



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



# Desflurano:

¿Pueden convivir dos anestésicos halogenados?

Dr. Jaume Canet

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Hospital Germans Trias y Pujol. Badalona. Barcelona**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**



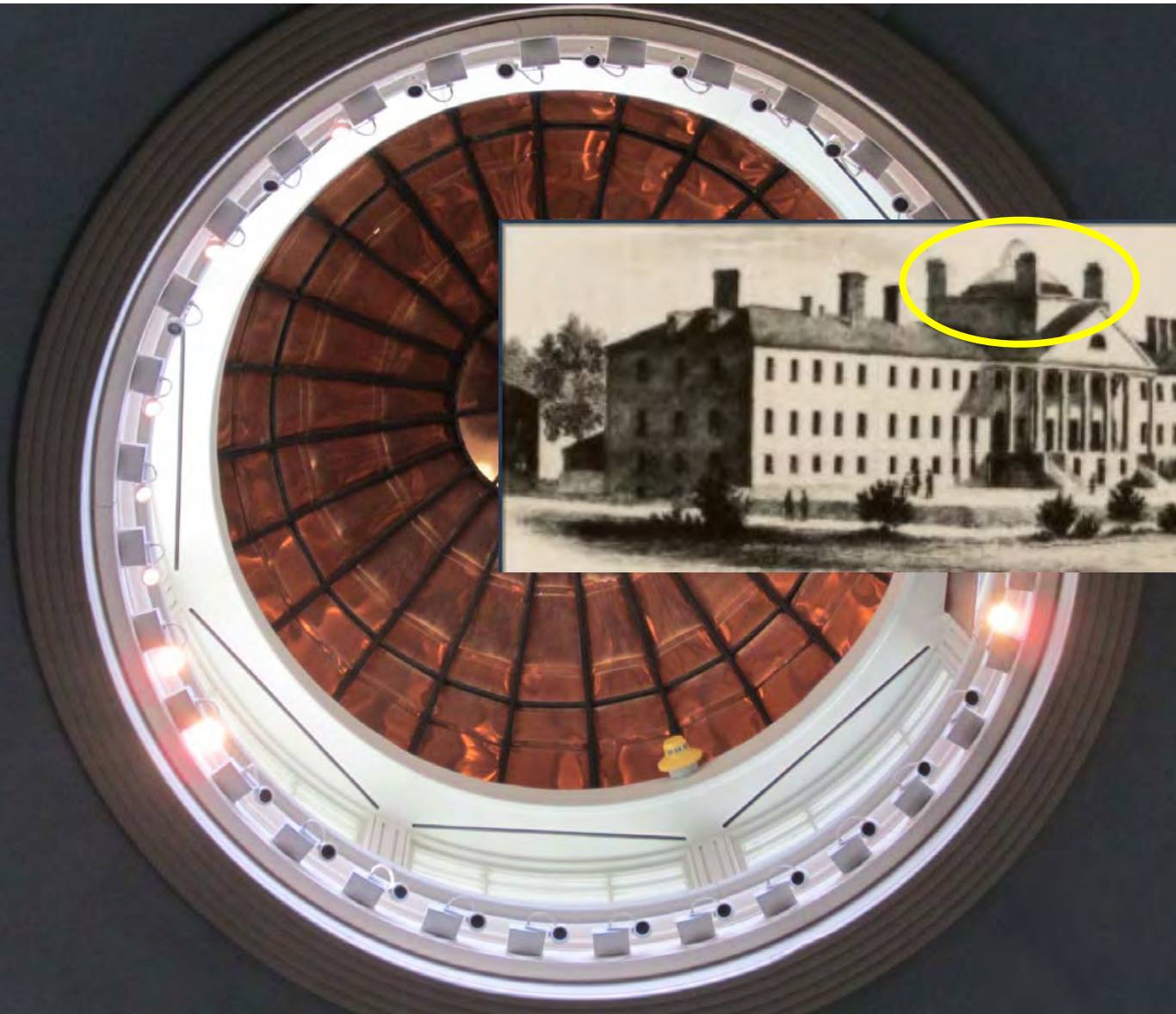
**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 18 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**

16 de Octubre  
1846



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**





**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**

ON OCTOBER 16, 1846 IN THIS ROOM, THEN THE OPERATING THEATRE OF THE HOSPITAL, WAS GIVEN THE FIRST PUBLIC DEMONSTRATION OF ANAESTHESIA TO THE EXTENT OF PRODUCING INSENSIBILITY TO PAIN DURING A SERIOUS SURGICAL OPERATION.

SULPHURIC ETHER WAS ADMINISTERED BY WILLIAM THOMAS GREEN MORTON A BOSTON DENTIST. THE PATIENT WAS GILBERT ABBOTT. THE OPERATION WAS THE REMOVAL OF A TUMOR UNDER THE JAW. THE SURGEON WAS JOHN COLLINS WARREN.

THE PATIENT DECLARED THAT HE HAD FELT NO PAIN DURING THE OPERATION AND WAS DISCHARGED WELL. DECEMBER 7.

KNOWLEDGE OF THIS DISCOVERY SPREAD FROM THIS ROOM THROUGHOUT THE CIVILIZED WORLD AND A NEW ERA FOR SURGERY BEGAN.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

ON OCTOBER 16, 1846 IN THIS ROOM, THEN THE OPERATING THEATRE OF THE HOSPITAL, WAS GIVEN THE FIRST PUBLIC DEMONSTRATION OF ANAESTHESIA TO THE EXTENT OF PRODUCING INSENSIBILITY TO PAIN DURING A SERIOUS SURGICAL OPERATION.

SULPHURIC ETHER WAS ADMINISTERED BY WILLIAM THOMAS GREEN MORTON A BOSTON DENTIST. THE PATIENT WAS GILBERT ABBOTT THE OPERATION WAS THE REMOVAL OF A TUMOR UNDER THE JAW. THE SURGEON WAS JOHN COLLINS WARREN.

THE PATIENT DECLARED THAT HE HAD FELT NO PAIN DURING THE OPERATION AND WAS DISCHARGED WELL. DECEMBER 7.

KNOWLEDGE OF THIS DISCOVERY SPREAD FROM THIS ROOM THROUGHOUT THE CIVILIZED WORLD AND A NEW ERA FOR SURGERY BEGAN.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

"Before Whom, in all time, Surgery was Agony  
Since Whom Science has control of Pain."

J. C. Warren [On Gilbert Abbott, 20, Painter, Single] - - 1846  
[Wilhite, Long, Jackson, Hayward, Bigelow, Boot, Robinson, Liston,  
Buchanan, Longet, John Snow, Simpson, Bernard, Clover.]

By now E. G. Abbott had been a patient at the MGH for nearly a month. The hospital admission note and accompanying physical examination were the first on the record for that day, transcribed in Heywood's hand. These descriptions, the operative note (written by J.C. Warren) and the postoperative progress notes are models both of accuracy and clarity. In the current era of utilization review, it is worthy of note that Abbott, admitted on Friday, **September 25**, was discharged "well" on December 7, after an uneventful course, free of the prevalent nosocomial infection or "hospitalism."



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 25 de Septiembre de 2012**

ON OCTOBER 16, 1846 IN THIS ROOM, THEN THE OPERATING THEATRE OF THE HOSPITAL, WAS GIVEN THE FIRST PUBLIC DEMONSTRATION OF ANAESTHESIA TO THE EXTENT OF PRODUCING INSENSIBILITY TO PAIN DURING A SERIOUS SURGICAL OPERATION.

SULPHURIC ETHER WAS ADMINISTERED BY WILLIAM THOMAS GREEN MORTON A BOSTON DENTIST. THE PATIENT WAS GILBERT ABBOTT. THE OPERATION WAS THE REMOVAL OF A TUMOR UNDER THE JAW. THE SURGEON WAS JOHN COLLINS WARREN.

THE PATIENT DECLARED THAT HE HAD FELT NO PAIN DURING THE OPERATION AND WAS DISCHARGED WELL. DECEMBER 7.

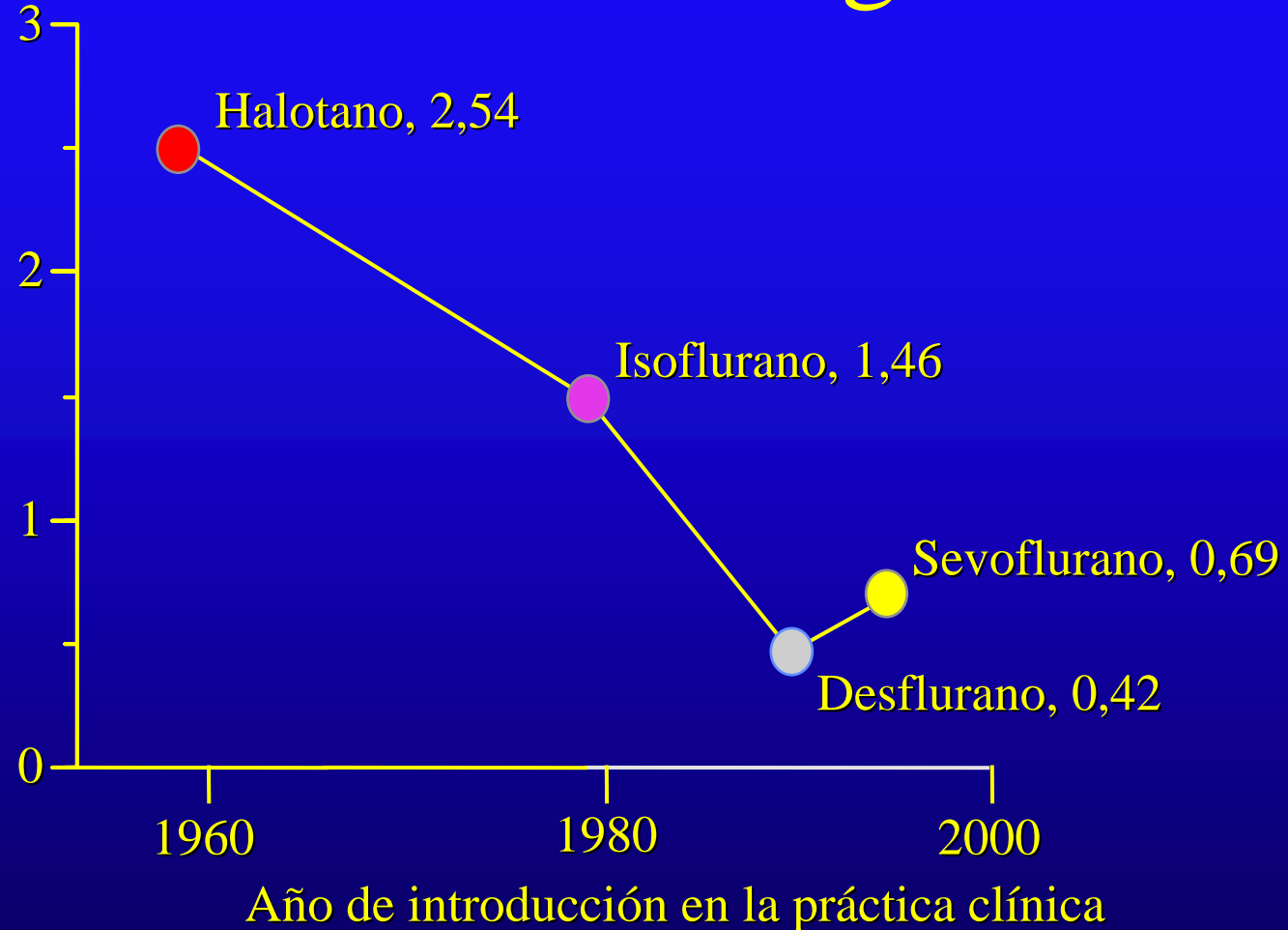
KNOWLEDGE OF THIS DISCOVERY SPREAD FROM THIS ROOM THROUGHOUT THE CIVILIZED WORLD AND A NEW ERA FOR SURGERY BEGAN.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

# Solubilidad en sangre

Coeficiente  
de partición  
sangre:gas



Eger EI II. Desflurano (Suprane®). Compendio y referencia. 1993.

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 18 de Septiembre de 2012**





(RAP PHOTOS)

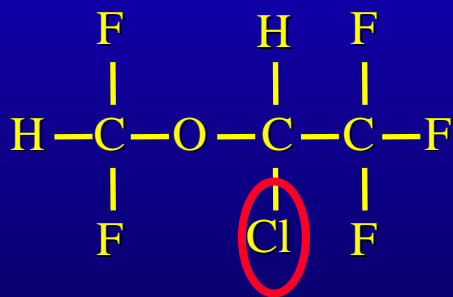


**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**

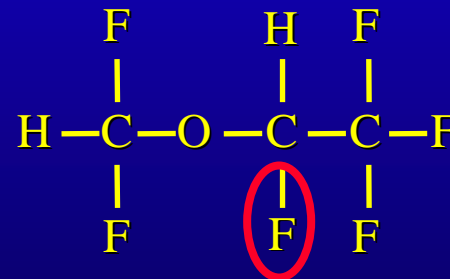
# Estructura química del desflurano

Un átomo de flúor sustituye a un átomo de cloro en el carbono alfa etilo del isoflurano

Isoflurano



Desflurano



Eger EI II. Desflurano (Suprane®). Compendio y referencia. 1993.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012



# FARMACOCINÉTICA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 25 de Septiembre de 2012**

# Rapidez en el efecto: instauración y eliminación

Efecto = Potencia x  
Presión parcial del agente  
en el órgano diana\*

**\*cerebro, medula espinal, etc.**



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

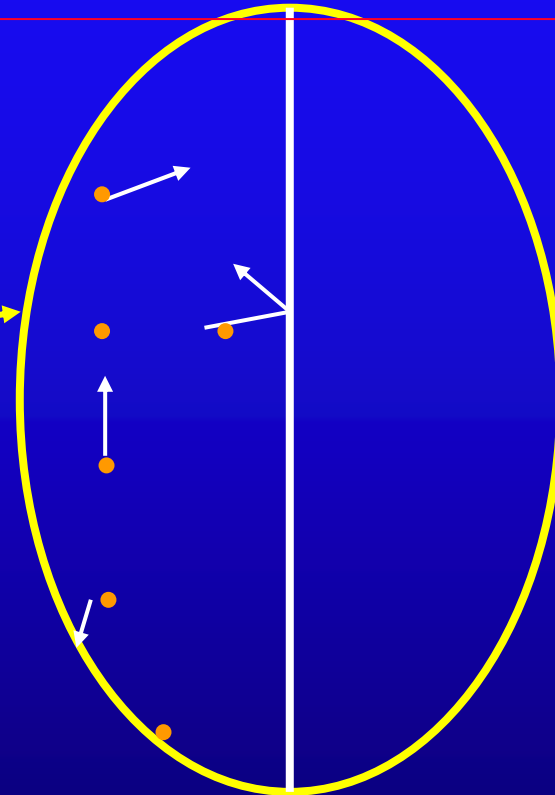
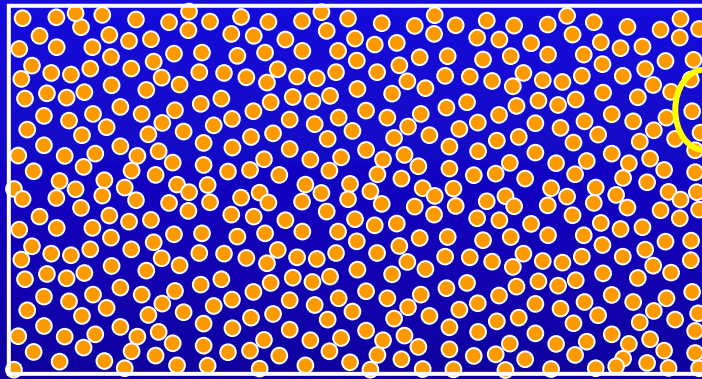
# Pr. parcial en el órgano diana

- Concentration Inspiratoria ( $F_i$ )
  - Nivel de partida predeterminado
  - Flujo de gas fresco
- Ventilación alveolar
- Transporte desde el alveolo a la sangre
  - solubilidad en sangre
  - shunt intrapulmonar
  - gasto cardiaco
- Transporte desde la sangre a los tejidos
  - volumen del tejido
  - solubilidad del agente
  - flujo sanguíneo regional



# Leyes de los gases

**Gas solo:**



$$\text{Presión parcial} = \frac{k \times \text{número de moléculas} \times \text{temp}}{\text{Volumen}}$$



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**

# SOLUBILIDAD - $\lambda$ -

(coeficiente de partición de Ostwald)

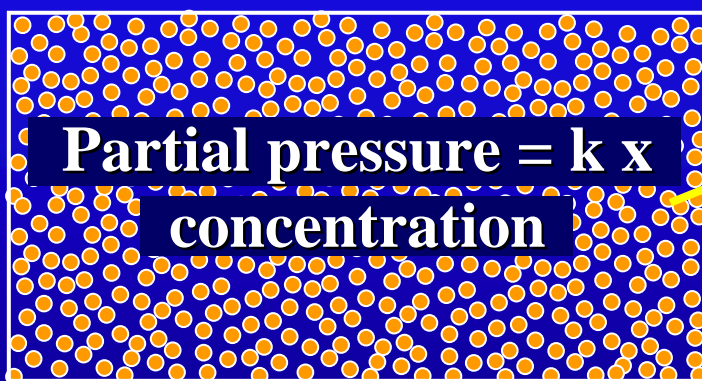
*REPARTICIÓN DEL ANESTÉSICO EN DOS  
FASES EN SITUACIÓN DE EQUILIBRIO*



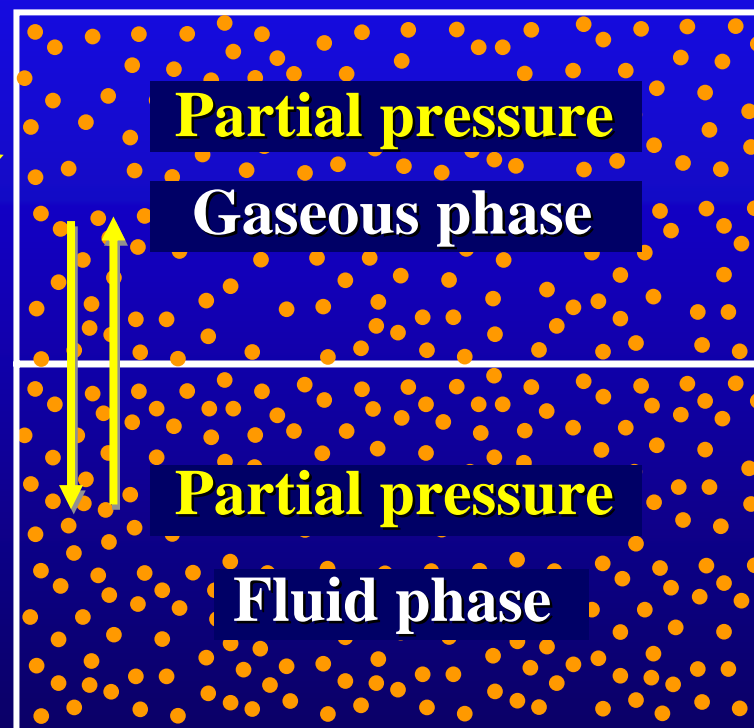
**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012**

# Equilibrio de gases

Gas solo:



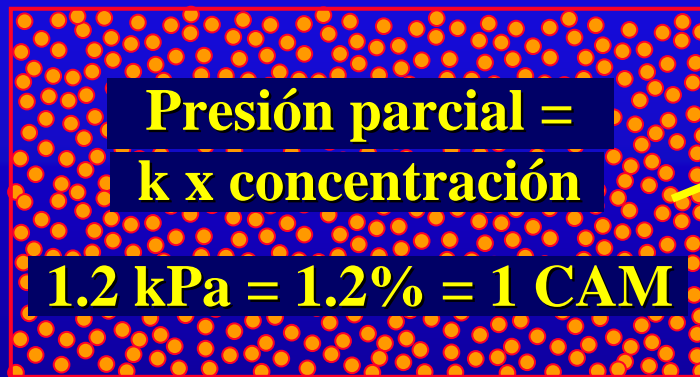
Gas y fluido:



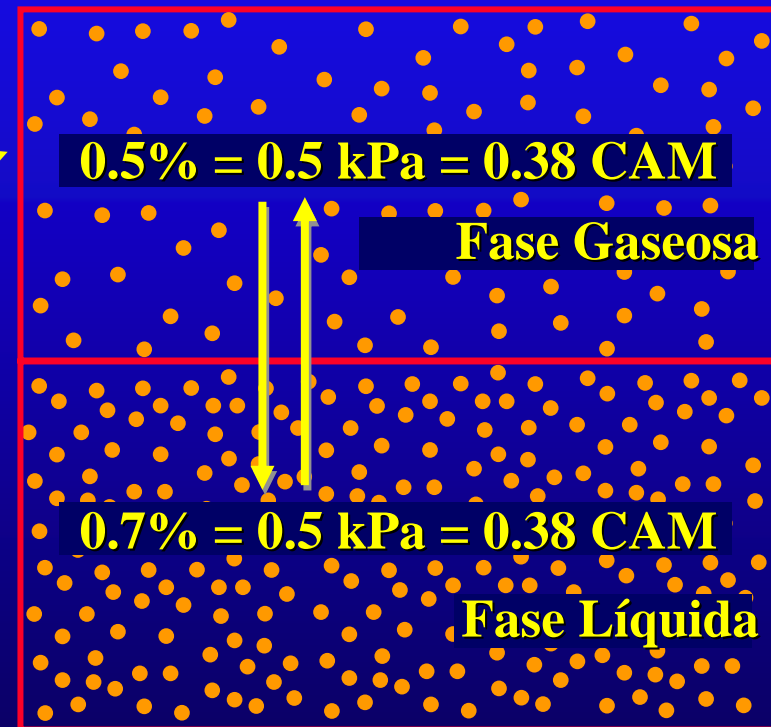
# Isoflurano: Solubilidad sangre-gas y CAM

Coeficiente partición sangre-gas 1.4 = 0.7% / 0.5%

Gas



Gas y líquido

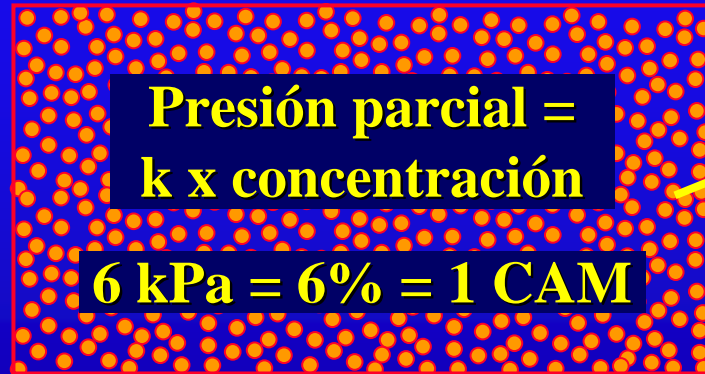


CAM = Concentración  
alveolar mínima

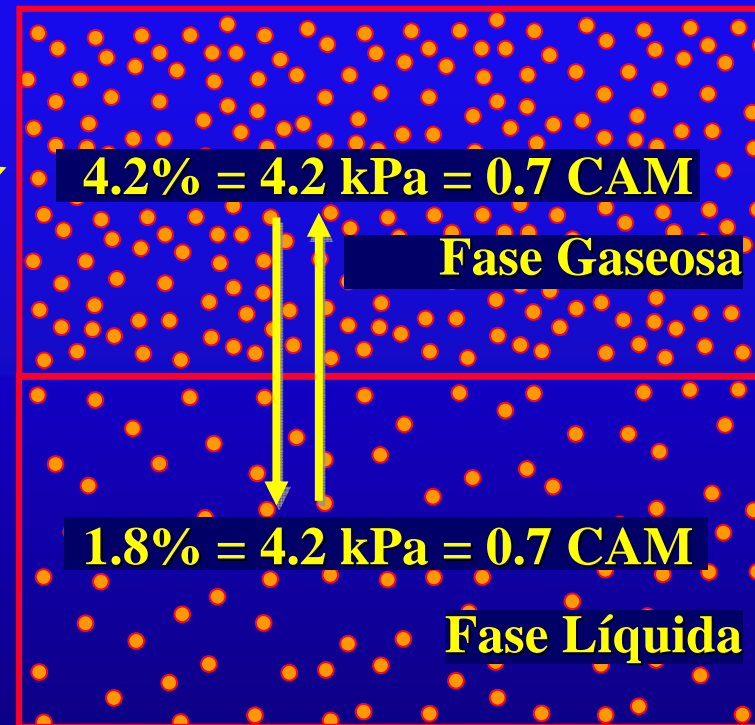


# Desflurano: Solubilidad sangre-gas y CAM

Gas



Gas y líquido



CAM = Concentración  
alveolar mínima

Coeficiente partición sangre-gas 0.46 = 1.8% / 4.2%



Eger EI. En: Miller RD (ed). Anestesia (1994): pp 101-25

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012



# Misma presión parcial; cantidad distinta

Nivel de agua  
= presión parcial

Diferente cantidad !



Desflurane

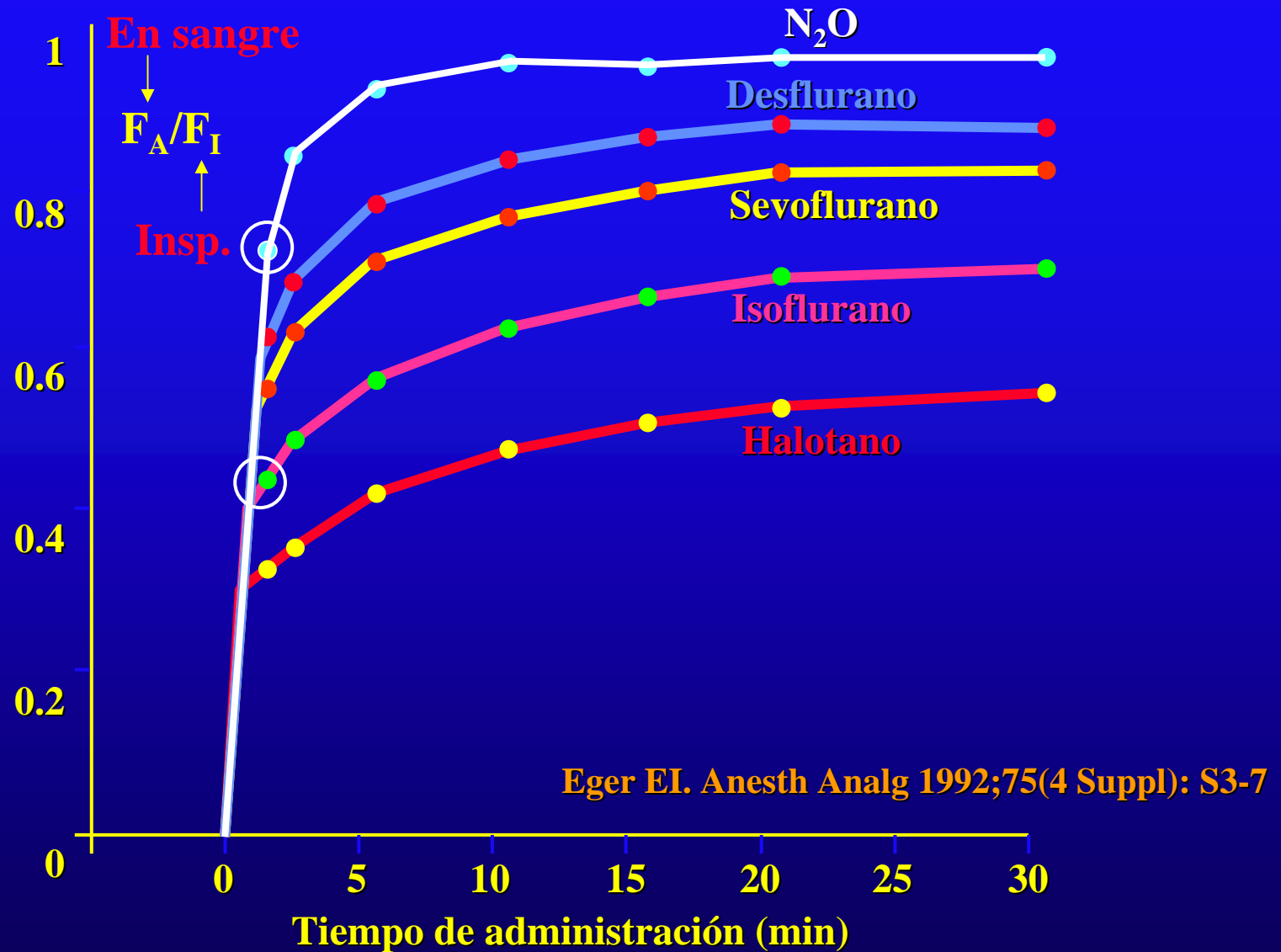


Isoflurane

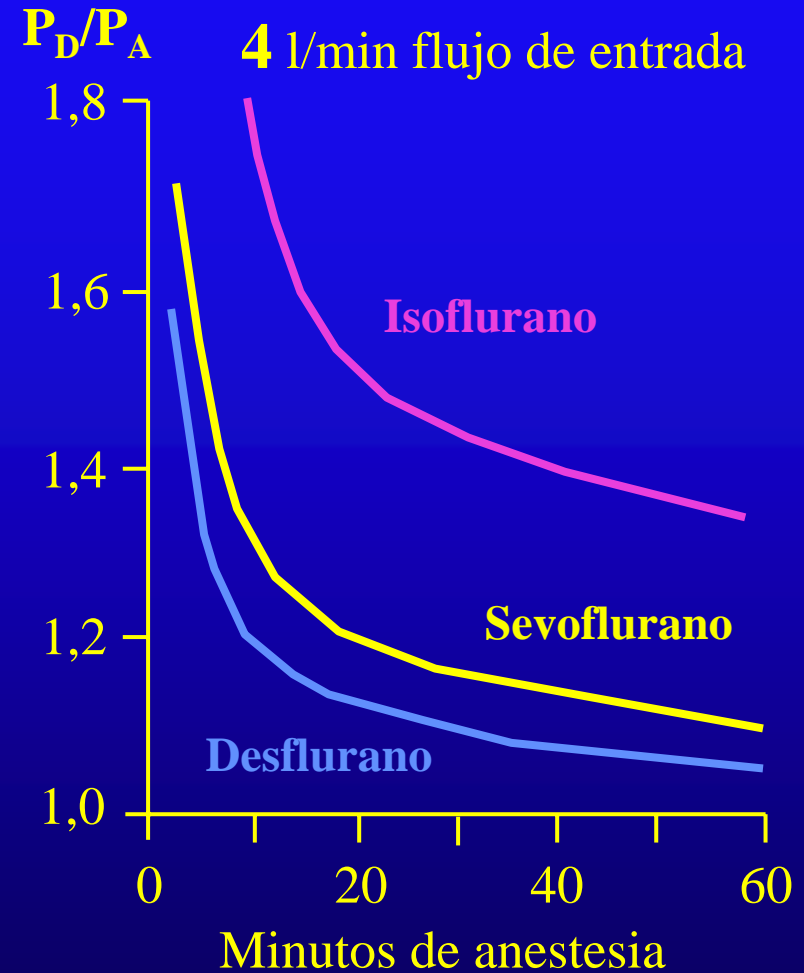
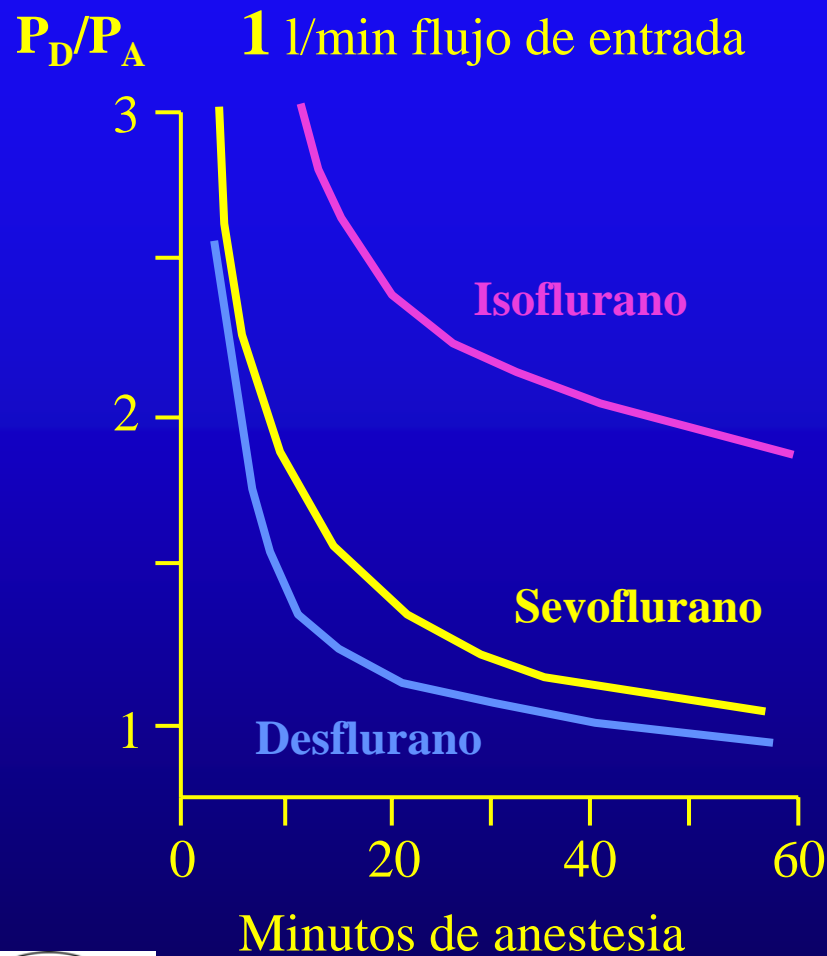


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

# Fracción Arterial respecto la Inspirada



# Concentración administrada y alveolar ( $P_D/P_A$ )



# Coeficientes de Solubilidad

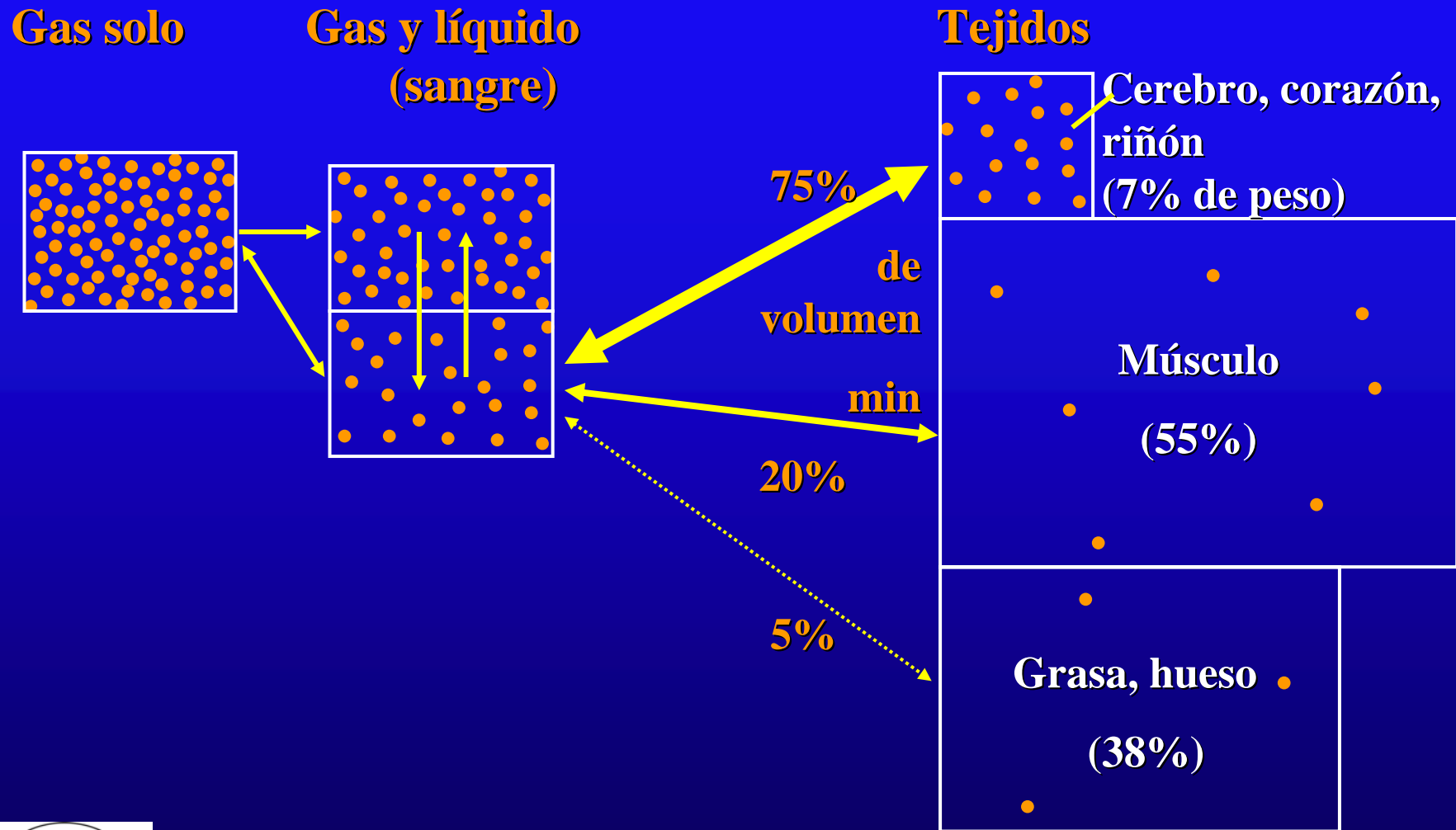
	Isoflurano	Sevoflurano	Desflurano
Sangre/gas	1.4	0.69	0.42
Cerebro/sangre	1.6	1.7	1.3
Músculo/sangre	2.9	3.1	2.0
Grasa/sangre	45	48	27

Eger EI. En: Miller RD (ed). Anestesia 1994;pp 101-25

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012



# Primeros minutos de anestesia



Eger EI 2nd. En: Miller RD (ed). Anesthesia (1994): pp 101-25

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

# Coeficientes de Solubilidad

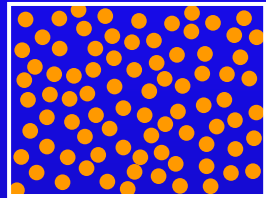
	Isoflurano	Sevoflurano	Desflurano
Sangre/gas	1.4	0.69	0.42
Cerebro/sangre	1.6	1.7	1.3
Músculo/sangre	2.9	3.1	2.0
Grasa/sangre	45	48	27



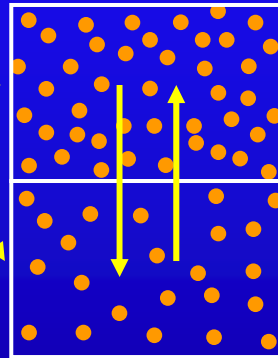
Eger EI. En: Miller RD (ed). Anestesia 1994;pp 101-25  
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

# Después de exposición prolongada

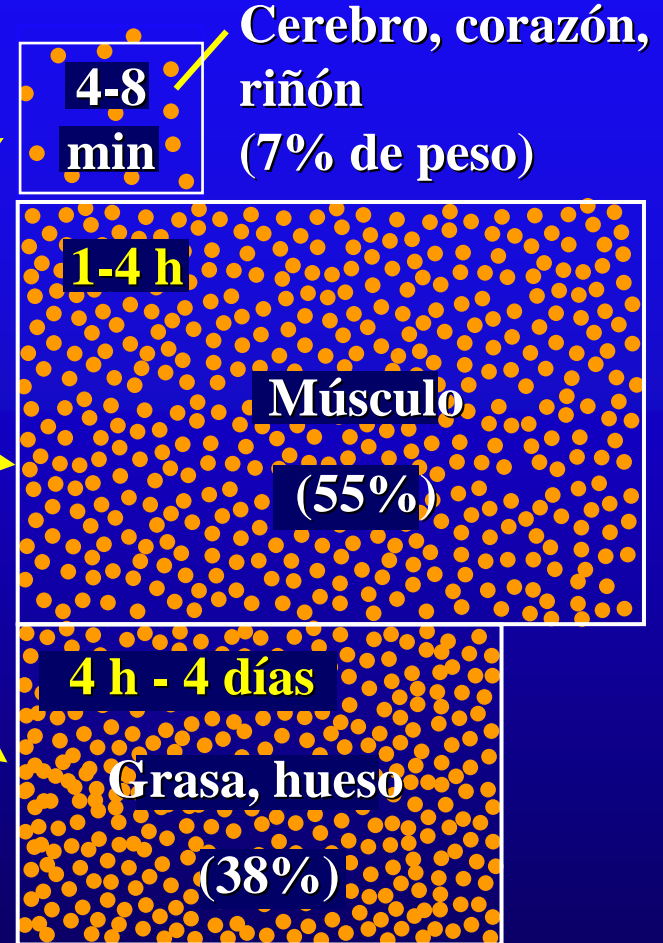
Gas solo



Gas y fluido  
(sangre)



Tejidos



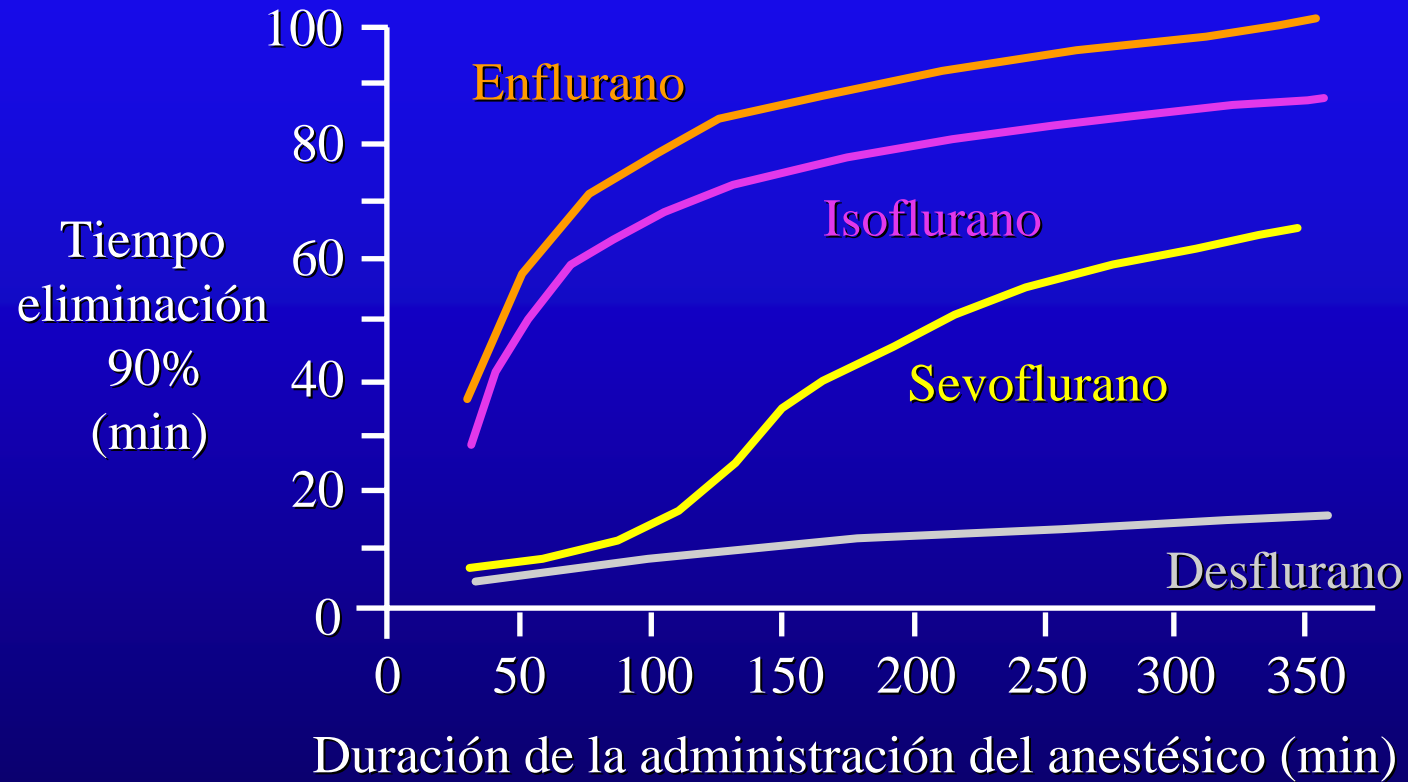
Tiempo hasta el 90% de equilibrio:  
óxido nitroso > desflurano >  
sevoflurano/isoflurano/halotano



Eger EI 2nd. En: Miller RD (ed). Anesthesia (1994): pp 101-25

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 25 de Septiembre de 2012

# Eliminación final



Bailey JM. Anesth Analg. 1997;85:681.

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 25 de Septiembre de 2012**



# CONCENTRACION ALVEOLAR MINIMA (CAM)

RESPUESTA AL  
DOLOR



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

# MAC, MAC-despertar y MAC-BAR

MAC en sujetos entre 30 y 55 años

	En O <sub>2</sub>	En 60%- 70% N <sub>2</sub> O	MAC-despertar	MAC-BAR
Desflurano	6,00%	2,83%	2,42%	1,45 MAC
Sevoflurano	1,71%	0,66%	0,61%	2,24 MAC
Halotano	0,77%	0,29%	0,41%	1,3 MAC
Isoflurano	1,15%	0,50%	0,39%	1,3 MAC
Óxido nitroso	104%	-	67%	-



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 18 de Septiembre de 2012**

# Metabolismo de agentes inhalatorios

% de absorción recuperada  
en forma de metabolitos en orina

Desflurano	0,02
Isoflurano	0,2
Sevoflurano	5
Halotano	15 - 20

Cascorbi et al. Anesthesiology. 1970; Holaday et al. Anesthesiology. 1975;  
Kharasch et al. Anesthesiology. 1995; Rehder et al. Anesthesiology. 1967;  
Sutton et al. Anesth Analg. 1991.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada**  
**Valencia 18 de Septiembre de 2012**

# ¿Pueden convivir dos anestésicos halogenados?

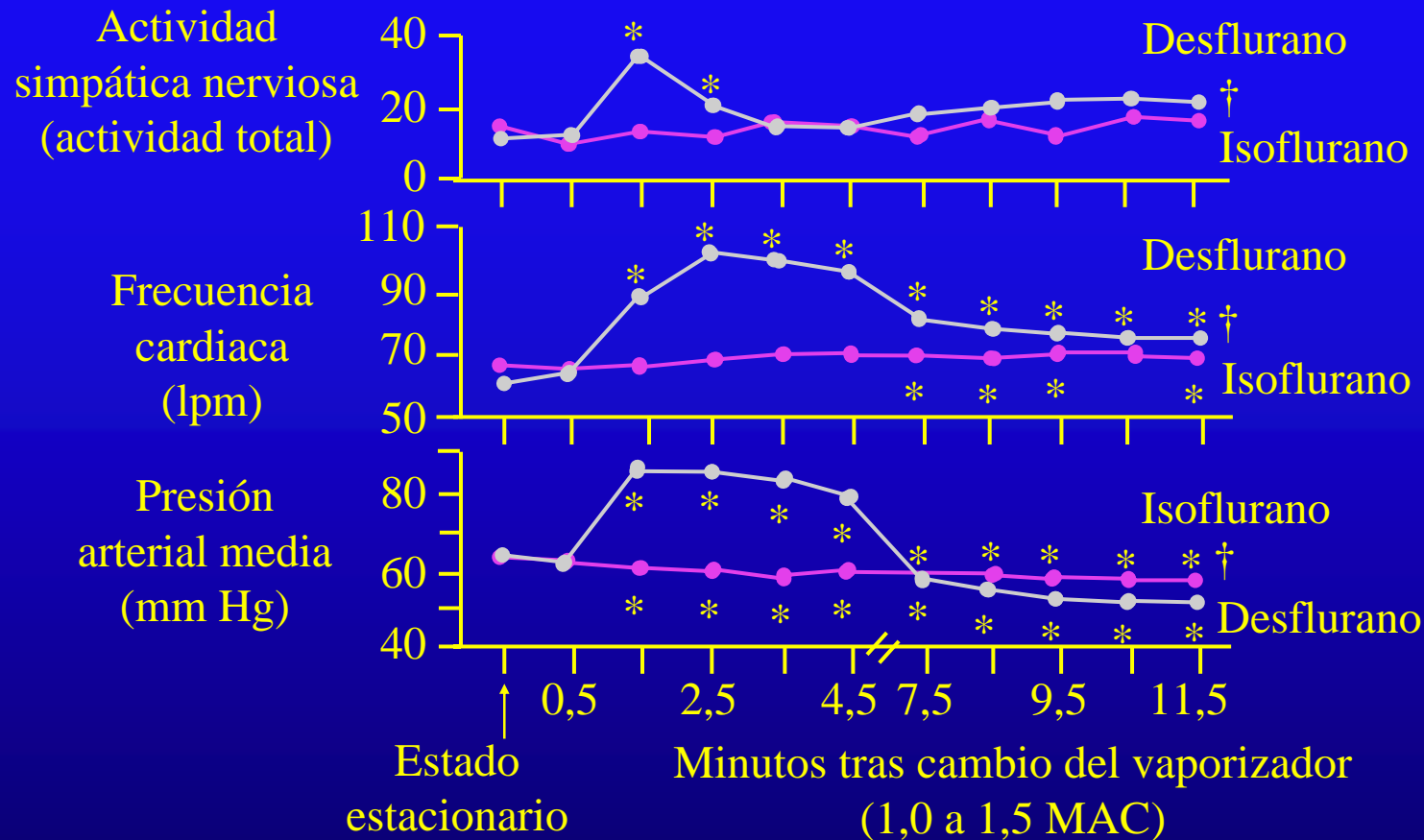


**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**

## Respuestas de los grupos a cambios del vaporizador de 1,0 a 1,5 MAC Desflurano vs isoflurano



\* P<0,05 vs 1,0 MAC en estado estacionario para el mismo agente

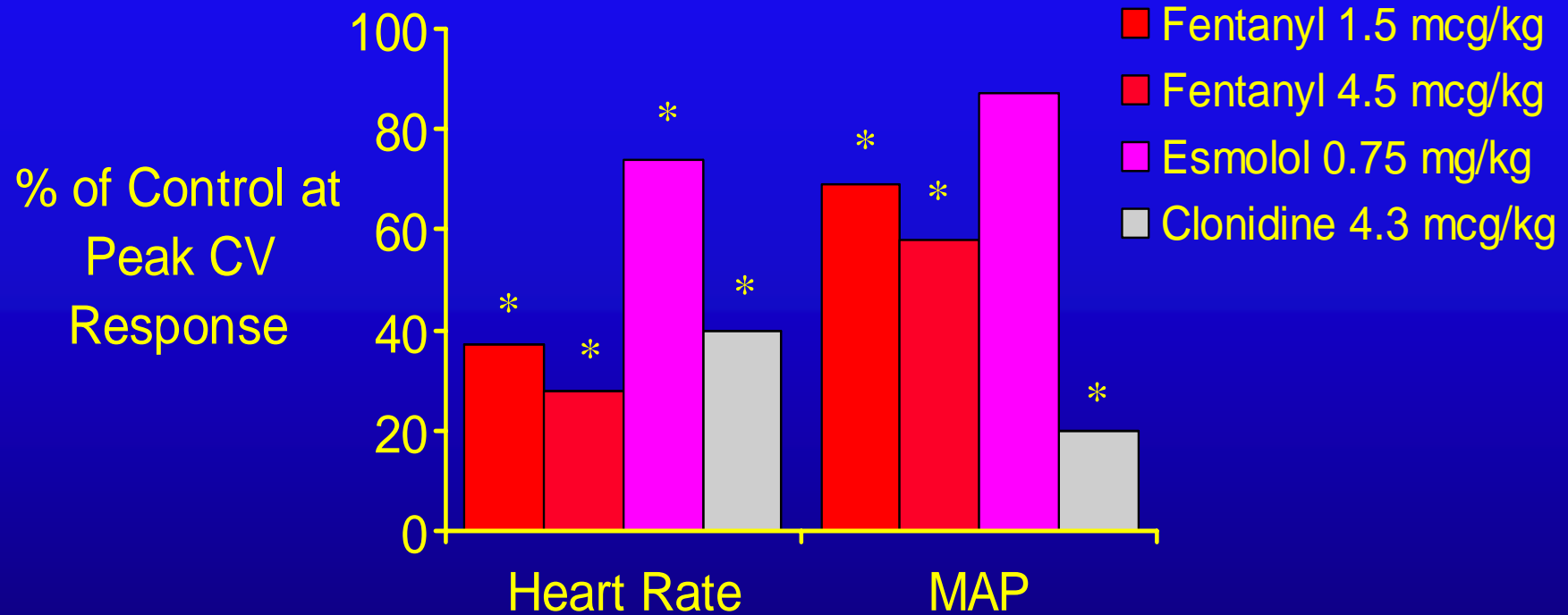
† Respuesta de grupos diferente

Ebert, Muzi. Anesthesiology. 1993;79:444.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

# Atenuación de la estimulación simpática con Fentanilo, Esmolol, o Clonidina



\*  $P < .05$  vs control (no drug)

Weiskopf et al. Anesthesiology. 1994;81:1350.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

# Peri-operative data

	Sevoflurane		Desflurane	
% of time with hypertension (>15 mmHg from BL)	15	13%	21	19%
% of time with hypotension (MAP less than 60 mmHg)	16	14%*	9	11%*
% of time with tachycardia (HR > 90 beats/min.)	8	15%	5	8%
% of time with bradycardia (HR<50 beats/min.)	4	11%	2	4%

\*p<0.05

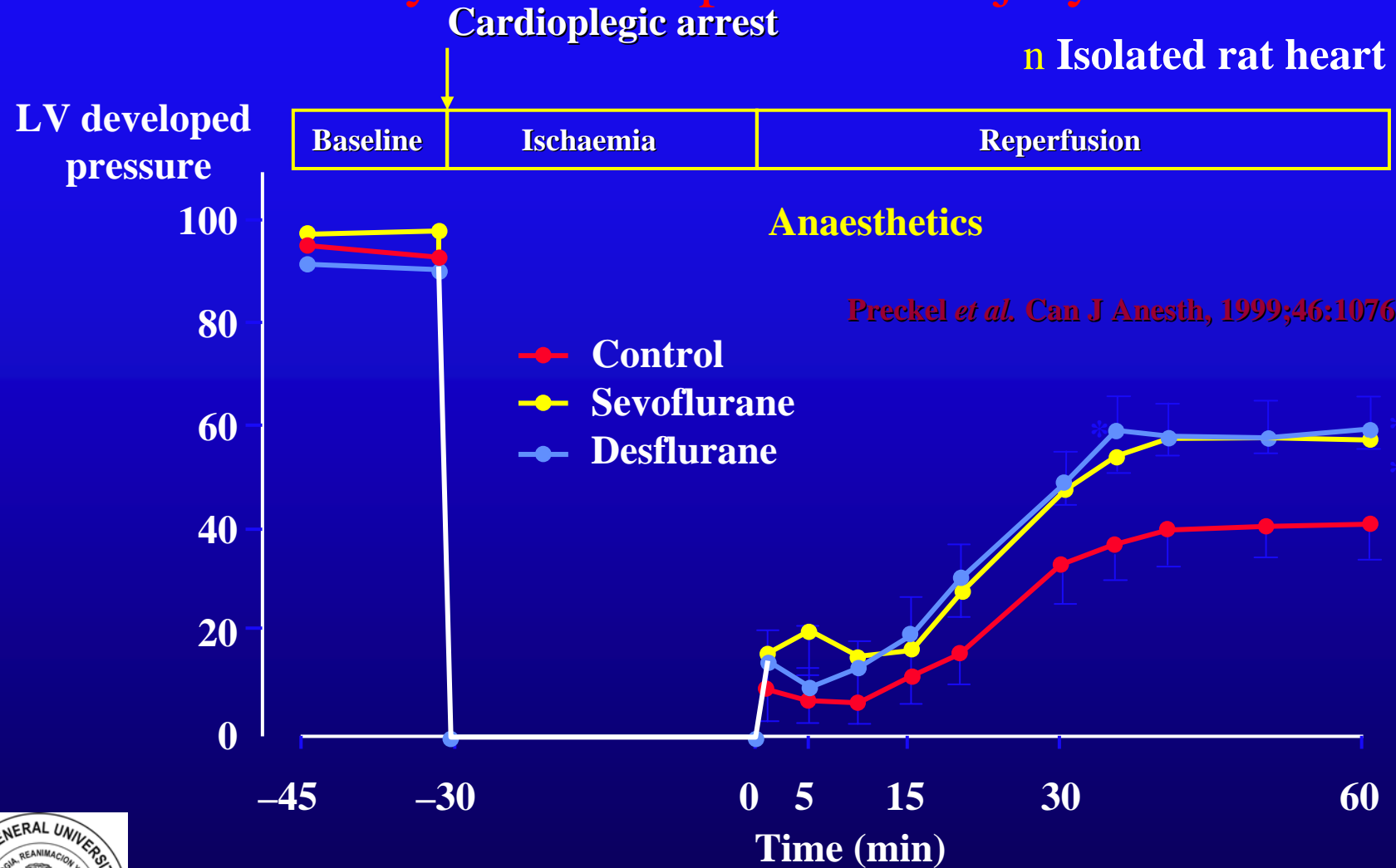
De Baerdemaeker, Struys *et al.* (2002)

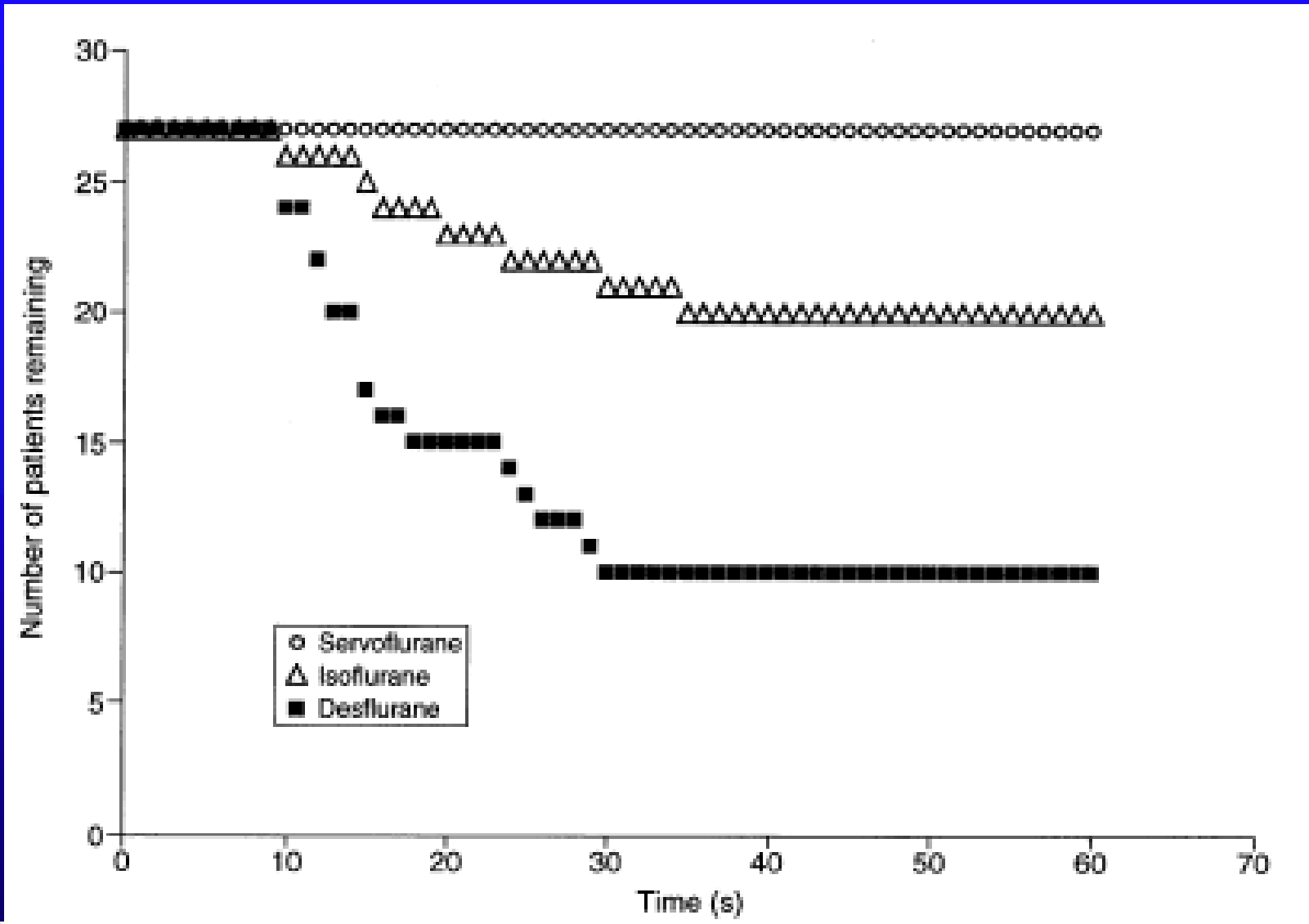


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012



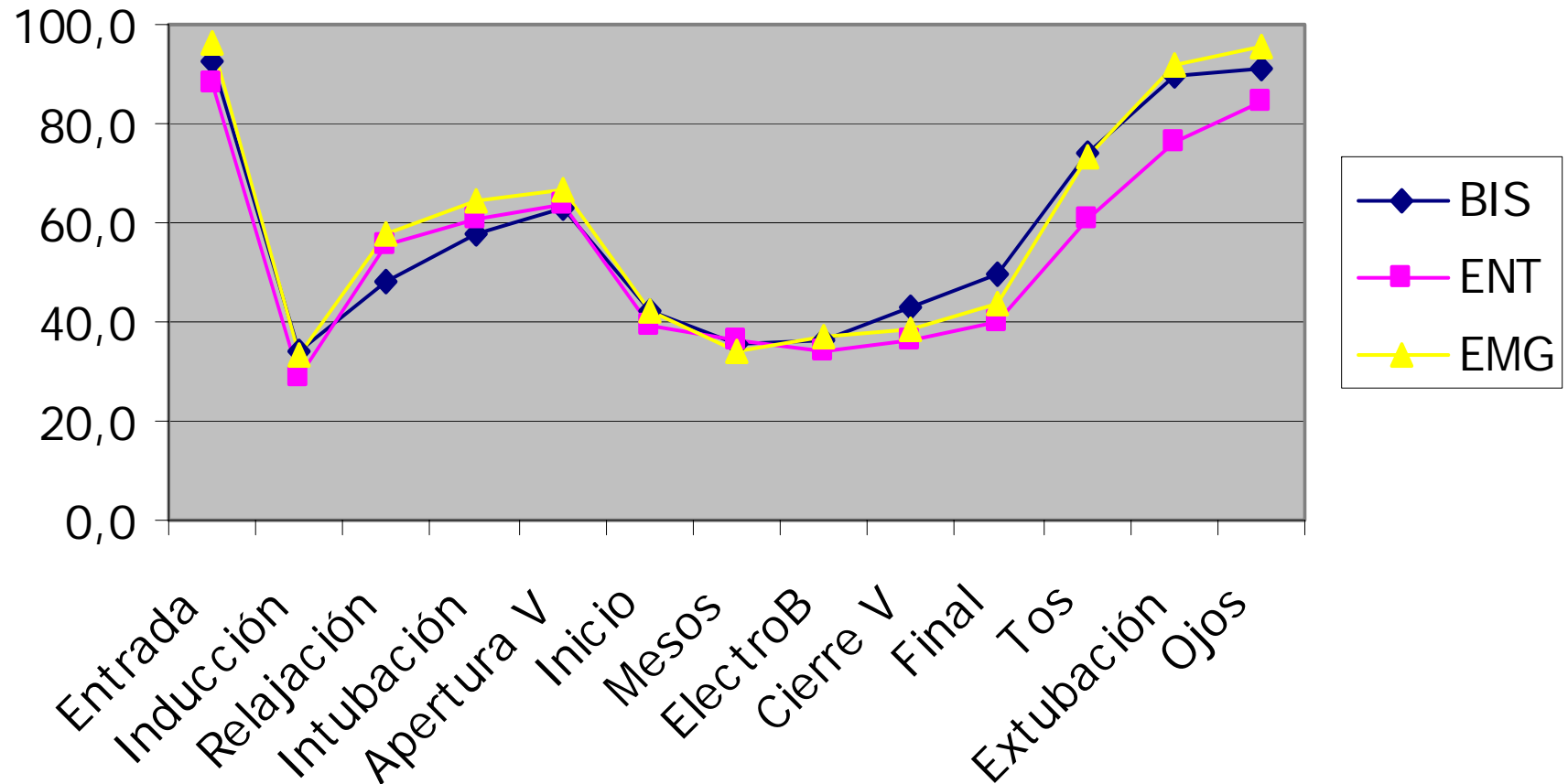
# Effects of sevoflurane and desflurane against myocardial reperfusion injury





**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**

# BIS vs ENTROPÍA



**Espí et al Rev Esp Anesthesiol Reanim 2005;52:459**



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua**  
**Valencia 18 de Septiembre de 2012**

# COINDUCCION INHALATORIA

## A Comparison of Sevoflurane-Propofol Versus Sevoflurane or Propofol for Laryngeal Mask Airway Insertion in Adults

Sahar M Siddik-Sayyid, MD, FRCA, Marie T. Aouad, MD, Samar K. Taha, MD,  
Dima G. Daaboul, MD, Patricia G. Deeb, MD, Faraj M. Massouh, MD,  
Marie-Rose A. Muallem, MD, and Anis S. Baraka, MD, FRCA

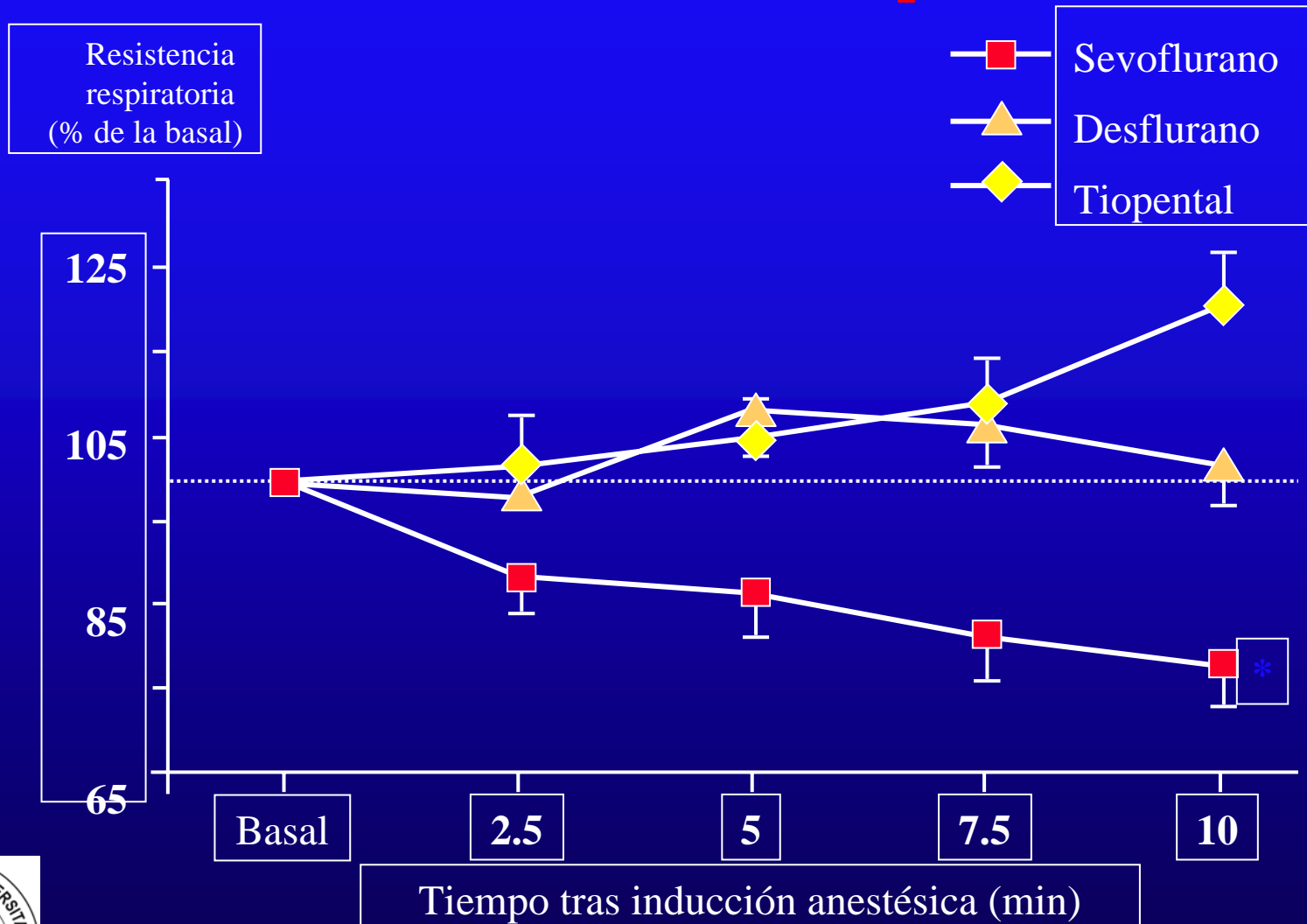
Department of Anesthesiology, American University of Beirut Medical Center, Beirut, Lebanon.

Table 2. Characteristics of Laryngeal Mask Insertion

	Group S (n = 26)	Group SP (n = 31)	Group P (n = 26)	P value
Time to loss of eyelash reflex (s)	45 ± 12	47 ± 8	39 ± 9	0.031*
Time to jaw relaxation (s)	140 ± 42	91 ± 15	73 ± 18	<0.001†
Time to completion of successful insertion of Laryngeal Mask Airway (s)	162 ± 51	108 ± 18	84 ± 22	<0.001†
Successful insertion of Laryngeal Mask Airway at first attempt	12 (46%)	29 (93.5%)	6 (61.5%)	<0.001†
Apnea duration (s)	27 ± 118	20 ± 28	175 ± 176	<0.001*
Incidence of apnea	2 (7%)	5 (16%)	22 (84%)	<0.001*
Number of attempts	2 (1-4) 2 ± 1.1	1 (1-2) 1.1 ± 0.2	1 (1-2) 1.4 ± 0.5	<0.05†
Additional propofol	3 (11%)	2 (6%)	13 (50%)	<0.01*



# Cambios de la resistencia respiratoria tras la intubación traqueal

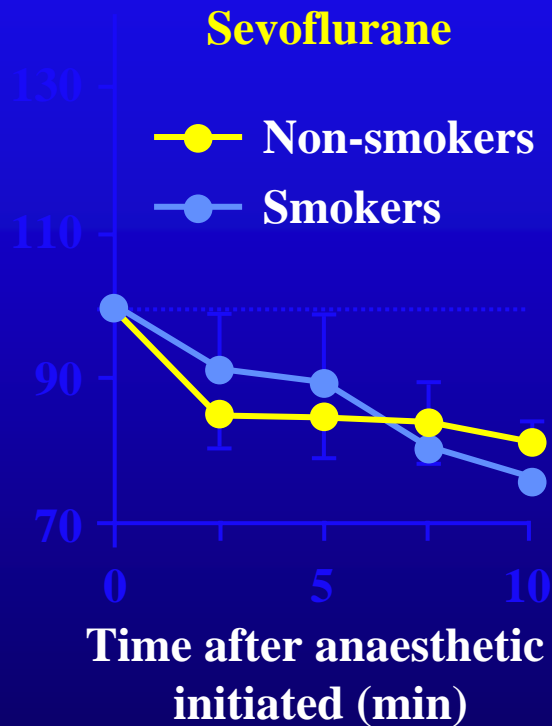


SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

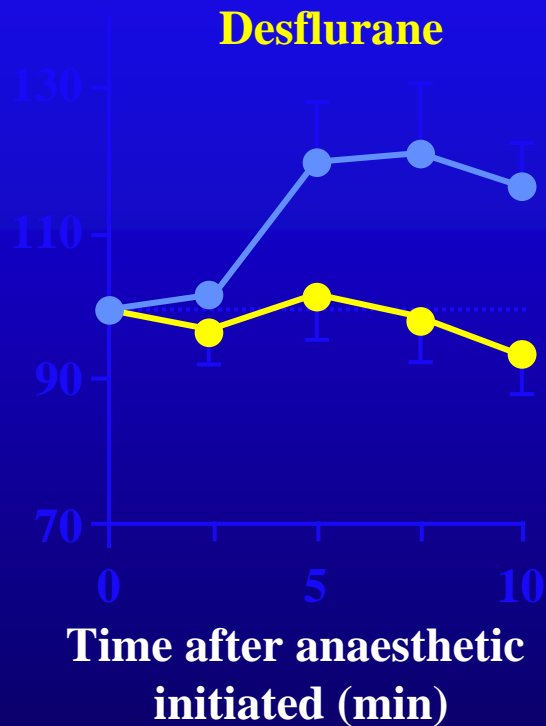
Goff (2000)

# Respiratory resistance after tracheal intubation according to anaesthetic and smoking

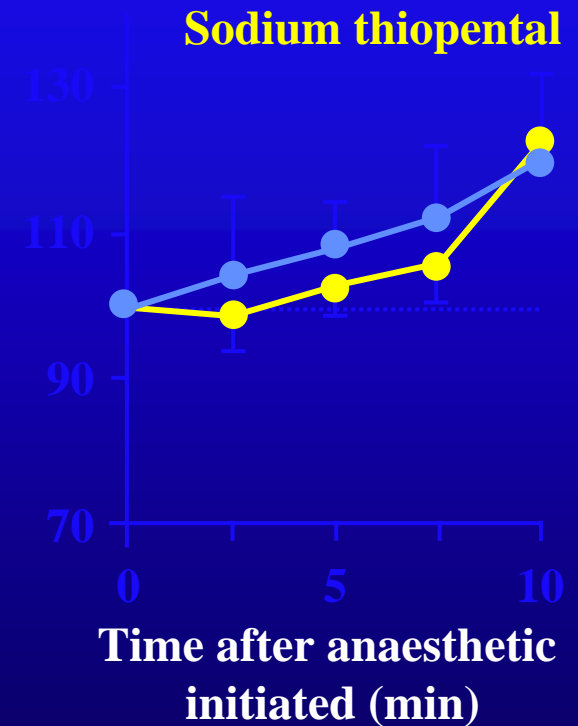
Respiratory system resistance (% of baseline)



Respiratory system resistance (% of baseline)

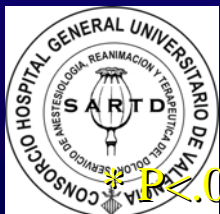
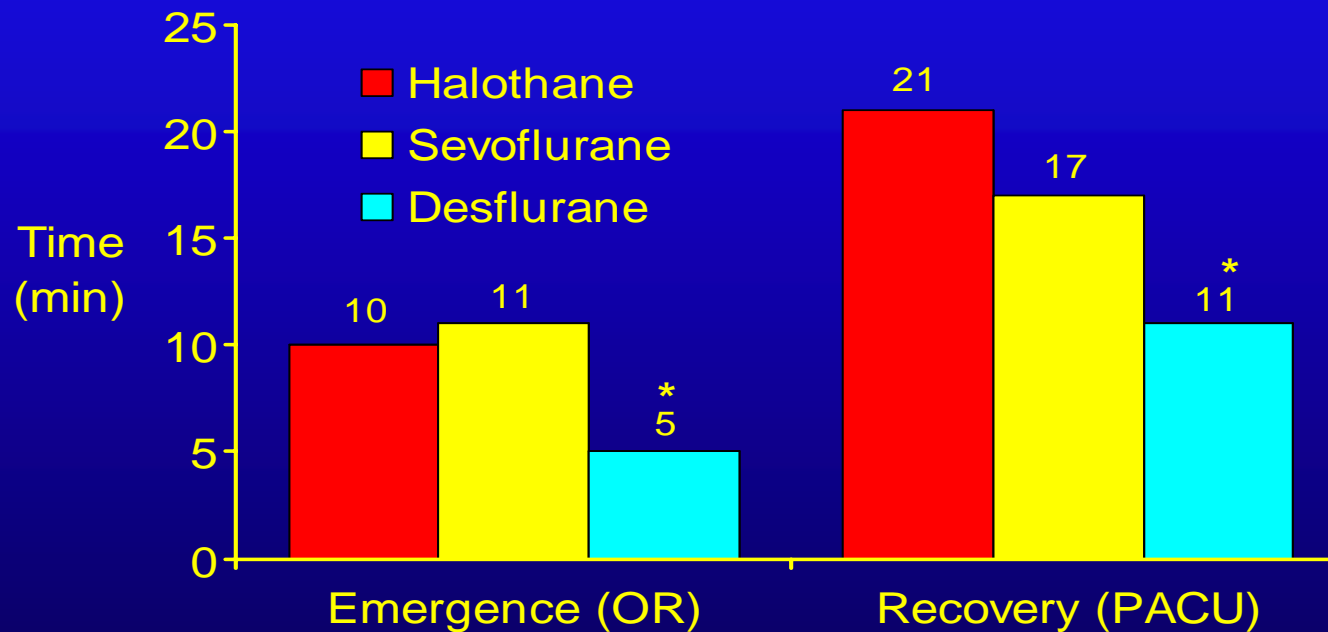


Respiratory system resistance (% of baseline)



# Emergence and Recovery Following Pediatric ENT Surgery

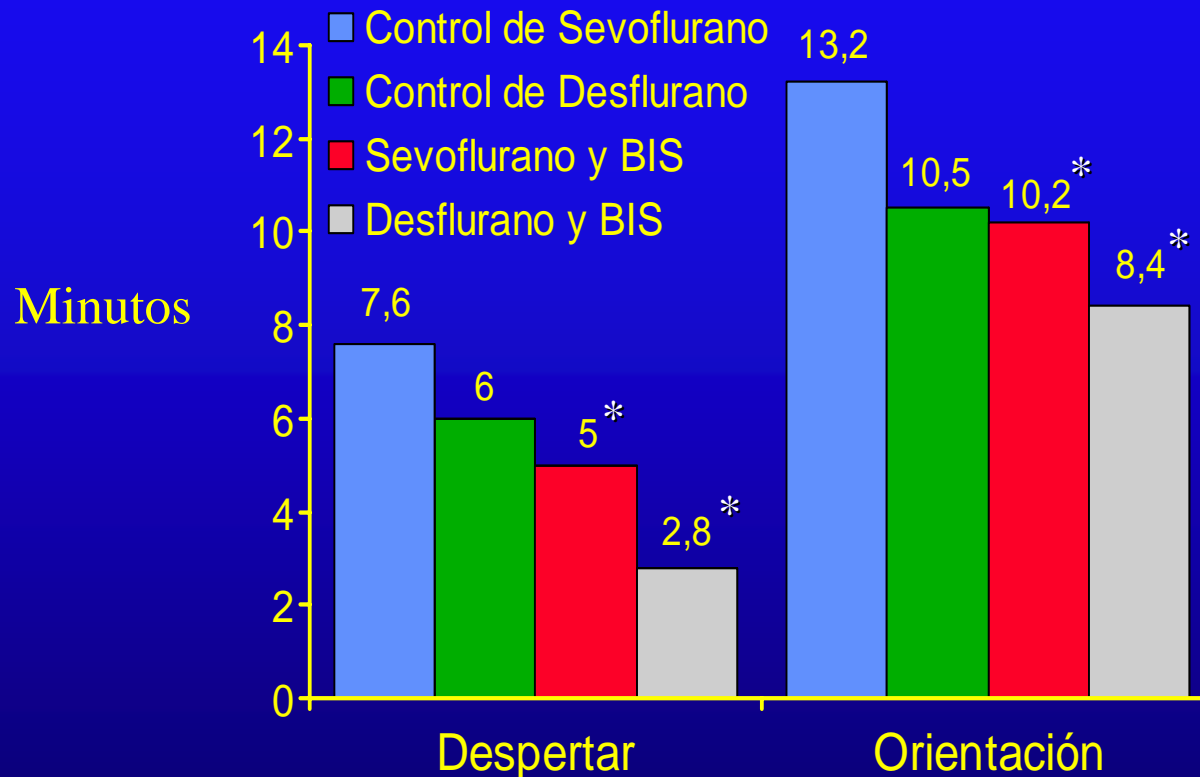
Welborn et al. Anesth Analg. 1996;83:917-920.



P < .0001

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

# Monitorización neurológica y anestesia “Fast-track”



\*  $P < 0,05$  vs control  
N=15 por grupo

Song et al. *Anesthesiology*. 1997;87:842.  
Gan TJ et al. *Anesthesiology*. 1997;87:808-815.

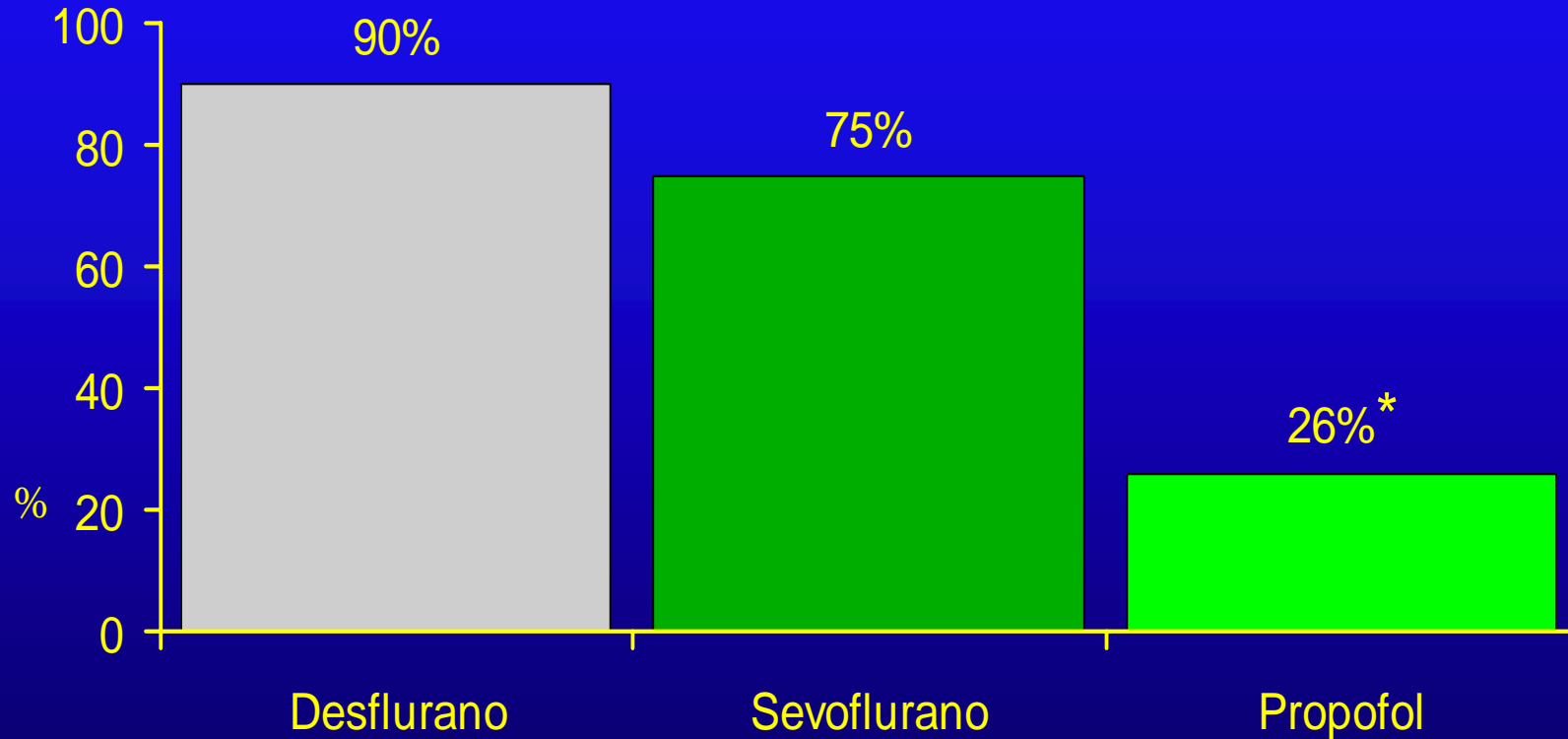


**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012**



# Requisitos Fast-Track: desflurano vs sevoflurano y propofol

Pacientes Fast-Track a la llegada a la UCPA



\*  $P < 0,05$  vs otros 2 grupos

Song et al. *Anesth Analg.* 1998;86:267.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 18 de Septiembre de 2012

# CONCLUSIONES: SI PUEDEN COEXISTIR

- Desflurano
  - Anestesia larga duración (2 horas)
  - Enfermos obesos
  - Enfermos de edad
  - Enfermos con insuficiencia renal y/o hepática
- Sevoflurano
  - Inducción o coinducción inhalatoria
  - Hiperreactividad bronquial y fumadores
  - Niños

