



# Errores comunes en la monitorización hemodinámica

A blue ECG waveform is visible in the background, showing a regular rhythm with a prominent ST segment depression in the final lead shown.

**Dr. Eduardo Cervantes Jiménez**  
Enfermero especialista en Cuidados Intensivos y  
Trasplante  
Hospital San Vicente de Paul  
Heredia – Costa Rica

[educerji@hotmail.com](mailto:educerji@hotmail.com)

De conocimientos empíricos...

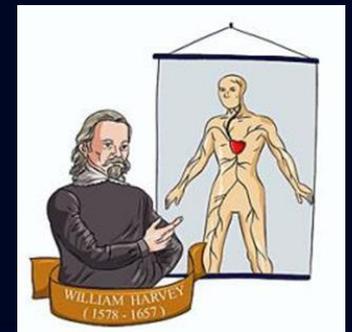


# Un poco de historia...

- Año 169 D.C.
  - Claudio Galeno, griego, describe que por las arterias corre sangre en flujo pulsátil, y no aire



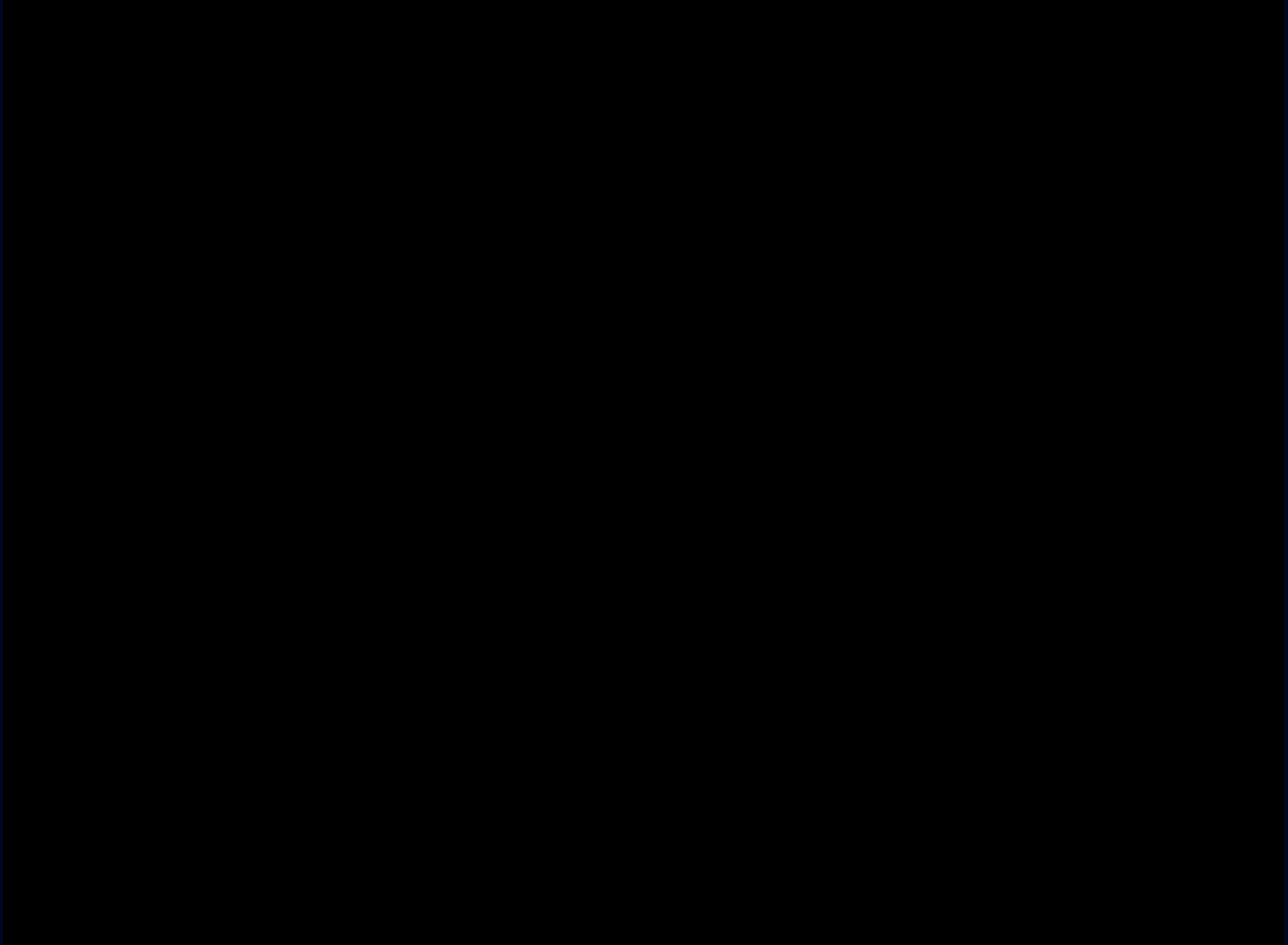
- Año 1638:
  - Sir William Harvey, inglés, da las bases de la fisiología de la circulación y la hemodinamia por tanto



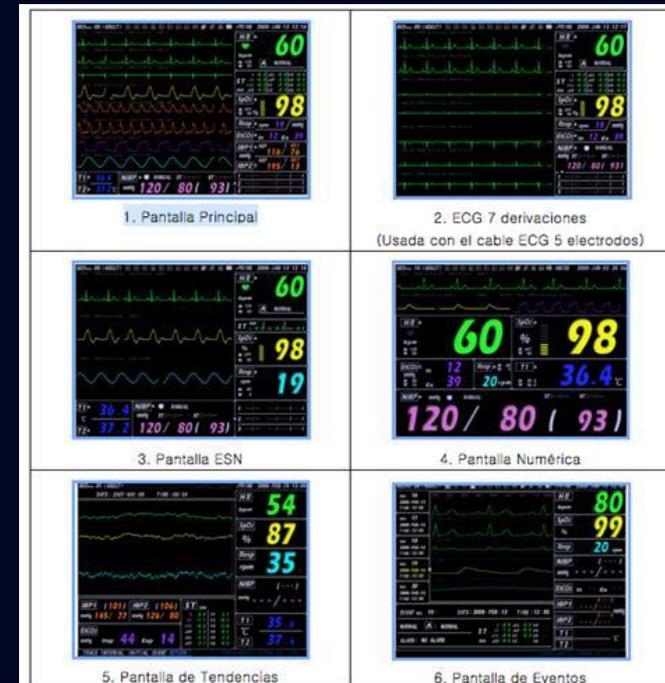
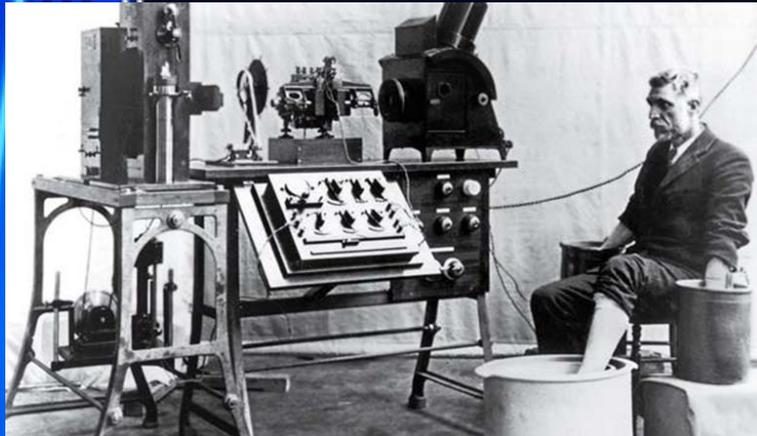
# Hemos pasado por la evidencia?????



Y hemos llegado a la tecnología...



# La vigilancia del paciente ha evolucionado



# ¿Qué es monitorear?

- ⊙ Evaluar de forma continua o intermitente
- ⊙ ¿Qué?:
  - Funciones fisiológicas del paciente en tiempo real
- ⊙ ¿Para qué?:
  - Establecer diagnósticos e identificar problemas
- ⊙ ¿Por qué?:
  - Seleccionar estrategias terapéuticas apropiadas
  - Valorar respuesta del paciente a intervenciones aplicadas

# Objetivos de la monitorización

- Conocer en forma objetiva y constante el estado hemodinámico, ventilatorio o neurológico del paciente, sus alteraciones fisiológicas y ver la tendencia de sus variables
- Servir como medidas anticipatorias y continua, para prevenir morbilidad y mortalidad, al identificar con rapidez cambios que indiquen alteraciones en el estado del paciente.
- Dirigir la conducta terapéutica, valorar resultados y cambios fisiológicos derivados de las intervenciones realizadas
- Determinar la probabilidad de supervivencia y pronóstico, en función de la respuesta del paciente

# Consideración importante

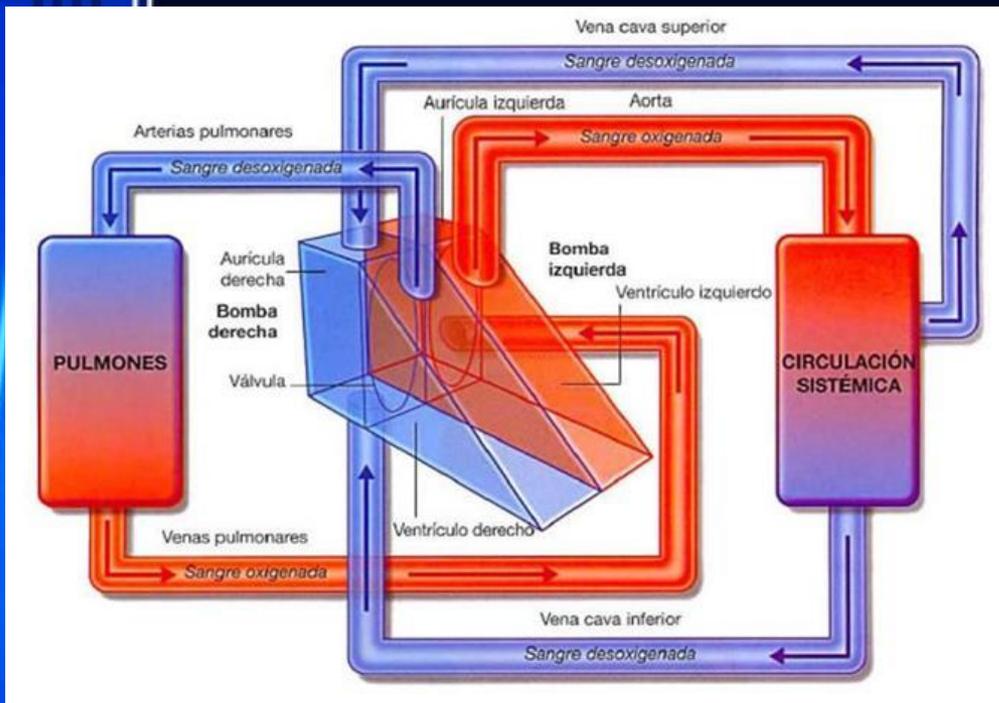
⇒ **Los pacientes, bajo alguna de las siguientes intervenciones o patologías, deben ser monitorizados no invasivamente de forma continua:**

- ✓ Alteraciones de origen cardiogénico
- ✓ Descompensación hemodinámica (confirmada o en riesgo de) de cualquier origen
- ✓ Oxigenoterapia ó VMA
- ✓ Inotrópicos
- ✓ Antihipertensivos
- ✓ Antiarrítmicos
- ✓ Fluidoterapia aguda
- ✓ Terapias de soporte renal



# ¿Qué es la hemodinamia?

- Estudio de la dinámica (movimiento) de la sangre en el interior de las estructuras sanguíneas



Gasto cardiaco (Q):  $FC \times VL$   
Q: 5 – 6 L/min  
VL: 70 cc/latido

RVS: 800 – 1200 dinas/seg/cm<sup>5</sup>  
RVP: 0 – 250 dinas/seg/cm<sup>5</sup>

Índice cardiaco: 2.5 – 4.0 L/min/m<sup>2</sup>

**RELACIÓN FLUJO/ PRESIÓN**

# Parámetros hemodinámicos básicos

## NORMAL HEMODYNAMIC PARAMETERS – ADULT

### Valve Measurements

Aortic Valve Area 2.6 - 3.5 cm<sup>2</sup>  
Mitral Valve Area 4.0 - 6.0 cm<sup>2</sup>

Edwards Lifesciences, Edwards, and the stylized E logo are trademarks of Edwards Lifesciences Corporation.

© Copyright 2002 Edwards Lifesciences LLC. All rights reserved.  
1130B-6/00-CC



Edwards

Edwards Lifesciences LLC  
Irvine, CA 92614 USA  
949.250.2500  
www.edwards.com

Parameter	Equation	Normal Range
BP	Systolic (SBP) Diastolic (DBP)	90 - 140 mm Hg 60 - 90 mm Hg
MAP	$SBP + 2DBP / 3$	70 - 105 mm Hg
CVP		2 - 6 mm Hg
RAP		2 - 6 mm Hg
RVP	Systolic (RVSP) Diastolic (RVDP)	15 - 25 mm Hg 0 - 8 mm Hg
PAP	Systolic (PASP) Diastolic (PADP)	15 - 25 mm Hg 8 - 15 mm Hg
MPAP	$PASP + (2 \times PADP) / 3$	10 - 20 mm Hg
PAWP		6 - 12 mm Hg
LAP		6 - 12 mm Hg
CO	$HR \times SV / 1000$	4.0 - 8.0 L/min
CI	$CO / BSA$	2.5 - 4.0 L/min/m <sup>2</sup>
SV	$CO / HR \times 1000$	60 - 100 ml/beat
SVI	$CI / HR \times 1000$	35 - 60 ml/beat/m <sup>2</sup>
SVR	$80 \times (MAP - RAP) / CO$	800 - 1200 dynes•sec/cm <sup>5</sup>
SVRI	$80 \times (MAP - RAP) / CI$	1970 - 2390 dynes•sec/cm <sup>5</sup> /m <sup>2</sup>
PVR	$80 \times (MPAP - PAWP) / CO$	<250 dynes• sec/cm <sup>5</sup>
PVRI	$80 \times (MPAP - PAWP) / CI$	255 - 285 dynes• sec/cm <sup>5</sup> /m <sup>2</sup>

Pero entonces, si sabemos tanto...



**EN QUÉ ESTAMOS FALLANDO?**

# Recomendación universal

**TRATE  
PRIMERO AL  
PACIENTE Y  
LUEGO AL  
MONITOR**

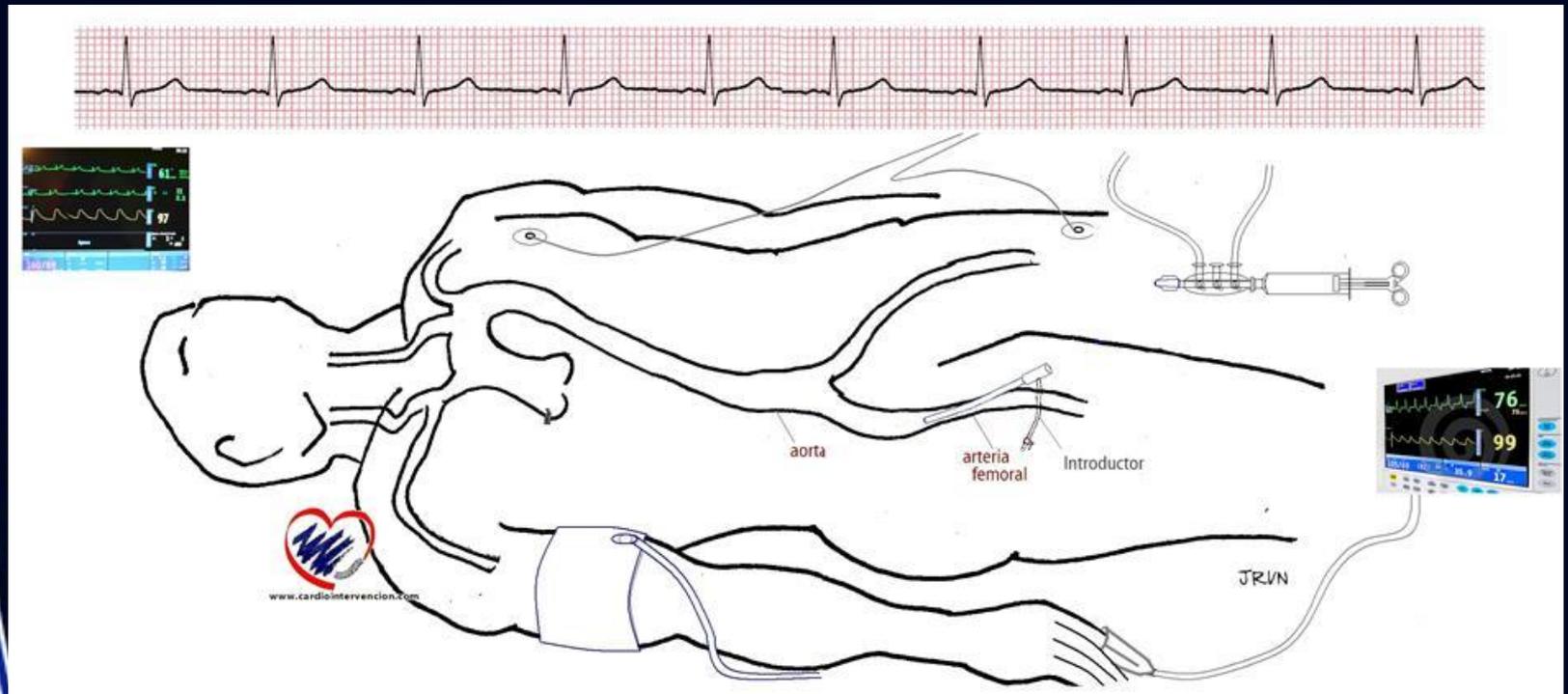


# Errores comunes: en el paciente



# Errores comunes: En el paciente

- La elección de los medios de monitoreo, van a depender de la condición del paciente, se debe preferir el menos invasivo, pues implica menor riesgo de complicaciones y efectos secundarios en el paciente



# Errores comunes: En el paciente

- Conocimiento de los aspectos de la fisiología sobre el cual el parámetro brinda información

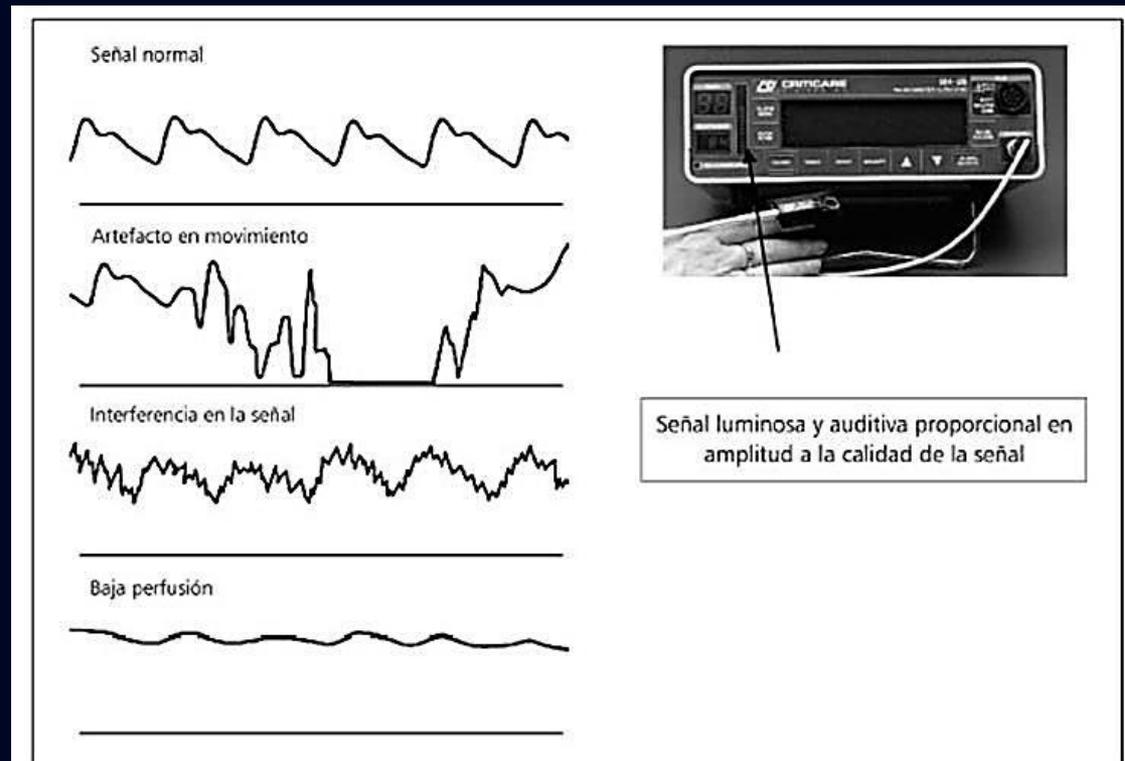


Figura 1. Patrones de curva pletoisográfica de la señal de oximetría.

# Errores comunes: En el paciente

- Análisis científico de las condiciones basales del paciente en particular y alteraciones resultado de su condición aguda



# Errores comunes: En el paciente

- Complicaciones relacionados a la instauración del método de monitoreo elegido

Review

## Clinical review: Complications and risk factors of peripheral arterial catheters used for haemodynamic monitoring in anaesthesia and intensive care medicine

Bernd Volker Scheer<sup>1</sup>, Azriel Perel<sup>2</sup> and Ulrich J Pfeiffer<sup>3</sup>

	Isquemia permanente	Oclusión temporal	Sepsis	Infección local	Seudo aneurisma	Hemat-sangrado
Radial 19617	0.09	19.7	0.13	0.72	14	0.5
Femoral 3899	0.18	1.4	0.44	0.78	0.3	6.1/1.58
Axilar 1989	0.2		0.51		0.1	

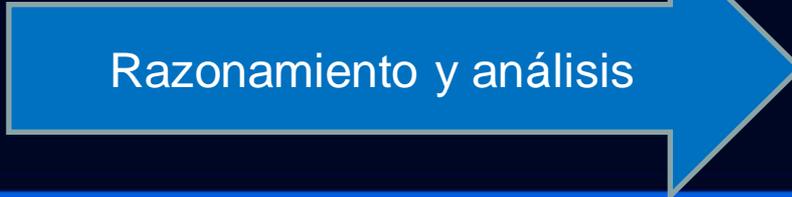
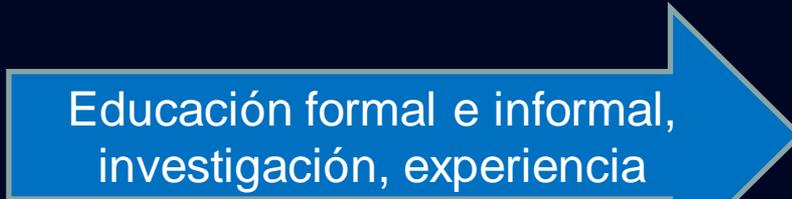
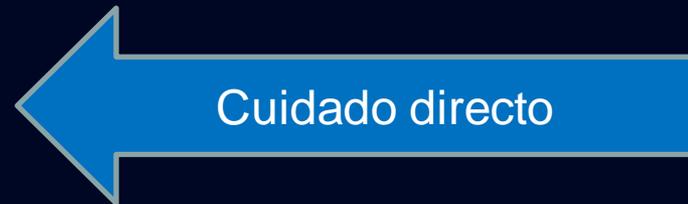
Critical Care. 2002 Vol 6 No 3



# Monitor por excelencia



© Can Stock Photo - csp7411812



# Errores comunes: desconocimiento del equipo



La tecnología

cada ves mas nos aleja de la REALIDAD!



<b>\$</b>	Compra	Venta	<b>€</b>	Compra	Venta	IPC	40,461.60	NASDAQ	4,198.99	DOW JONES	16,457.66	<b>\$</b>	Co
	13.0388	13.0588		1.3772	1.3774	413.40	1.03%	43.23	1.04%	134.60	0.82%		13.

**LO MEJOR**
**7 tips para emprendedores de un granjero millonario** Publicado hace 13 l


Buscar


[Inicio](#) > [Red Forbes](#) > [La tecnología, tu mejor aliado o tu peor enemigo](#)

## La tecnología, tu mejor aliado o tu peor enemigo


**Acerca de Edwin Moreno**

Economista de la Universidad Iberoamericana, ex alumno de Singularity University y empresario de profesión. Apasionado de los negocios y las tecnologías exponenciales que están por transformar al mundo.

Escrito por Edwin Moreno en septiembre 25, 2013



11



+2



Like

37

*Las empresas deben destinar recursos para capacitar a sus ejecutivos para entender cuáles son los cambios exponenciales que podrían cambiar su industria y, de esta forma, volverse aliados de los cambios tecnológicos en vez de ser víctimas de ellos.*

¿Cómo fue posible que Apple technology controle hoy gran parte de la industria musical?



Deja que nosotros nos ocupemos de tu logística.

Empieza **aquí**

Soluciones logísticas

**estafeta**

### FACEBOOK

Búscanos en Facebook


**Forbes México**

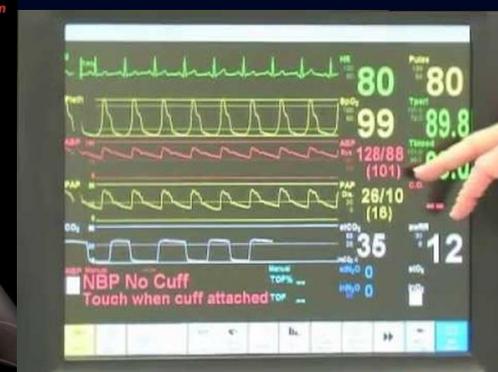
Me gusta

A 371 721 personas les gusta Forbes México.



# Errores comunes: desconocimiento del equipo

- Cada equipo tiene sus particularidades
- Es imprescindible conocer sus aplicaciones y manejo:
  - Capacitación
  - Revisión de manuales de operación



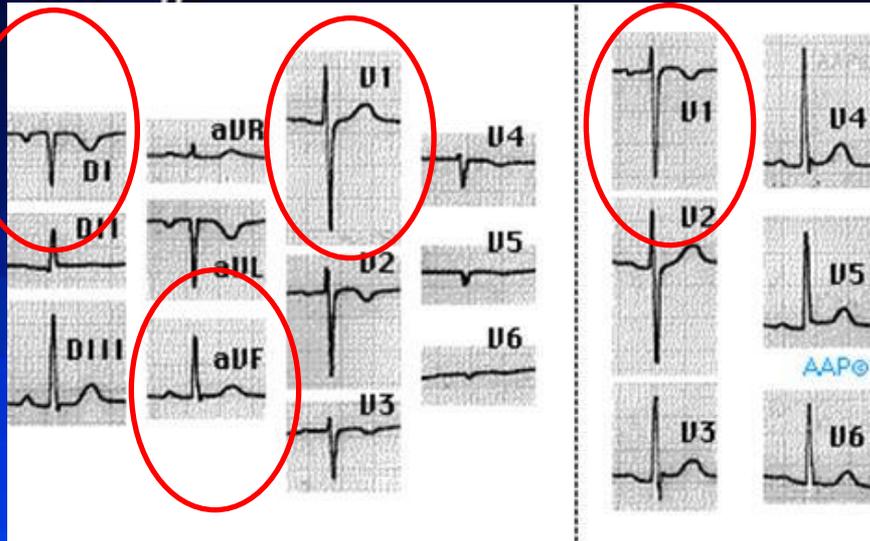
# Errores comunes: errores humanos del operador



# Errores comunes: errores humanos del operador

- La técnica de monitorización debe cumplir condiciones establecidas según el método aplicado
- La aplicación de los elementos transductores, debe tener en cuenta las condiciones del paciente
- La indisciplina, el apuro, la inobservancia y el desconocimiento son incompatibles con la monitorización en general

# Errores comunes: errores humanos del operador

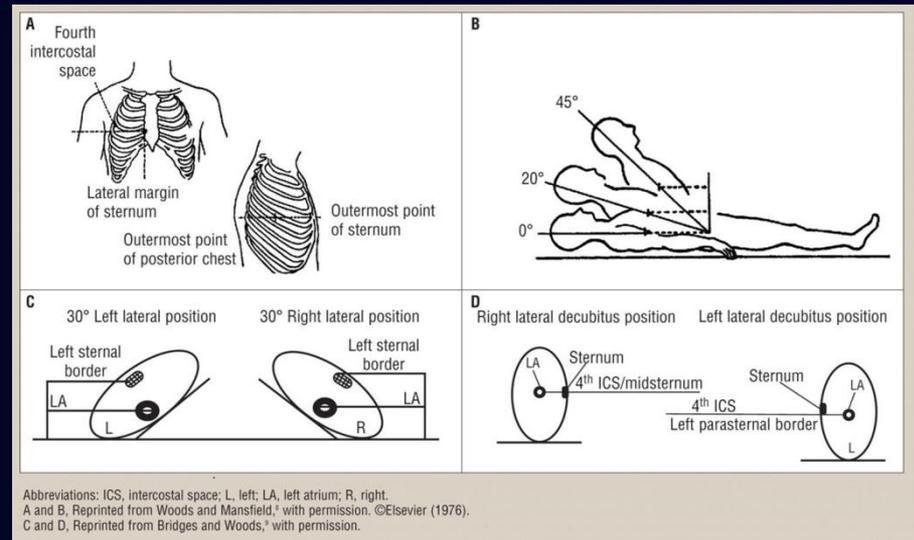
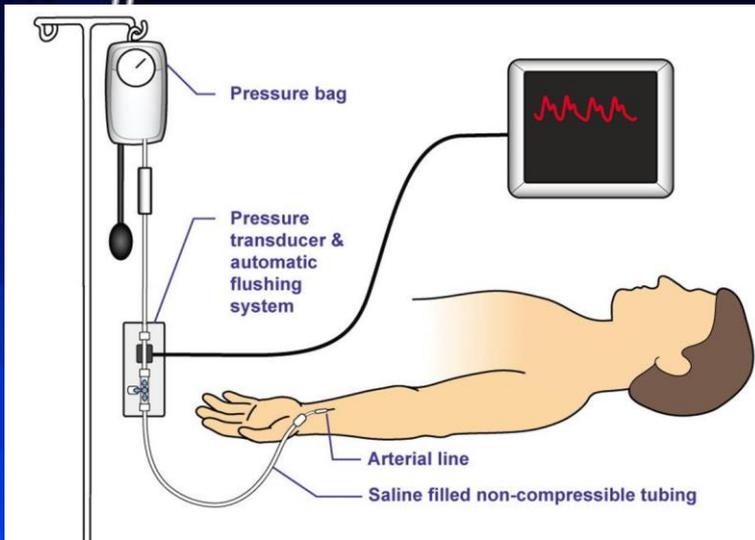


- ✓ Electrodo mal colocado
- ✓ Compare la forma de la derivación V1 en ambas imágenes

Línea de curva arterial alterada, provocada por movimiento del paciente a la izquierda y colapso u obstrucción del catéter

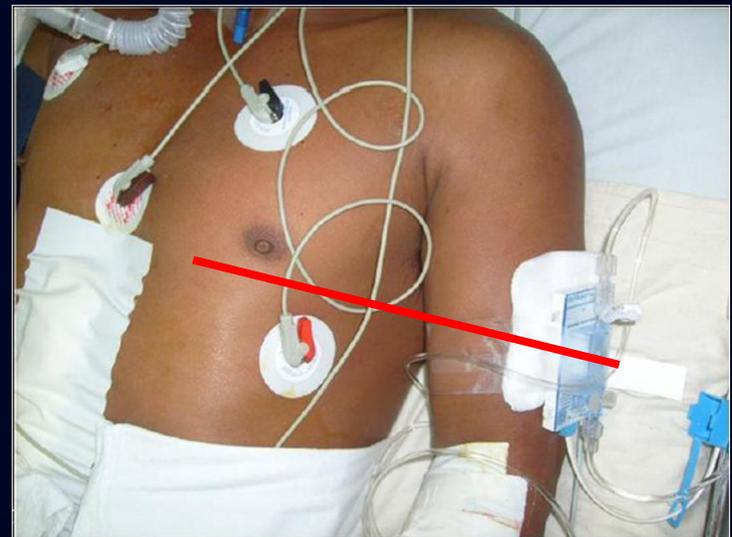


# Errores comunes: errores humanos del operador



## Note:

Transducer level		Reading
Each cm above phlebostatic point	→	↓ 1.86 mmHg < true (false low)
Each cm below phlebostatic point	→	↑ 1.86 mmHg > true (false high)



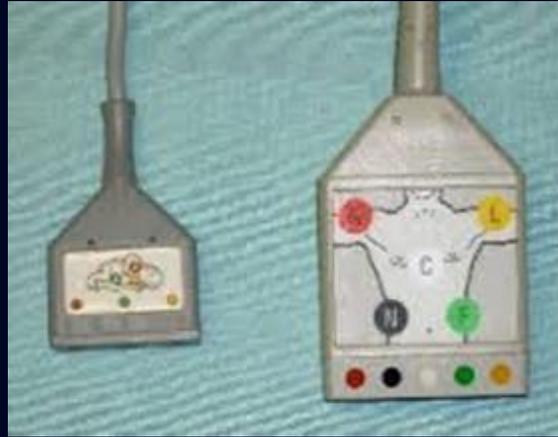
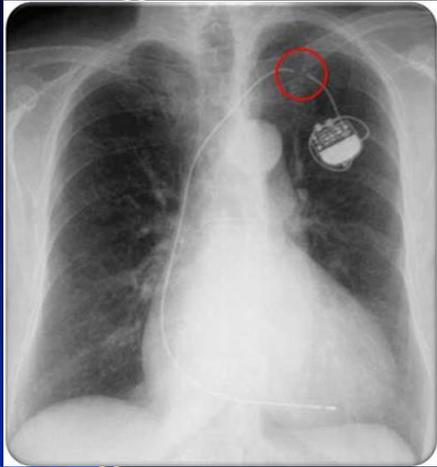
**Errores comunes: trastornos mecánicos, electrónicos, de software o de calibración de los instrumentos utilizados**

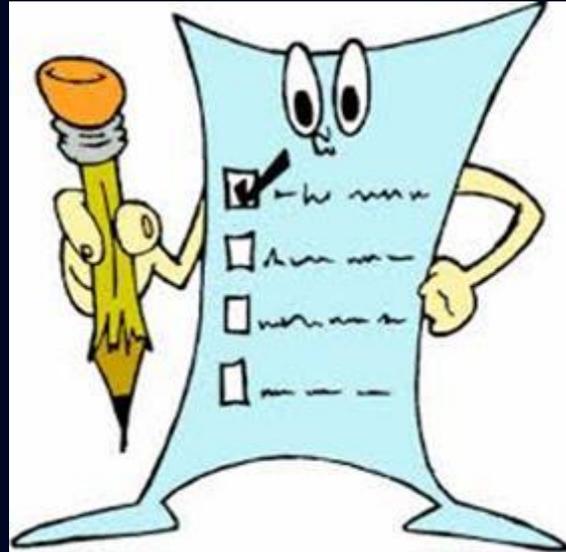


## **Errores comunes: trastornos mecánicos, electrónicos, de software o de calibración de los instrumentos utilizados**

- Los monitores son máquinas electrónicas complejas, que pueden presentar problemas propios y más aun si no se les brinda el cuidado necesario
- La preparación de la interfaz del paciente y los elementos transductores es un factor imprescindible para que el estímulo biológico sea reflejado fielmente
- La calibración de estos dispositivos (capacidad de analizar e interpretar la información biológica), puede ser fácilmente afectada

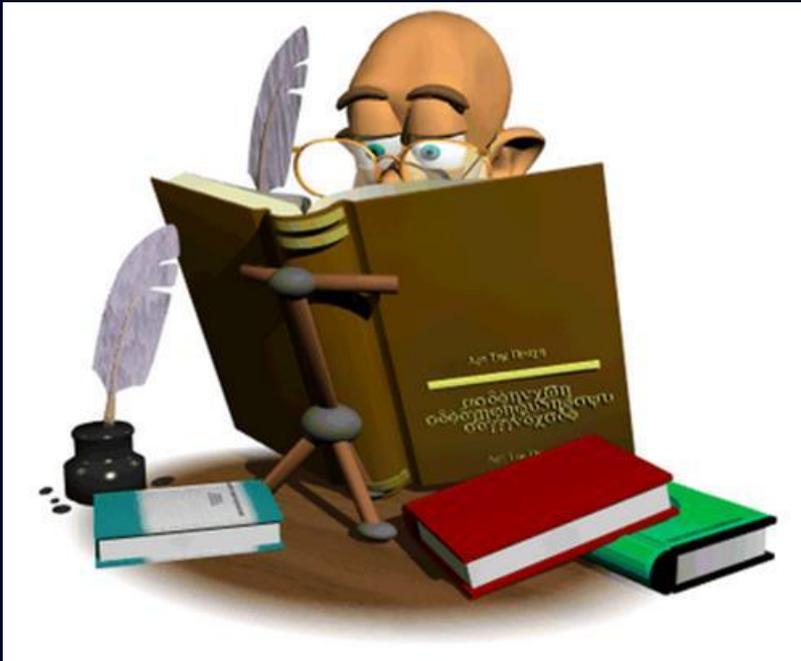
# Errores comunes: trastornos mecánicos, electrónicos, de software o de calibración de los instrumentos utilizados





# CONCLUSIONES

# LA CLÍNICA ANTE TODO!!!!



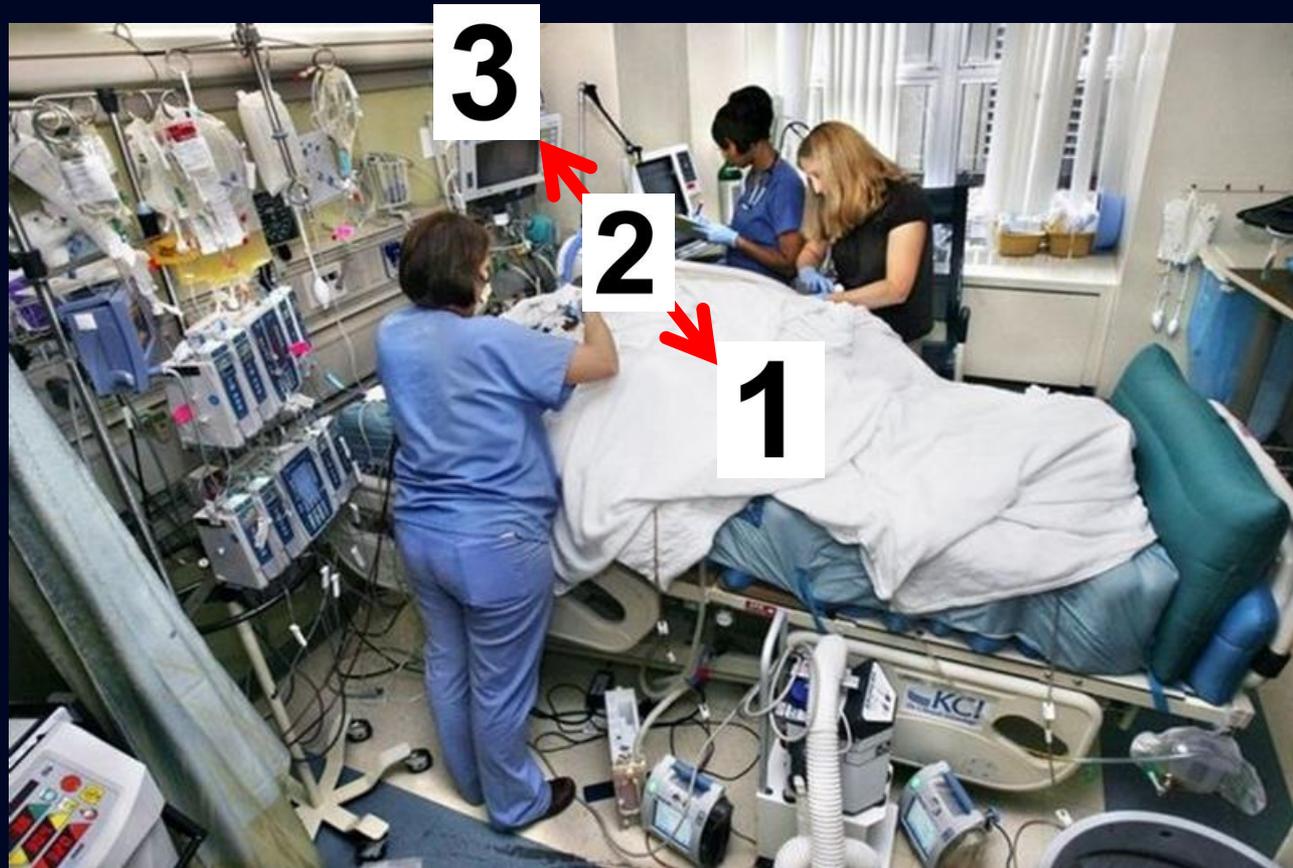
OBSERVACIÓN  
PALPACIÓN  
AUSCULTACIÓN  
PERCUSIÓN



ANÁLISIS  
Y  
CORELACIÓN

**TRATE PRIMERO AL PACIENTE**

**LUEGO AL MONITOR**



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

