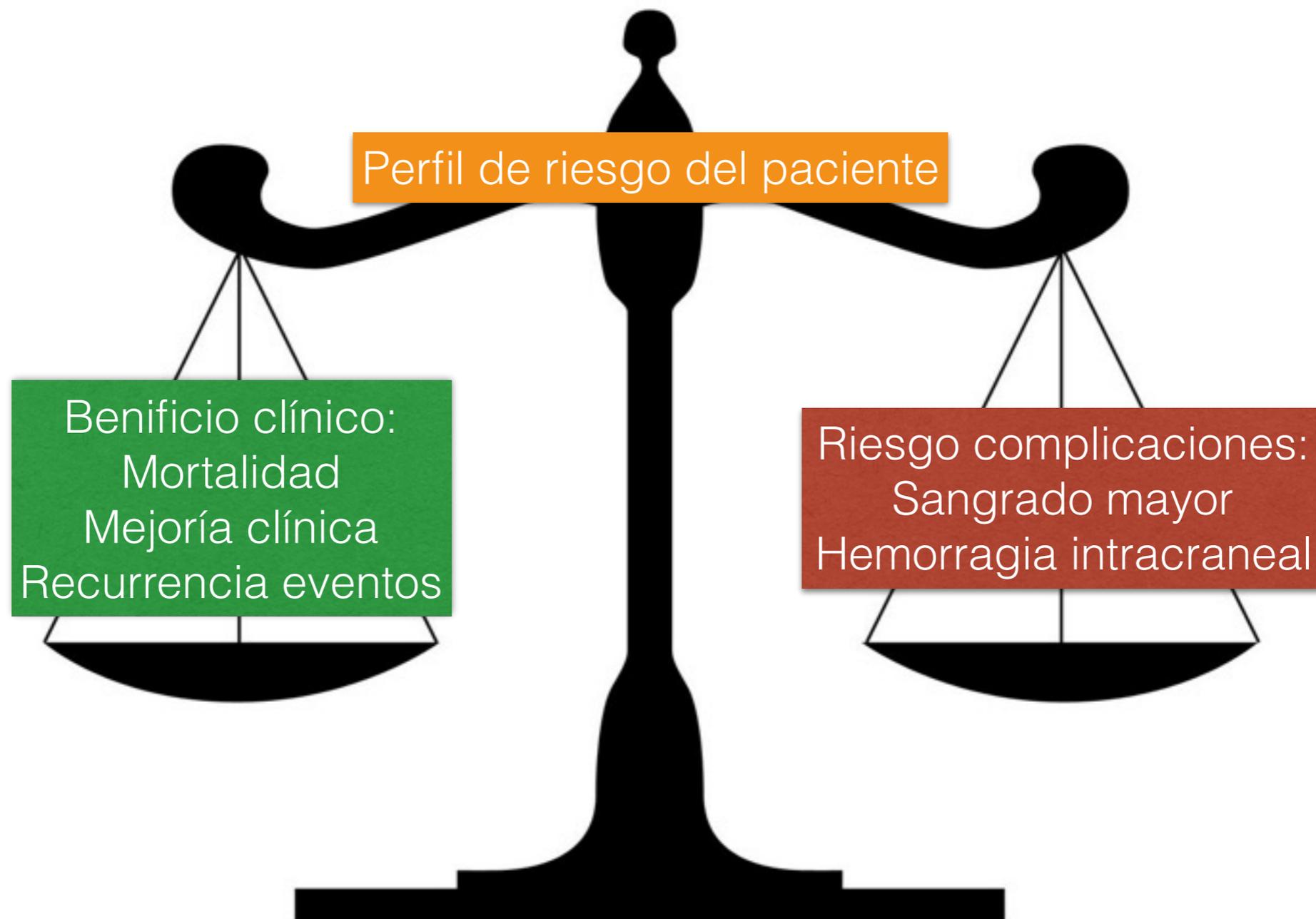
Factores de riesgo

Edad ≥ 75 años
Insuficiencia renal
Inestabilidad hemodinámica / Uso de catecolaminas (OR 115)
Diabetes mellitus (OR 9.6)
Neoplasia activa (OR 16.0)

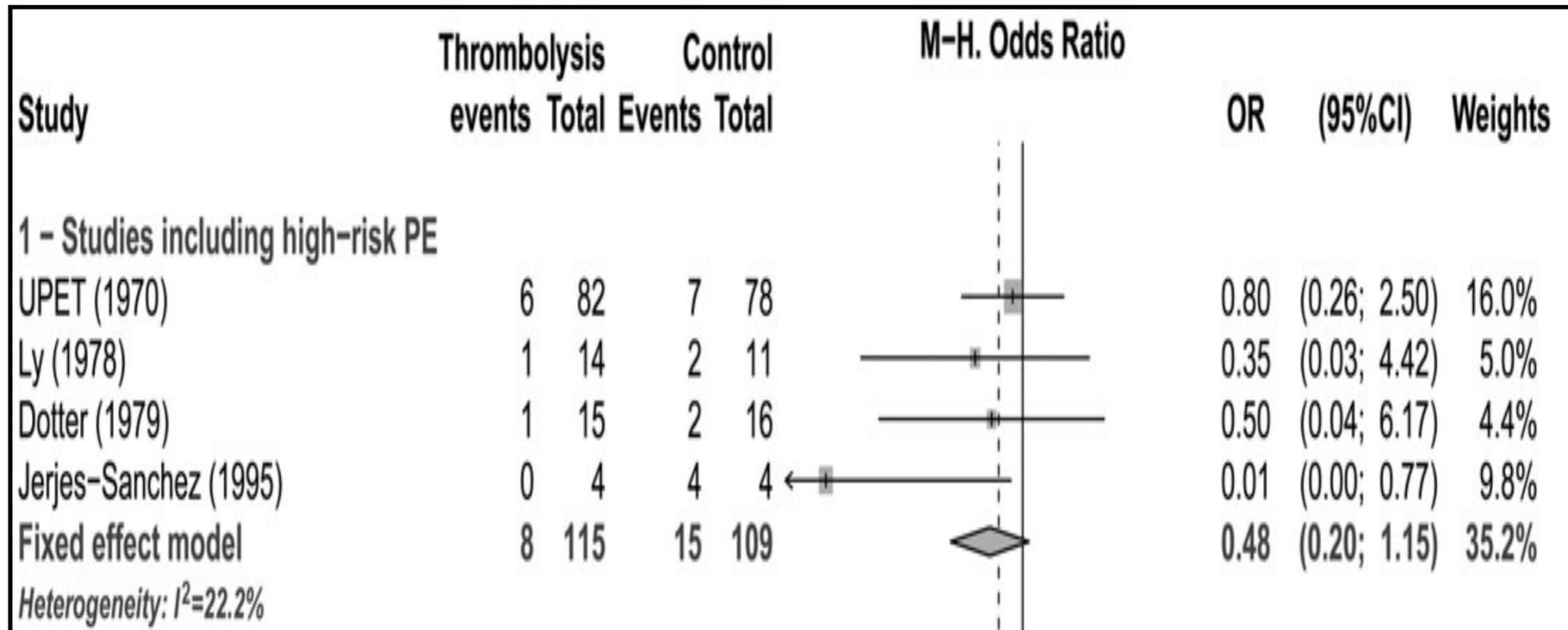
Sangrado mayor	20 %
Hemorragia intracraneal	3-5%

30-50% de los pacientes contraindicaciones

Fibrinólisis sistémica



FBN y TEP alto riesgo



Outcome	Trials That Included Patients With Major PE		
	Thrombolysis, n/N (%)	Heparin, n/N (%)	OR (95% CI)
Recurrent PE or death	12/128 (9.4)	24/126 (19.0)	0.45 (0.22–0.92)
Recurrent PE	5/128 (3.9)	9/126 (7.1)	0.61 (0.23–1.62)
Death	8/128 (6.2)	16/126 (12.7)	0.47 (0.20–1.10)
Major bleeding	28/128 (21.9)	15/126 (11.9)	1.98 (1.00–3.92)

PE indicates pulmonary embolism.

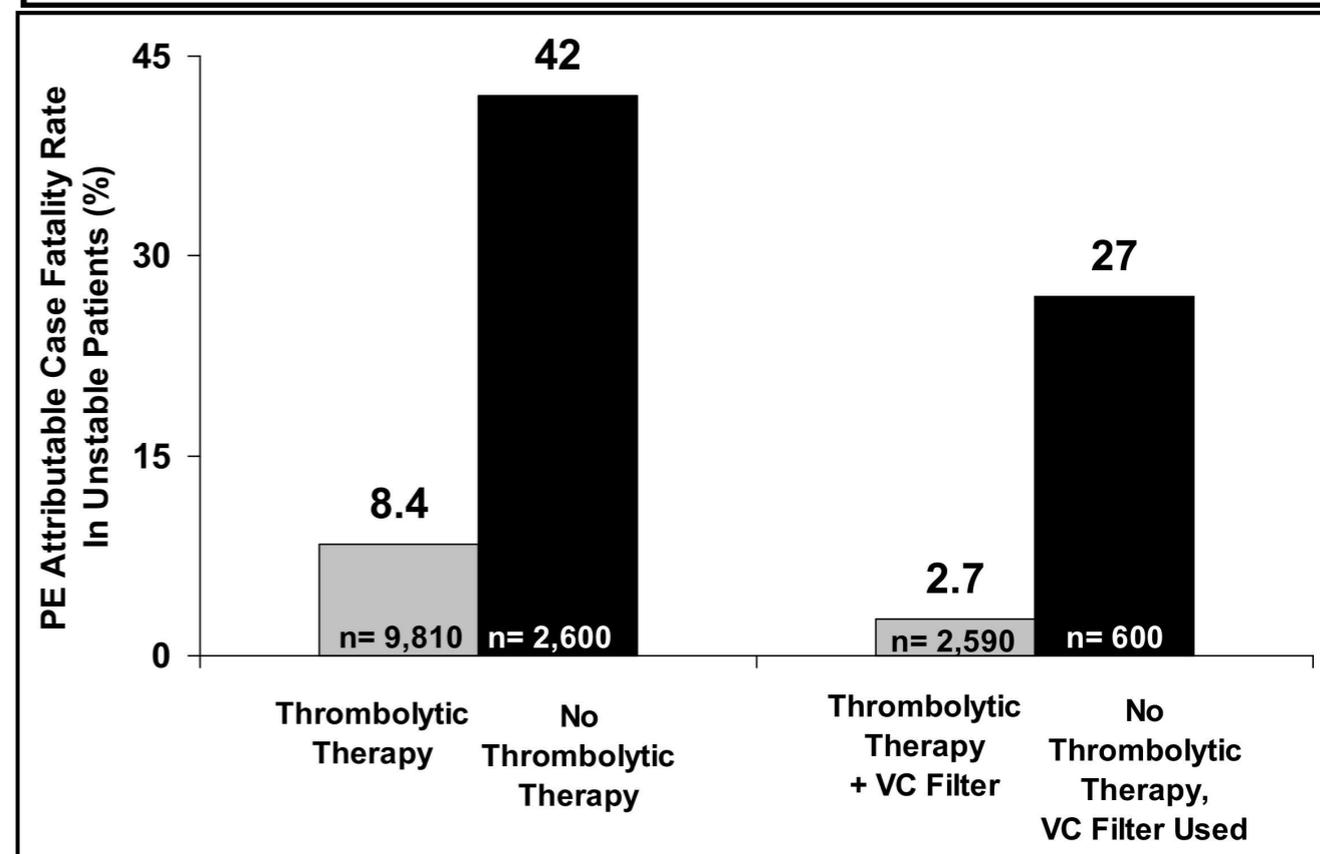
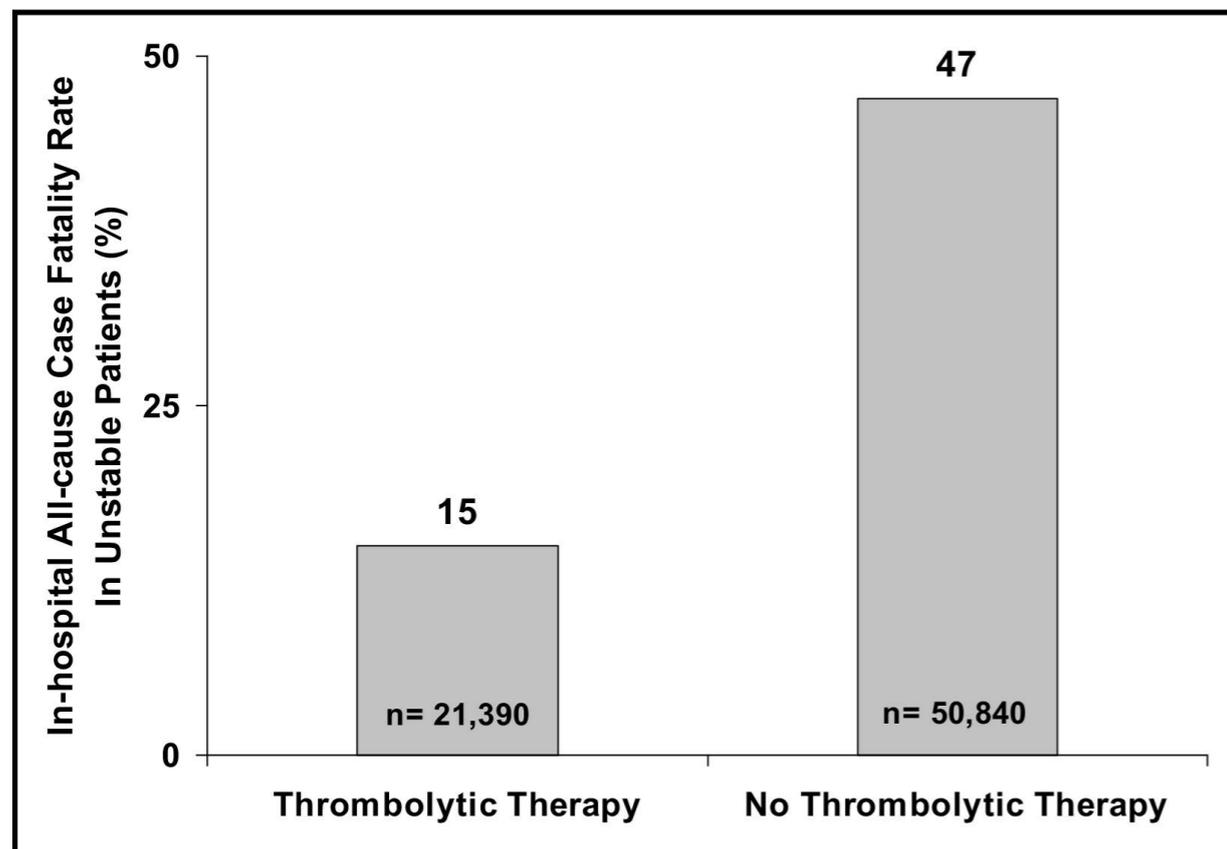
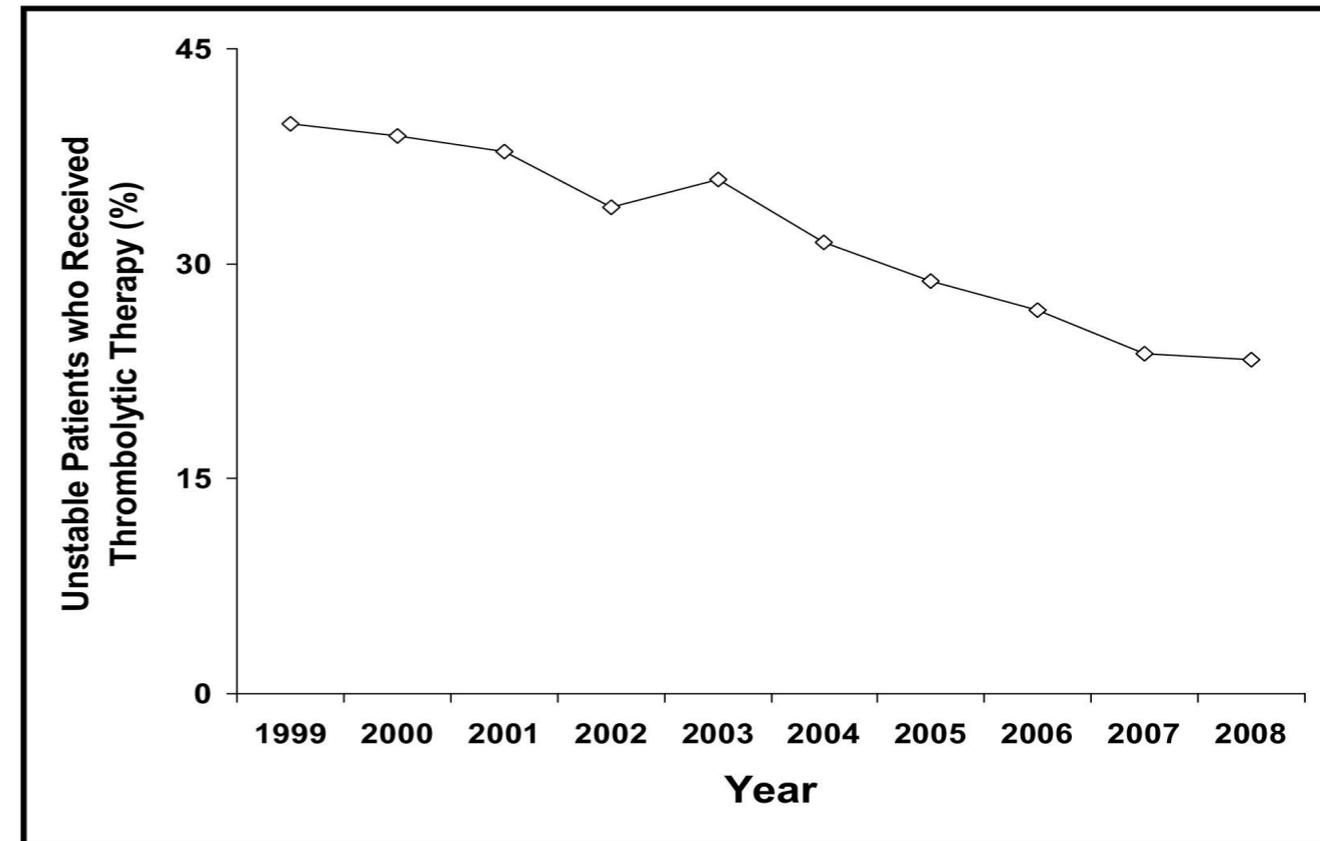
Marti et al. *Eur Heart J* 2015; 36:605-614

Wan et al. *Circulation* 2004; 110: 744-749

FBN sistémica y TEP alto riesgo

3.4% TEP alto riesgo:

- 30% tto FBN sistémica
- 1.2% embolectomía quirúrgica
- 0.3% trombectomía percutánea
- 68.5% anticoagulación



FBN y TEP riesgo intermedio-alto



Thrombolytic therapy is recommended.

I

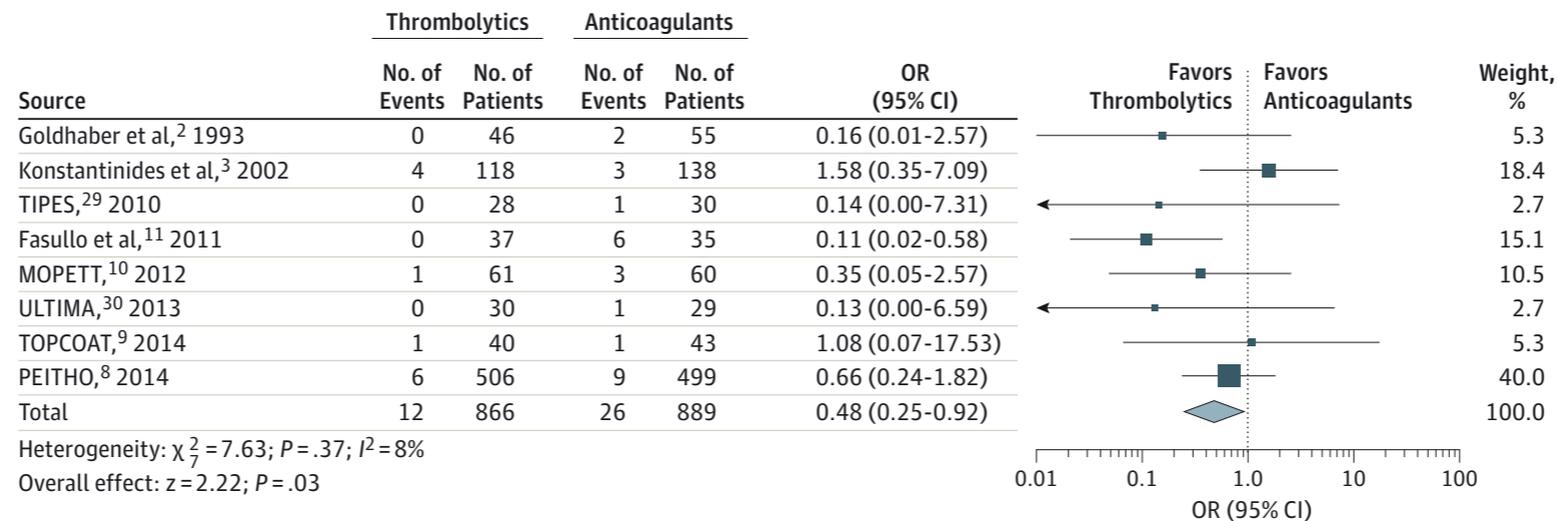
B

ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism.
Eur Heart J 2014;35: 3033-69

FBN y TEP riesgo intermedio-alto

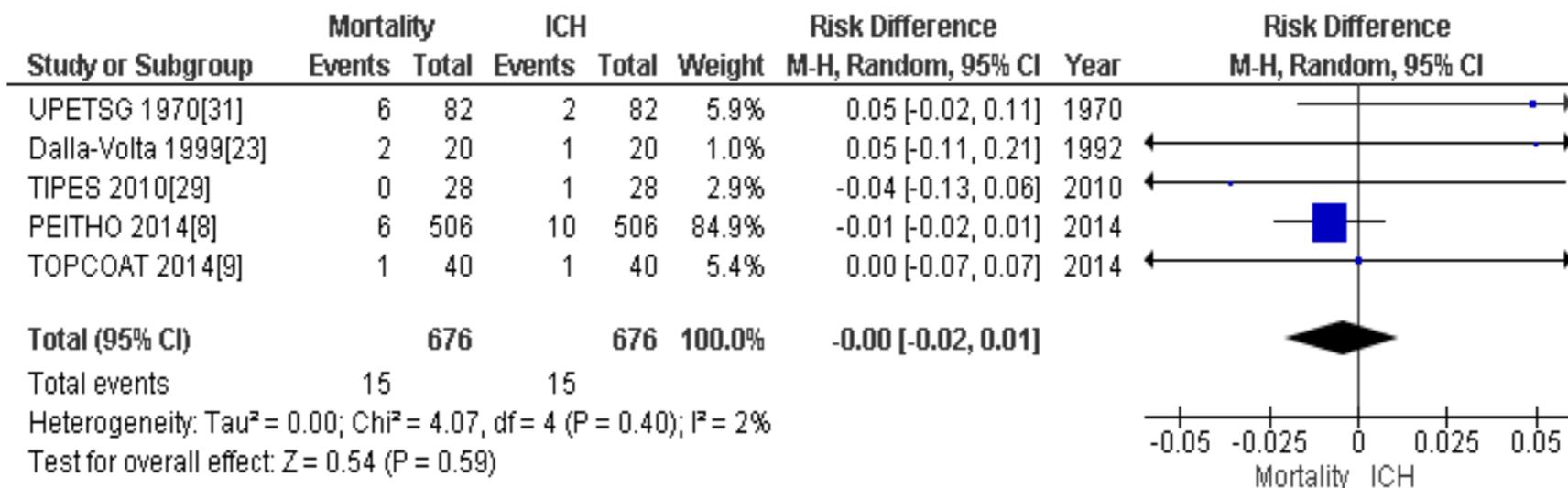
Mortalidad precoz

Figure 3. Odds of Mortality in Patients With Intermediate-Risk Pulmonary Embolism Treated With Thrombolytic Therapy vs Anticoagulation



Mortalidad vs riesgo de sangrado

eFigure 7. Weighted Risk Difference of Mortality and ICH with Thrombolytic Therapy in PE



FBN y TEP riesgo intermedio-alto

PEITHO TRIAL

1006 pacientes TEP riesgo intermedio (Disfunción VD + TN positivas)

Randomizados: TNK+Hep vs Hep

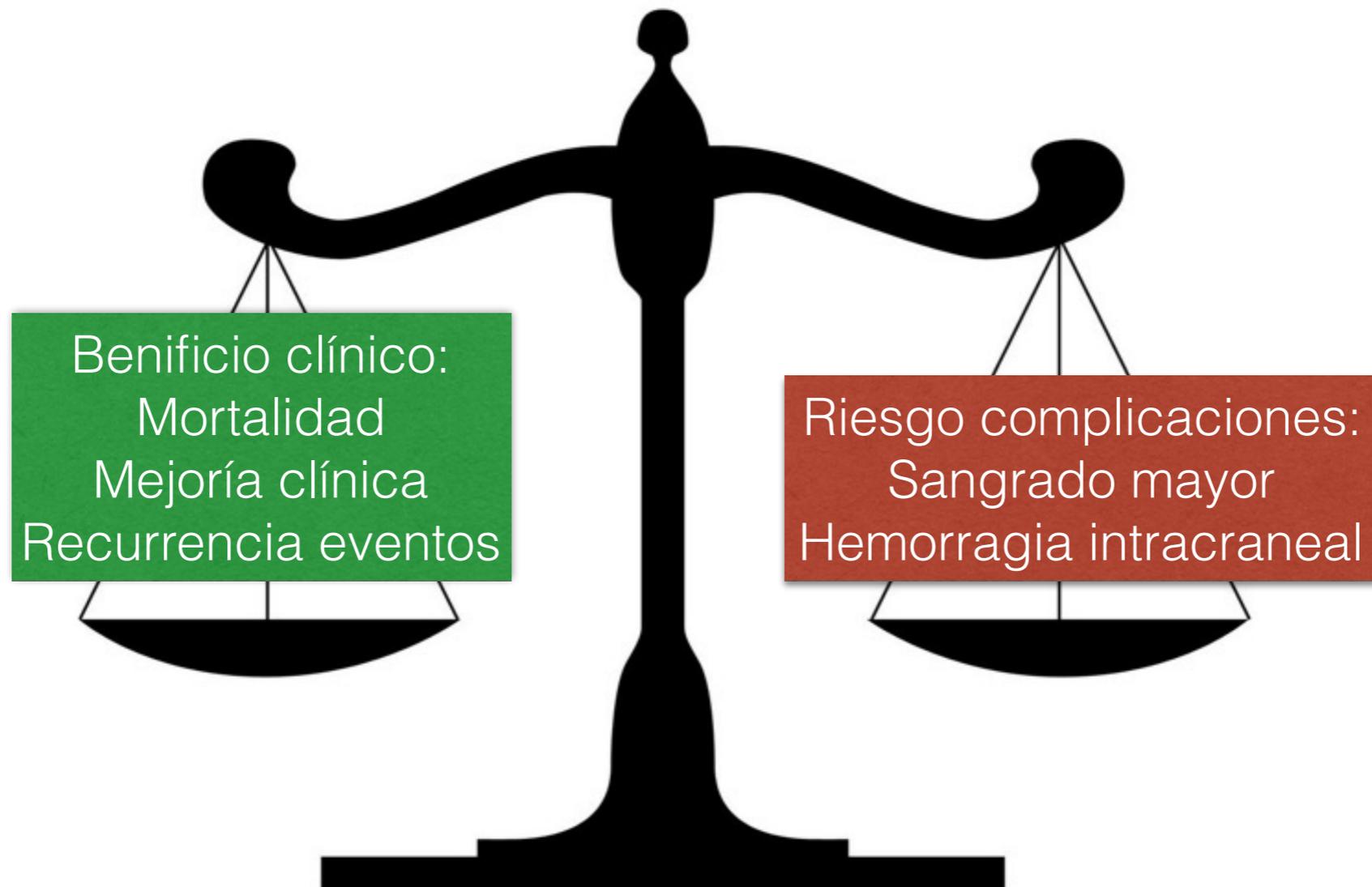
Table 3. Efficacy Outcomes.*

Outcome	Tenecteplase (N=506)	Placebo (N=499)	Odds Ratio (95% CI)	P Value
Primary outcome — no. (%)	13 (2.6)	28 (5.6)	0.44 (0.23–0.87)	0.02
Death from any cause	6 (1.2)	9 (1.8)	0.65 (0.23–1.85)	0.42
Hemodynamic decompensation	8 (1.6)	25 (5.0)	0.30 (0.14–0.68)	0.002
Time between randomization and primary efficacy outcome — days	1.54±1.71	1.79±1.60		
Recurrent pulmonary embolism between randomization and day 7 — no. (%)	1 (0.2)	5 (1.0)	0.20 (0.02–1.68)	0.12
Fatal	0	3 (0.6)		
Nonfatal	1 (0.2)	2 (0.4)		
Other in-hospital complications and procedures — no. (%)				
Mechanical ventilation	8 (1.6)	15 (3.0)		
Surgical embolectomy	1 (0.2)	2 (0.4)		
Catheter thrombus fragmentation	1 (0.2)	0 (0.0)		
Vena cava interruption	5 (1.0)	1 (0.2)		
Thrombolytic treatment other than study medication	4 (0.8)	23 (4.6)		
Death from any cause between randomization and day 30 — no. (%)	12 (2.4)	16 (3.2)	0.73 (0.34–1.57)	0.42
Patient still hospitalized at day 30 — no. (%)	59 (11.7)	50 (10.0)		
Rehospitalization between randomization and day 30 — no. (%)	22 (4.4)	15 (3.0)		

Table 4. Safety Outcomes in the Intention-to-Treat Population.*

Outcome	Tenecteplase (N=506)	Placebo (N=499)	Odds Ratio (95% CI)	P Value
	<i>no. (%)</i>			
Bleeding between randomization and day 7				
Major extracranial bleeding	32 (6.3)	6 (1.2)	5.55 (2.3–13.39)	<0.001
Minor bleeding	165 (32.6)	43 (8.6)		
Major bleeding†	58 (11.5)	12 (2.4)		
Stroke between randomization and day 7	12 (2.4)	1 (0.2)	12.10 (1.57–93.39)	0.003
Ischemic stroke	2 (0.4)	0		
Hemorrhagic stroke‡	10 (2.0)	1 (0.2)		
Serious adverse events between randomization and day 30	55 (10.9)	59 (11.8)	0.91 (0.62–1.34)	0.63

FBN y TEP alto riesgo



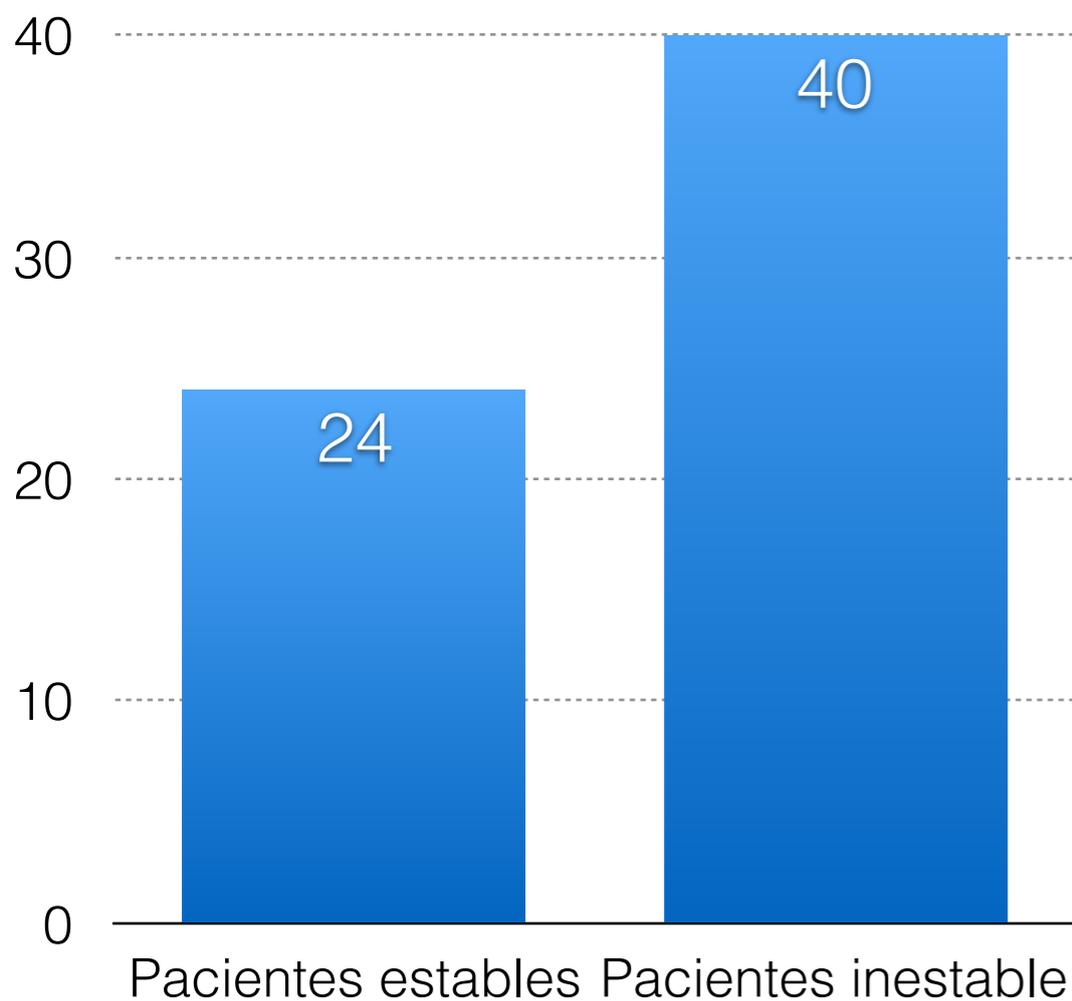
Routine use of primary systemic thrombolysis is not recommended in patients not suffering from shock or hypotension.	III	B	Thrombolytic therapy should be considered for patients with intermediate-high-risk PE and clinical signs of haemodynamic decompensation.	IIa	B
--	------------	----------	--	------------	----------

Embolectomía quirúrgica

Case Fatality Rate with Pulmonary Embolectomy for Acute Pulmonary Embolism

Paul D. Stein, MD, Fadi Matta, MD
 Department of Research, St. Mary Mercy Hospital, Livonia, Mich; and Department of Osteopathic Medical Specialities, Michigan State University College of Osteopathic Medicine, East Lansing.

3770 pacientes (1999-2008)
 Mortalidad IH 28%



Am J Med 2012; 125:471-477

Massive pulmonary embolism: surgical embolectomy versus thrombolytic therapy—should surgical indications be revisited?[†]

Thierry Aymard^{a,†}, Alexander Kadner^{a,†}, Alexandra Widmer^a, Reto Basciani^b, Hendrik Tevaearai^a, Alberto Weber^a, Jürg Schmidli^a and Thierry Carrel^{a,*}

Table 2: Early and late outcomes

Characteristics	Surgery	Lyse	P-value
Early Mortality	3.6%	13.5% (26.5% for TS)	0.25
Duration of hospitalization	14 ± 12	10.9 ± 10.6	0.08
Bleeding	3.6%	26.5%	0.01
Cerebral bleeding	3.6%	4.4%	1
Neurological event	17.9%	20.4%	1

Eur J Cardiothorac Surg 2013; 43:90-94

Management of Unsuccessful Thrombolysis in Acute Massive Pulmonary Embolism*

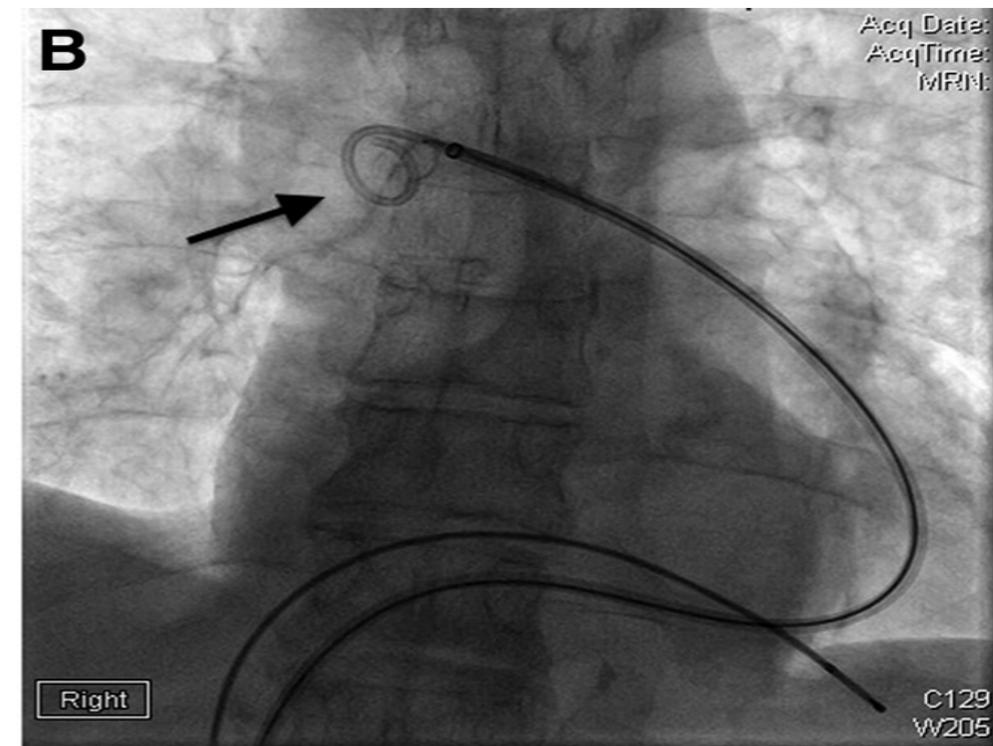
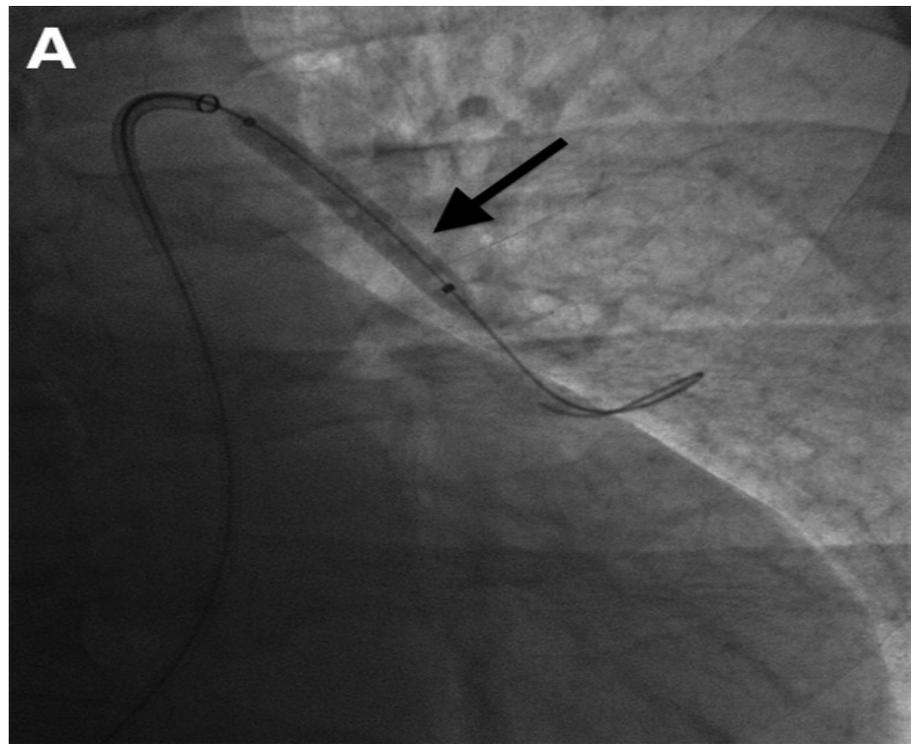
Table 3—In-Hospital Evolution*

Variables	Rescue Embolectomy (n = 14)	Repeat Thrombolysis (n = 26)	OR	95% CI	p Value
Death	1 (7)	10 (38)	0.13	0.003–1.12	0.07
PE related-death	1 (7)	6 (23)	0.26	0.01–2.68	0.39
Recurrent PE	0	3 (11.5)			
Refractory shock	1 (7)	3 (11.5)			
Bleeding complications	2 (14)	6 (23)	0.56	0.05–3.86	0.82
Major bleeding episodes	2 (14) [0 fatal]	4 (15) [4 fatal]			
Intracranial hemorrhage	0	1 (4)			
Recurrent PE (fatal and nonfatal)	0	9 (35)	0.12	0–0.87	0.015
Uneventful evolution	11 (79)	8 (31)	8.25	1.49–51.71	0.004

*Values are given as No. (%), unless otherwise indicated.

Chest 2006; 129:1043-1050

Tratamiento percutáneo TEP



Introducción

- Objetivo técnicas tratamiento percutáneo:
 - Reducir carga de trombo de forma rápida (**FBN sistémica precisa de tiempo**):
 - Mejorando perfusión y flujo pulmonar —> Mejorando gasto cardíaco y situación hemodinámica
 - Reducir dosis de Fibrinolítico —> ↓↓ riesgo de sangrado
 - Reducir el riesgo a largo plazo de HTP
- Limitaciones:
 - Poca evidencia
 - Efectiva si afectación ramas principales o segmento proximal ramas segmentarias
 - Trombo muy organizado / anatomía compleja
 - Posibles complicaciones derivadas del procedimiento
- **OBJETIVO: MEJORÍA CLÍNICA, NO RADIOLÓGICA**

Técnicas tratamiento percutáneo

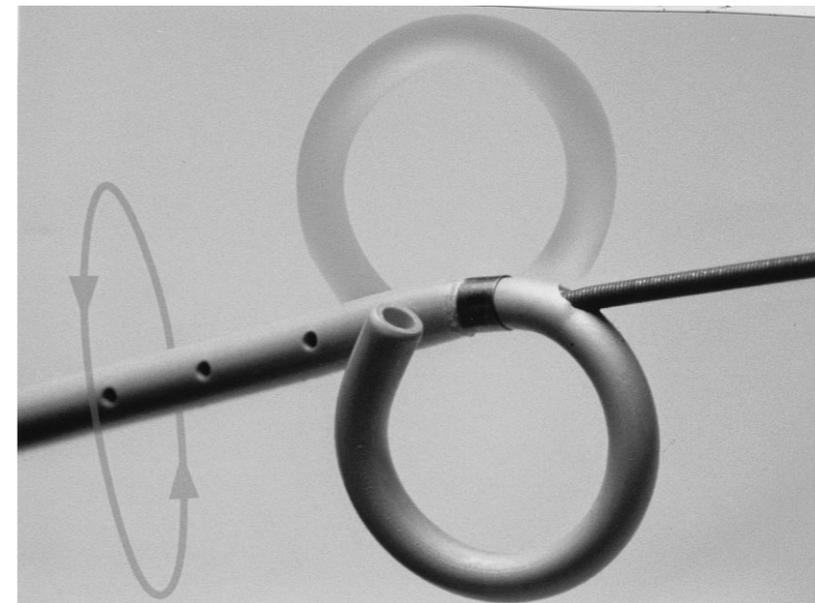
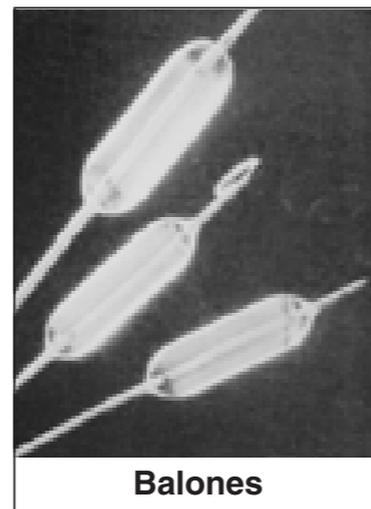
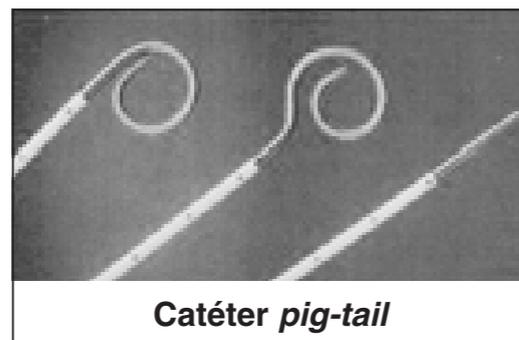
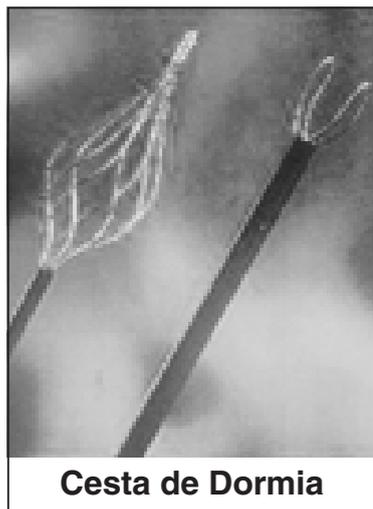
Fragmentación trombo	Aspiración/ trombectomía	Fibrinólisis intrarterial
Disrupción trombo central	Extracción del trombo	Administración local fibrinolítico (acción directa y menor dosis)
Rotación Pigtail Balón Angioplastia Otros	Aspiración manual Trombectomía mecánica Trombectomía reológica	Catéteres de infusión Fibrinólisis facilitada
Rápida restauración del flujo pulmonar	Rápida restauración del flujo pulmonar	Efecto menos inmediato

Combinación de diferentes técnicas (reperusión farmacomecánica)

Dispositivo	Tamaño	Mecanismo acción
Catéter Pigtail	6-8 Fr	Fragmentación
Balón angioplastia	5-10 mm	Fragmentación
AngioJet	8F	Trombectomía reolítica, FBN
Hydrolyser	7F	Trombectomía reolítica
Aspirex	10F	Fragmentación/aspiración
Helix Clot Buster	7F	Fragmentación
Catéteres guía ACTP	6-10F	Aspiración manual
Pronto XL	6-14F	Aspiración manual
Catéteres de infusión	4-6F	Fibrinólisis local
Catéteres ultrasonidos	6F	Fibrinólisis facilitada
Penumbra Indigo System	6-8Fr	Aspiración
Inari FlowTrievers	22F	Fragmentación/aspiración
AngioVac	18-26F	Aspiración

Técnicas fragmentación

- Descrita por Brady et al. en 1991
- Disrupción del trombo y reducir obstrucción proximal:
 - Reducir las resistencias vasculares pulmonares y la postcarga del VD
 - Aumentar la superficie de exposición en caso de fibrinolisis local / facilitar tromboaspiración
- Posibles riesgos:
 - Embolización distal, fenómeno de no reflow y empeoramiento de la situación hemodinámica
- Combinarse con otras técnicas (aspiración, fibronólisis local)



Catheter-Assisted Pulmonary Embolectomy. Circulation 2012, 126:1917-1922

Massive Pulmonary Embolism: Percutaneous Emergency Treatment by Pigtail Rotation Catheter. JACC 2000; 36: 375-380

Técnicas fragmentación

Radiol med (2007) 112:837–849
DOI 10.1007/s11547-007-0191-z

VASCULAR AND INTERVENTIONAL RADIOLOGY
RADIOLOGIA VASCOLARE E INTERVENTISTICA

**Hybrid treatment with angiographic catheter in massive pulmonary embolism:
mechanical fragmentation and fibrinolysis**

164 pacientes TEP alto riesgo:
FBN intrarterial con UK, seguida de fragmentación con Pigtail y posteriormente perfusión de
FBN intrarterial durante 48-72h.

	n = 164
Mejoría Clínica	138 (84%)
Descenso PAPm	138 (84%)
Complicaciones mayores	0
Complicaciones menores	0
Mortalidad	2 (1.2%)

Respuesta inicial fragmentación	n = 164
Tipo I (< 5 días)	68 (41%)
Tipo II (<10 día)	38 (23%)
Tipo III (< 15 días)	32 (19.5%)
Tipo IV (> 15 días)	26 (15.8%)

Técnicas fragmentación

ORIGINALES

Fragmentación mecánica y fibrinólisis intrapulmonar en el tratamiento del tromboembolismo pulmonar masivo con repercusión hemodinámica

Pacientes	51
Sexo	
Varones (%)	21 (41)
Mujeres (%)	30 (59)
Edad media (años)	59,1 (rango, 22-85)
Síntomas de inicio	
Disnea de reposo (%)	32 (62,7)
Shock (%)	9 (17,6)
Síncope (%)	10 (19,6)
Saturación de O ₂ (pulsioximetría) (%)	71,4 (rango, 57-86)
Presión arterial pulmonar media (mmHg)	46,8 (rango, 32-78)

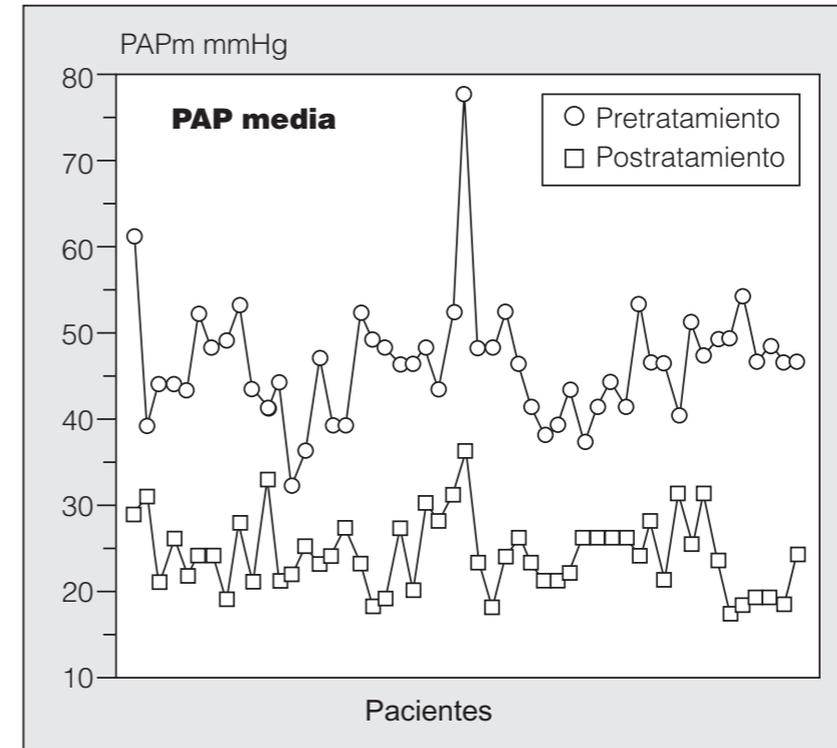
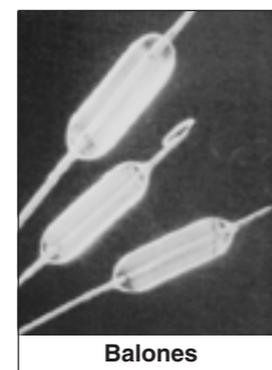
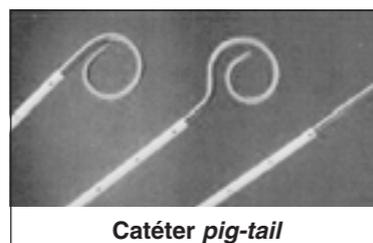
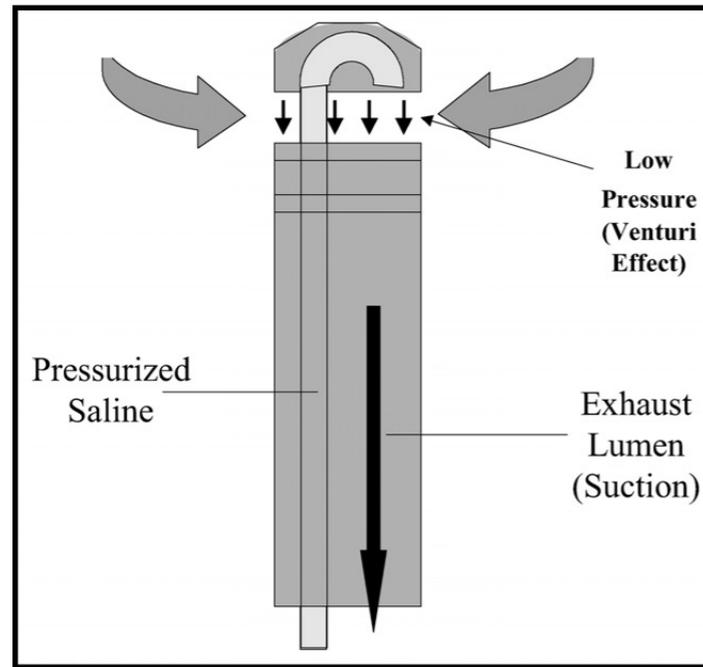


Fig. 1. Histograma que muestra de forma comparativa las presiones arteriales medias pre y postratamiento trombolítico.

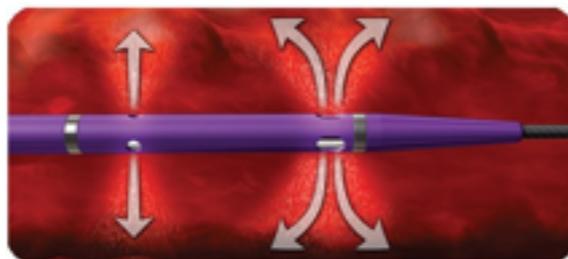
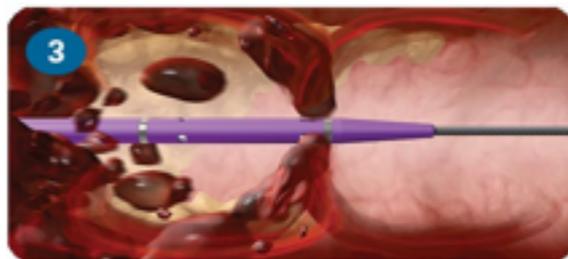
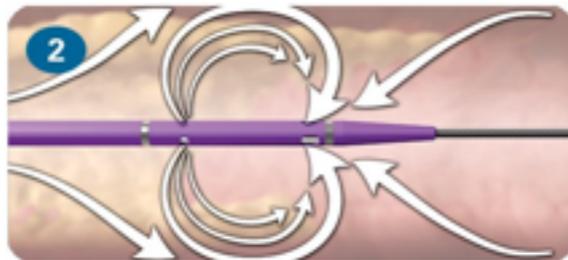
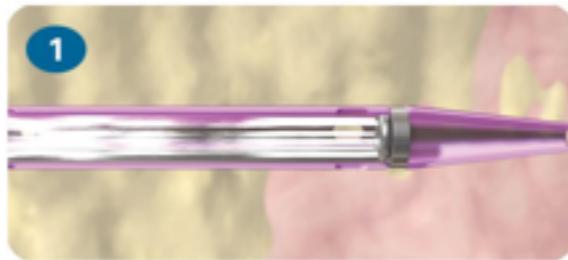


Mejoría Clínica	49 (96%)
Descenso PAPm	22.7 mmHg (47.9%)
Complicaciones mayores	0
Complicaciones menores	7 (13.7%)
Mortalidad	2 (3.9)

Trombectomía reolítica



AngioJet



> 140 pacientes TEP riesgo alto / intermedio-alto
Mortalidad 12-25%

Liberación adenosina plaquetaria:
Bradicardia
Vasoconstricción pulmonar
Empeoramiento hipoxia

Trombectomía reolítica (AngioJet)

Metanálisis de 35 estudios: incluye 68 pacientes tratados con este dispositivo

Complicaciones menores	27 (40%)
Complicaciones mayores	19 (28%)
Mortalidad procedimiento	5 (7.35%)

Complicaciones mayores: hemoptisis masiva, fallo renal, bradiarritmia severa, apnea y embolización distal

FDA advertencia (black-box warning) sobre su uso en el
TEP

Trombectomía reolítica (AngioJet)

51 pacientes TEP masivo o submasivo (shock, hipotensión y/o disfunción VD)

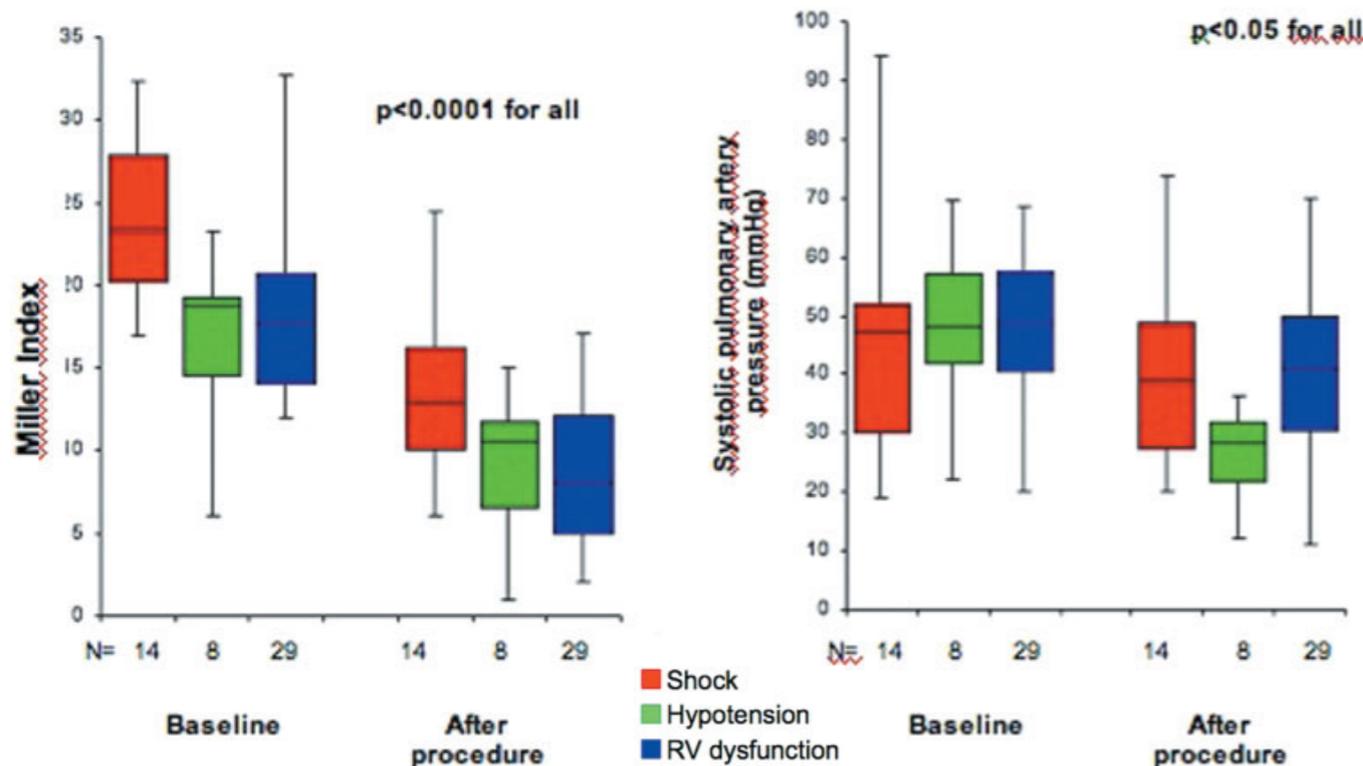


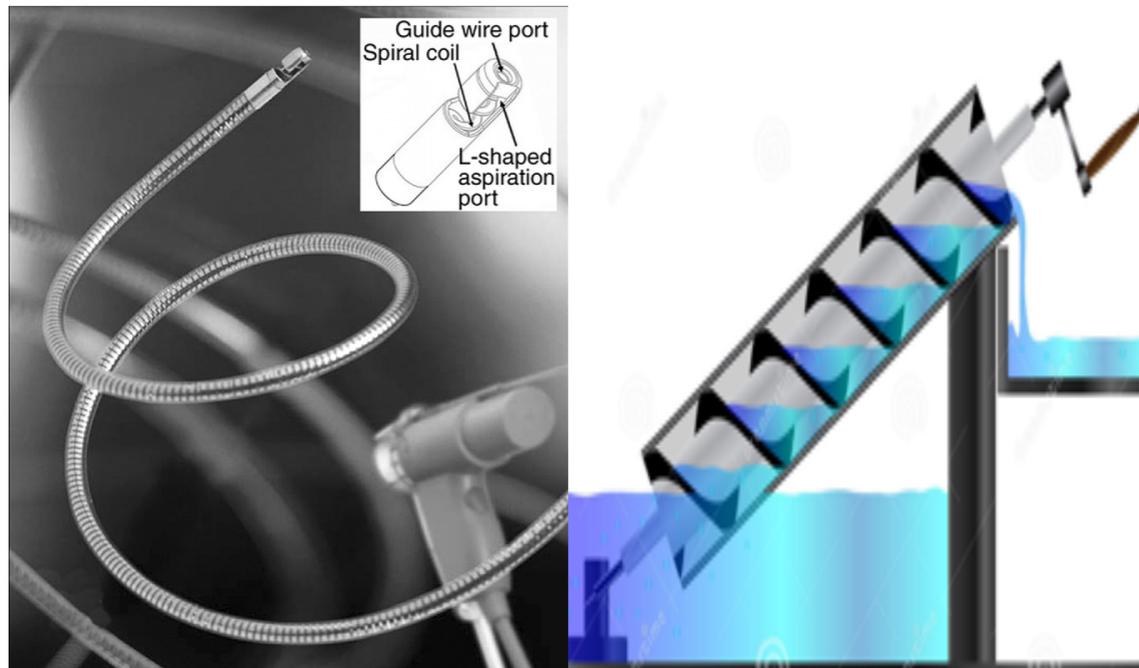
TABLE II. In-Hospital Clinical Events

	N = 51
Major bleeding, n (%)	4 (7.8)
Minor bleeding, n (%)	8 (15.7)
Minimal bleeding, n (%)	12 (23.5)
Renal failure, n (%)	12 (24.0)
Severe thrombocytopenia, n (%)	4 (7.8)
Recurrent pulmonary embolism, n (%)	1 (1.9)
In-hospital mortality, n (%)	8 (15.7)

	Masivo	Submasivo	p
Mortalidad Intrahospitalaria	32 %	3.4 %	0,006

Trombectomía / Aspiración

Aspirex



ORIGINAL ARTICLE

The Efficacy of Rotational Thrombectomy on the Mortality of Patients with Massive and Submassive Pulmonary Embolism

36 pacientes con TEP riesgo alto / intermedio-alto

Reperusión angiográfica 83%

Descenso significativo:

- Shock Index
- PAP m
- Diámetro VD

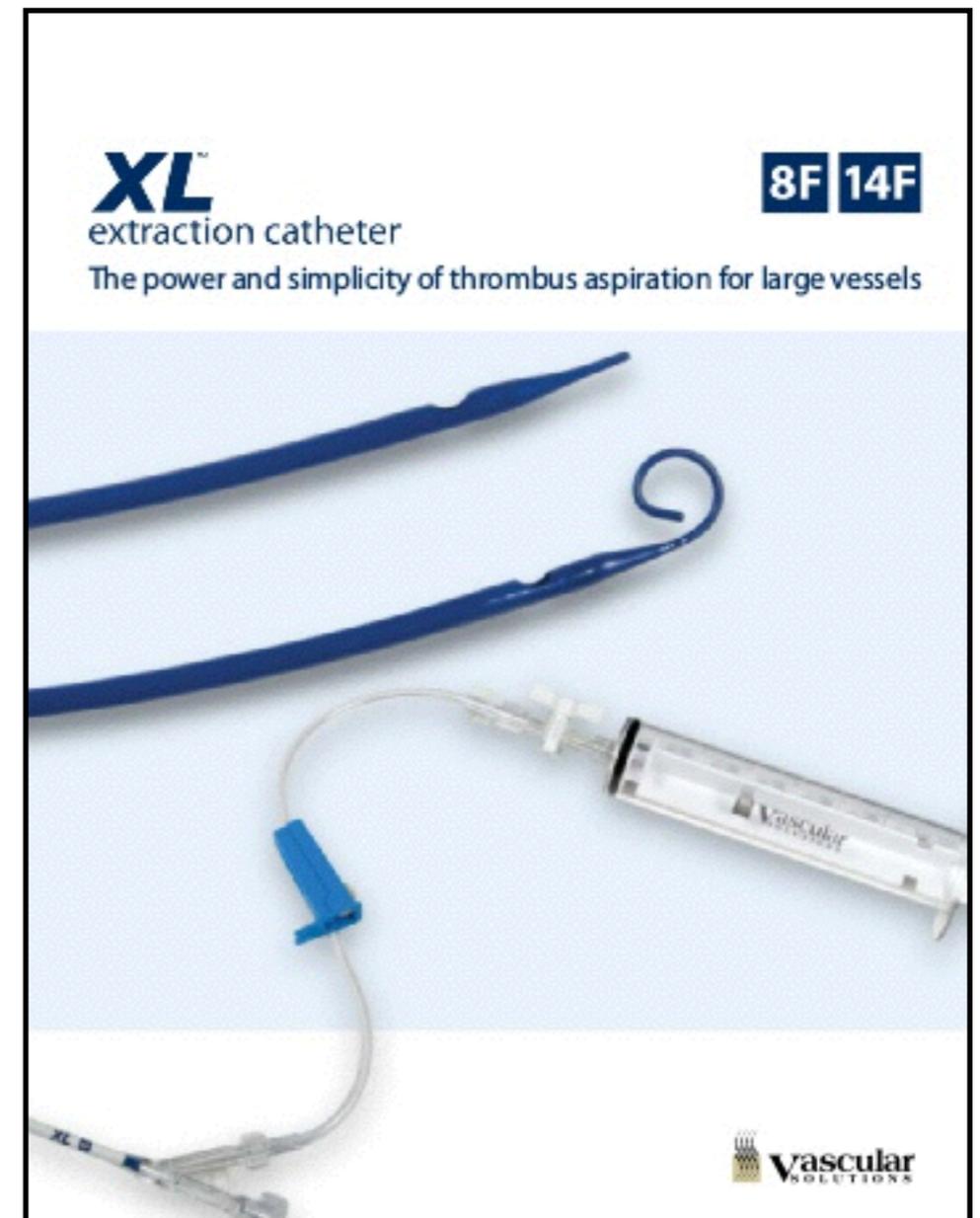
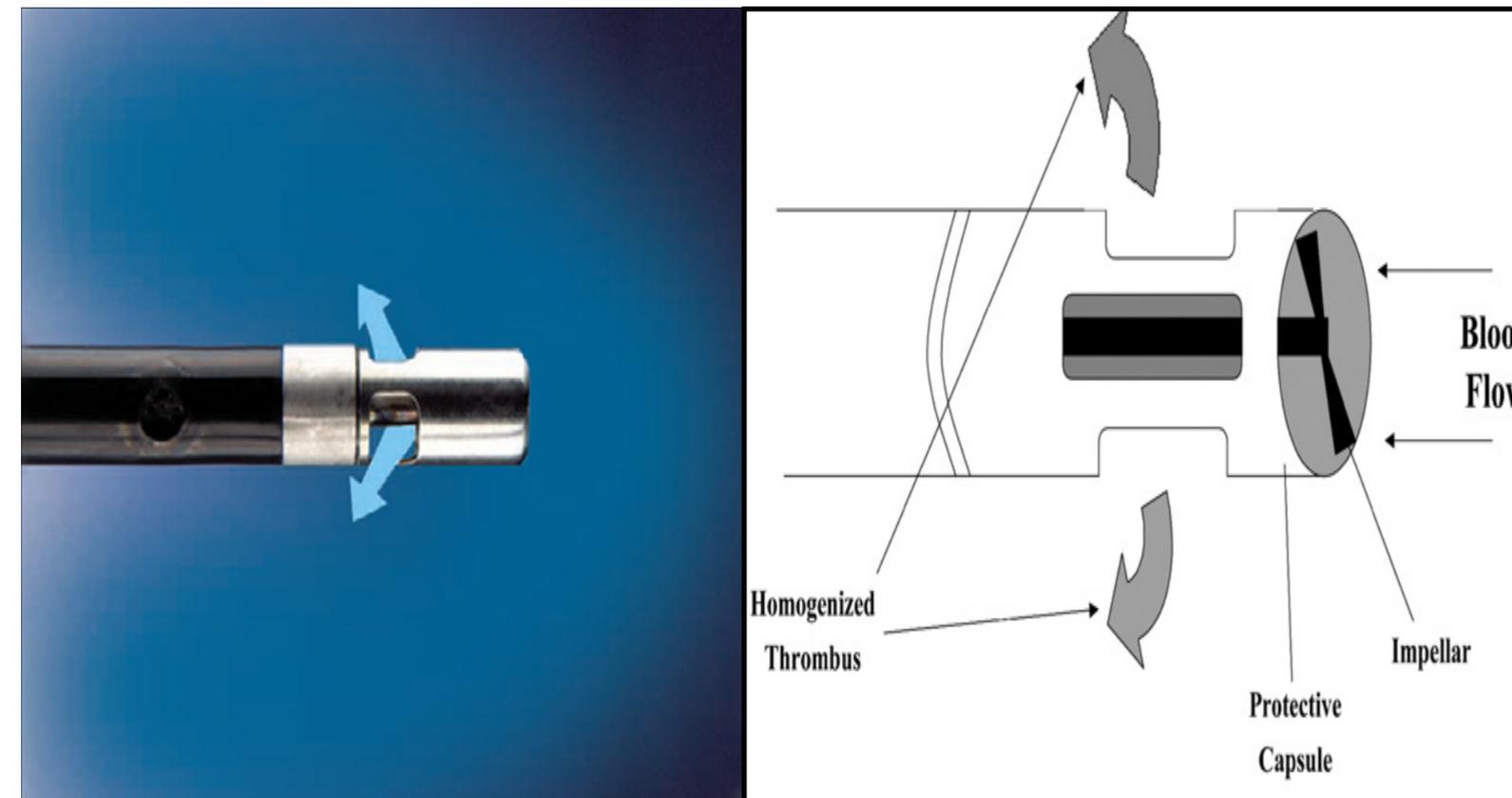
Mejoría de los parámetros respiratorios

	Alto (n = 11)	Intermedio-alto (n = 25)
Sangrado mayor	0	0
Sangrado menor (8.3%)	1	2
Mortalidad IH (5.5%)	0	2

Trombectomía / Aspiración

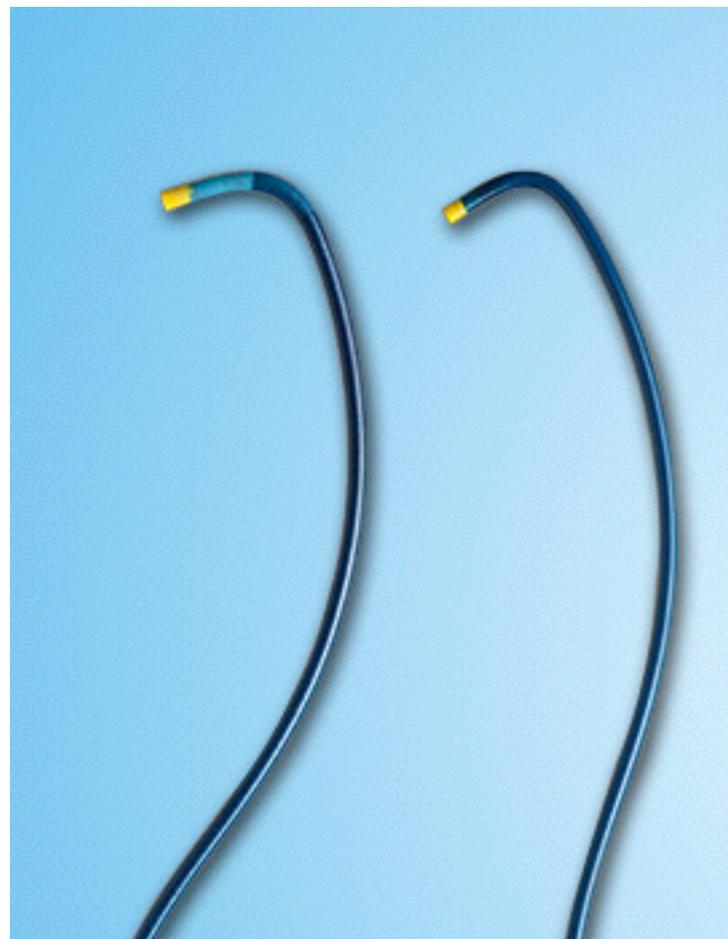
Helix Clot Buster

ProntoXL



Trombectomía / Aspiración

Aspiración manual mediante catéter guía de ACTP



Serie retrospectiva de 15 casos TEP alto riesgo
9 pacientes FBN intrarterial

	Pre-tratamiento	Post-tratamiento	p
Miller score	18.9	12.1	<0.01
PAPm	29.6	22.5	< 0.01
PAPs	50.6	37.1	< 0.01
Complicaciones	0		
Supervivencia al alta	100 %		

Hospital
del Mar

Parc
de Salut
MAR
Barcelona

Otros dispositivos

AngioVac

FlowTrievers

Penumbra Indigo

FIGURE 2 AngioVac Device

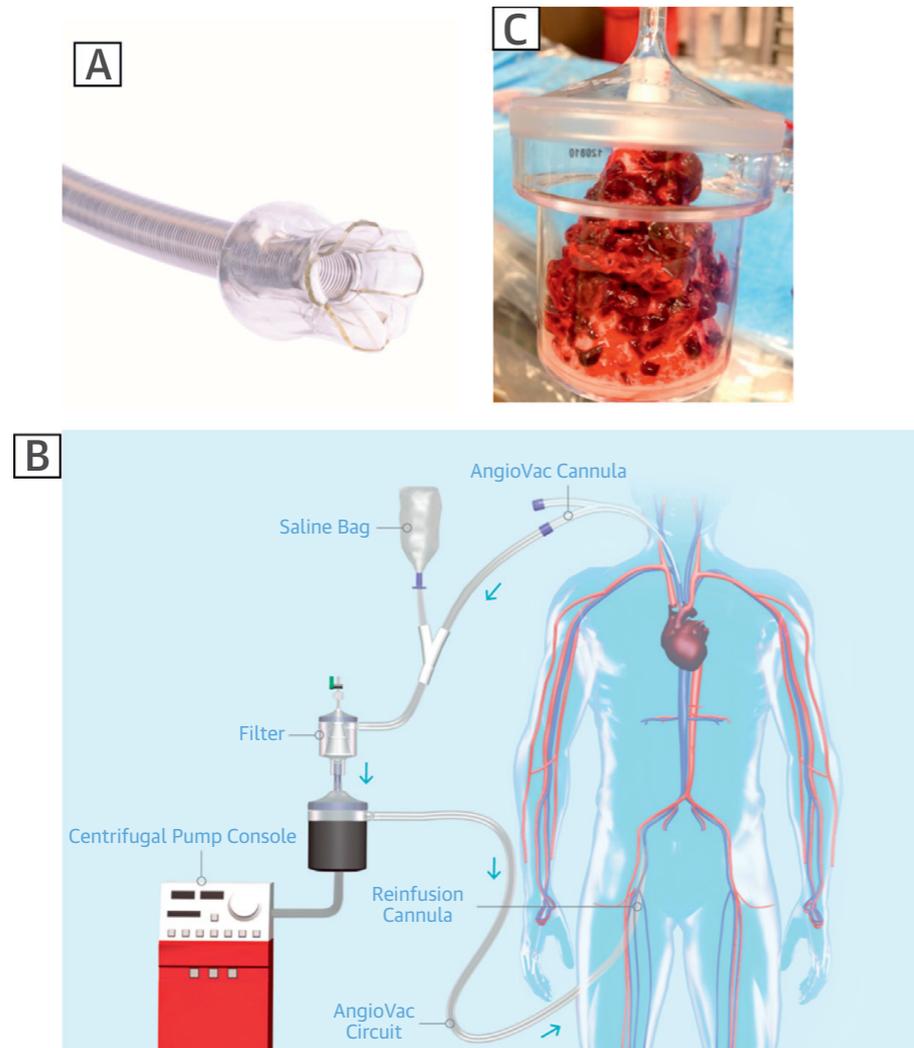


FIGURE 3 FlowTrievers Device

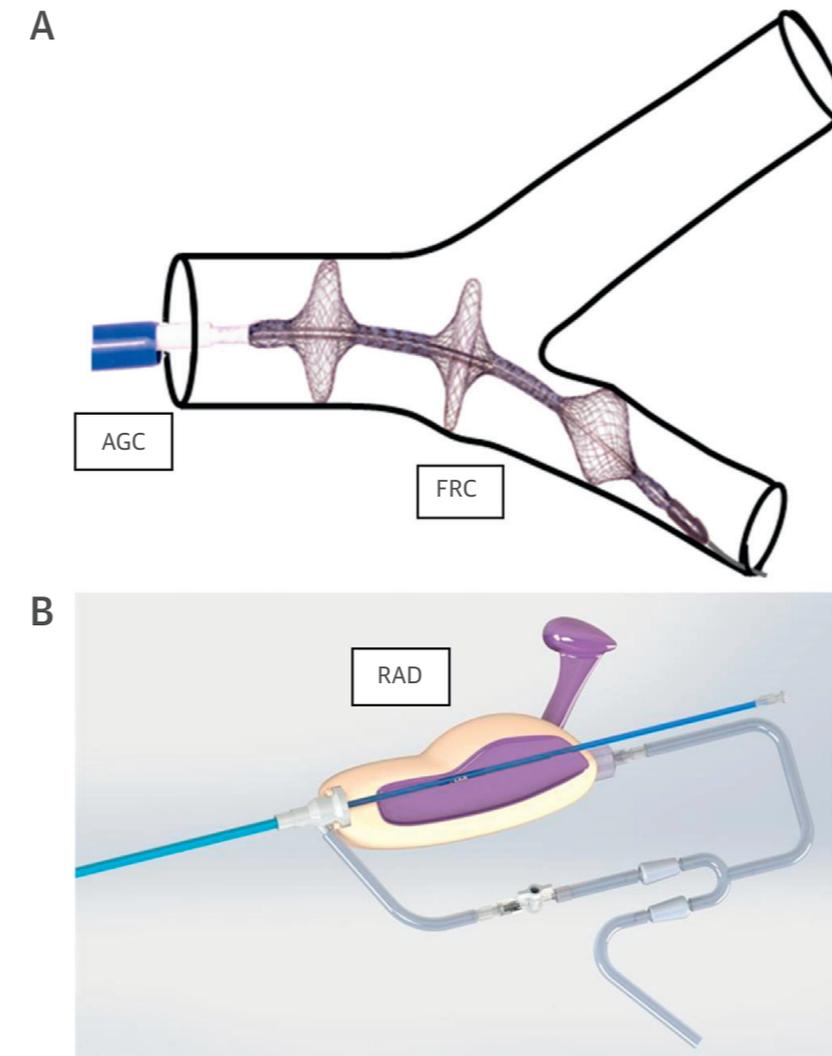
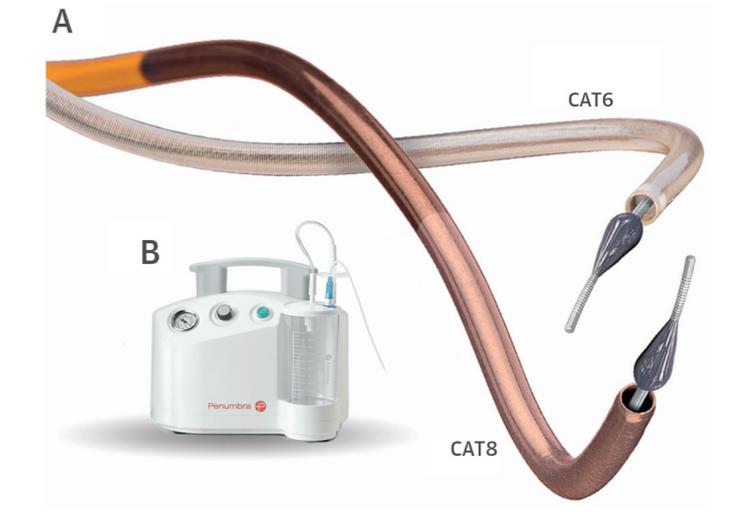


FIGURE 4 Penumbra Indigo Aspiration System

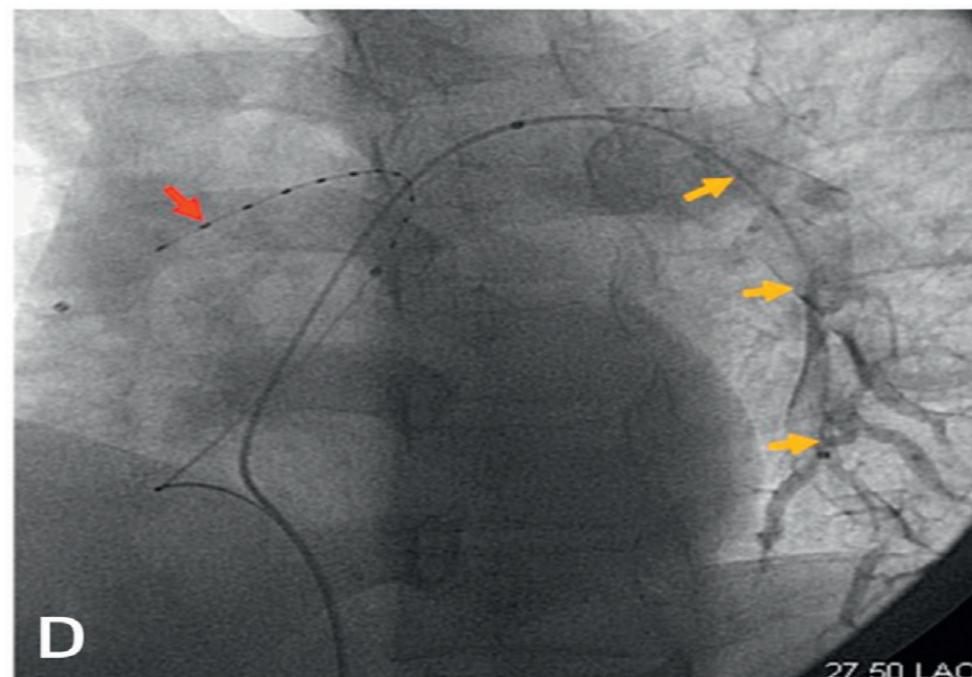
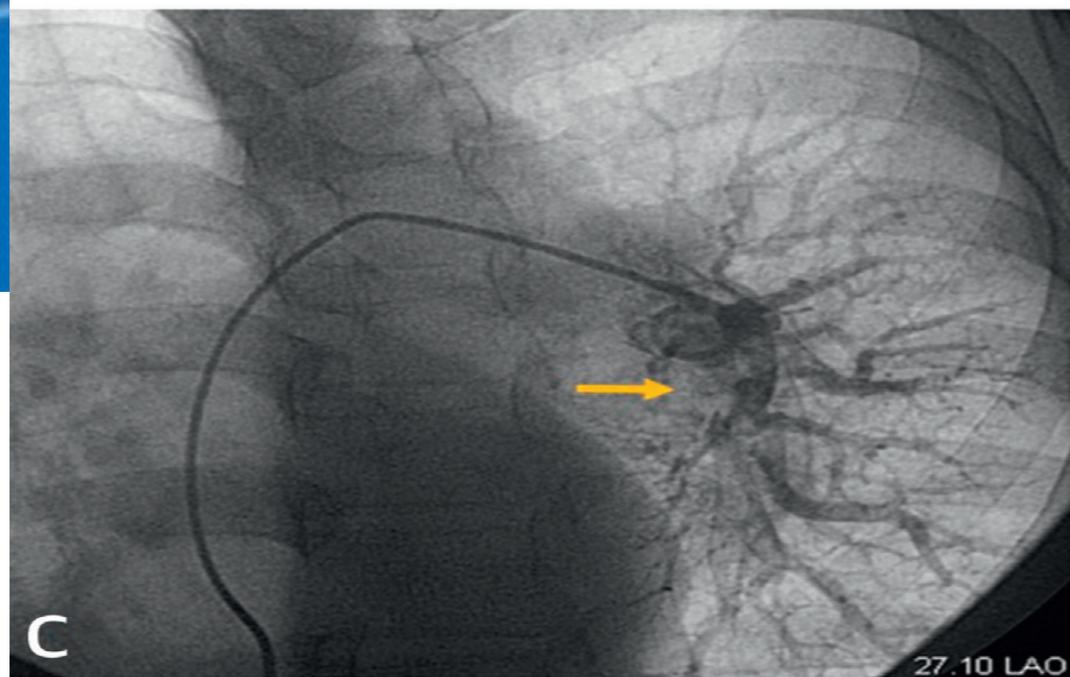
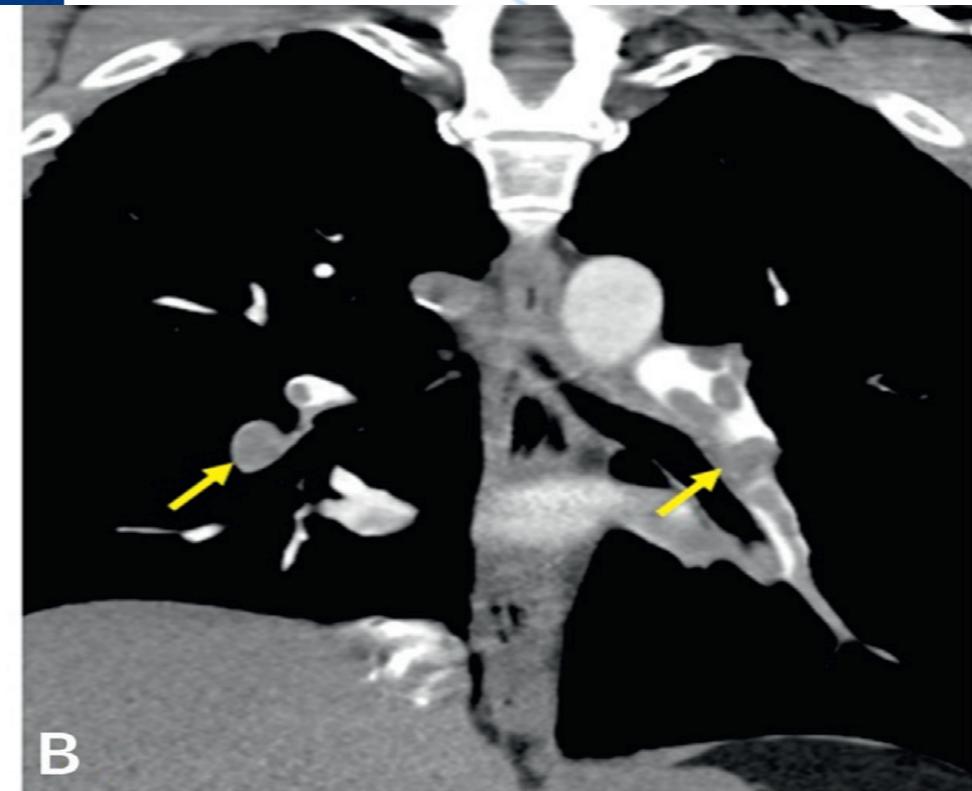
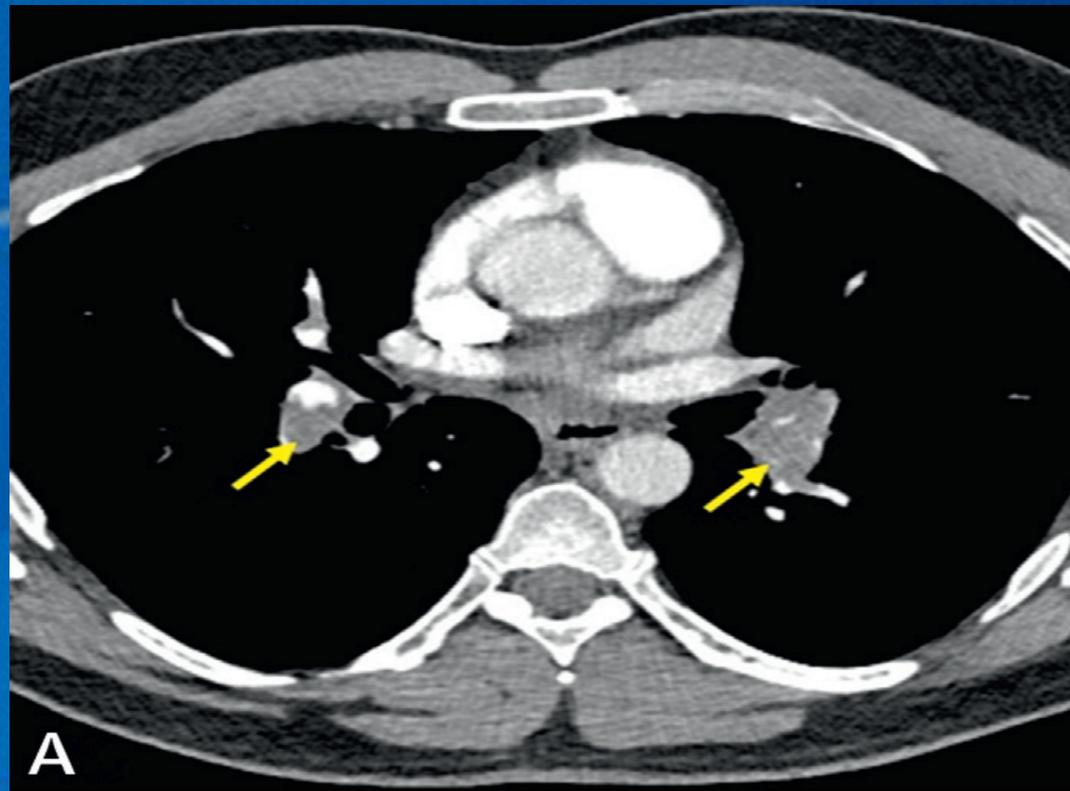


Fibrinolisis intrarterial

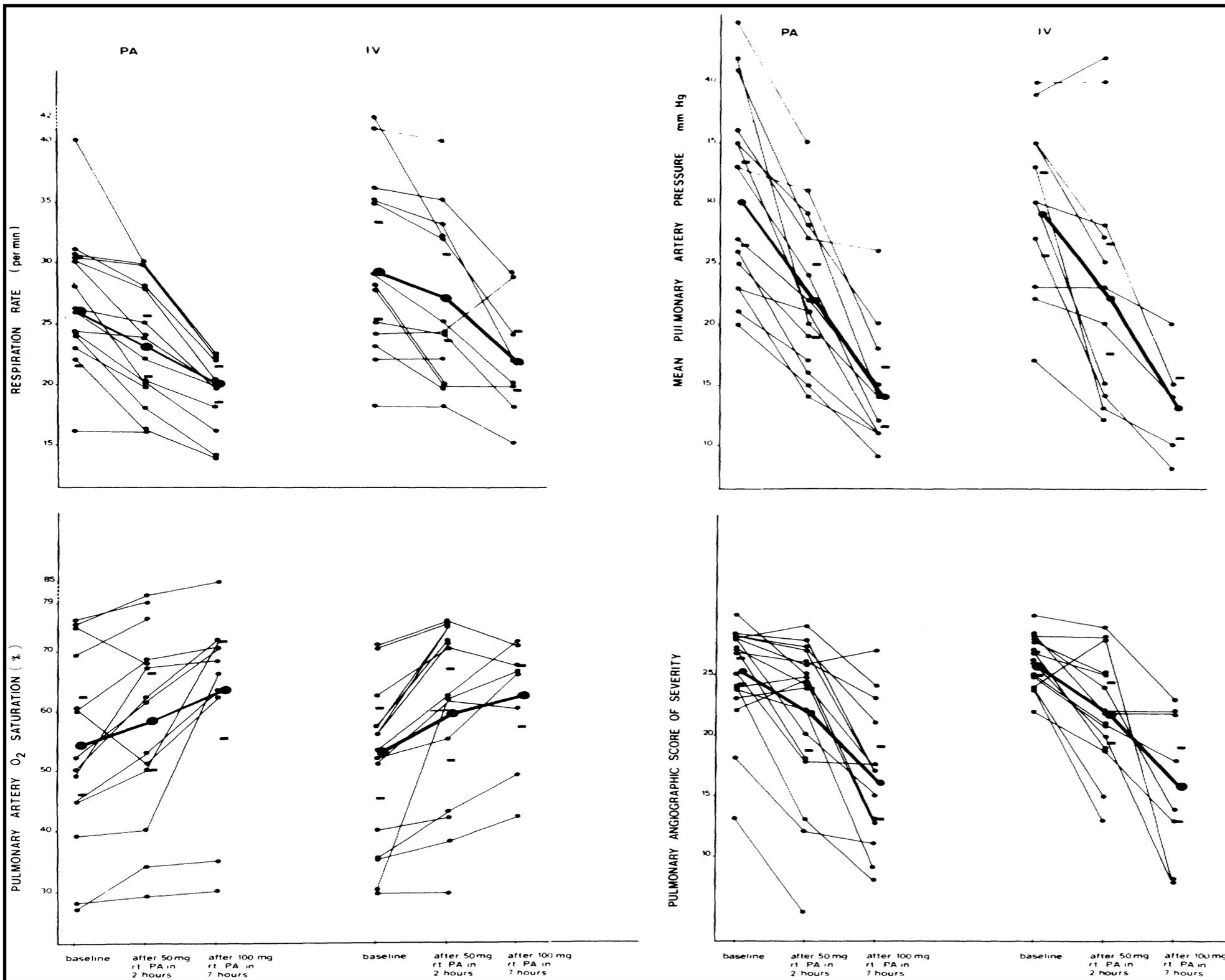
- Infusión del fibrinolítico a nivel local, utilizando diferentes catéteres de infusión
- Ventajas:
 - Administración intratrombo del fármaco
 - Reducir dosis de FBN → ↓ riesgo de sangrado
 - Pauta más habitual: rTPA 0.5-1 mg/h durante 6-12h, dosis máxima de 24 mg
- Limitaciones:
 - Infusión durante determinado periodo de tiempo: ¿TEP de alto riesgo?
- Combinación con otras técnicas
- FBN intrarterial facilitada (ultrasonidos)

Catéteres de infusión

FIGURE 5 Example of a PE Treated With CDF

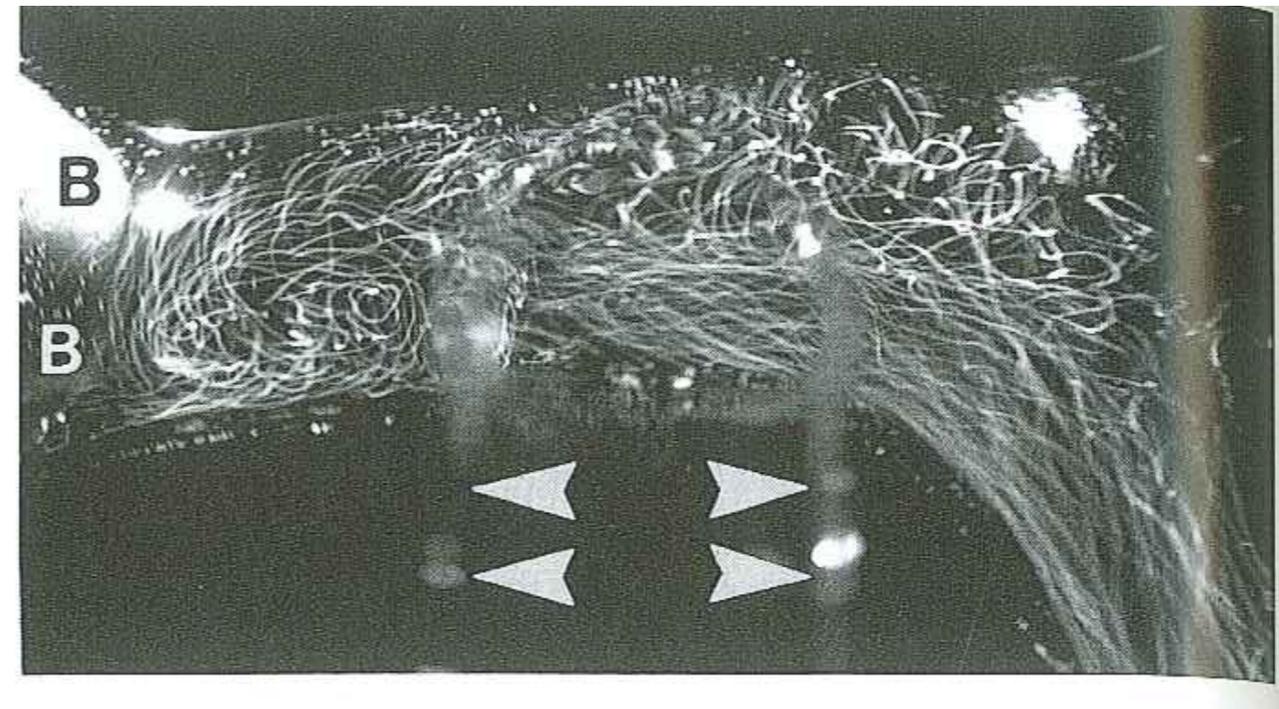
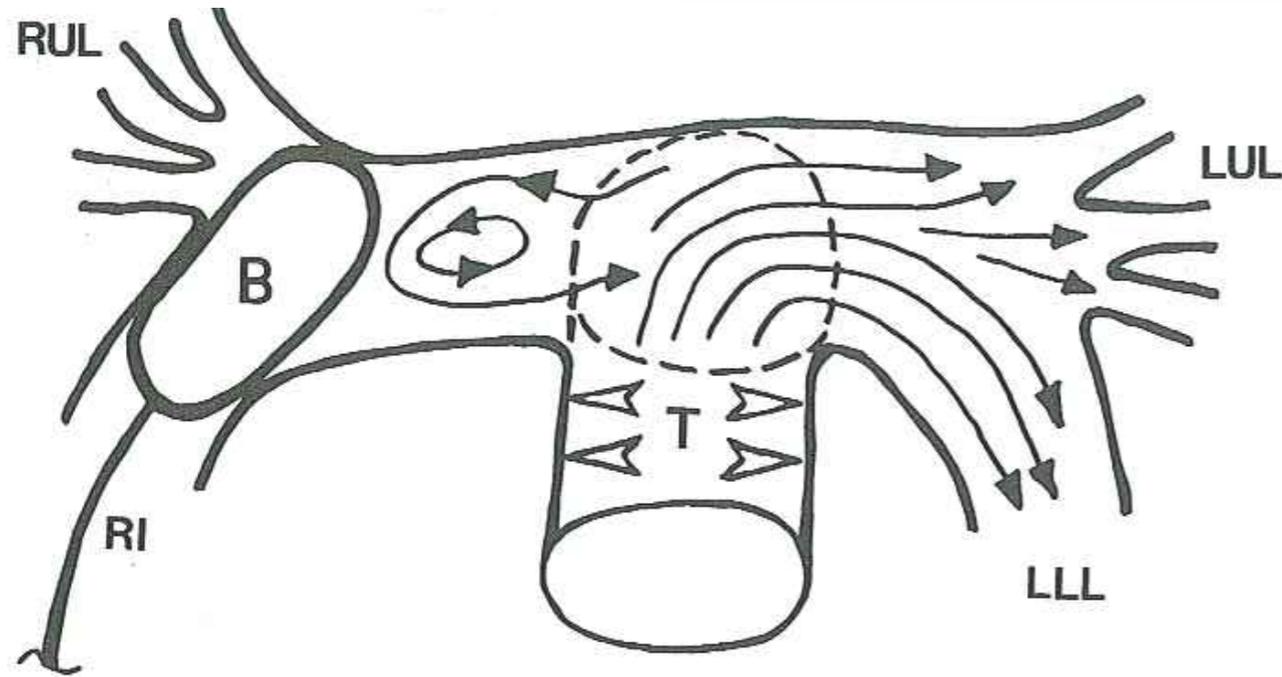
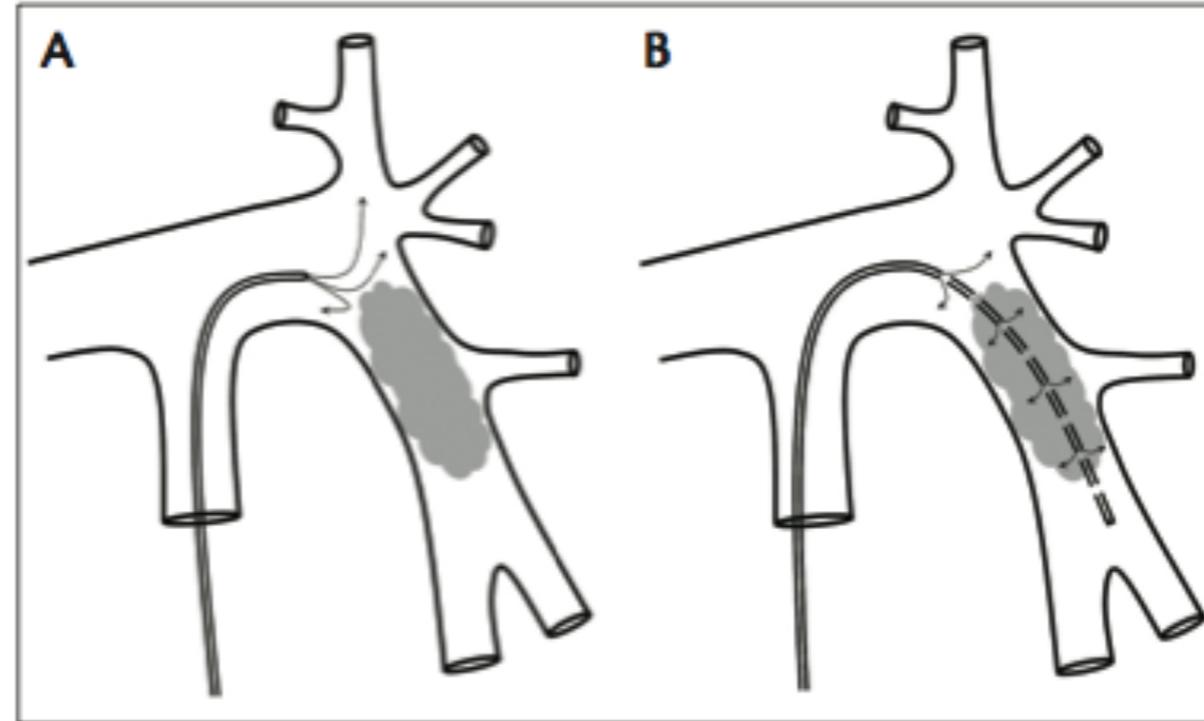


Fibrinolysis intrarterial

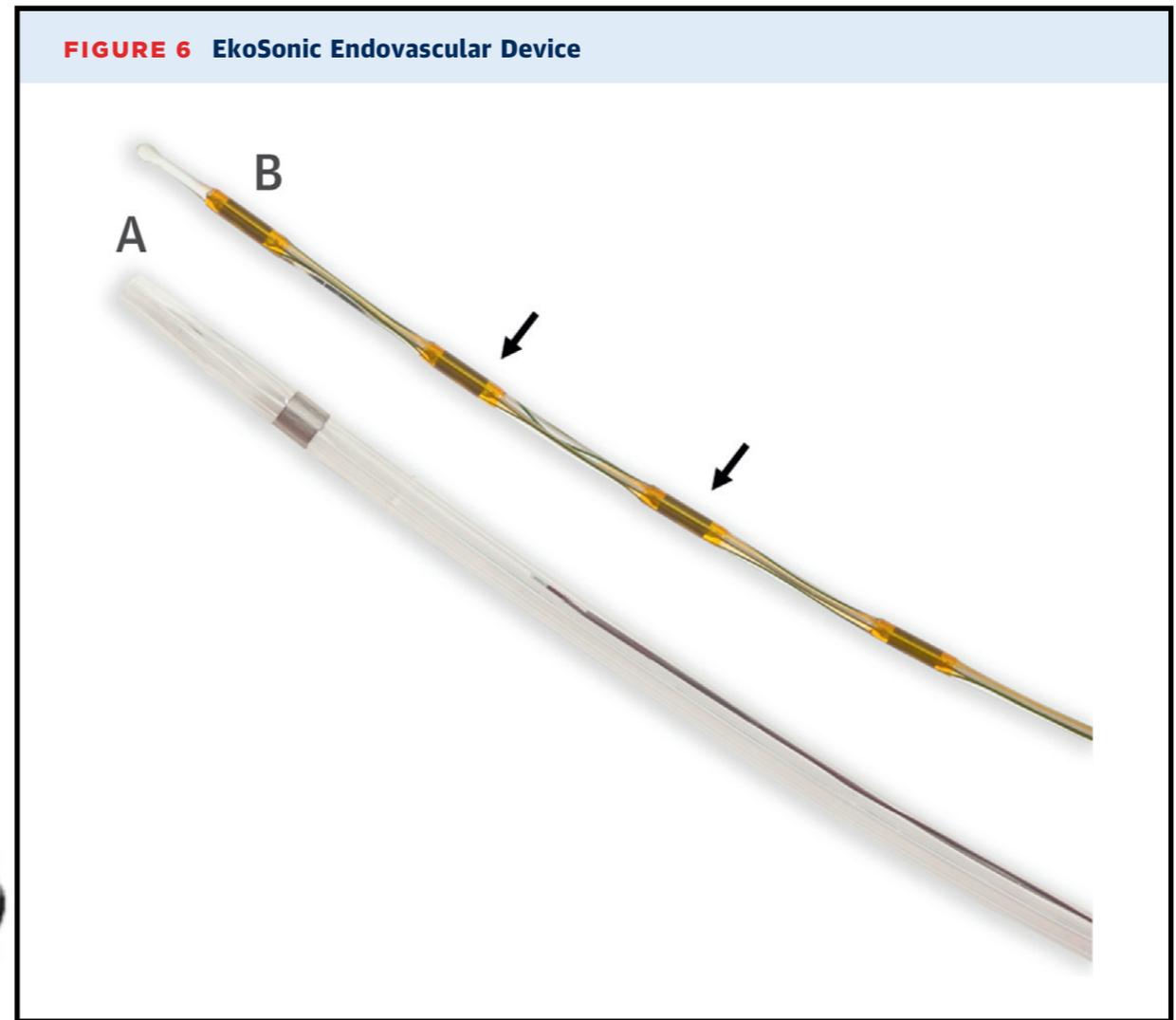


Mortalidad	2 (5.9%)
Complicaciones mayores	4 (11.4%)
Complicaciones menores	12 (35.3%)

Fibrinolysis intrarterial (proximal o intratrombo)



Fibrinolisis intrarterial acelerada (Ultrasonidos)



Fibrinolisis intrarterial facilitada (US)

Interventional Cardiology

Randomized, Controlled Trial of Ultrasound-Assisted Catheter-Directed Thrombolysis for Acute Intermediate-Risk Pulmonary Embolism

Randomizado. 59 pacientes
TEP riesgo intermedio
disfunción VD (ratio VD/VI ≥ 1)

End point: ratio VD/VI a las 24h

	ULTIMA trial	
	FBN	Heparina
Ratio VD/VI	0.30 \pm 0.20	0.03 \pm 0.16

Grupo de FBN mejoría significativa parámetros hemodinámicos y eco

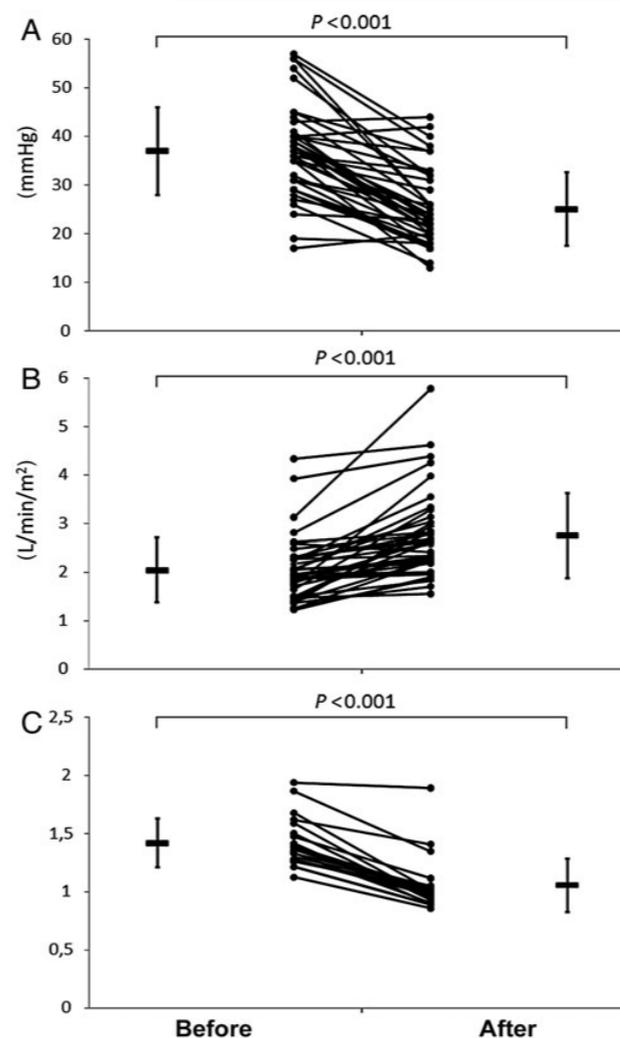
Complicaciones hemorrágicas
Mayores: 0
Menores: 10% vs 3%

Circulation 2014; 129:479-486

Fixed low-dose ultrasound-assisted catheter-directed thrombolysis for intermediate and high-risk pulmonary embolism

Restrospectivo de 52 pacientes TEP:
Alto (14)
Intermedio (38), disfunción VD (VD/VI ≥ 0.9)

End point: PAP e IC



Sangrados mayores	4 %
Sangrados menores	21 %
Mortalidad 30d	3.8 %

EJH 2015; 36: 597-604

Fibrinolysis intrarterial facilitada (US)

A Prospective, Single-Arm, Multicenter Trial of Ultrasound-Facilitated, Catheter-Directed, Low-Dose Fibrinolysis for Acute Massive and Submassive Pulmonary Embolism

The SEATTLE II Study

150 pacientes:
119 riesgo intermedio (79.3%)
31 riesgo alto (20.1%)

End point: cambio ratio VD/VI por TC a las 48

TABLE 5 Safety Outcomes (N = 150)

Length of stay, SD, days	8.8 ± 5
In-hospital death	3 (2)
30-day mortality*	4 (2.7)
Serious and severe adverse events potentially related to device	3 (2)
Serious and severe adverse events potentially related to t-PA	2 (1.3)
IVC filter placed	24 (16)
Major bleeding within 30 days*	15 (10)
GUSTO moderate*	14 (9.3)
GUSTO severe*	1 (0.7)
Intracranial hemorrhage	0 (0)

JACC Interv 2015; 8:1382-1392

CENTRAL ILLUSTRATION Ultrasound-Facilitated, Catheter-Directed, Low-Dose Fibrinolysis for Acute Massive and Submassive Pulmonary Embolism

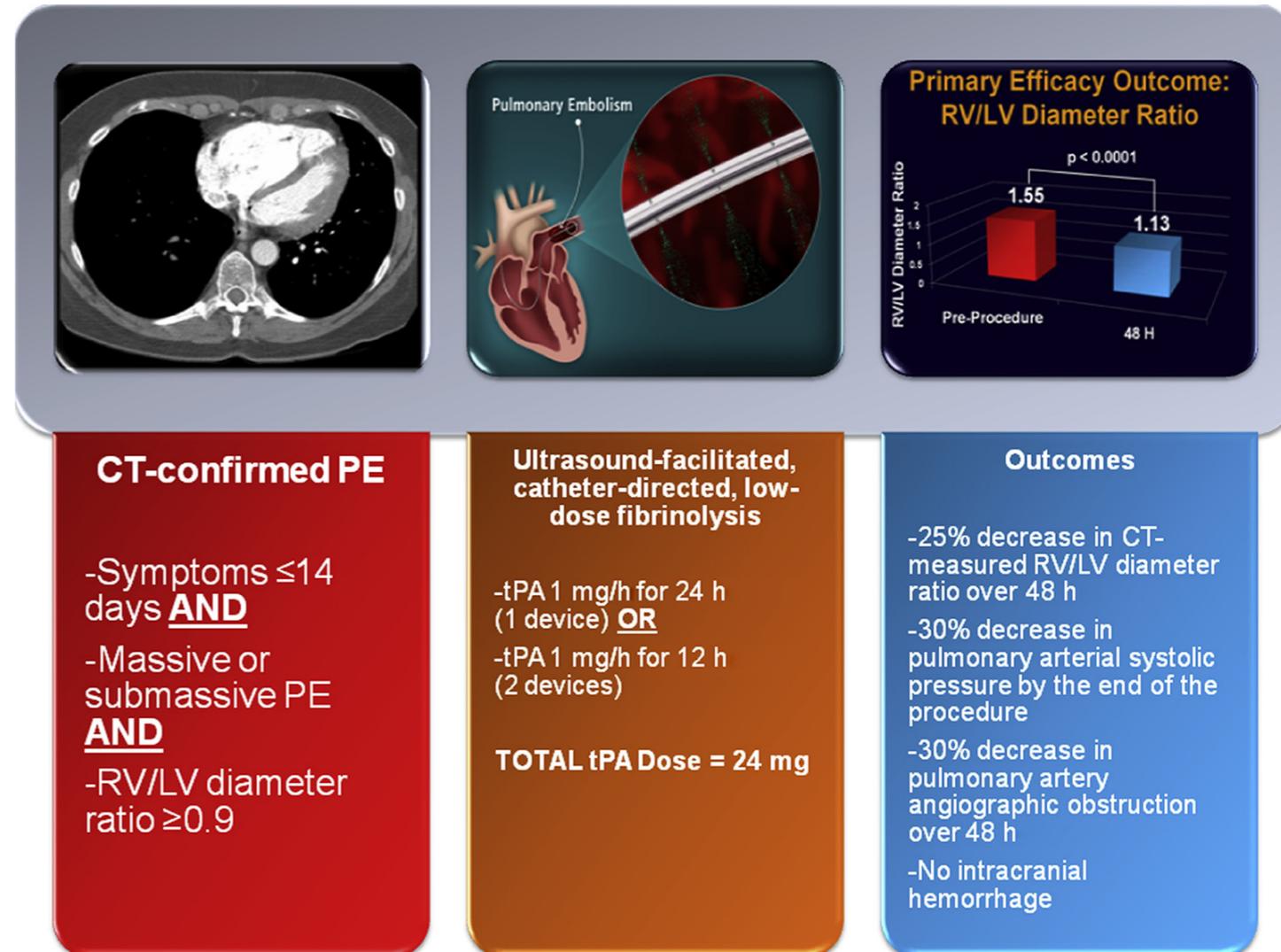


TABLE 4 Efficacy Outcomes*

Outcome	Baseline	At Procedure Completion	Absolute Difference	48 h After Procedure	Absolute Difference
PA systolic pressure, mm Hg	51.4 ± 16	37.5 ± 11.9†	-14 ± 15	36.9 ± 14.9‡	-14.4 ± 15.4
RV/LV diameter ratio	1.55 ± 0.39	-	-	1.13 ± 0.2§	-0.42 ± 0.36
Modified Miller Index	22.5 ± 5.7	-	-	15.8 ± 5.9	-6.6 ± 6.3

Evidencia tratamiento percutáneo

Catheter-Tip Embolectomy in the Management of Acute Massive Pulmonary Embolism

Metanálisis incluye 40 estudios: 348 pacientes

Catheter Type and Technique	No. of Patients
Aspiration technique	
Greenfield/pulmonary embolectomy catheter	
No lytics ^{5-7,19-22}	89
Systemic lytics ^{21,23}	9
Local lytics ²⁰	9
Systemic and local ²⁴	1
Fragmentation technique	
Pigtail or other angiographic catheter	
No lytics ^{25,26}	3
Systemic lytics ²⁷	21
Local lytics ^{12,25,28-35}	121
Systemic and local ^{26,45,54}	30
Amplatz catheter	
No lytics ^{36,37}	8
Local lytics ^{36,37}	6
Rheolytic technique	
Rheolytic angiojet catheter	
No lytics ^{4,38,39}	8
Local lytics ^{40,41}	23
Hydrolyzer catheter	
Local lytics ^{42,44}	12
Systemic and local ⁴³	8

Éxito clínico	87.6 % (60-100%)
Sangrados mayores	8 (2%)
Sangrados menores	29 (8%)

Combinación de técnicas mecánicas (aspiración/fragmentación) con FBN local aumenta la tasa de éxito

Evidencia tratamiento percutáneo

Table 2
Catheter-directed Therapy for Massive PE in 594 Patients

Author and Year	Country	No. of Patients	M/F	Mean Age (y)*
<u>Prospective studies</u>				
Schmitz-Rode et al, 1998 (31)	Germany	10	6/4	54 (36–70)
Schmitz-Rode et al, 2000 (32)	Germany	20	10/10	59 (48–60)
Muller-Hulsbeck et al, 2001 (33)	Germany	9	4/5	55 (27–85)
Prokubovsky et al, 2003 (34)	Russia	20	NA	51 (32–75)
Tajima et al, 2004 (35)	Japan	25	8/17	61 (35–77)
Barbosa et al, 2008 (36)	Brazil	10	7/3	57 (39–75)
<u>Retrospective studies</u>				
Brady and Crake, 1991 (37)	England	3	0/3	36 (18–71)
Rafique et al, 1992 (38)	South Africa	5	1/4	35 (21–47)
Uflacker et al, 1996 (39)	U.S.A.	5	4/1	45 (25–64)
Fava et al, 1997 (40)	Chile	16	8/8	49 (20–68)
Stock et al, 1997 (41)	Switzerland	5	3/2	50 (21–80)
Basche and Oltmanns, 1997 (42)	Germany	15	NA	NA (21–73)
Hiramatsu et al, 1999 (43)	Japan	8	4/4	58 (42–87)
Wong et al, 1999 (44)	England	4	2/2	33 (18–46)
Murphy et al, 1999 (45)	Ireland	4	2/2	60 (46–66)
Voigtlander et al, 1999 (46)	Germany	5	4/1	57 (25–72)
Fava et al, 2000 (47)	Chile	11	3/8	61 (37–79)
EGge et al, 2002 (48)	Norway	3	2/1	49 (40–54)
De Gregorio et al, 2002 (49)	Spain	59	25/34	56 (22–85)
Zeni et al, 2003 (50)	U.S.A.	16	9/8	52 (30–86)
Reekers et al, 2003 (51)	Netherlands	7	2/6	46 (28–76)
Tajima et al, 2004 (52)	Japan	15	4/11	60 (27–79)
Fava et al, 2005 (53)	Chile	7	3/4	56 (30–79)
Siablis et al, 2005 (54)	Greece	6	4/2	59 (42–76)
Yoshida et al, 2006 (55)	Japan	8	4/4	61 (47–75)
Li et al, 2006 (56)	China	15	11/4	56 (19–73)
Pieri and Agresti, 2007 (57)	Italy	164	NA	68 (35–78)
Chauhan and Kawamura, 2007 (58)	U.S.A.	6	2/4	64 (49–78)
Krajina et al, 2007 (59)	Czech Rep	5	1/4	67 (52–80)
Yang et al, 2007 (60)	China	19	13/6	62 (22–87)
Margheri et al, 2008 (61)	Italy	20	12/8	66 (32–85)
Vecchio et al, 2008 (62)	Italy	13	NA	68 (54–80)
Chen et al, 2008 (63)	China	26	15/11	53 (36–71)
Eid-Lidt et al, 2008 (64)	Mexico	18	6/12	51 (47–55)
Kuo et al, 2008 (65)	U.S.A.	12	7/5	56 (21–80)
Total	...	594	...	53 (18–87)

Evidencia tratamiento percutáneo

- 96% tratamiento percutáneo 1ª elección
 - Incluye las mayores partes de las técnicas descritas previamente
 - 70% reperfusión completa
 - Técnica más utilizada: fragmentación pigtail (69%)
 - 53% aislada
 - 16% combinada
 - 51% de los estudios no hubo complicaciones / 76% no complicaciones mayores
- Complicaciones menores (7.2%)
 - Hematoma inguinal
 - Bradicardia transitoria
 - Complicaciones mayores (2.4%)
 - Hematoma inguinal que requirió transfusión
 - Hemorragia no intracraneal (5 casos, 0.84%)
 - Hemorragia intracraneal (1 caso, 0.17%)
 - Mortalidad procedimiento (0.84%)

No. of Patients Who Recieved a Local Intraclot Lytic during CDT	No. of Patients Who Received a Local Intraclot Lytic via Extended Infusion	Minor Complications	Major Complications	Clinical Success
356/535 (67%)	329/552 (60%)	7.9%† (CI: 5.0%, 11.3%)	2.4%†(CI: 1.9%, 4.3%)	86.5%†(CI: 82.2%, 90.2%)

Evidencia tratamiento percutáneo

Pulmonary Embolism Response to Fragmentation, Embolectomy, and Catheter Thrombolysis (PERFECT)

Initial Results From a Prospective Multicenter Registry

Estudio prospectivo multicéntrico 101 pacientes TEP riesgo alto/intermedio

TEP riesgo alto (28)
Reperusión fármacomecánica

TEP riesgo intermedio (73)
Fibrinólisis intrarterial ± US

End point: éxito clínico → estabilización hemodinámica (mejoría HTP y/o disfunción VD) y supervivencia al alta

97% tto percutáneo fue de 1ª elección

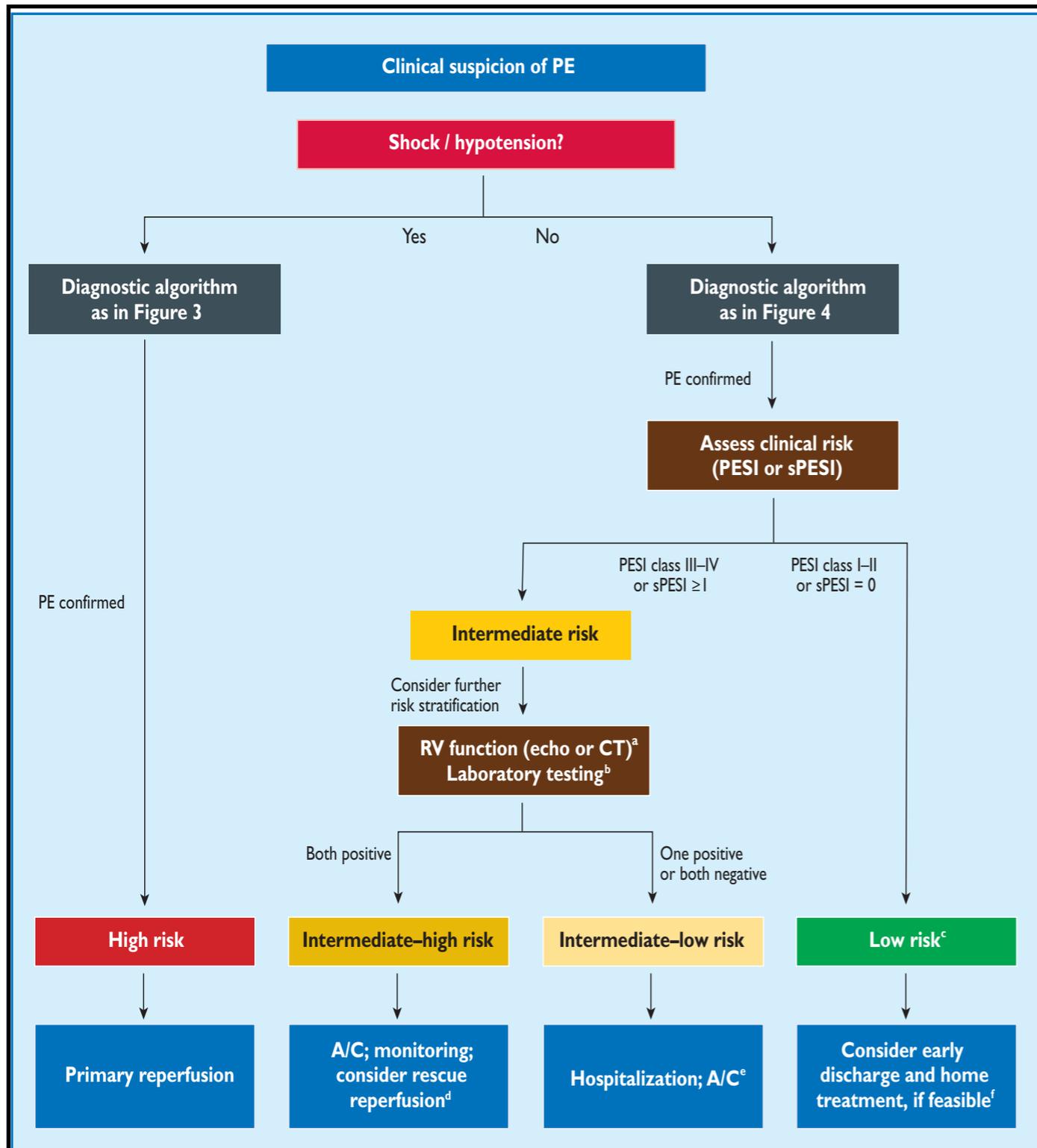
	Global	Riesgo alto	Riesgo intermedio
Éxito clínico	94 %	85.7 %	97.3 %
Mejoría disfunción VD	89.1 %		
Descenso PAP	84.8 %		
Complicaciones menores	12.9%%		

Chest 2015; 148:667-673

TABLE 2] Safety Outcomes in 101 Patients After CDT

Outcome	Value
Hospital stay, d	8.23 ± 4.82
In-hospital death	6 (5.9)
> 30-d mortality	1 ^a (1.0)
IVC filter placed	65 (64.4)
Major bleeding within 30 d	0
Intracranial hemorrhage	0

Indicaciones tratamiento reperfusión



Recommendations for acute phase treatment

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
PE with shock or hypotension (high-risk)			
Thrombolytic therapy is recommended.	I	B	168
Surgical pulmonary embolectomy is recommended for patients in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^d	I	C	313
Percutaneous catheter-directed treatment should be considered as an alternative to surgical pulmonary embolectomy for patients in whom full-dose systemic thrombolysis is contraindicated or has failed. ^d	IIa	C	

Recommendations for acute phase treatment

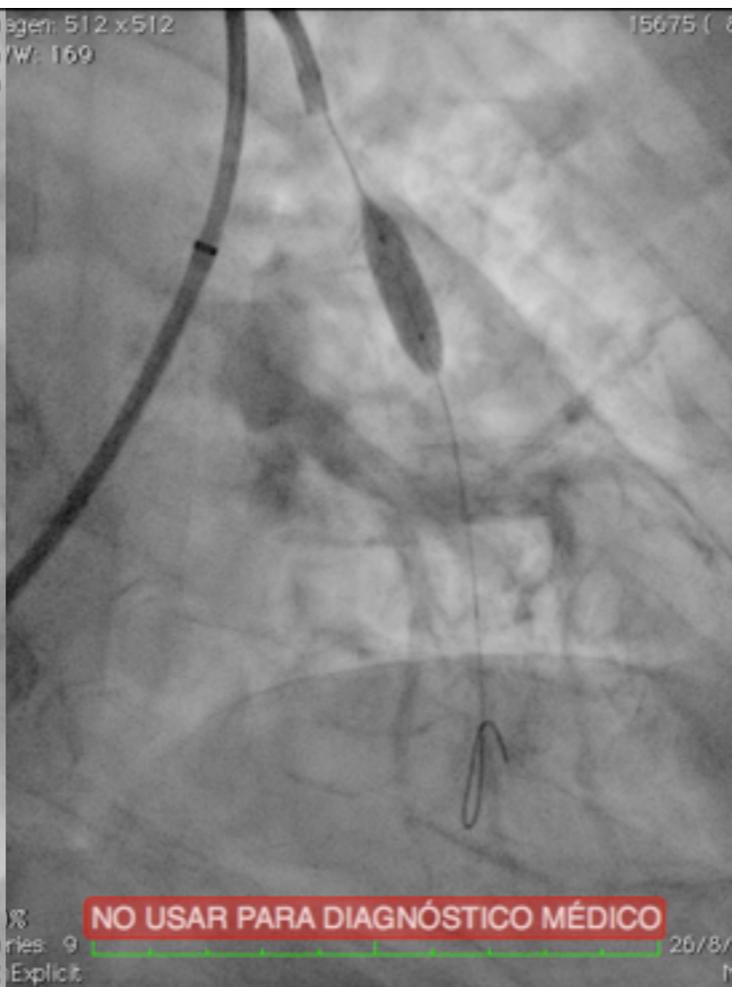
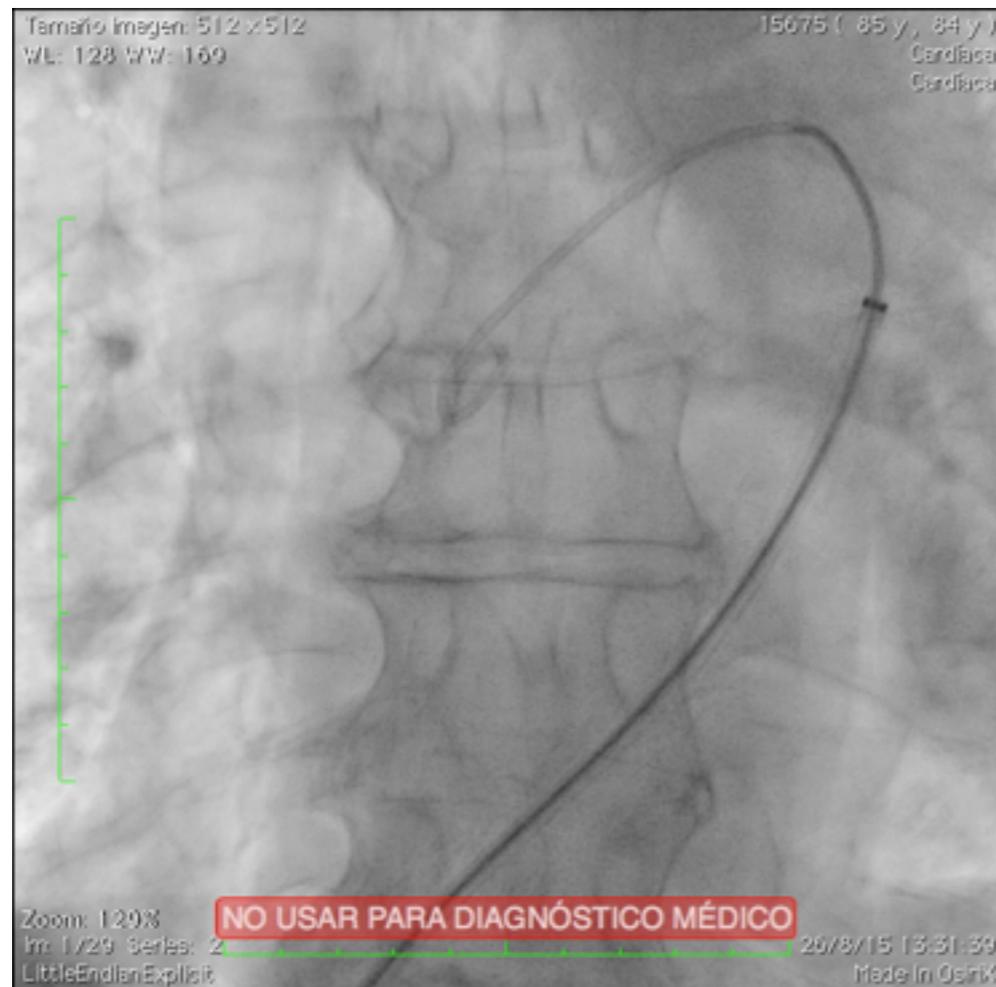
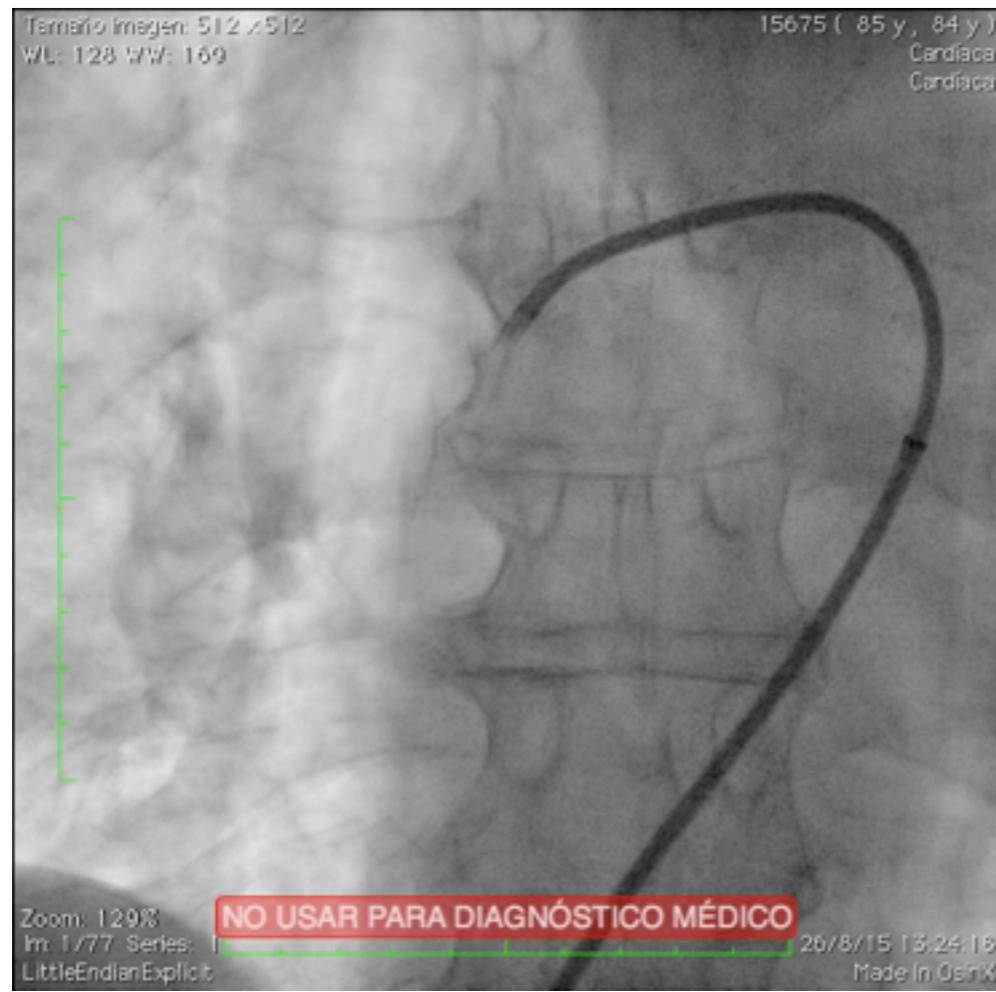
Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
PE without shock or hypotension (intermediate-or low-risk)^d			
Reperfusion treatment			
Routine use of primary systemic thrombolysis is not recommended in patients not suffering from shock or hypotension.	III	B	253
Close monitoring is recommended in patients with intermediate-high risk PE to permit early detection of haemodynamic decompensation and timely initiation of 'rescue' reperfusion therapy.	I	B	253
Thrombolytic therapy should be considered for patients with intermediate-high-risk PE and clinical signs of haemodynamic decompensation.	IIa	B	252, 253
Surgical pulmonary embolectomy may be considered in intermediate-high-risk patients if the anticipated risk of bleeding under thrombolytic treatment is high. ^e	IIb	C	
Percutaneous catheter-directed treatment may be considered in intermediate-high-risk patients if the anticipated risk of bleeding under thrombolytic treatment is high. ^e	IIb	B	336

Experiencia Hospital del mar 2008-2016

Muestra

- 2008-2016: 53 pacientes con TEP de riesgo alto o intermedio
- Valoración conjunta: Urgencias/ UCI / Neumología / Unidad Hemodinámica
- Técnica realizada:
 - Fragmentación y trombectomía \pm FBN intrarterial (Tenecteplase 1/3 dosis sistémica)
- Objetivo: Evaluar los resultados
- End-points:
 - Complicaciones procedimiento / Hemorrágicas (GUSTO)
 - Mortalidad IH / 30 días / Seguimiento
 - Resultados hemodinámicos
 - Presencia de disfunción VD e HTP en el seguimiento por Ecocardiograma
- Análisis por subgrupos:
 - Riesgo mortalidad precoz
 - Indicación tratamiento percutáneo: de elección / rescate

Técnica



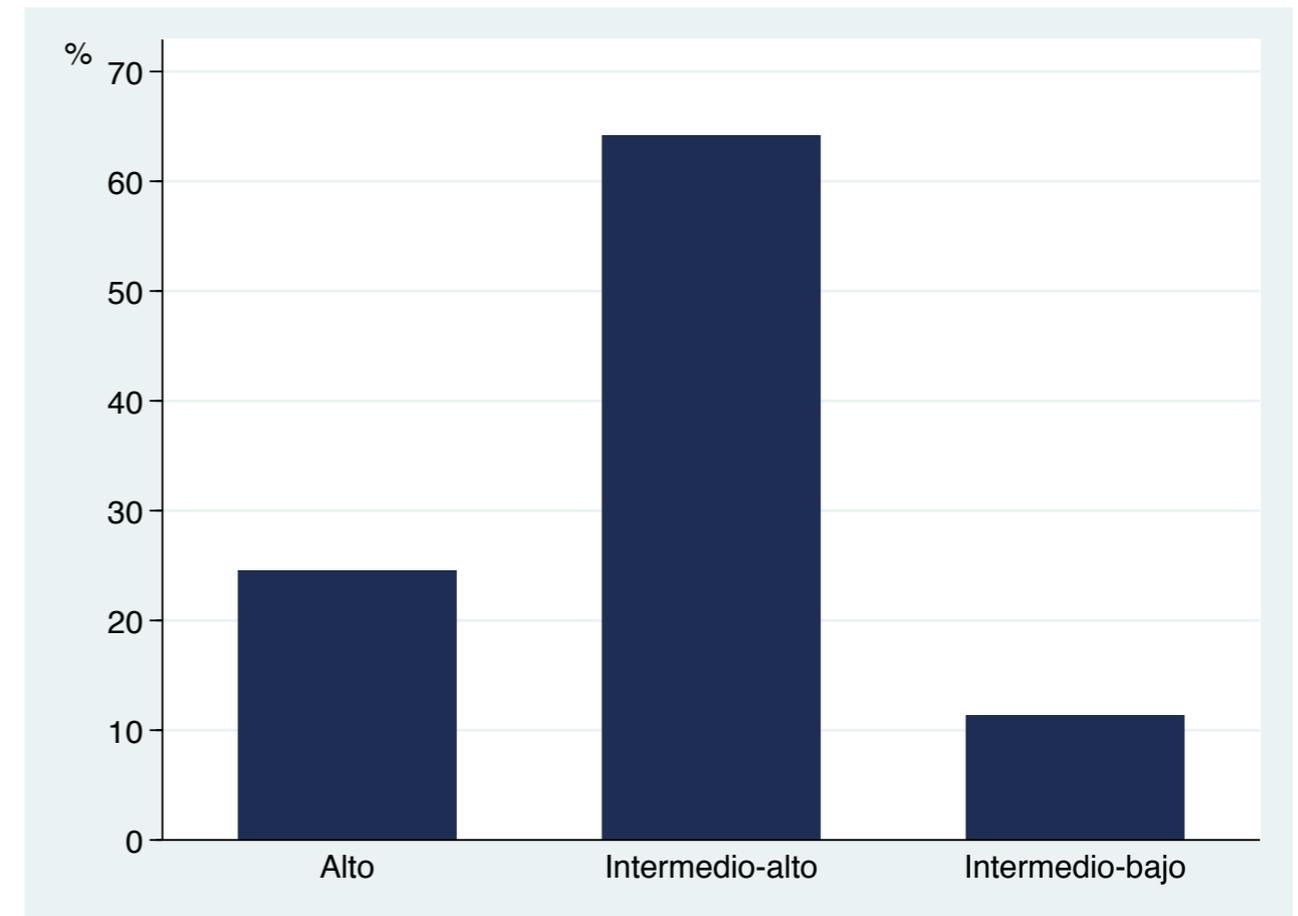
Características basales

Características basales	
Edad (años)	69,0 ± 12
Sexo femenino	25 (47,2%)
Motivo de consulta	
Disnea	32 (60,4%)
Dolor torácico	6 (11,32%)
Síncope	12 (22,6%)
Síntomas inespecíficos	2 (3,8%)
Parada cardiorrespiratoria	1 (1,9%)
Enfermedad pulmonar crónica	3 (5,7%)
Enfermedad cardíaca previa	0
Neoplasia	13 (24,5%)
Enfermedad tromboembólica previa	13 (24,5%)
TVP	6 (11,3%)
TEP	6 (11,3%)
Ambos	1 (1,9%)
Tratamiento anticoagulante previo	1 (1,9%)

Datos clínicos al ingreso	
Tensión arterial sistólica (mmHg)	120,5 ± 27,1
Frecuencia cardíaca (lpm)	109,3 ± 19,9
Saturación arterial O2 (%)	90,7 ± 5,0
Frecuencia respiratoria (rpm)	24,9 ± 7,8
Hallazgos angioTC	
Afectación central	47 (90,4%)
Afectación periférica	5 (9,6%)
Disfunción ventricular derecha	51 (96%)
No	2 (3,8%)
Ecocardiograma	46 (86,8%)
AngioTC	5 (9,4%)
Troponina positiva	46 (88,5%)
Pro-BNP positivo	44 (89,9%)
Shock Índice (FC/TAS)	0,97 ± 0,36

Estratificación de riesgo

Estratificación de riesgo	
Contraindicación fibrinólisis sistémica	13 (24,5%)
No	40 (75,5%)
Absoluta	8 (15,1%)
Relativa	5 (9,4%)
PESI score	113,6 ± 29,4
Grupo riesgo PESI	
Clase I-II (PESI ≤ 85 ptos)	7 (13,2%)
Clase III-IV (PESI ≥ 86 ptos)	46 (86,8%)
PESI score simplificado	1,75 ± 1,04
Grupo riesgo PESIs	
Bajo (0 ptos)	6 (11,3%)
Alto (≥ 1 pto)	47 (88,7%)
Riesgo mortalidad precoz	
Alto	13 (24,5%)
Intermedio-alto	34 (64,2%)
Intermedio-bajo	6 (11,3%)



Parameter	Original version ²¹⁴	Simplified version ²¹⁸
Age	Age in years	1 point (if age >80 years)
Male sex	+10 points	-
Cancer	+30 points	1 point
Chronic heart failure	+10 points	1 point
Chronic pulmonary disease	+10 points	1 point
Pulse rate ≥110 b.p.m.	+20 points	1 point
Systolic blood pressure <100 mm Hg	+30 points	1 point
Respiratory rate >30 breaths per minute	+20 points	-
Temperature <36 °C	+20 points	-
Altered mental status	+60 points	-
Arterial oxyhaemoglobin saturation <90%	+20 points	1 point
	Risk strata^a	
	Class I: ≤65 points very low 30-day mortality risk (0–1.6%) Class II: 66–85 points low mortality risk (1.7–3.5%)	0 points= 30-day mortality risk 1.0% (95% CI 0.0%–2.1%)
	Class III: 86–105 points moderate mortality risk (3.2–7.1%) Class IV: 106–125 points high mortality risk (4.0–11.4%) Class V: >125 points very high mortality risk (10.0–24.5%)	≥1 point(s)= 30-day mortality risk 10.9% (95% CI 8.5%–13.2%)

Tratamiento

Datos tratamiento percutáneo	
Tratamiento ACO pre-procedimiento	
HBPM	19 (37,25%)
HNF	19 (37,25%)
HBPM y HNF	12 (23,5%)
Ninguno	1 (2%)
Horas ingreso-trombectomía	
	25 ± 20
Riesgo alto	13,4 ± 15,9
Riesgo intermedio-alto	28,5 ± 20,5
Riesgo intermedio-bajo	30,75 ± 18,1
Indicación tratamiento percutáneo	
De primera elección	48 (90,6%)
De rescate	5 (9,4%)
Fibrinólisis intrarterial	
No contraindicación	42 (79,25%)
Contraindicación absoluta	35 (83,3%)
Contraindicación absoluta	4 (9,5%)
Contraindicación relativa	3 (7,2%)
Tipo Fibrinolítico	
rTPA	4 (9,5%)
TNK	38 (90,5%)
Dosis TNK (UI)	2750 (2500-3000)
Trombectomía mecánica	
	53 (100%)
Trombectomía efectiva	
	49 (94,2%)
Duración procedimiento (min)	
	108,5 ± 36,5

Datos tratamiento FBN sistémica	
Fibrinólisis sistémica	
No contraindicación	8 (15,1%)
Contraindicación absoluta	6 (75%)
Contraindicación absoluta	1 (12,5%)
Contraindicación relativa	1 (12,5%)
Indicación fibrinólisis sistémica	
De primera elección	5 (62,5%)
Rescate	2 (25%)
Perfusión post-trombectomía	1 (12,5%)
Tipo Fibrinolítico	
rTPA	7 (87,5%)
TNK	1 (12,5%)

No fibrinólisis intrarterial		n = 11
Contraindicaciones FBN		
No		5 (45,5%)
Contraindicación absoluta		4 (36,4%)
Contraindicación relativa		2 (18,2%)
Fibrinólisis sistémica		
Si		3 (27,3%)
No		8 (72,7%)

Resultados

Resultados	
Mejoría clínica	46 (86,8%)
Complicaciones procedimiento	7 (13,2%)
Menor	4 (7,5%)
Mayor	3 (5,7%)
Mortalidad	1 (1,9%)
Complicaciones hemorrágicas (GUSTO)	14 (26,4%)
Severa	3 (5,7%)
Moderada	5 (9,4%)
Leve	6 (11,3%)
Mortalidad intrahospitalaria	3 (5,7%)
Mortalidad 30 días	4 (8,16%)
Seguimiento medio (días)	1090 (18-2663)
Mortalidad global seguimiento (n=50)	10 (20%)
Recurrencia TEP (n = 47)	2 (4,3%)

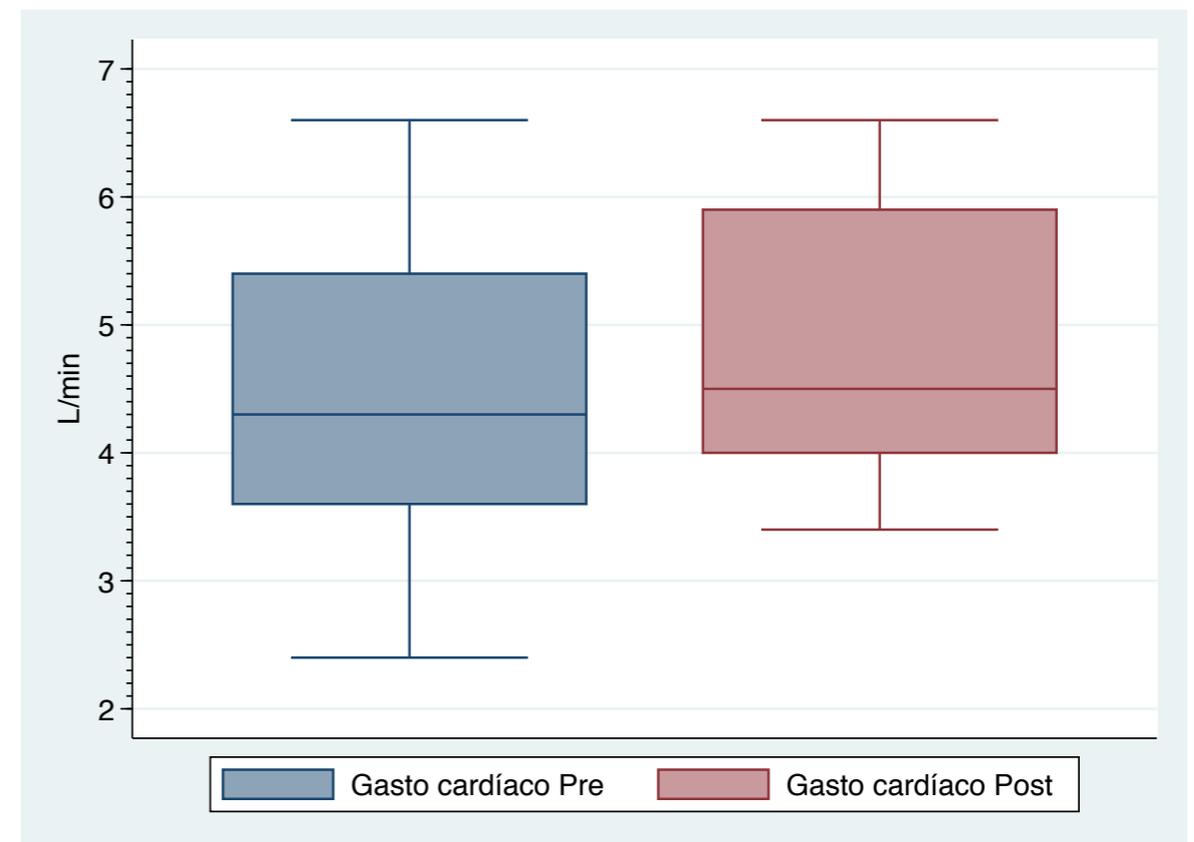
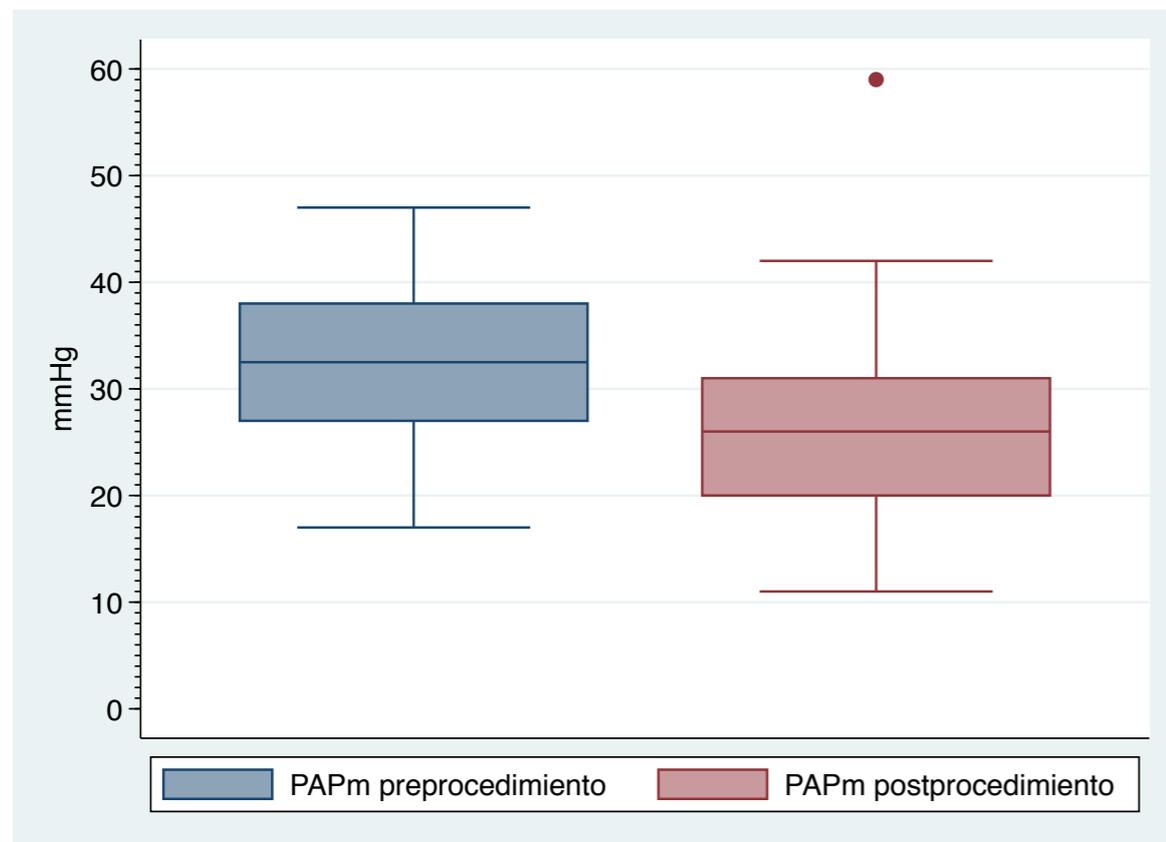
GUSTO classification:

- 1: Severa (hemorragia intracraneal o hemorragia que causa compromiso hemodinámico y requiere intervención)
- 2: Moderada (requiere transfusión, no compromiso hemodinámico)
3. Leve (no criterios para severa o moderada)

- Análisis por subgrupos:
 - Riesgo mortalidad precoz: no diferencias complicaciones procedimiento, hemorrágicos y mortalidad IH
 - Indicación trombectomía: no hubo diferencias complicaciones procedimiento o mortalidad IH
 - Complicaciones hemorrágicas: 22% (elección) vs 60% (rescate), $p < 0,05$

Resultados hemodinámicos

	Pre-procedimiento	Post-procedimiento	p
Frecuencia cardíaca (lpm)	96,2 (± 18,3)	88,0 (± 19,2)	< 0,001
Presión arterial sistólica (mmHg)	128,4 (±26,6)	135,0 (±23,0)	0,112
Presión arterial diastólica (mmHg)	75,1 (±14,3)	78,1 (±12,2)	0,134
SatO2 (%)	96,1 (±3,5)	97,9 (±1,9)	0,001
Shock Index	0,95 (±0.35)	0,66 (0.22)	< 0,001
Presión Pulmonar Sistólica (mmHg)	52,2 (±13,3)	42,4 (±11,7)	< 0,001
Presión Pulmonar Diastólica (mmHg)	20,3 (±6,4)	17,3 (±8,5)	0,013
Presión Pulmonar Media (mmHg)	32,2 (±7,2)	27,9 (±8,4)	< 0,001
Gasto Cardíaco (l/min)	4,4 (±1,2)	4,95 (±1,1)	0,004



Resultados datos ecocardiográficos

	Pre-procedimiento	Seguimiento	p
Dilatación ventrículo derecho	96,15 %	9,30 %	< 0,001
Disfunción ventrículo derecho	86,5 %	9,30 %	< 0,001
TAPSE (mm)	15,1 (\pm 4,4)	20,3 (\pm 5,7)	< 0,001
Presión Pulmonar Sistólica (mmHg)	54,0 (\pm 16,3)	33,1 (\pm 11,3)	< 0,001
Hipertensión pulmonar	66,7 %	6,98 %	< 0,001

Seguimiento medio 364 días (2 - 1392)

Resultados

	Hospital del Mar	PERFECT trial	Kuo et al
Éxito Clínico	86,8 %	94 %	86,5 %
Mejoría significativo función VD	88,9 %	89,1 %	
Descenso significativo PAPs	84,1 %	84,8 %	
Complicaciones procedimiento	13,2 %	0 %	10,3 %
Sangrado mayor	5,7 %	0	3,2 %
Sangrado menor	20,7 %	12,9 %	3,5 %
Mortalidad intrahospitalaria	5,7 %	5,9 %	

Conclusiones

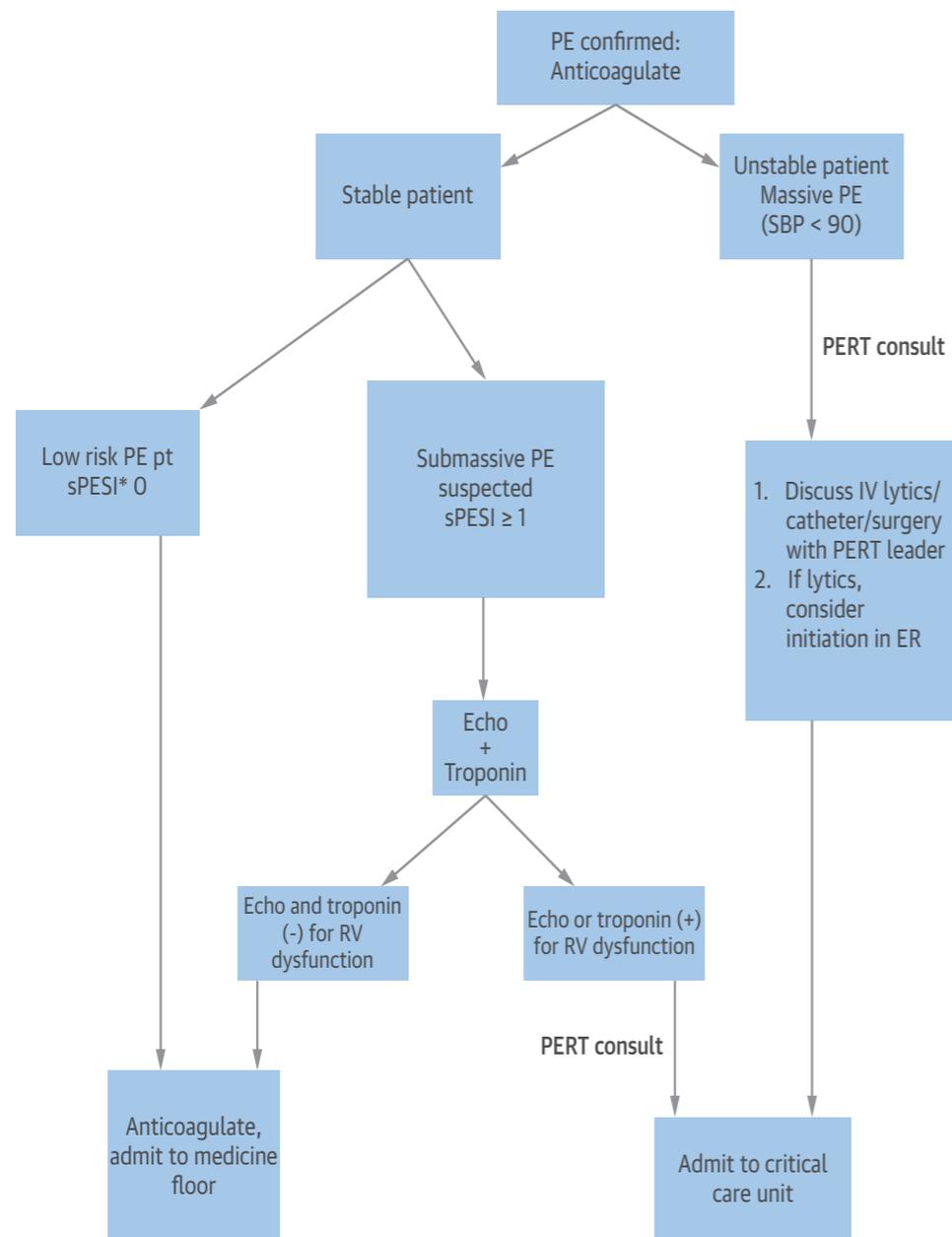
- Tromboembolismo pulmonar continua siendo una causa de morbimortalidad importante
- Importancia de la estratificación de riesgo (pacientes normotensos)
- Grupos de riesgo alto e intermedio-alto requieren de un manejo agresivo
- Fundamental el abordaje multidisciplinar

Conclusiones

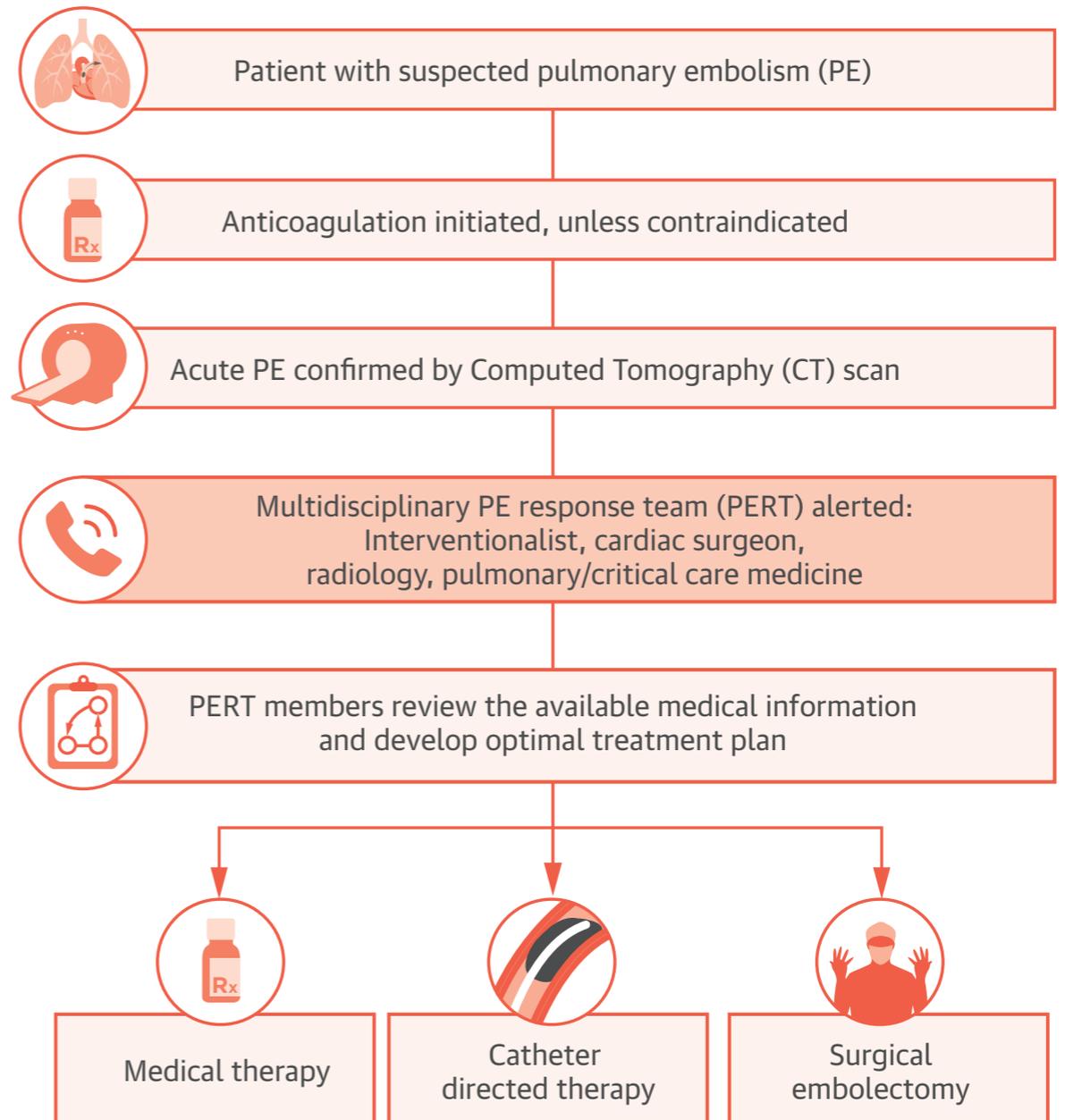
- Fibrinólisis sistémica:
 - Tratamiento de elección TEP de alto riesgo
 - ¿TEP de riesgo intermedio-alto?
- Tratamiento percutáneo:
 - Herramienta terapéutica eficaz
 - TEP alto riesgo como alternativa a la FBN sistémica o bien como rescate
REPERFUSIÓN FARMACOMECÁNICA
 - TEP de riesgo intermedio-alto: puede tener un papel fundamental:
REPERFUSIÓN FARMACOLÓGICA INTRARTERIAL
 - Objetivo debe ser la mejoría clínica, NO ANGIOGRÁFICA

Conclusiones

FIGURE 1 ER PE Protocol Utilizing PERT Consultation and sPESI Score



CENTRAL ILLUSTRATION PERT Protocol



Protocolo H. Mar

PROTOCOLO DE MANEJO INICIAL DEL TROMBOEMBOLISMO PULMONAR

HOSPITAL DEL MAR

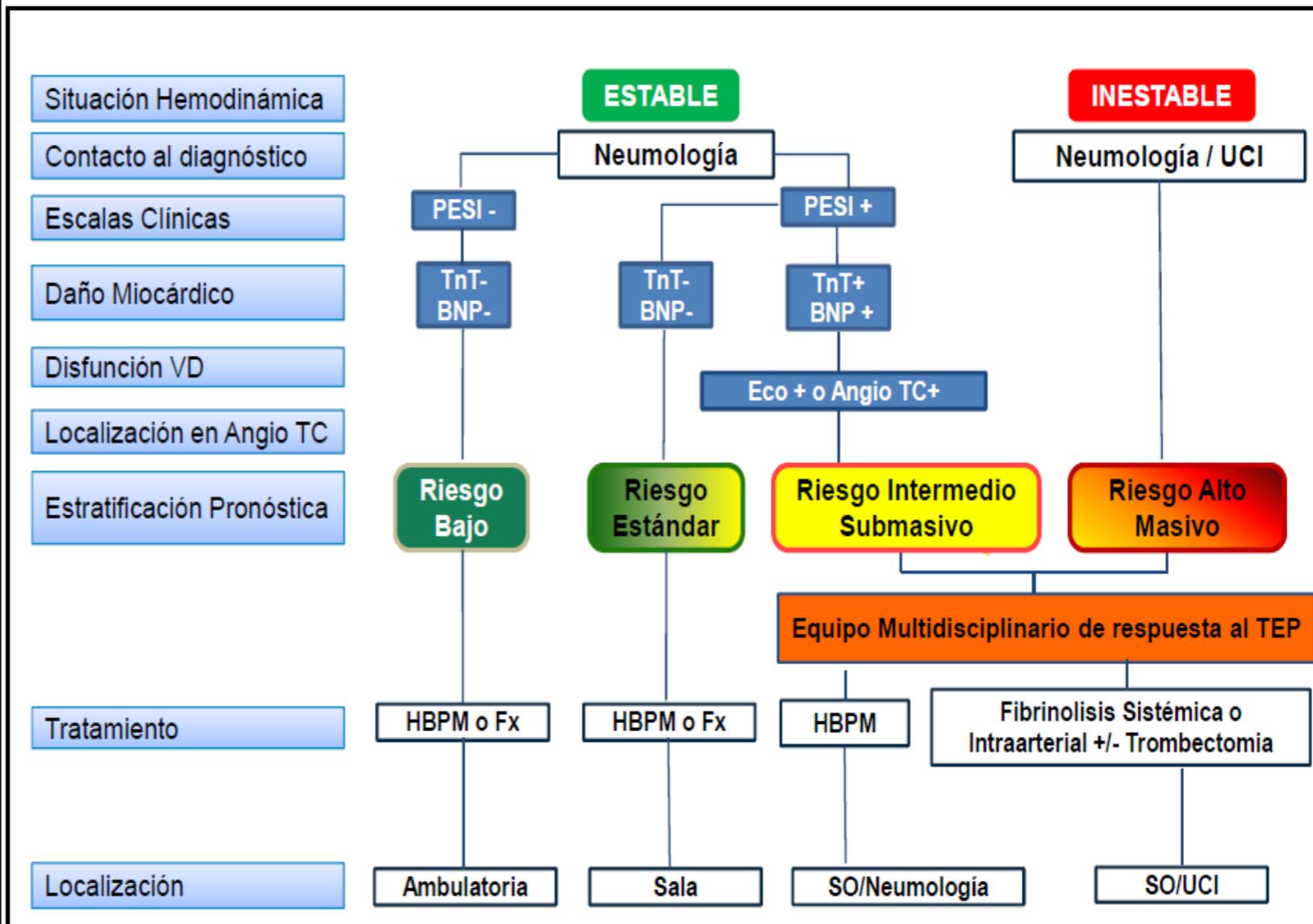
Servicios Participantes:

Neumología (D.A. Rodríguez, C. Estirado y A. Sancho)

Cardiología (R. Millan, LL. Molina)

UCI (A. Vazquez)

Urgencias Medicina (O. Pallás)



Gracias