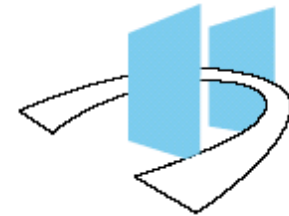


Selección y mantenimiento del donante pulmonar

Félix Heras Gómez

Universidad de Valladolid

Hospital Clínico Universitario de Valladolid



ACTIVIDAD DE DONACIÓN Y TRASPLANTE



EN ESPAÑA - 2013



 **25** años
trabajando juntos por la vida



España 2013

- 47,2 millones de habitantes
- 17 Autonomías
- 181 hospitales autorizados para donación
- 43 hospitales autorizados para trasplantes
(10 con algún programa infantil)



MAS DE 90.000 TRASPLANTES DE ÓRGANOS SÓLIDOS

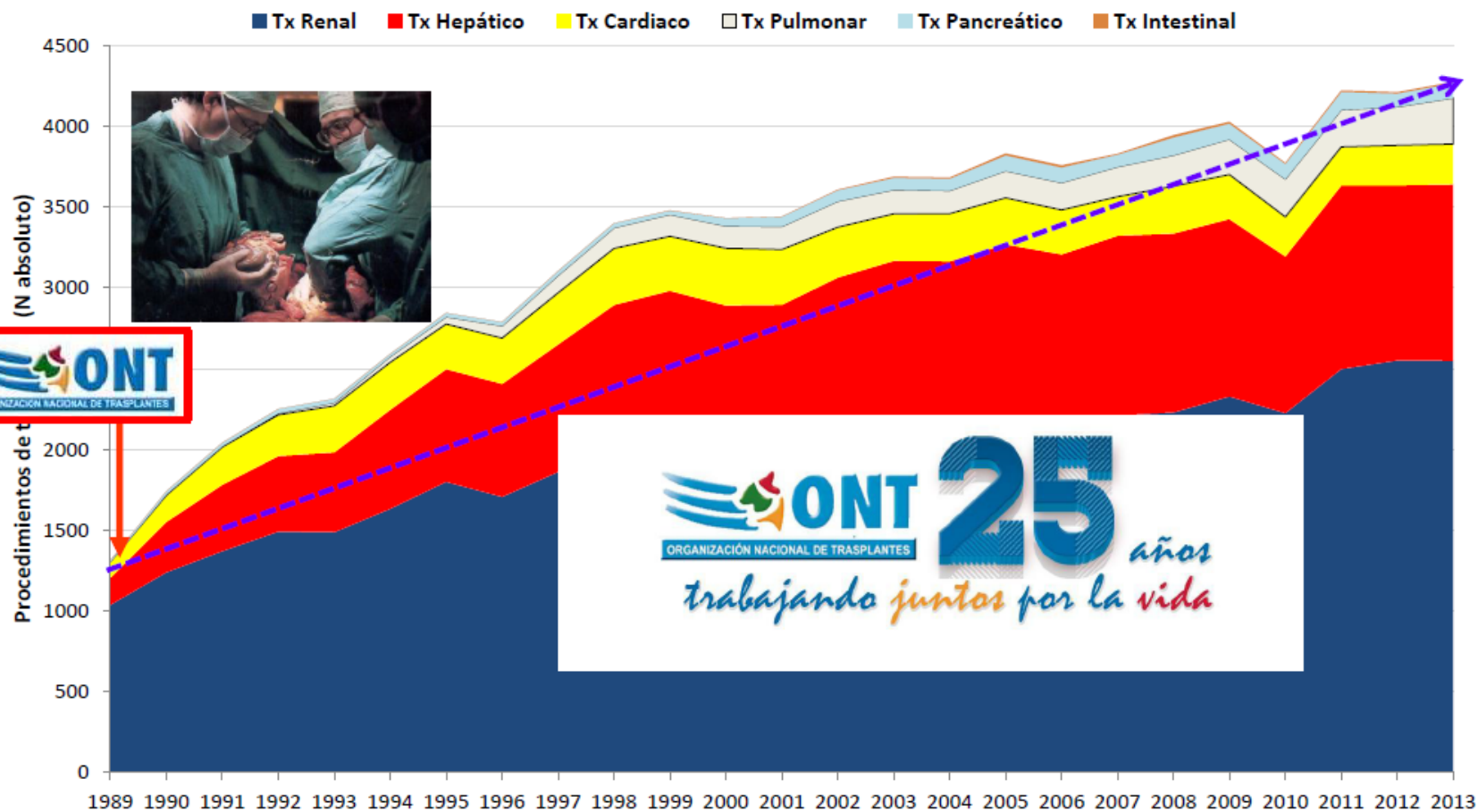
HASTA EL 1-1-14 SE HAN EFECTUADO EN ESPAÑA:

- 57.012 TRASPLANTES RENALES
- 21.576 TRASPLANTES HEPÁTICOS
- 7.024 TRASPLANTES CARDIACOS
- 3.225 TRASPLANTES PULMONARES
- 1.517 TRASPLANTES PANCREÁTICOS
- 105 TRASPLANTES INTESTINALES

90.459 TRASPLANTES DE ÓRGANOS HECHOS EN ESPAÑA



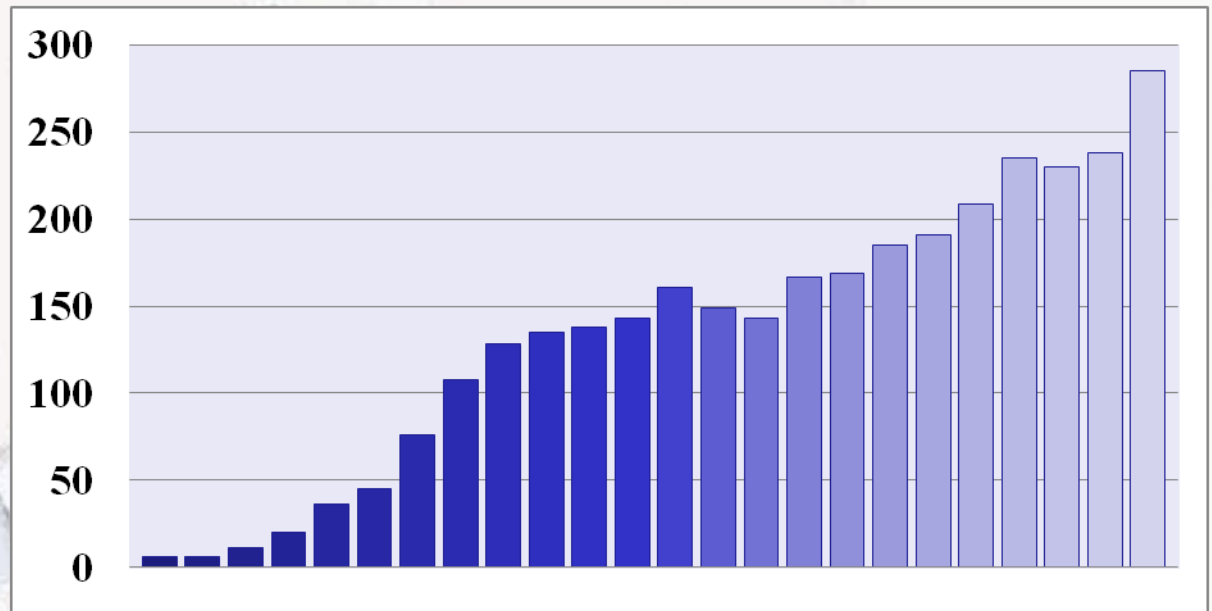
Trasplantes de órganos en España 1989-2013 (número absoluto)



Incremento progresivo del número de trasplantes de pulmón



1990	6
2013	285



Debido a:

Mayor número de donaciones

Mejor selección y mantenimiento del donante

Incremento progresivo del número de trasplantes

Año 2013:

España: 285 trasplantes pulmonares

161 bipulmonares y 124 unipulmonares

Incremento del 11,9 % respecto a 2012



Trasplante de órganos:

Obtención:
de donantes en

muerte cerebral con función cardiaca mantenida
tras parada cardiaca *en asistolia*
pacientes vivos



Trasplante de órganos:



Utilización: depende
de la edad del donante
de las patologías asociadas
de la situación del órgano, etc.

Criterios de selección
Mantenimiento del donante

Criterios de selección del donante:

Edad < 55 años (actualmente 60 o incluso más años)

Rx de tórax sin alteraciones

PaO₂ > 300 mmHg con FiO₂ de 1y PEEP de 5 cm H₂O durante 5 minutos

Fibroscofia sin secreciones purulentas o aspiración

Ausencia de:

- contusión pulmonar
- traumatismo torácico
- cirugía pulmonar previa
- proceso maligno previo
- enfermedades sistémicas

Compatibilidad ABO

Tabaquismo de < 20 paq / año

Ausencia de microorganismos en tinción Gram

Donantes pulmonares subóptimos:

Edad de 60 a 65 años

PaO₂ de 250 a 300 mmHg con FiO₂ de 1y PEEP de 5 cm H₂O durante 5 minutos

Ventilación mecánica > 72 horas

Tabaquismo de 20 a 30 paq / año

Donantes potenciales de pulmón:

Pacientes “jóvenes” sin antecedentes patológicos previos que han sufrido un proceso neurológico irreversible provocado por:

Traumatismo cráneo-encefálico

Hemorragia intracraneal

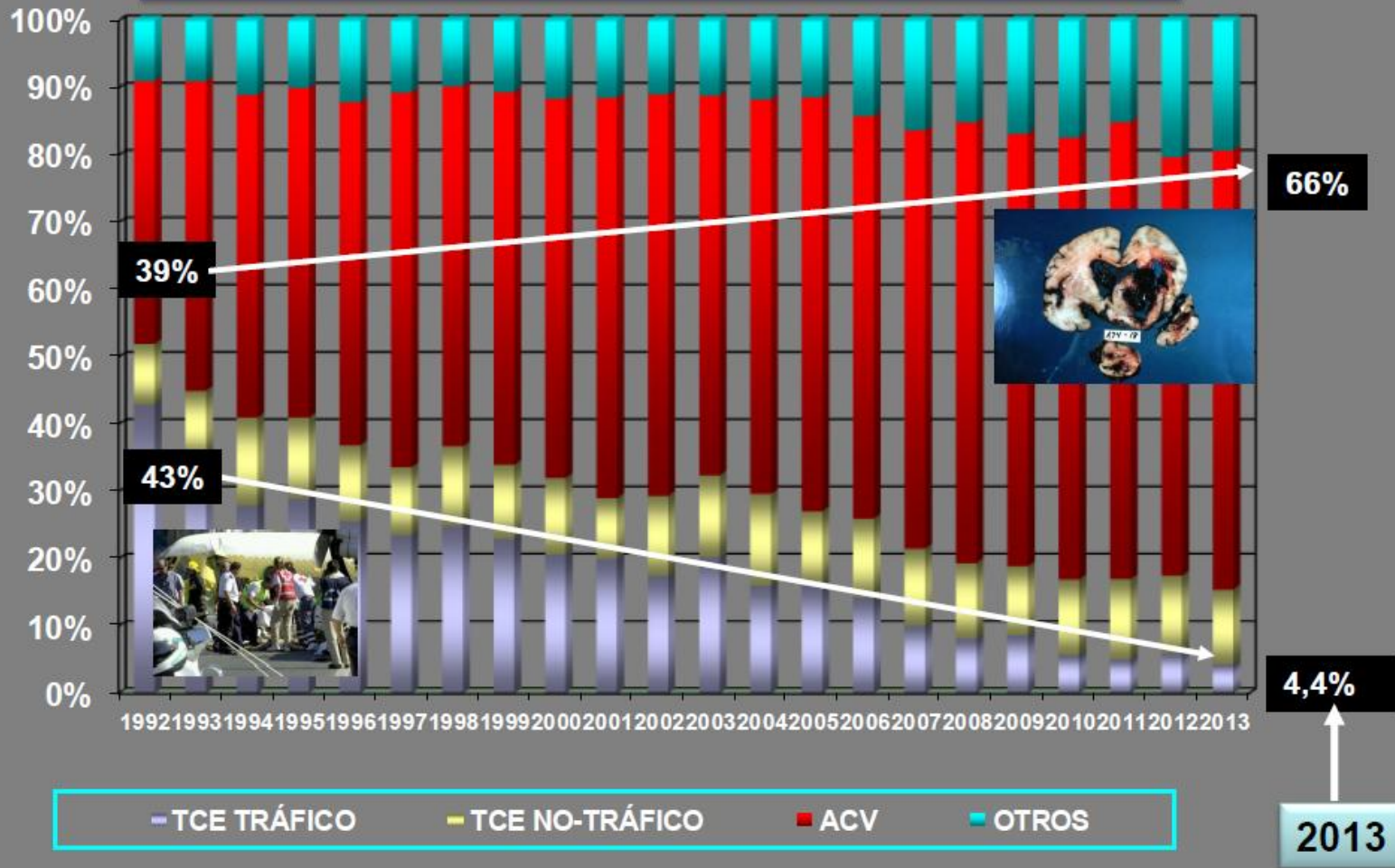
Hipoxia prolongada

Tumor primitivo cerebral no metastatizante

y que presentan cuadro clínico de

Muerte cerebral

CAUSA DE MUERTE DE LOS DONANTES



PORCENTAJE DE DONANTES POR ACCIDENTES DE TRÁFICO 2012: 4 %

Muerte cerebral:

Cese irreversible de la actividad de ambos hemisferios cerebrales y del troncoencéfalo

Fallo de los centros respiratorio y vasomotor

Hipertensión intracraneal

descarga o tormenta simpática

liberación brusca de catecolaminas

Vasoconstricción

Hipertensión

Taquicardia

Aumento de la demanda cardiaca de O₂

Muerte cerebral:

HTA brusca seguida de severa hipotensión arterial sistémica por pérdida de las resistencias vasculares periféricas

Arritmias e isquemia miocárdica por reducción del inotropismo con descenso del gasto cardiaco y shock cardiogénico

Parada respiratoria y edema pulmonar “neurogénico”

Hipotermia por destrucción centro termoregulador

Muerte cerebral:

Fallo hipofisario con:

Secreción inadecuada de hormona antidiurética (ADH) con poliuria e hipokalemia

Depleción de los niveles en plasma de T3, T4, vasopresina, cortisol, etc.

Inhibición de la función mitocondrial con reducción del metabolismo oxidativo y acidosis por acúmulo de ácido láctico en tejidos

Muerte cerebral:

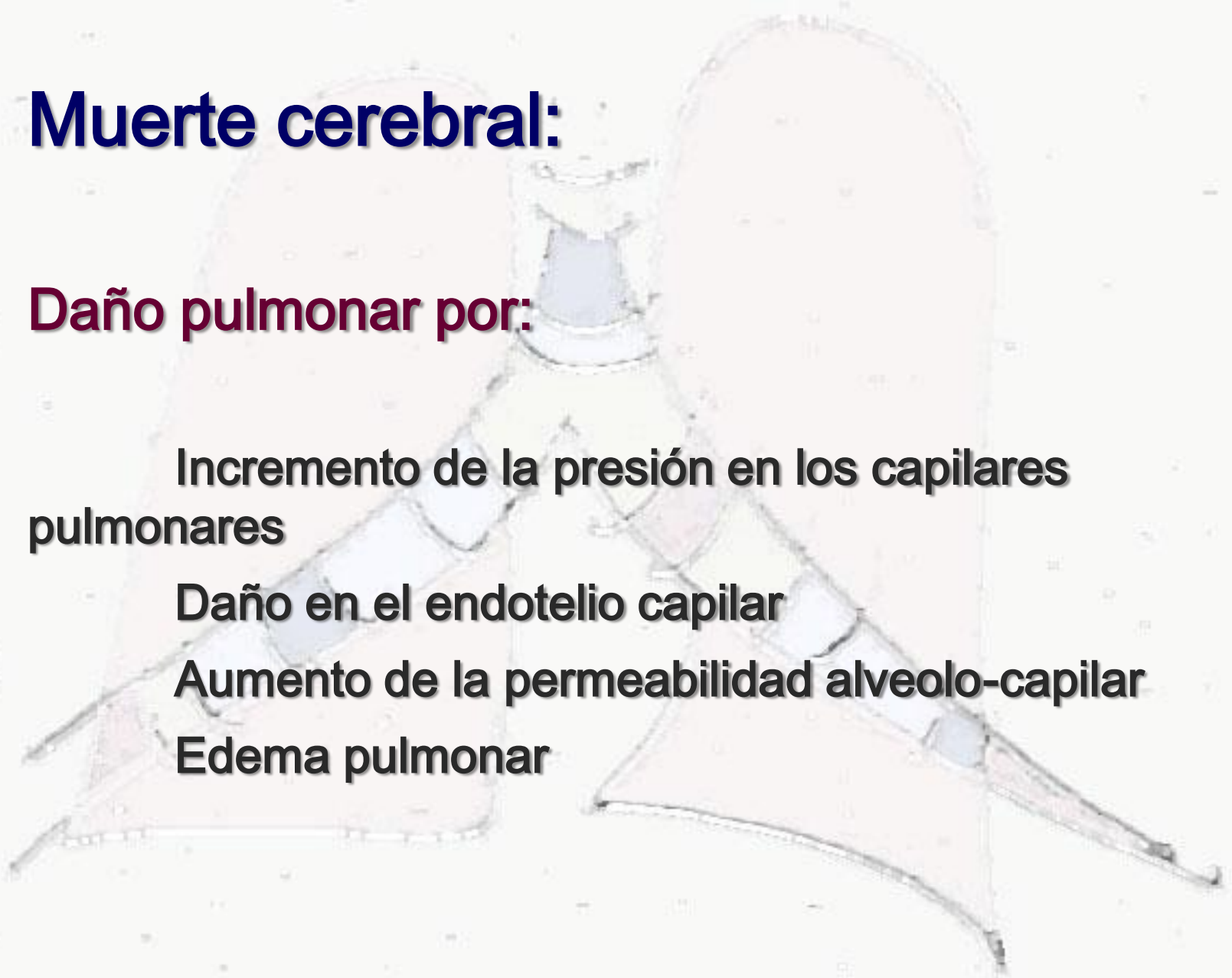
Daño pulmonar por:

Incremento de la presión en los capilares pulmonares

Daño en el endotelio capilar

Aumento de la permeabilidad alveolo-capilar

Edema pulmonar



Muerte cerebral va a provocar pérdida de la homeostasis interna con:

Pérdida del control hemodinámico

Cese de la función respiratoria

Pérdida del control del equilibrio hidroelectrolítico

Alteraciones del equilibrio hormonal

Pérdida del control de la temperatura

Alteraciones en la coagulación

Estos cambios fisiológicos provocan la parada cardiaca en un plazo de **48 a 72 horas**

Se deben realizar medidas para el adecuado

Mantenimiento del donante

Objetivos para el mantenimiento del donante:

Mantener:

Estabilidad hemodinámica

Perfusión adecuada de los órganos

Oxigenación tisular correcta

Balance hidroelectrolítico correcto

Temperatura corporal adecuada

Prevención de infecciones

Parámetros que debemos controlar:

Frecuencia cardiaca < 100 l/m sin arritmia

Presión arterial sistólica > 100 mm Hg

Presión venosa central < 10 cm H₂O

Presión arteria pulmonar de 10 a 25 mm Hg

Presión capilar pulmonar de 8 a 14 mm Hg

Diuresis > 1 ml/kg/hora

Temperatura de 35 a 37 grados centígrados

Oximetría con saturación > 95 %

Gasometría: pH de 7,35 a 7,45

pO₂ > 120 mm Hg con FiO₂ de 0,4

pCO₂ de 35 a 45 mm Hg

Hematocrito > 30 %

Ionograma normal. Glucemia entre 150 y 200 mg/dl

Monitorización:

ECG continuo

PVC con catéter venoso central

PAP y PCP con catéter Swan-Ganz

TA incruenta/cruenta en arteria radial

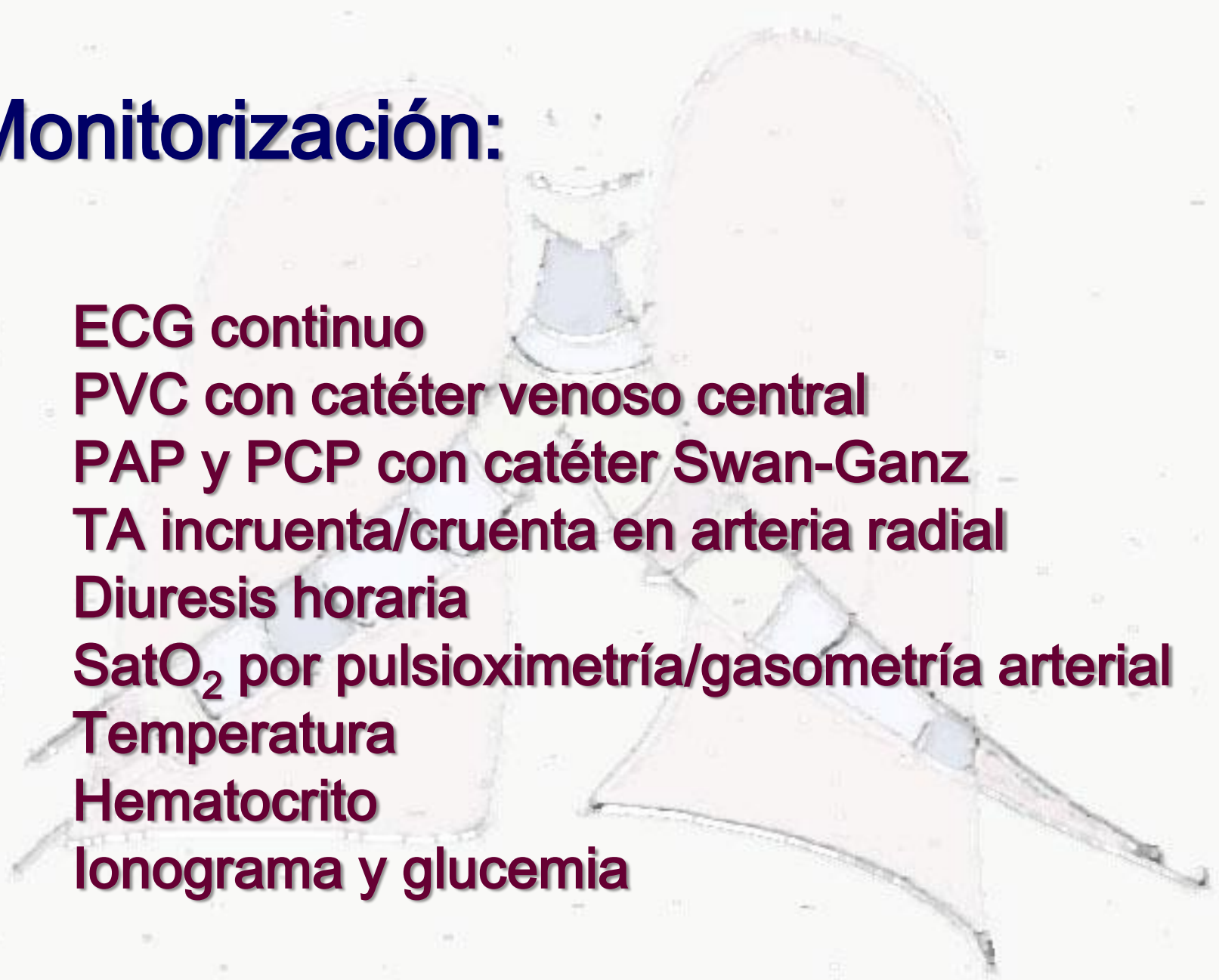
Diuresis horaria

SatO₂ por pulsioximetría/gasometría arterial

Temperatura

Hematocrito

Ionograma y glucemia



Control hemodinámico:

Objetivo: Tratar la hipotensión (vasodilatación, hipovolemia, poliuria) y la inestabilidad ventricular izquierda (catecolaminas)

Aporte de líquidos: coloides, cristaloides, plasma, sangre

El exceso de aporte garantiza el flujo renal pero puede comprometer la donación del corazón y los pulmones.

Prevenir edema pulmonar “neurogénico”

Tratamiento inotrópico si persiste la hipotensión con:

Dopamina: a dosis menores de 10mg/kg/min

Dobutamina: a dosis menores de 10mg/kg/min

Noradrenalina: a dosis de 2 a 10 mg/kg/min

Tratamiento de arritmias

Control respiratorio:

Objetivo: Mantener el intercambio gaseoso para lograr:

SatO₂ > 95 % con pO₂ > 100 mm Hg (80-120)

PaO₂ > 300 mm Hg con FiO₂ de 1 y PEEP de 5 cm H₂O (5 m)

Ventilación mecánica. Aplicar:

FiO₂ < 0,4 (toxicidad del oxígeno)

PEEP de 5 cm H₂O (para evitar atelectasias)

Presiones pico inspiratorias < 25 a 30 cm H₂O

Volúmenes corrientes de 10 a 15 ml/kg

Ajustar frecuencia respiratoria según valores pCO₂

Evitar: Aspiraciones frecuentes (riesgo de infecciones)

Hiperventilación (riesgo de alcalosis respiratoria)

Hiperpresiones (compromiso del retorno venoso)

Control hidroelectrolítico

Poliuria:

Diabetes insípida por déficit de secreción de hormona antidiurética (ADH)

Tratamiento: vasopresina y control hidroelectrolítico

Diuresis osmótica asociada a hiperglucemia

Tratamiento: insulina rápida IV y reposición hidroelectrolítica

Oliguria:

Si la TA y la volemia son adecuadas tratar con diuréticos: furosemida y manitol
dopamina a dosis esplácnicas

Reponer líquidos guiándose por la PVC y compensando las pérdidas iónicas. Evitar el edema pulmonar “neurogénico”

Control de la temperatura



Hipotermia por:

Destrucción del centro termoregulator

Reposición líquida abundante

Produce: trastornos del ritmo cardiaco y alteraciones de la coagulación

Objetivo: mantener temperatura superior a 36° C

Tratamiento:

Mantener el entorno a temperatura de 22 a 24° C

Uso de mantas térmicas

Reposición de líquidos a 37° C

Calentamiento de los gases del respirador

Control de la coagulación



Alteraciones debidas a:

Dilución de los factores de la coagulación por reposición líquida

Descenso de los niveles de fibrinógeno y de los factores V y VIII de la coagulación

Ocasiona:

Trombopenia, fibrinolisis y DIC

Tratamiento:

Reposición con plaquetas, plasma, fibrinógeno, factores, etc.

Prevención de infecciones pulmonares

Alta prevalencia de infecciones pulmonares por:
Comunicación con el exterior del árbol traqueobronquial
Ventilación mecánica prolongada (más de 48 horas)
Aspiraciones traqueobronquiales frecuentes

Objetivo: Prevenir infecciones:

Evitar aspiraciones innecesarias

Estricta asepsia en las aspiraciones

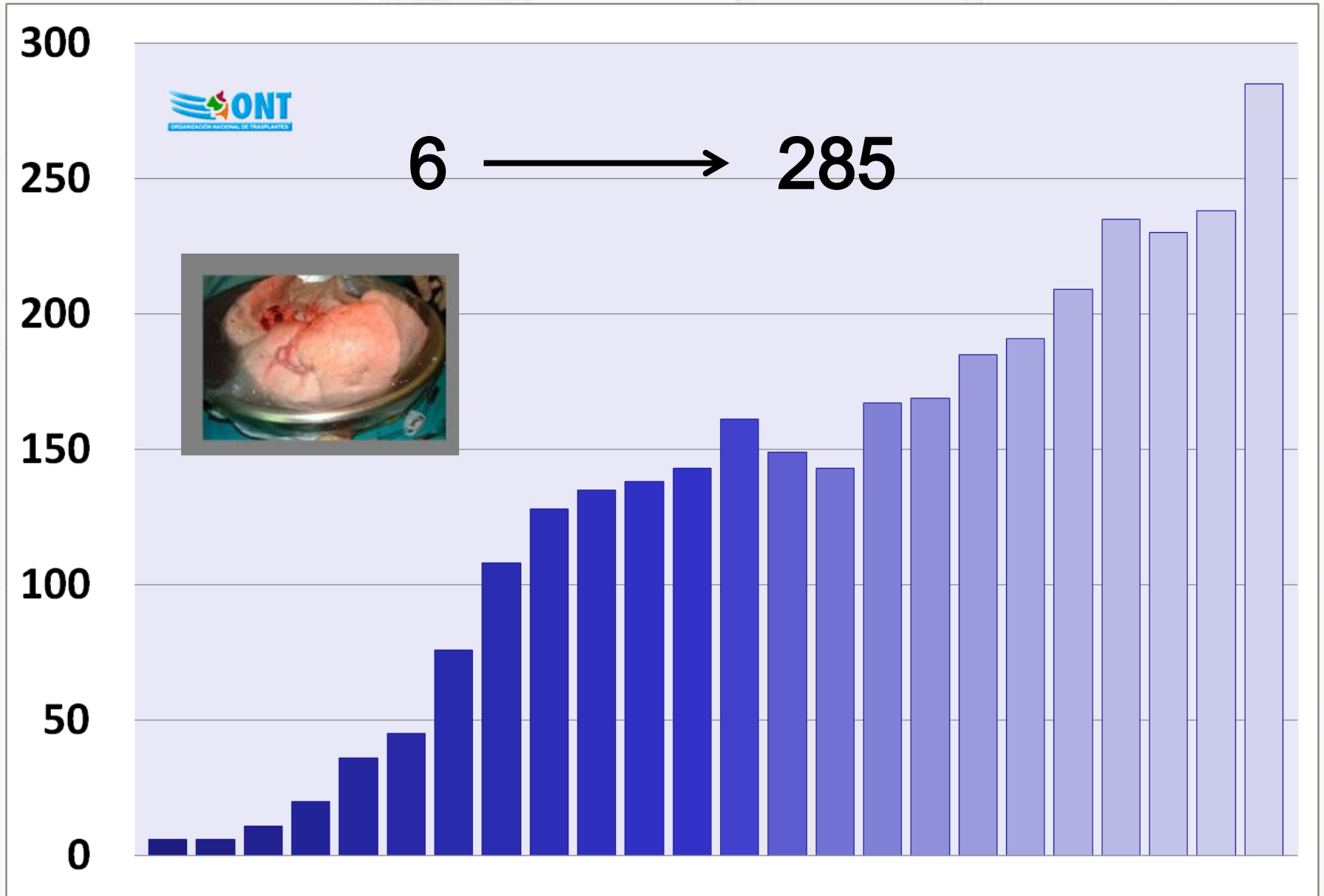
Cultivo de secreciones para descartar infección

Infección pulmonar: Tratamiento según antibiograma

Dependiendo del tipo y grado: **consideración**
desestimación

Profilaxis antibiótica: Cefalosporinas

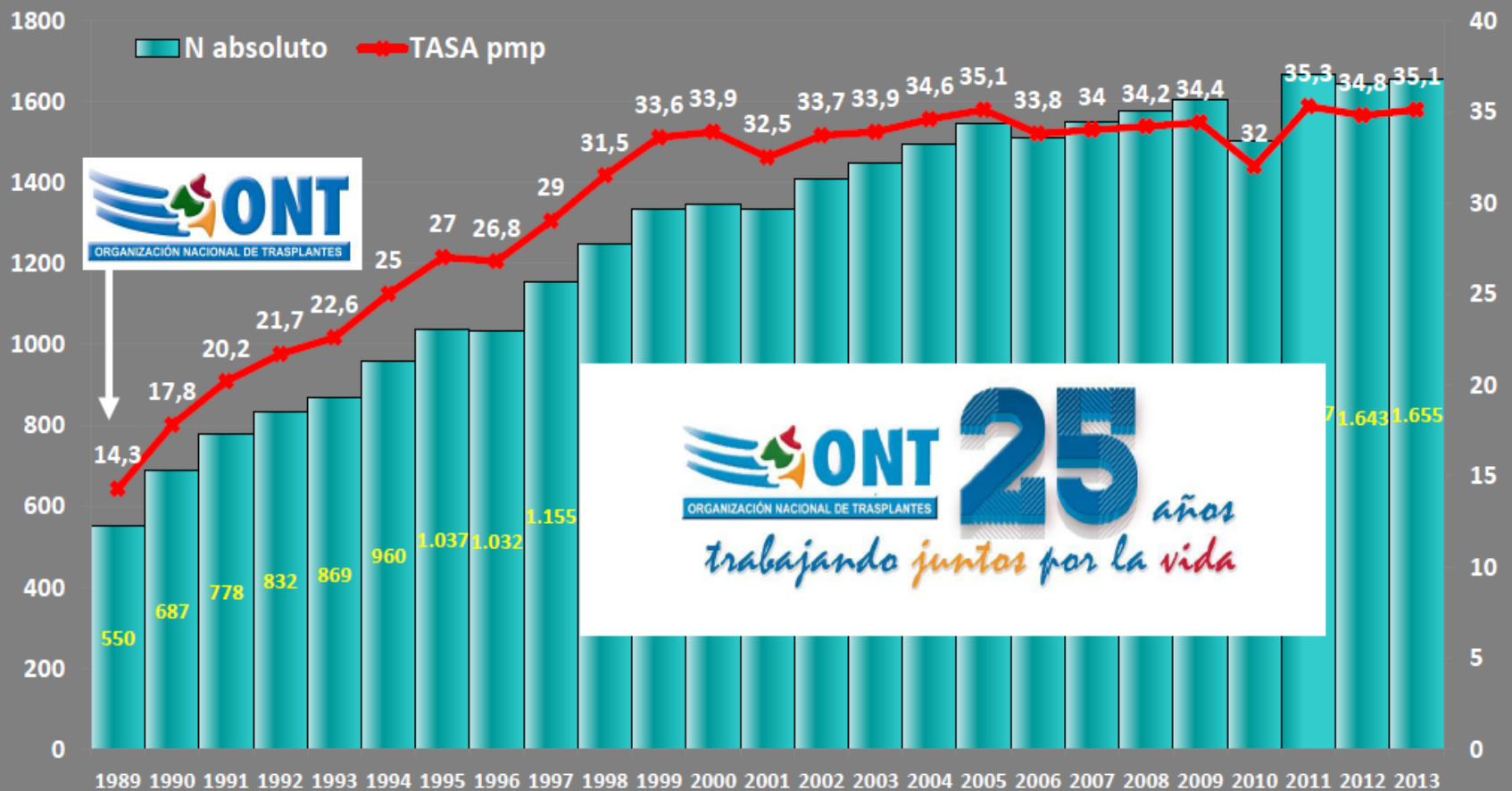
Trasplante de pulmón en España 1990-2013



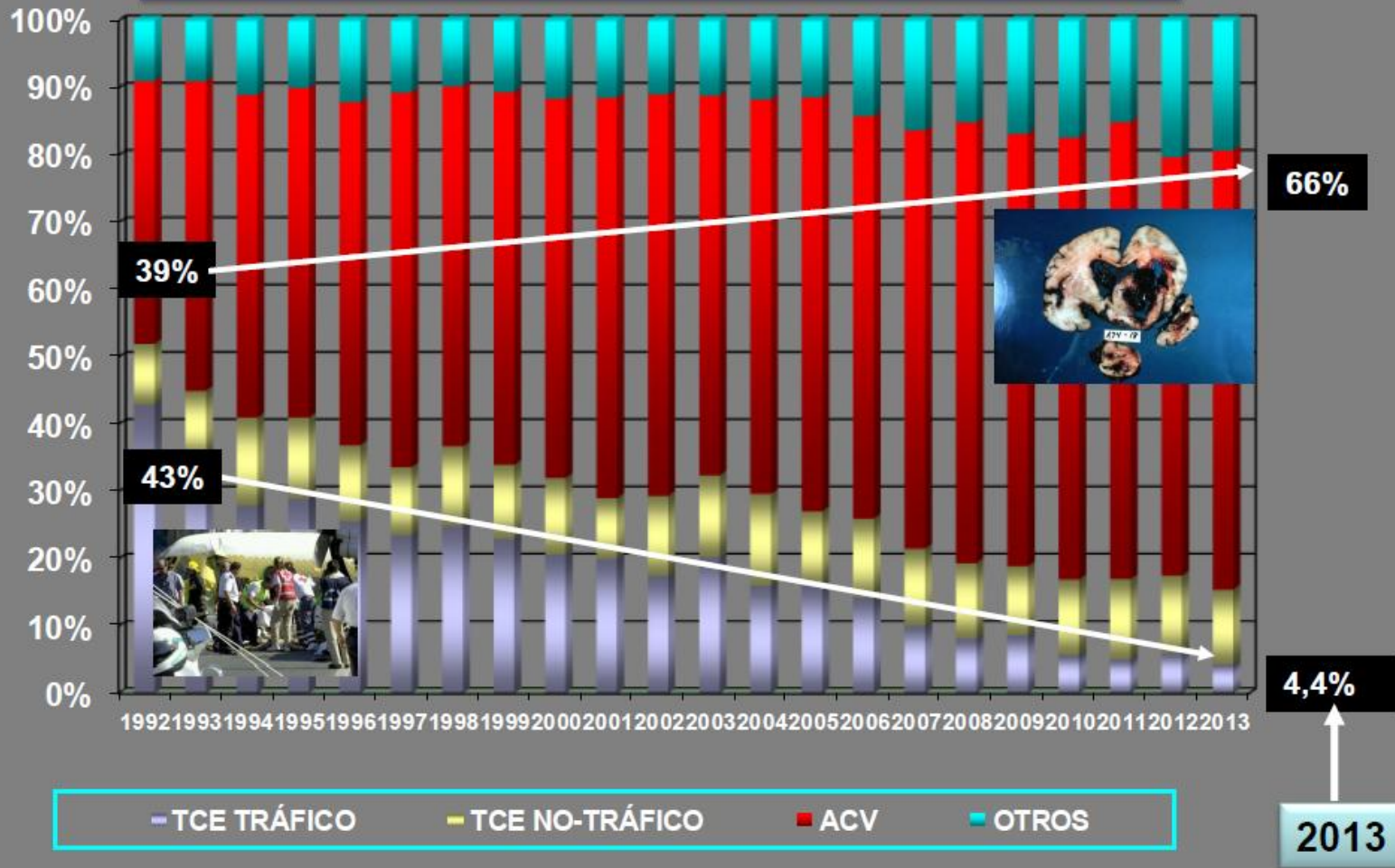
DONANTES DE ÓRGANOS EN ESPAÑA DESDE EL INICIO DE LA O.N.T.

550

1655

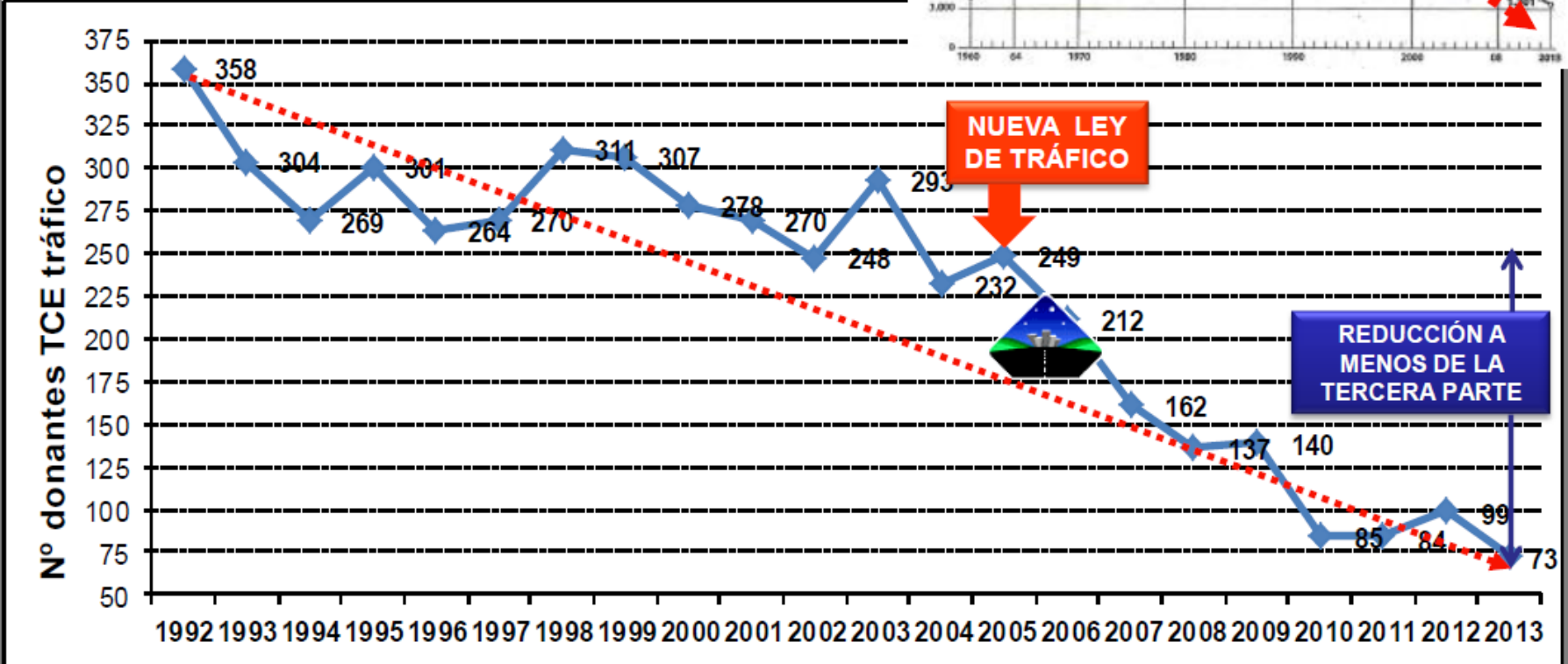


CAUSA DE MUERTE DE LOS DONANTES



PORCENTAJE DE DONANTES POR ACCIDENTES DE TRÁFICO 2012: 4 %

NÚMERO DE DONANTES DEBIDO A ACCIDENTES DE TRÁFICO



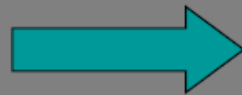
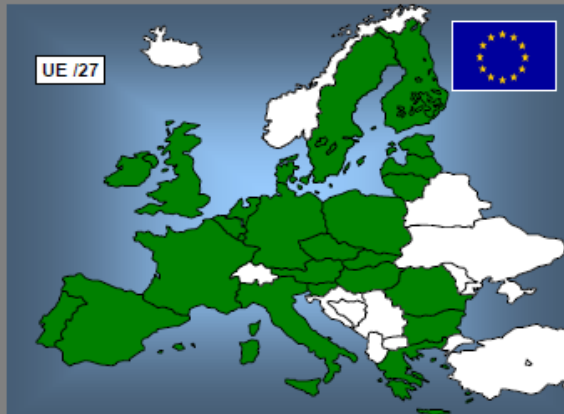
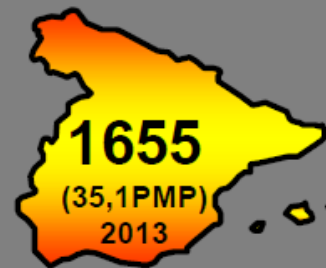
PORCENTAJE DE DONANTES POR ACCIDENTES DE TRÁFICO 2013: 4,4 %

PORCENTAJE DE DONANTES POR ACCIDENTES DE TRÁFICO 2012: 6 %



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD



19,2 PMP



9637

15,5 PMP



354



AUSTRALIA

EU / 27



USA



25,8 PMP



8143

8,2 PMP

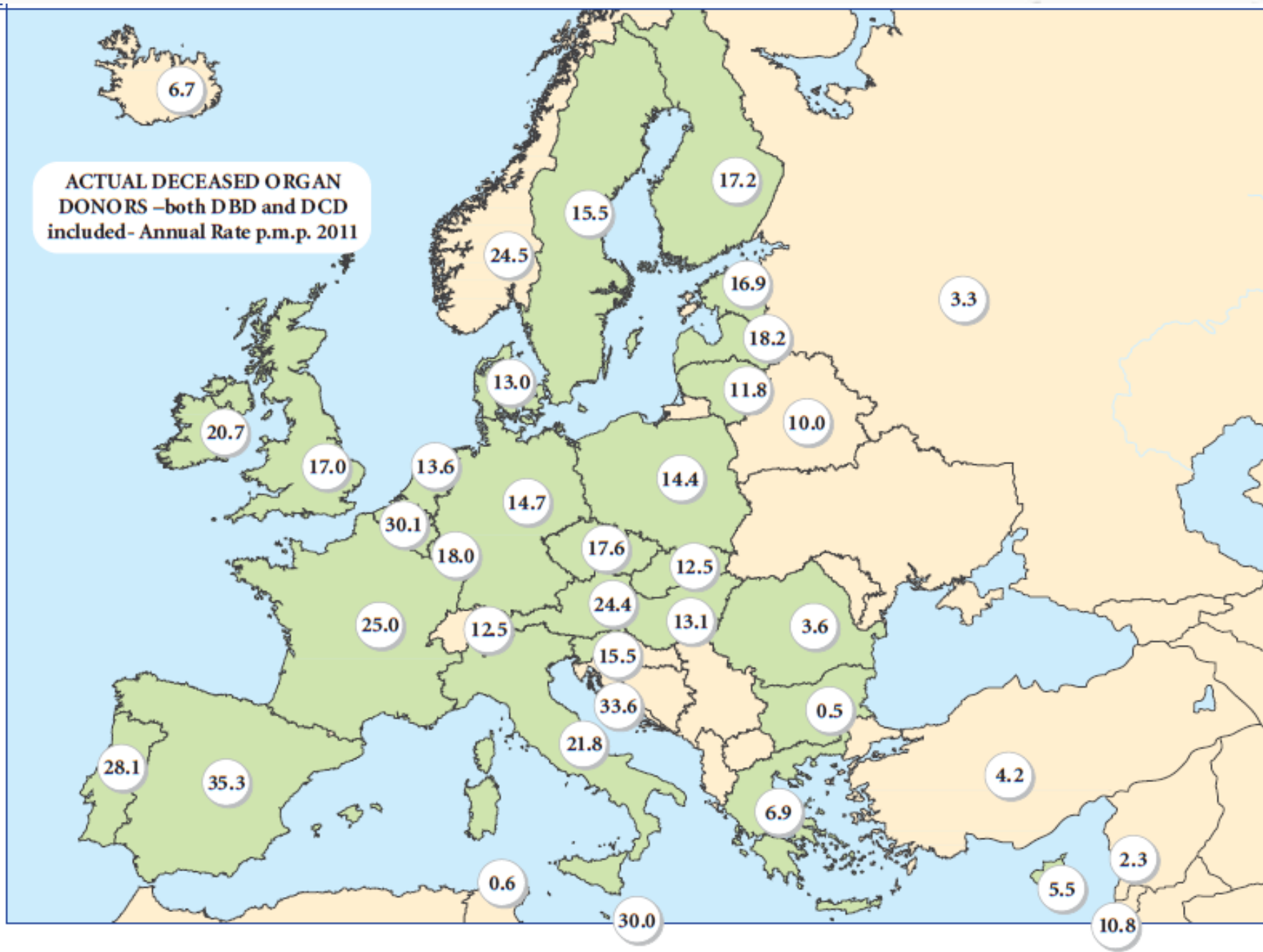


4580



LATINOAMERICA

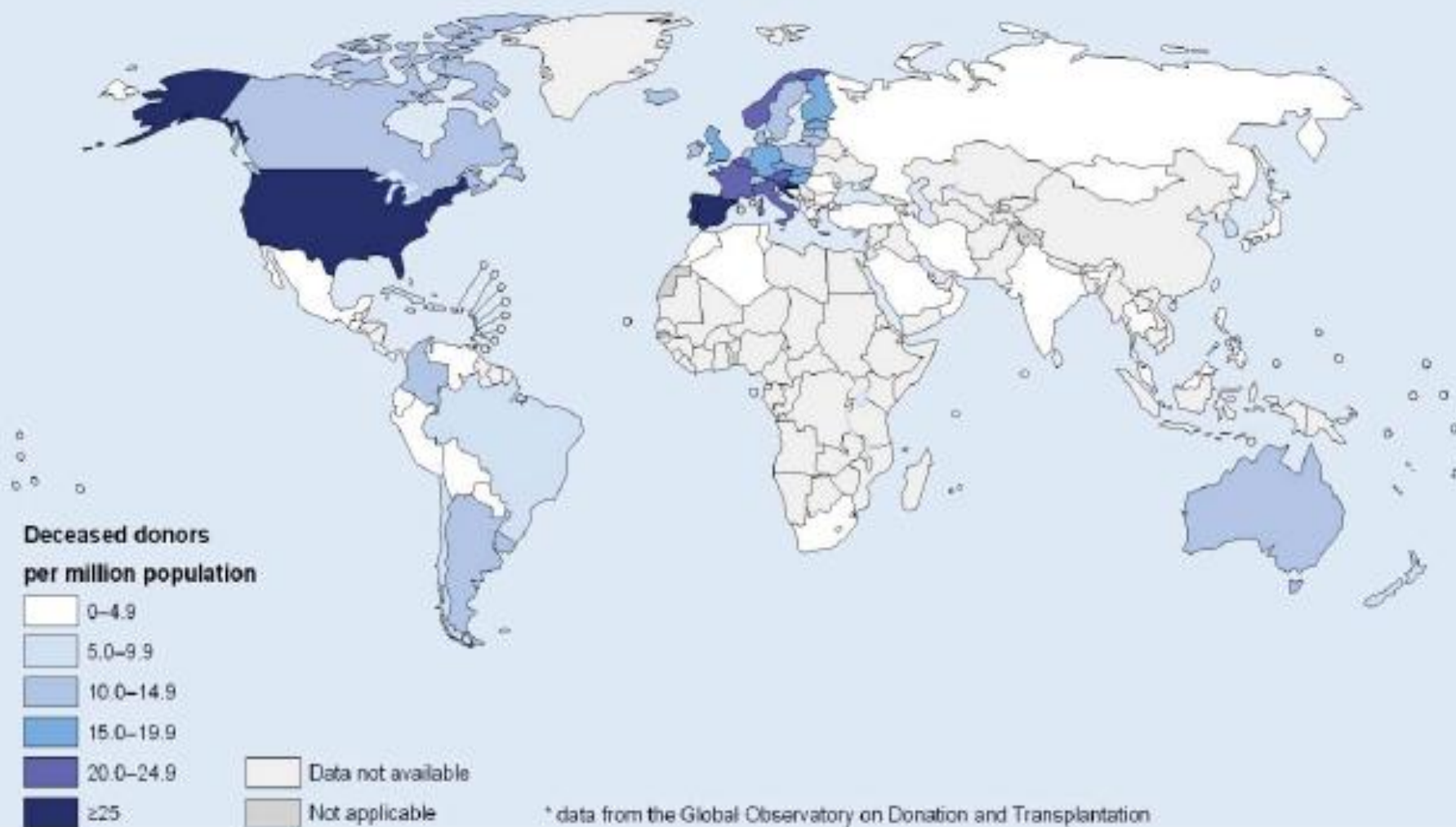
DONANTES DE ÓRGANOS (p.m.p.) 2012

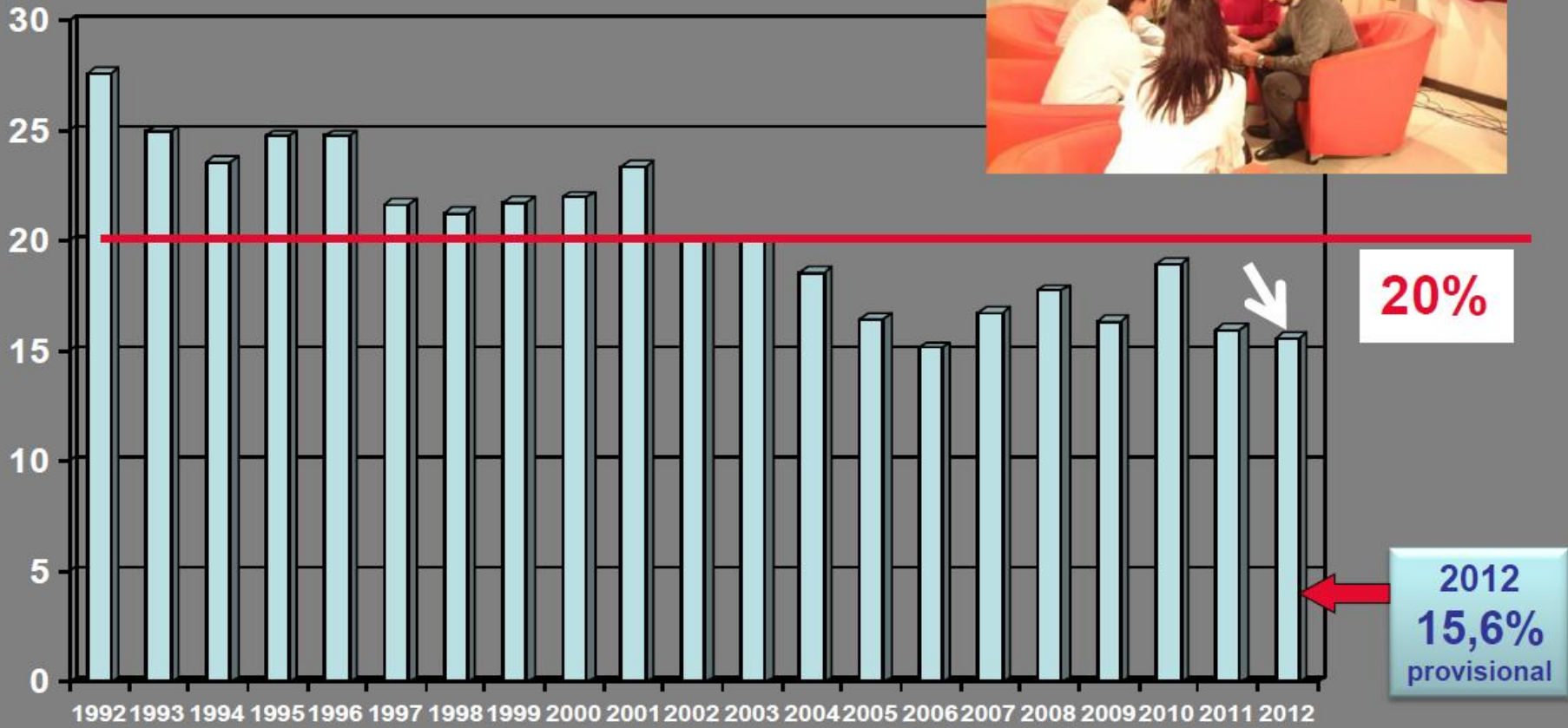


**ACTUAL DECEASED
ORGAN DONORS**
-both DBD and DCD included-
Annual Rate p.m.p. 2011



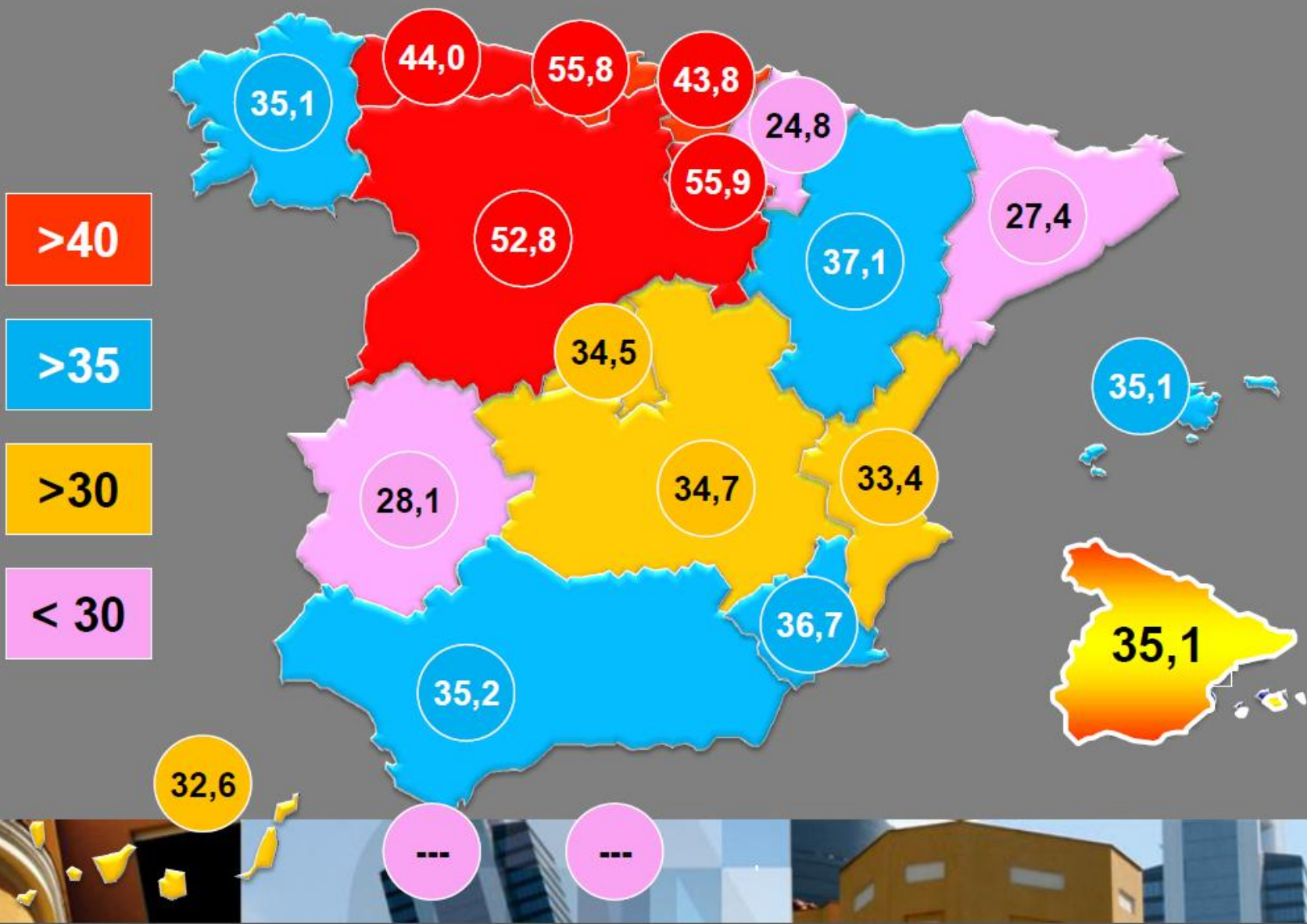
Donors from deceased persons, 2010*





PORCENTAJE DE NEGATIVAS FAMILIARES

DONANTES DE ÓRGANOS PMP 2013 - CCAA – ESPAÑA



EVOLUCIÓN DE LA DONACIÓN EN ESPAÑA DESDE LA CREACIÓN DE LA ONT - CCAA



**DONANTES DE ÓRGANOS PMP
1990 - CCAA - ESPAÑA**



Evolución de la Actividad de Donación en España



Donantes de órganos

	Donantes 2012		Donantes 2013	
Población (millones h.)	47,26		47,12	
Comunidades Autónomas	Total	pmp	Total	pmp
Andalucía	305	36,1	297	35,2
Aragón	34	25,2	50	37,1
Asturias	48	44,6	47	44,0
Baleares	42	37,5	39	35,1
Canarias	56	26,4	69	32,6
Cantabria	27	45,5	33	55,8
Castilla La Mancha	58	27,3	73	34,7
Castilla y León	130	51,1	133	52,8
Cataluña	228	30,1	207	27,3
Com. Valenciana	178	34,7	171	33,4
Extremadura	31	28,0	31	28,1
Galicia	100	36,0	97	35,1
La Rioja	13	40,2	18	55,9
Madrid	236	36,3	224	34,5
Murcia	54	36,6	54	36,7
Navarra	12	18,6	16	24,8
País Vasco	89	40,6	96	43,8
C. Autónoma de Ceuta	1	11,9	0	----
C. Autónoma de Melilla	1	12,4	0	----
Total Estado	1.643	34,8	1.655	35,1

Evolución de la Actividad de Donación en España



Donantes de órganos

	Año 2010		Año 2011		Año 2012		Donantes 2013	
Población en millones	47,02		47,19		47,26		47,12	
CC.AA	Total	pmp	Total	pmp	Total	pmp	Total	pmp
ANDALUCÍA	261	31,2	308	36,6	305	36,1	297	35,2
ARAGON	40	29,6	48	35,6	34	25,2	50	37,1
ASTURIAS	40	37,0	50	46,3	48	44,6	47	44,0
BALEARES	34	30,6	37	33,3	42	37,5	39	35,1
CANARIAS	75	35,4	73	34,3	56	26,4	69	32,6
CANTABRIA	26	44,1	40	67,8	27	45,5	33	55,8
CASTILLA LA MANCHA	58	27,6	60	28,3	58	27,3	73	34,7
CASTILLA y LEON	103	40,2	106	41,4	130	51,1	133	52,8
CATALUÑA	201	26,8	238	31,6	228	30,1	207	27,3
COM. VALENCIANA	154	30,1	166	32,4	178	34,7	171	33,4
EXTREMADURA	22	19,8	38	34,2	31	28,0	31	28,1
GALICIA	85	30,4	87	31,2	100	36,0	97	35,1
LA RIOJA	14	43,8	20	62,5	13	40,2	18	55,9
MADRID	231	35,8	215	33,1	236	36,3	224	34,5
MURCIA	45	30,8	57	38,8	54	36,6	54	36,7
NAVARRA	18	28,1	21	32,8	12	18,6	16	24,8
PAIS VASCO	92	42,2	100	45,9	89	40,6	96	43,8
Ciudad A.de Ceuta	0	0,0	1	12,5	1	11,9	0	----
Ciudad A.de Melilla	3	37,5	2	25,0	1	12,4	0	----
TOTAL DEL ESTADO	1502	32,0	1667	35,3	1643	34,8	1.655	35,1

Evolución de la Actividad de Donación en España



Donantes de órganos

Donación y tx de órganos en España	2012	2013
Donantes	1.643	1.655
Trasplantes renales	2.551	2.552
Trasplantes hepáticos	1.084	1.093
Trasplantes cardíacos	247	249
Trasplantes Pulmonares	238	285
Trasplantes de Páncreas	83	92
Trasplante de Intestino	8	8
Total trasplantes de órganos	4.211	4.279



EVOLUCIÓN DE LA EDAD DE LOS DONANTES EN ESPAÑA

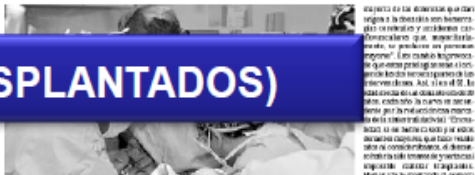
	1992	1993	1994	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
■ ≥ 60 años	10	11,5	17	20,5	22	28	27	30,3	31,5	33,9	34,4	33,8	37,9	38	38,5	42,8	44,4	44,6	46,6	53,7	50,7	52,5
■ 45-59 años	21	31,5	28	30	27,6	25,8	27,1	26,5	28,1	28,8	29,7	28,3	29,8	29,1	28,8	28,9	28,4	29,9	32,4	27,9	28,3	30,5
■ 30-44 años	25	20,5	23	20	19,8	21,9	19,4	19,2	17,1	16,3	15,7	16,3	14,7	15,9	16,7	16,1	15,9	14,8	12,7	12,7	13,4	10,8
■ 15-29 años	34	27	23	22,5	22,8	19,5	20,5	19,6	19,6	17,8	15,1	16,9	13	13,1	12,7	9,5	8,8	7,2	6,6	4,1	5,8	3,7
■ <15 años	10	9,5	9	7	7,7	5,8	5,7	4,4	3,9	3,2	5,2	4,7	4,6	4	3,2	2,7	2,4	3,5	1,7	1,6	1,7	2,5

17%

Los donantes son ya abuelos

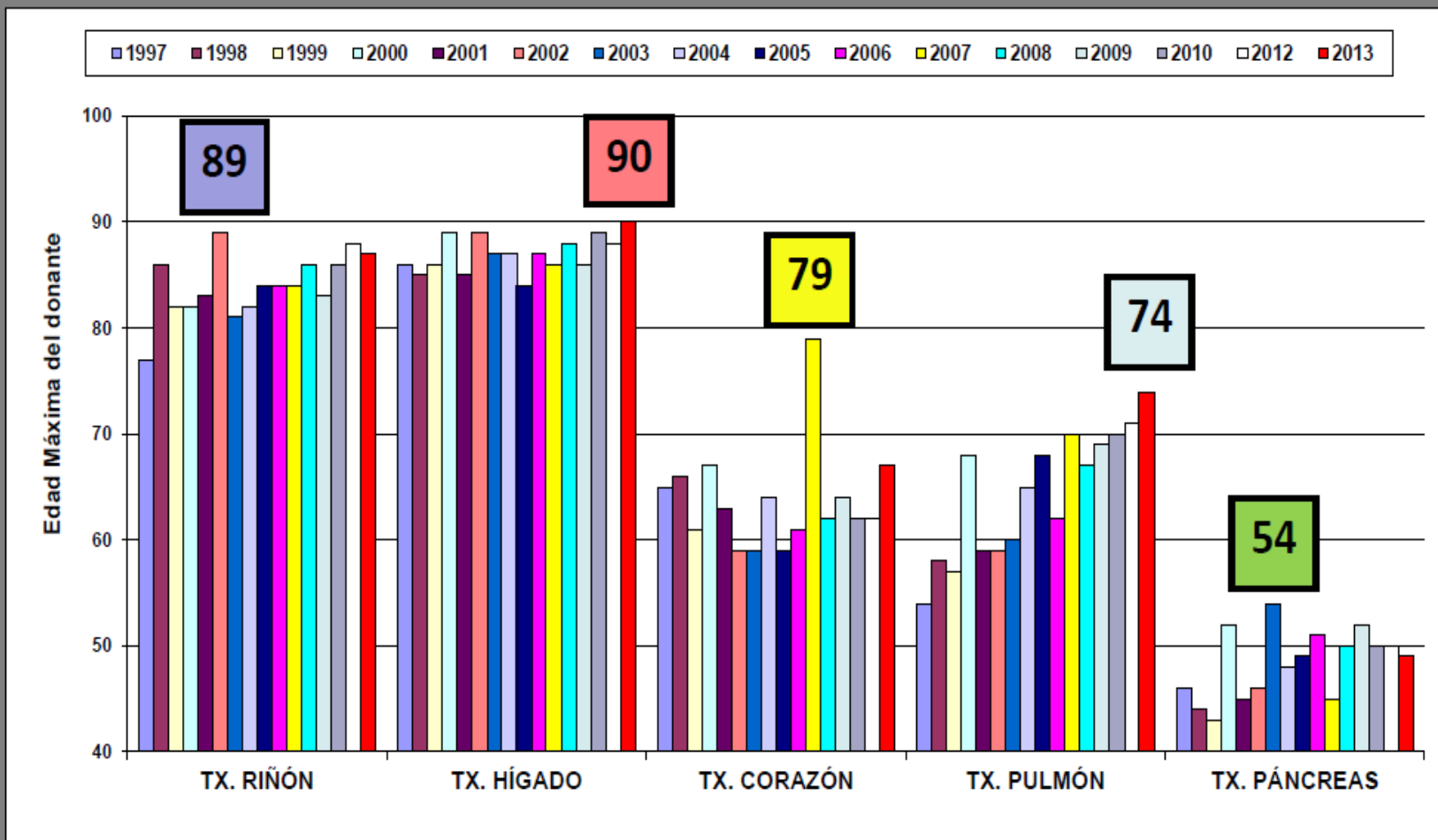
La disminución de las muertes en carretera eleva a los 57 años la edad media del colectivo que cede sus órganos. El récord lo detentan donantes de hígado y riñón de 89 años y de corazón, a los 79 años

UNA MUJER DE 89 AÑOS DE EDAD que tras sufrir un accidente en la carretera se convirtió en donante de riñón y hígado. En su momento, se pensaba que era una "gran excepción". Pero cuando se descubrió que otros pacientes se beneficiaron de sus órganos tras su muerte, se confirmó que se trataba de una donante excepcional.

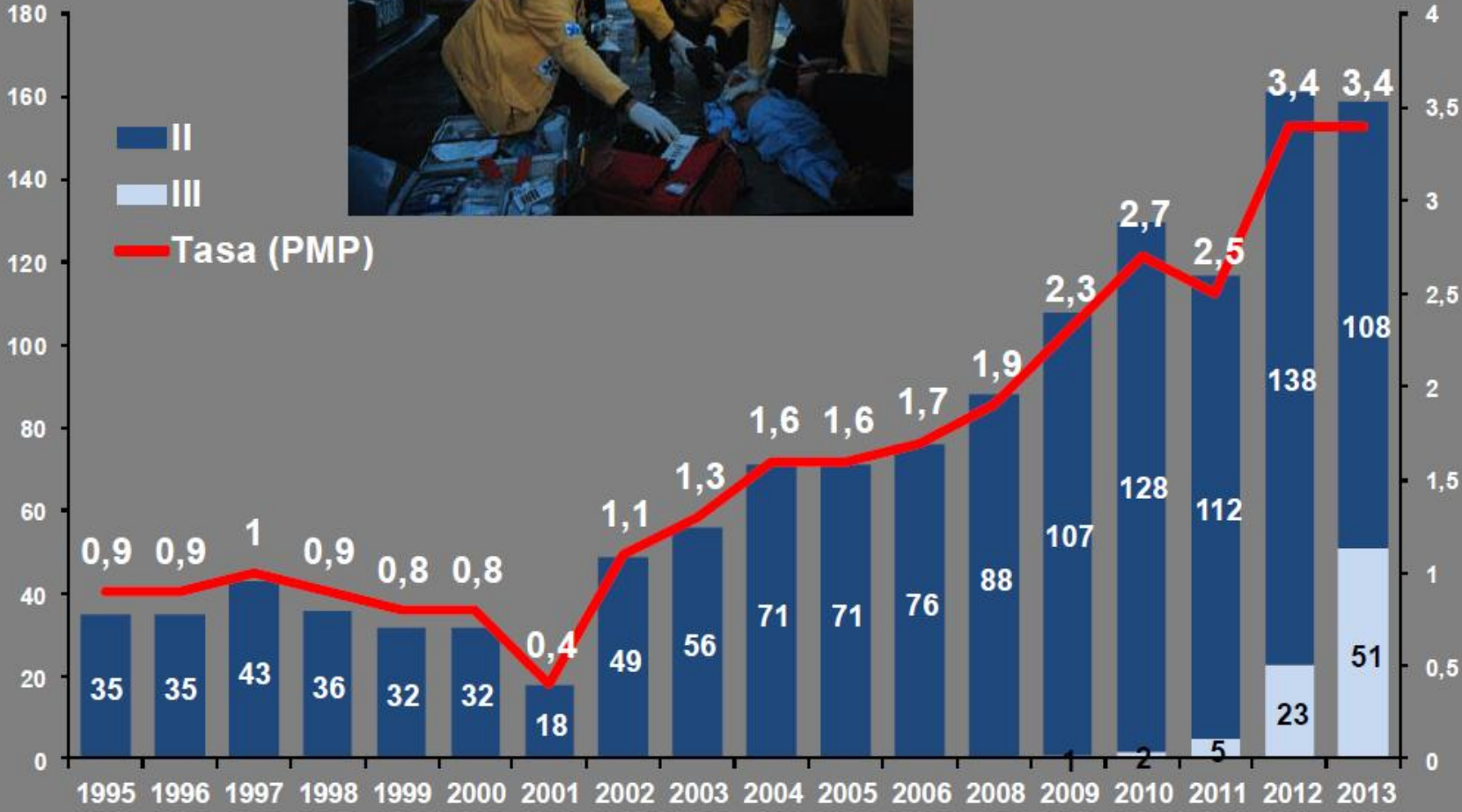


PODIAMOS HABER CONSIDERADO que al donante de riñón y hígado se le trataba de un caso excepcional. La mayoría de donantes en los que se pensaba como donantes jóvenes se beneficiaron de sus órganos.

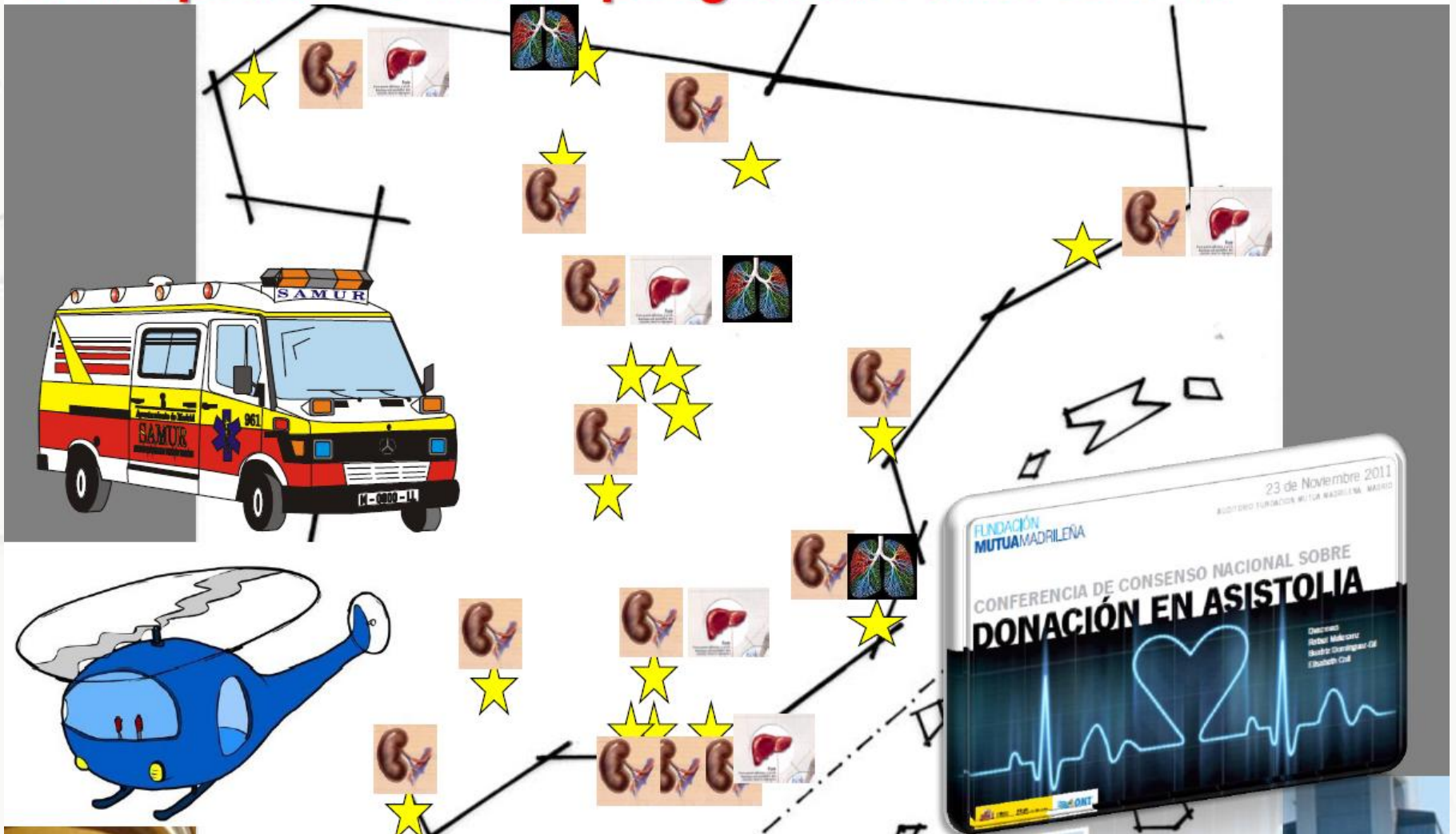
EDAD MÁXIMA DE LOS DONANTES (ORG. TRASPLANTADOS)



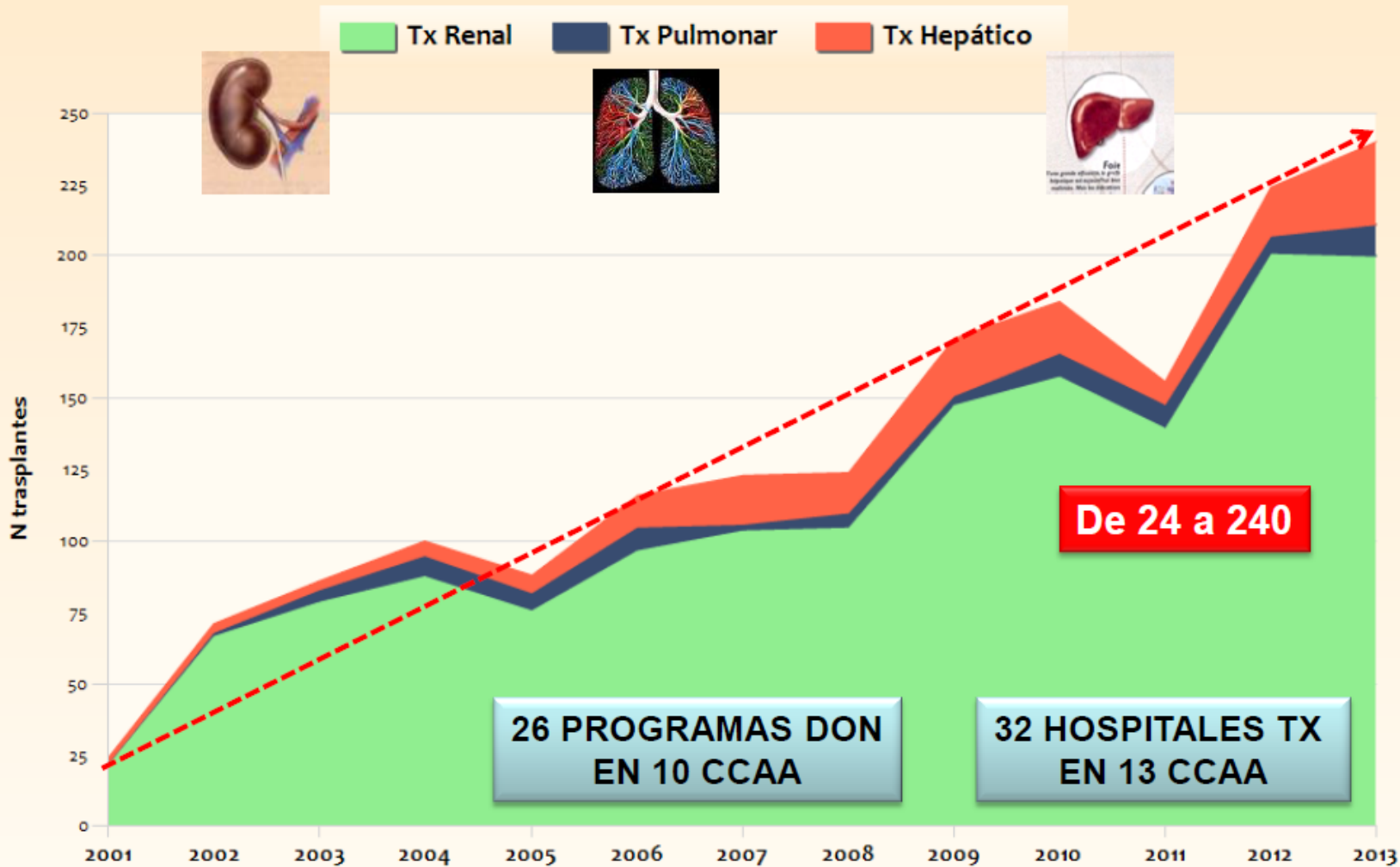
DONANTES EN PARADA CARDIACA
10 % DE LOS DONANTES
40% EN MADRID



Centros de Donación en Asistolia en España. 2012: 17 programas en 9 CCAA



TRASPLANTES EN ESPAÑA PROCEDENTES DE DONANTES EN ASISTOLIA: 240



Clasificación de los donantes en asistolia

No controlados

Tipo I:

fallecidos antes de la llegada al hospital con un tiempo de PCR conocido (haber presenciado la parada y < 15 m para inicio de RCP)

Tipo II:

fallecidos en el hospital por PCR con reanimación ineficaz

Controlados

Tipo III:

fallecidos tras retirada de VM con gran daño cerebral irreversible

Tipo IV:

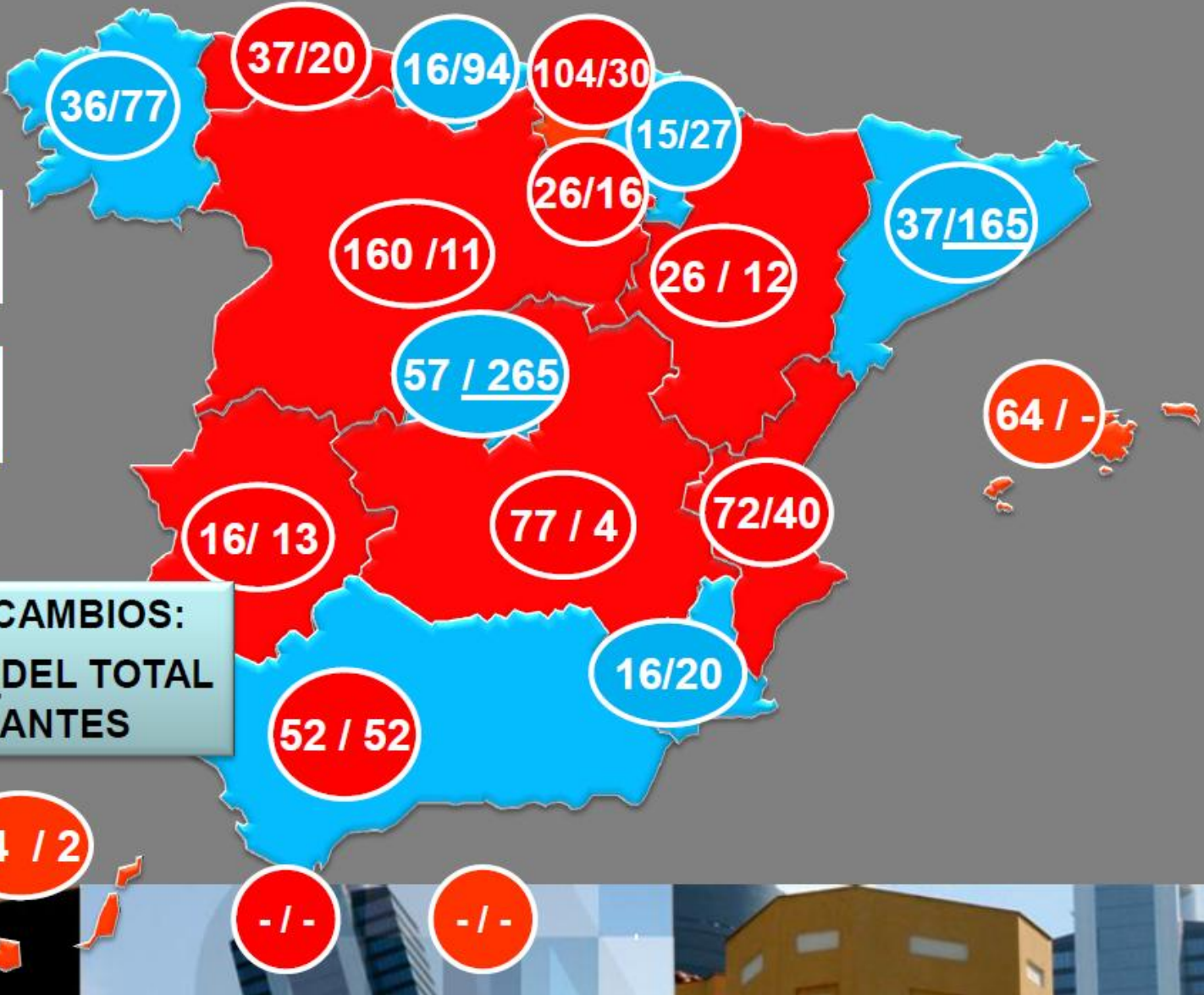
fallecidos durante el periodo de mantenimiento del donante en muerte cerebral . La asistolia se produce antes de la extracción

INTERCAMBIO DE ÓRGANOS ENTRE CCAA - 2013 (ENVIADOS / RECIBIDOS)

RECIBIDOS > ENVIADOS

ENVIADOS > RECIBIDOS

TOTAL INTERCAMBIOS:
848 - 22,5% DEL TOTAL DE TRASPLANTES



Tras la muerte cerebral

Los pulmones son los órganos más susceptibles de sufrir daños y complicaciones

El daño está en relación con el tiempo transcurrido desde la muerte cerebral

Edema pulmonar “neurogénico”

Deterioro debido a la ventilación mecánica



Infección por comunicación con el exterior

Sólo son utilizables el 10 - 15% de los pulmones de los donantes multiorgánicos

Para aumentar el número de trasplantes pulmonares:

Donaciones más precoces

Mejorar el mantenimiento de los donantes

- 
- Destaca el incremento cercano al 20% del trasplante pulmonar, que registra un máximo histórico
 - La donación de vivo y la donación en asistolia se consolidan como las dos vías más claras de expansión del número de donantes
 - Los donantes por accidentes de tráfico, con un 4,4% del total, caen a su mínimo histórico, lo que contrasta con el incremento de la actividad trasplantadora, gracias a otras vías de donación
- 

La donación en asistolia se mantiene estable, con un total de 159 donantes, cifra muy similar a la del año anterior (161 donantes). Este tipo de donación sigue representando el 10% del total de donantes (el 40% en Madrid). El pasado año, un total de 21 hospitales españoles participaron en este tipo de donación.

Los datos de la ONT también registran un **mínimo en los donantes procedentes de accidentes de tráfico**, que apenas representan un 4,4% (frente a un 6% en 2012). Este dato contrasta con el incremento de la actividad trasplantadora, que sigue aumentando gracias a otras vías de donación

Y por tercer año consecutivo, **más del 50% de los donantes superan los 60 años**, lo que confirma su envejecimiento progresivo.



**A todos aquellos que han dado
vida con su muerte**

Selección y mantenimiento del donante pulmonar

Félix Heras Gómez

Universidad de Valladolid

Hospital Clínico Universitario de Valladolid

