

# El farmacéutico en UCI: involucrarse en la alta complejidad

Solana Pellegrini, médica pediatra e intensivista

Giannina Cinqui, farmacéutica especialista en Farmacia Hospitalaria



# Rol del farmacéutico en UCI

- ❑ Validación farmacéutica de las prescripciones médicas
- ❑ Seguimiento farmacoterapéutico
- ❑ Aporte de información sobre medicamentos: detección de RAM
- ❑ Monitoreo terapéutico de drogas (TDM)
- ❑ Asistencia al pase de sala
- ❑ Stewardship de ATB

# El farmacéutico en las terapias del Garrahan



2017. Actividad farmacéutica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, un estudio de antes y después. Belleri MF, García M, Molina G, Testard J, Cinqui G. 8º Congreso Argentino de Emergencia y Cuidados Críticos en Pediatría. Semana de Congresos y Jornadas Nacionales. 24-28 de Abril, Buenos Aires, Argentina

▶ **Objetivo primario:**

Analizar el impacto de la presencia del farmacéutico durante la prescripción médica, a través del registro del número de intervenciones farmacéuticas realizadas.

▶ **Objetivo secundario:**

Registrar los errores de prescripción médica detectados en el período de estudio

2017. Actividad farmacéutica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos, un estudio de antes y después. Belleri MF, García M, Molina G, Testard J, Cinqui G. 8º Congreso Argentino de Emergencia y Cuidados Críticos en Pediatría. Semana de Congresos y Jornadas Nacionales. 24-28 de Abril, Buenos Aires, Argentina

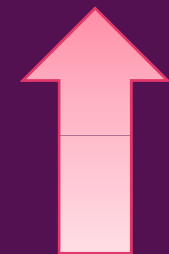
- ▶ Se realizó un estudio del tipo **antes/después** sobre el número de intervenciones farmacéuticas siendo la **intervención del estudio** la presencia del fármaco 100% durante la prescripción médica.
- ▶ Se registró la cantidad de intervenciones y errores en una UCIP del Hospital durante 107 días (pre-intervención) y 71 días (post-intervención)
- ▶ Se clasificaron las intervenciones según tipo y origen y errores según tipo
- ▶ **Se excluyeron** los errores que no fueran por prescripción

# Intervenciones

- ▶ Dosis
- ▶ Administración
- ▶ Monitoreo farmacocinético
- ▶ Duración del tratamiento
- ▶ Adecuación a forma farmacéutica
- ▶ Consideraciones terapéuticas especiales
- ▶ Necesidad de estudios adicionales
- ▶ Reacciones adversas
- ▶ Interacciones
- ▶ Selección de medicamentos
- ▶ Conciliación
- ▶ Productos biomédicos

	Pre-intervención	Post-intervención
Número de pacientes	197	134
Errores de prescripción	169	103
Intervenciones	908	1328
Intervenciones/paciente	4,61 (1-45)	9,91 (1-74)
Errores/paciente	0,85	0,76 (1-14)
Intervenciones/día	8,49	18,7 (7-45)
Errores/día	1,6	1,1 (0-7)

	Pre-intervención	Post-intervención
Número de pacientes	197	134
Errores de prescripción	169	103
Intervenciones	908	1328
Intervenciones/paciente	4,61 (1-45)	9,91 (1-74)
Errores/paciente	0,85	0,76 (1-14)
Intervenciones/día	8,49	18,7 (7-45)
Errores/día	1,6	1,1 (0-7)

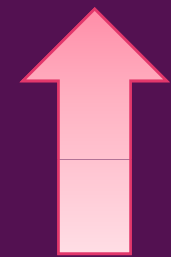


46%





	Pre-intervención	Post-intervención
Número de pacientes	197	134
Errores de prescripción	169	103
Intervenciones	908	1328
Intervenciones/paciente	4,61 (1-45)	9,91 (1-74)
Errores/paciente	0,85	0,76 (1-14)
Intervenciones/día	8,49	18,7 (7-45)
Errores/día	1,6	1,1 (0-7)



45%



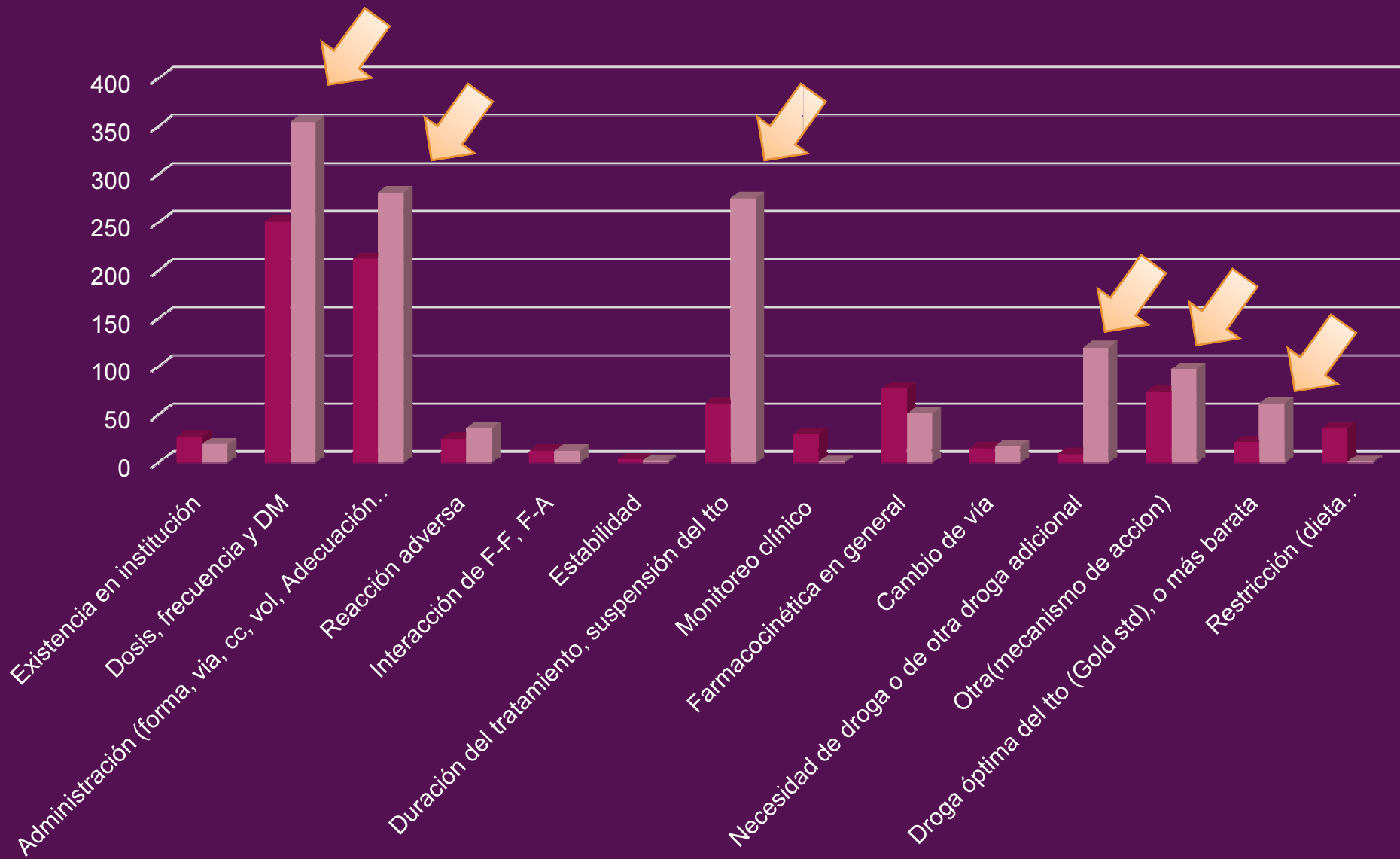
Hospital de Pediatría  
Garrahan

	Pre-intervención	Post-intervención
Número de pacientes	197	134
Errores de prescripción	169	103
Intervenciones	908	1328
Intervenciones/paciente	4,61 (1-45)	9,91 (1-74)
Errores/paciente	0,85	0,76 (1-14)
Intervenciones/día	8,49	18,7 (7-45)
Errores/día	1,6	1,1 (0-7)

↓ 11%

	Pre-intervención	Post-intervención
Número de pacientes	197	134
Errores de prescripción	169	103
Intervenciones	908	1328
Intervenciones/paciente	4,61 (1-45)	9,91 (1-74)
Errores/paciente	0,85	0,76 (1-14)
Intervenciones/día	8,49	18,7 (7-45)
Errores/día	1,6	1,1 (0-7)

↓ 32%



# Discusión Conclusión

- ▶ Factores que influyen en la variabilidad del número de intervenciones y errores:
  - ▶ Rotación del personal de salud
  - ▶ Grado de complejidad, cronicidad y motivo de ingreso del paciente
  - ▶ Número de ingresos por día
- ▶ Limitaciones

¿Esto es todo, amigos?



Hospital de Pediatría  
**Garrahan**









2017. Conciliación Farmacoterapéutica en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.  
Pereiro N, Cinquí G. XVII Congreso Argentino de Farmacia Hospitalaria. 15-18 de noviembre de  
2017, Ushuaia, Tierra del Fuego, Argentina

**Conciliación Farmacoterapéutica (CF):** proceso formal que consiste en valorar el listado completo y exacto de la medicación previa del paciente conjuntamente con la prescripción farmacoterapéutica después de la transición asistencial (al ingreso, después de un cambio de adscripción o al alta hospitalaria)

## Objetivo

Evaluar la implementación de la CF en una Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

### CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS:

Nombre y Apellido: <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>	Edad: 14a 4m	Fecha de ingreso: 13/02/18
	Peso: 13,7 kg	
	Talla:	Fecha de conciliación: 14/02/18
	Sup. Corporal:	
Enfermedad de base: Mucopolisacaridosis II	Motivo de internación: IRAB	

Antecedentes de efectos adversos	
----------------------------------	--

Medicación previa a la internación						Medicación prescrita en la internación			
Druga	Dosis	Frecuencia	Via	FF	Modo de administración	Continua	Suspende	Cambia	Error
clobazam	40 mg	1	oral	comp	turno noche	x			x (de dosificación)
carbamacepina	400 mg	2	oral	jarabe	cada 12 horas	x			x (de dosificación)
risperidona	0,5 mg	1	oral	jarabe	turno noche	x			x (de dosificación)
						Medicación agregada en internación			

★ OBSERVACIONES: confundieron las dosis de carbamacepina con la de clobazam , y registraron que la dosis de risperidona era 10 veces la que recibia el paciente

Entrevista realizada a: ← MADRE

Farmacéutico: María de los Angeles/ Giannina

## Materiales y métodos

Estudio descriptivo transversal

30 días no consecutivos entre julio y agosto de 2017

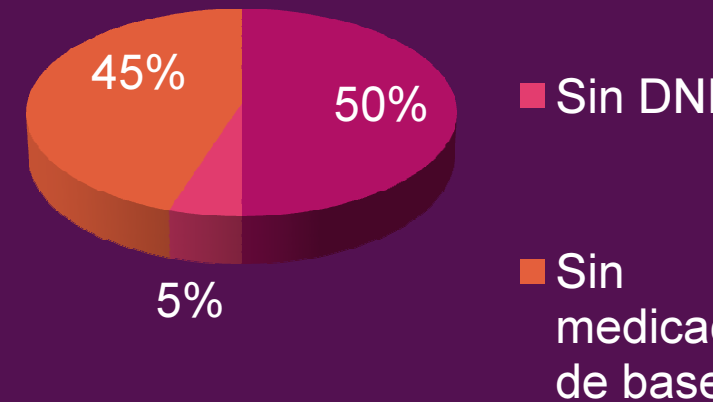
Detección de discrepancias no intencionadas (DNI) y clasificación

Realización de la ficha farmacoterapéutica

## Resultados

56 pacientes entrevistados (61% de los internados)

Aceptación médica a la intervención farmacéutica: **100 %**



## Discusión

Se agrega valor al trabajo diario del farmacéutico clínico, aumentando en forma directa la seguridad del paciente.

Por ello, sugerimos formalizar la actividad en el resto de las UCIP así como en las demás transiciones e incluir la ficha de CF en la Historia Clínica Electrónica que posee el hospital.

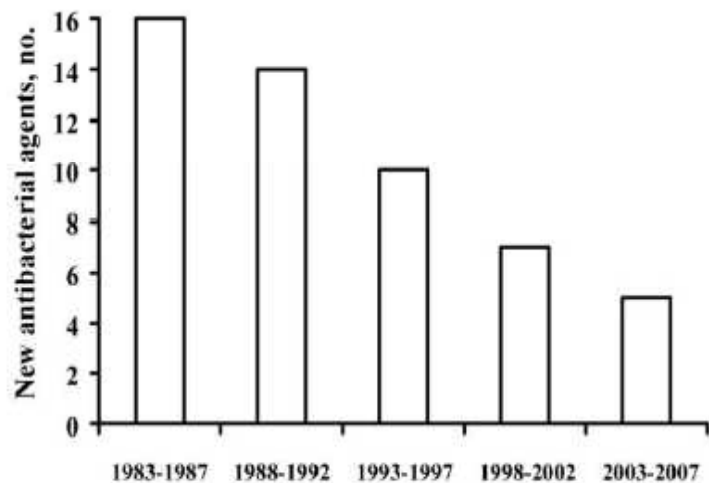
## Conclusión

La implementación de la CF en la UCIP fue exitosa debido a la prevención de errores y a la aceptación médica ante las intervenciones realizadas.



# Resistencia a ATB

Los ATB son drogas que salvan vidas, pero a diferencia de otros medicamentos usados en otras áreas, el futuro de su uso es **AMENAZADO** por la emergencia y la propagación de **BACTERIAS RESISTENTES**



**Figure 1.** New antibacterial agents approved in the United States, 1983–2007, per 5-year period [2, 3].



# Ejemplo de mal uso de ATB



Prescribir ATB innecesarios

Demorar la administración de ATB a pacientes críticamente enfermos

Terapia de ATB con espectro muy acotado o muy amplio

Dosis de ATB muy baja o muy alta en relación a lo indicado para el paciente

Duración del tratamiento muy corto o muy largo

Falla en la revisión del tratamiento antimicrobiano cuando los cultivos microbiológicos están disponibles

Combinaciones no adecuadas de antimicrobianos

Desconocimiento de la prevalencia de los microorganismos intrahospitalarios

# Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for Developing an Institutional Program to Enhance Antimicrobial Stewardship

Timothy H. Dellit,<sup>1</sup> Robert C. Owens,<sup>2</sup> John E. McGowan, Jr.,<sup>3</sup> Dale N. Gerding,<sup>4</sup> Robert A. Weinstein,<sup>5</sup> John P. Burke,<sup>6</sup> W. Charles Huskins,<sup>7</sup> David L. Paterson,<sup>8</sup> Neil O. Fishman,<sup>9</sup> Christopher F. Carpenter,<sup>10</sup> P. J. Brennan,<sup>9</sup> Marianne Billeter,<sup>11</sup> and Thomas M. Hooton<sup>12</sup>

*Pediatrics*. 2016 May;137(5). pii: e20150316. doi: 10.1542/peds.2015-0316. Epub 2016 Apr 6.

## A Quality Assessment of a Collaborative Model of a Pediatric Antimicrobial Stewardship Program.

Nguyen-Ha PT<sup>1</sup>, Howrie D<sup>1</sup>, Crowley K<sup>1</sup>, Vetterly CG<sup>1</sup>, McGhee W<sup>1</sup>, Berry D<sup>1</sup>, Ferguson E<sup>1</sup>, Polischuk E<sup>1</sup>, Brooks MM<sup>2</sup>, Goff J<sup>1</sup>, Stillwell T<sup>3</sup>, Darville T<sup>4</sup>, Thompson AE<sup>5</sup>, Levin JE<sup>6</sup>, Michaels MG<sup>7</sup>, Green M<sup>8</sup>.



# Stewardship de ATB

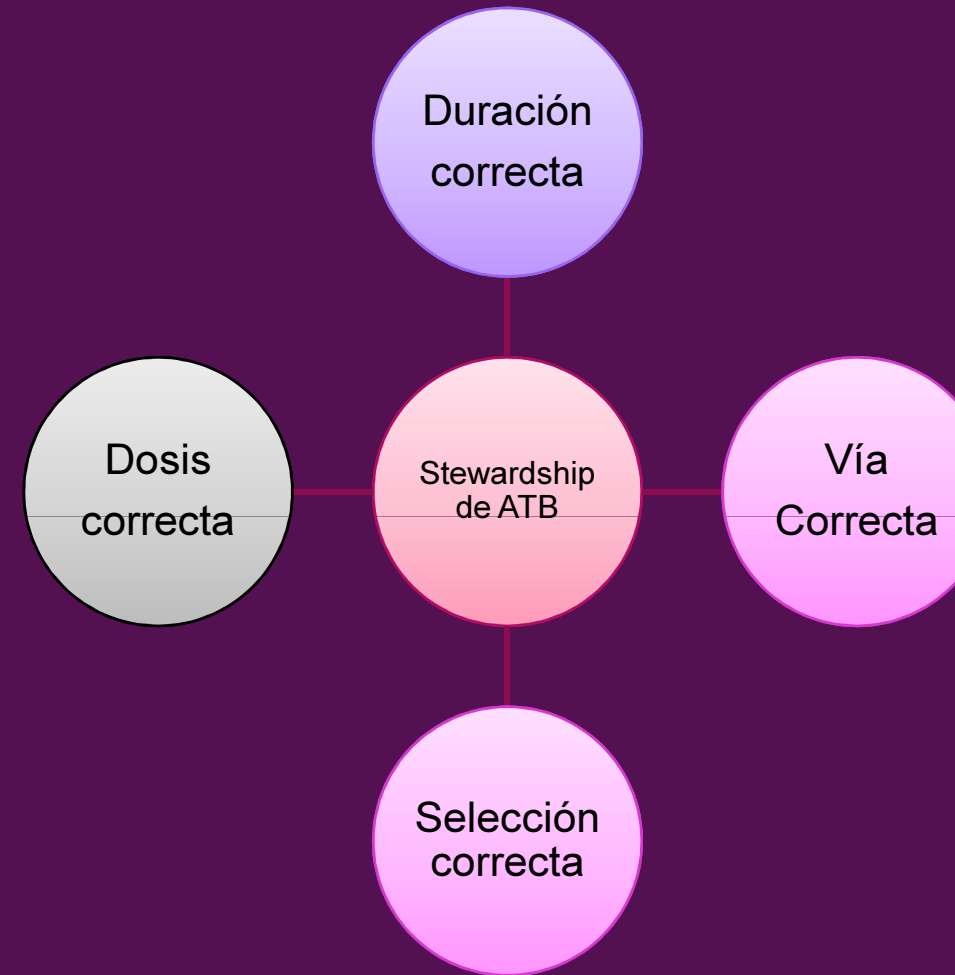
Infectólogo

Médico clínico o intensivista

Farmacéutico con entrenamiento clínico

Enfermera de control de infecciones

Epidemiólogo



## NEUROCIRUGÍA

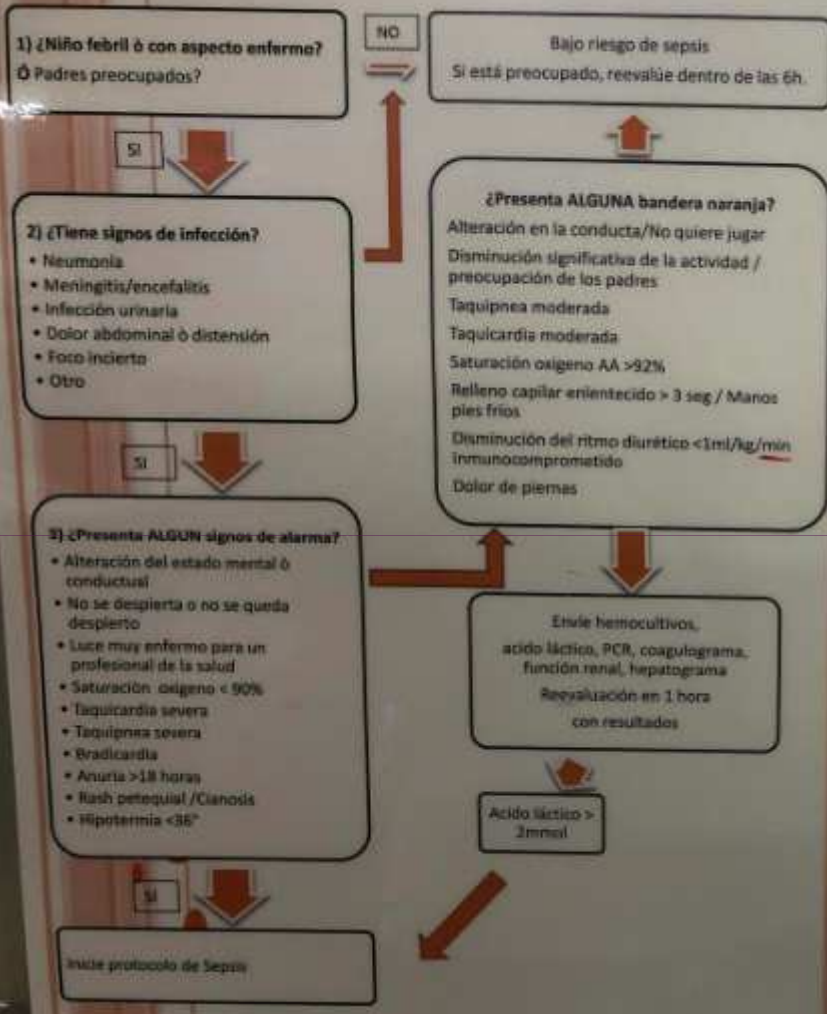
PROCEDIMIENTO	ATB DE ELECCIÓN	ATB ALTERNATIVO	DURACIÓN
CRANEOTOMÍA o CRANEOPLASTÍA limpia SIN prótesis	CEFUROXIMA CEFALOTINA	Alérgicos a betalactámicos: CLINDAMICINA VANCOMICINA	MONODOSIS PRE-INDUCCIÓN
NEUROCIRUGÍA LIMPIA-CONTAMINADA (Abordaje transesfenoidal – base del cráneo)	CEFUROXIMA AMPI-SULBACTAM	Alérgicos a betalactámicos: CLINDAMICINA VANCOMICINA	PRE-INDUCCIÓN HASTA 24 HORAS
NEUROCIRUGÍA CON DISPOSITIVO O PRÓTESIS (Tomillo – microplaqueta – derivación de LCR – Cáteter de PIC)	CEFUROXIMA CEFALOTINA	Alérgicos a betalactámicos: CLINDAMICINA VANCOMICINA	PRE-INDUCCIÓN HASTA 24 HORAS

## ESCOLIOSIS

PROCEDIMIENTO	ATB DE ELECCIÓN	ATB ALTERNATIVO	DURACIÓN
CIRUGIA ESPINAL con o sin INSTRUMENTACIÓN	CEFALOTINA CEFUROXIMA (Si hay apertura de la duramadre)	Alérgicos a betalactámicos: CLINDAMICINA VANCOMICINA	PRE-INDUCCIÓN HASTA 24 HORAS



## SCREENING SEPSIS



## PROTOCOLO ANTIBIOTICOS EN SEPSIS



SIN FOCO	ESQUEMA ANTIBIOTICO	
De la comunidad	Ceftriaxona + Vancomicina	
Asociado a los cuidados de la salud (anticardiotico de alteración UCI en los últimos 3 meses)	Meropenem + Vancomicina	
<b>FOCO RESPIRATORIO</b>		
Neumonía aguda de la comunidad	Ceftriaxona + Azitromicina Vancomicina ante SDRA, neumonía multifocal ó supuración pleuropulmonar	
Neumonía asociada a cuidados de la salud	Piperacilina-tazobactam	
<b>FOCO URINARIO</b>		
Sin malformaciones o IU previas	Ceftriaxona	
Intervenciones urológicas o IU recurrentes	Piperacilina-tazobactam	
<b>FOCO ABDOMINAL</b>		
De la comunidad	Piperacilina-tazobactam +/- gentamicina	
Asociado a cuidados de la salud	Meropenem +/- amikacina	
<b>FOCO PIEL PARTES BLANDAS-OSTEOARTICULAR</b>		
De la comunidad	Ceftriaxona y Vancomicina	
Suspecha de shock tóxico o fasciitis necrotizante	Ceftriaxona + vancomicina + clindamicina. Evaluar GGEEV si sospecha s. pyogenes (1 gr/kg/día por 2 días)	
Fasciitis necrotizante traumática	Piperacilina-tazobactam + Vancomicina + Clindamicina	
POF cirugía traumatológica	Meropenem + Vancomicina	
<b>SISTEMA NERVIOSO CENTRAL</b>		
De la comunidad	Ceftriaxona (dosis sistema nervioso central)	
POF neuroquirúrgico ó asociado a shunt LCR	Meropenem + Vancomicina	
<b>POF CIRUGIA CARDIOVASCULAR RECIENTE</b>	Meropenem + Vancomicina (3 hemocultivos)	
	<b>DOSES</b>	<b>DOSES MAXIMA</b>
Ceftriaxona	20-50 mg/kg/día cada 24 h	2 g (3Meses) 4 g (distribuir en dos dosis)
Piperacilina-tazobactam	300 mg/kg/día cada 6 h	24 g/día
Meropenem	120 mg/kg/día cada 8 h por 72 h, luego a estabilidad clínica, sin. fase 80-60 mg/kg/día c/ 8 h	3 g/día con dosis 60 mg/kg/día 6g/día con dosis 120 mg/kg/día
Vancomicina	60 mg/kg/día cada 6 h	2 g/día
Amikacina	15 mg/kg/día cada 24 h	200 mg
Azitromicina	10 mg/kg/día, una vez al día	1000 + 40 kg 500 mg (ar día luego 750 mg)
Clindamicina	25 mg/kg/día cada 8 h	Et 4.8 g/día



**ANTIBIÓTICOS DE EMERGENCIA**

**SHOCK SÉPTICO**

**ANTIBIÓTICOS DE EMERGENCIA**

**SHOCK SÉPTICO**

Cantidad	Antibióticos
2	Ceftriaxona
4	Meropenem
3	Amicacina
1	Piperacilina - Tazobactam
2	Vancomicina
2	Colistin

Si se utilizó por guardia, reponer en farmacia con receta blanca (colocar peso y sticker del paciente)





# Trabajos en equipo



2015. Encefalopatía por ifosfamida, a propósito de un caso. La Forgia P, Cinqui G, Pérez L, Lagomarsino E. XV Congreso Argentino de Farmacia Hospitalaria, 5 al 7 de Noviembre, Rosario, Argentina

2016. Intoxicación aguda por digital, a propósito de un caso. Acosta P, Belleri F, Cinqui G, Nogueira M. XIV Congreso Argentino de Farmacia Hospitalaria. 9 al 12 de Noviembre, Buenos Aires, Argentina

2017. Uso de nitroprusiato de sodio en crisis hipertensivas, estudio retrospectivo. Acosta P, Cinqui G, Nogueira M, García M. 8º Congreso Argentino de Emergencia y Cuidados Críticos en Pediatría. Semana de Congresos y Jornadas Nacionales. 24-28 de Abril, Buenos Aires, Argentina

## FÁRMACOS EN LA EMERGENCIA HIPERTENSIVA

Las crisis hipertensivas se definen como valores de tensión arterial (TA) 20% por encima de los valores clasificados como hipertensión arterial en estadio 2 para la edad, talla y sexo. Suponen una grave amenaza para la vida o la función de órganos vitales y se clasifican en emergencia o urgencia en relación al compromiso o no de órgano blanco. En la emergencia las condiciones asociadas incluyen mayoritariamente el compromiso neurológico, renal, oftalmológico y/o cardíaco. Si bien son infrecuentes, el reconocimiento temprano y el manejo adecuado son fundamentales por sus potenciales riesgos. No hay ECA que evalúen el tratamiento de las crisis hipertensivas en niños. Las recomendaciones están basadas en la poca evidencia de pequeños estudios observacionales pediátricos y extrapolados de ECAs realizados en adultos. El tratamiento endovenoso es superior a la vía oral para lograr un descenso controlado de la TA evitando así el daño isquémico de órgano blanco por descenso brusco de la misma. El objetivo de instaurar una terapia antihipertensiva precoz es normalizar la TA para disminuir el riesgo de daño de órgano blanco, sin embargo se deben evitar categóricamente los descensos bruscos y rápidos ya que conllevan la posibilidad de provocar hipoperfusión cerebral y renal. En la emergencia hipertensiva se debe descender el 25% de la TA las primeras 8 horas del tratamiento y normalizar la misma dentro de las 24-48 horas. A continuación se detallan los fármacos de elección, disponibles en la Argentina y en el Hospital J. P. Garrahan para el tratamiento de la emergencia hipertensiva.

	<b>Nitroprusiato de sodio</b>	<b>Labetalol</b>	<b>Esmolol</b>
<b>GRUPO TERAPÉUTICO</b>	Vasodilatador arterial y venoso	Bloqueante selectivo $\alpha$ -adrenérgico y no selectivo $\beta$ -adrenérgico	Bloqueante $\beta$ -adrenérgico cardiosselectivo. Antiarrítmico clase II
<b>FARMACODINAMIA</b>	<u>Inicio de acción:</u> 30 seg <u>Pico:</u> 2 min <u>Duración del efecto:</u> 1-10 min	<u>Inicio de acción:</u> 2-5 min <u>Pico:</u> 5-15 min. <u>Duración del efecto:</u> 2-4 hs.	<u>Inicio de acción:</u> 2-10 min (es más rápido cuando se administra dosis de carga) <u>Duración:</u> 10-30 min, se prolonga con dosis altas acumuladas
<b>FARMACOCINÉTICA</b>	<u>Metabolismo:</u> plasmático a SCN. Los radicales libres de CN se unen a la metahemoglobina, formando cianmetahemoglobina que se convierte en SCN por la enzima rodonasa en hígado y riñones. Los CN libres que no formaron SCN	<u>Unión a proteínas:</u> 50%. <u>Vd:</u> 9.4 L/kg. <u>Metabolismo:</u> hepático, por glucuronidación a un metabolito inactivo. Extenso metabolismo de primer paso hepático.	<u>Unión a proteínas:</u> 55%, su metabolito ácido: 10% <u>Vd:</u> niños 2 L/kg, adultos 3,5 L/kg. <u>Metabolismo:</u> en sangre por esterasas, que forman su metabolito ácido (con actividad insignificante) y metanol (no alcanza concentraciones tóxicas)



# el Desafío



Hospital de Pediatría  
**Garrahan**



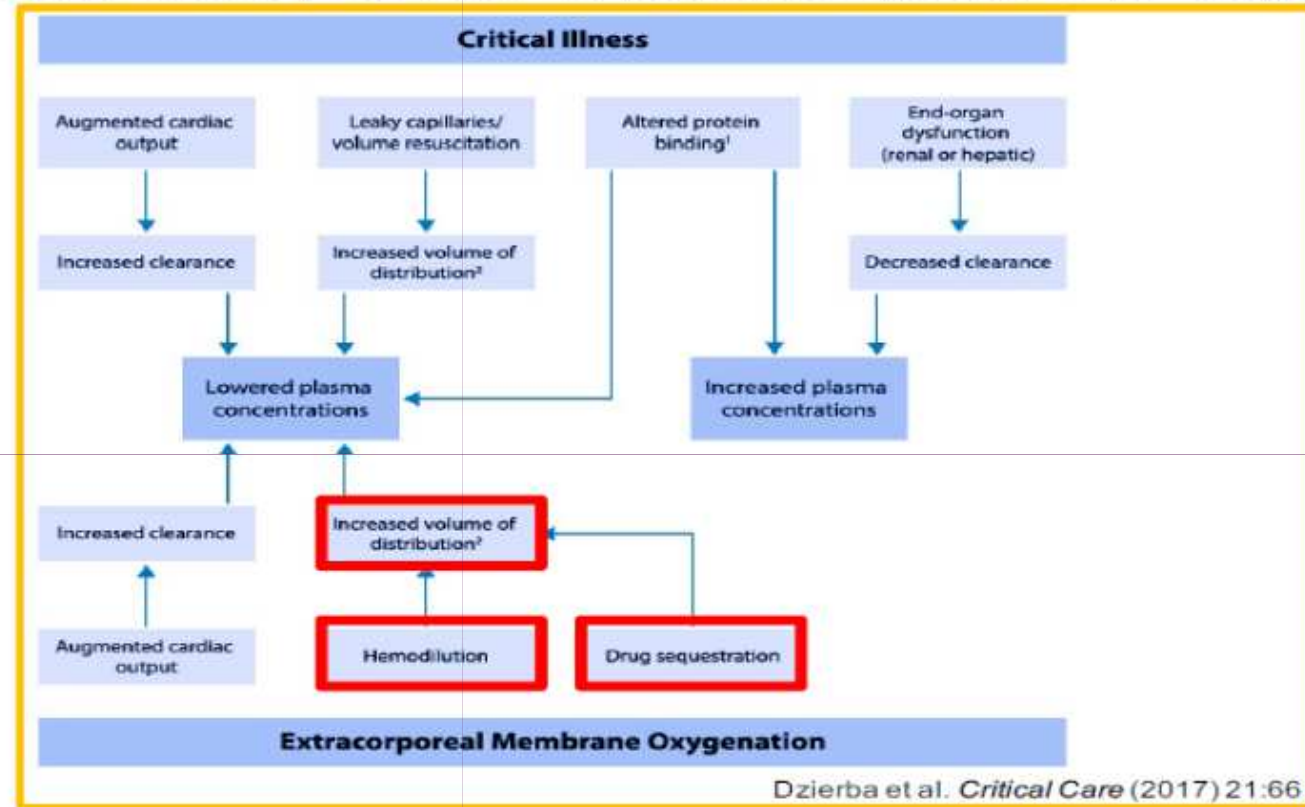
# ECMO



## Los efectos del paciente crítico y en ECMO en la farmacocinética de las drogas

$$Cl = \frac{ke}{Cp}$$

$$Vd = \frac{\text{dosis}}{Cp}$$



## Efectos del circuito ECMO

- Propiedades fisicoquímicas de las drogas

- Lipofilicidad
- Unión a proteínas

- Circuito

- Tipo

- Gran superficie de adsorción

- Membrana del oxigenador
- Tubos de PVC

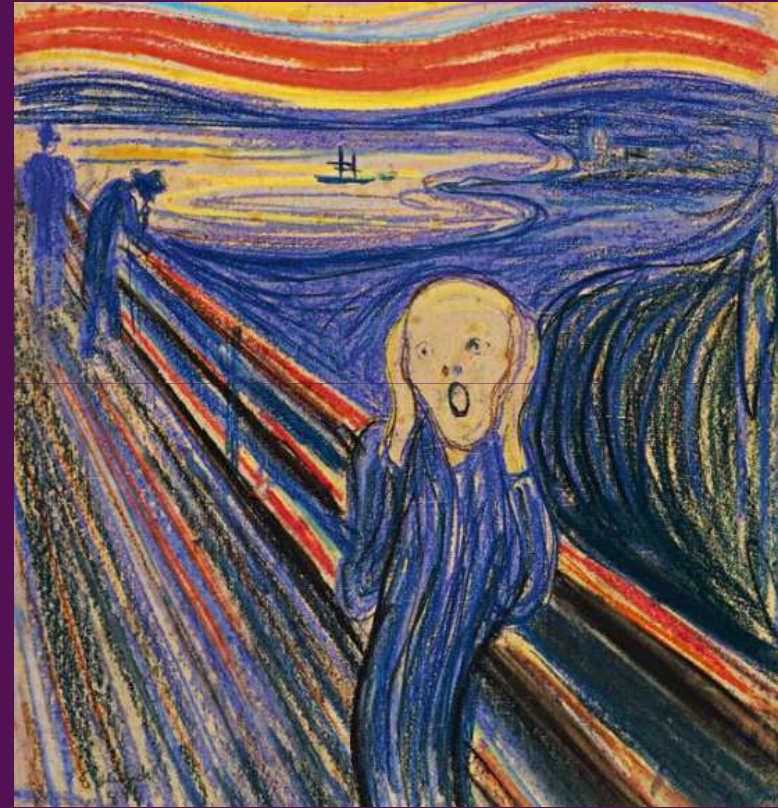
- Saturación

- Recirculación



# MEDIO INTERNO

ECMO  
+  
TRRC





# FORMULACIÓN DE SOLUCIONES DIALÍTICAS PARA EL MANEJO ELECTROLÍTICO EN OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACÓRPOREA Y TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL CONTINUA, A PROPÓSITO DE UN CASO



Kijko I\* PharmD, Cinqui G\* PharmD, Motto E MD, García M MD. \*equally contributors

## INTRODUCCIÓN

El manejo electrolítico de pacientes en oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) y terapia de reemplazo renal continua (TRRC) en modo hemodiálisis veno-venosa continua (HDVVC) representó un desafío para nuestro hospital que cuenta con una sola fórmula de solución dialítica comercial (SDC) utilizada para los diferentes modos de TRCC y que no se ajusta siempre a las necesidades del paciente.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente en ECMO venoarterial por hipoxemia refractaria, distress respiratorio severo más bacteriemia y en TRRC-HDVVC con SDC a 40 mL/kg/hs presentó hipofosfatemia, hipomagnesemia e hipokalemia, recibiendo múltiples correcciones intermitentes siendo difícil estabilizarlos.

A partir de la SDC y en base a las compatibilidades y estabilidades de la bibliografía se formuló una SD con los máximos valores de electrolitos que puede contener (SDCM).

Con el objeto de lograr un equilibrio a través de la membrana dialítica de los valores normales de electrolitos en sangre (VNS) y los mismos en la SDC se formuló una SD, se tuvieron en cuenta valores de laboratorio del paciente.

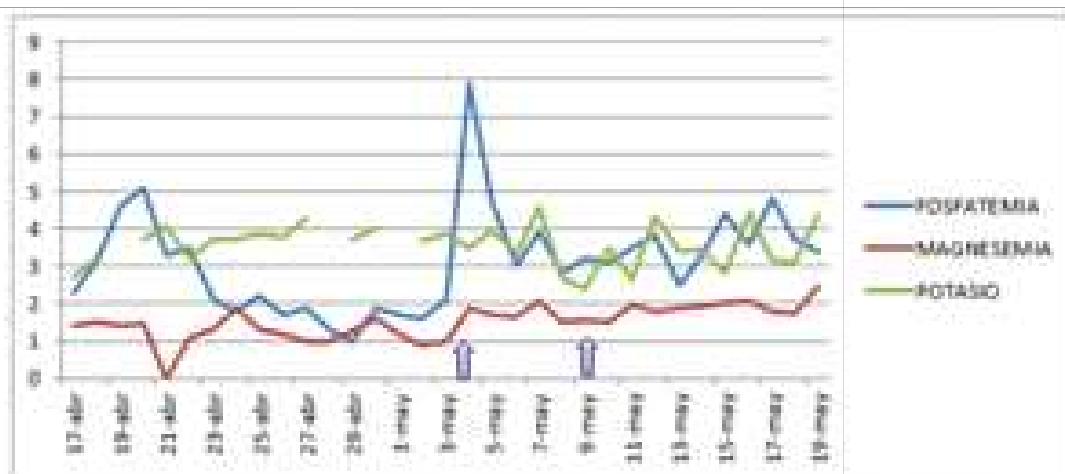
Se logró normalizar el ionograma con la SDE, viéndose mejoría en el electrocardiograma



Tabla 1: composición de electrolitos en las soluciones de diálisis

	SoC	SoCm	SoE	Valores del paciente	VNS
Na <sup>+</sup> (mEq/L) ClNa 20%; HCO <sub>3</sub> Na 3M y PO <sub>4</sub> Na <sup>2</sup>	102	Sin máximo	142	VN	130-145
Cl <sup>-</sup> (mEq/L) ClNa 20% y Clc 3M	100	Sin máximo	100	VN	98-108
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L) HCO <sub>3</sub> Na 3M	-	40	40	VN	23-25
K <sup>+</sup> (mEq/L) Clc 3M y PO <sub>4</sub> K <sup>2</sup>	-	Sin máximo	10	3,4 (2,38-4,35)	3,3-5
Mg <sup>2+</sup> (mg/L) SO <sub>4</sub> Mg 25%	-	18	12	19 (14,9-24,8)	18-24
PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/L) PO <sub>4</sub> K <sup>2</sup> o PO <sub>4</sub> Na <sup>2</sup>	-	170	25	38 (28-48)	45-55

Gráfico 1: Valores de Fósforo, Magnesio y Potasio en sangre en función del tiempo



- ✓ 17/4 inicio de ECMO VA
- ✓ 20/4 inicio de TRRC-HDVCC
- ✓ 4/5 inicio de formulaciones SDCM
- ✓ 9/5 Equilibrio con la SDE



LO  
QUE  
VIENE :

## Implementation of pharmacy services in a telemedicine intensive care unit

TRACY M. MEIDL, THOMAS W. WOLLER, ARLENE M. IGLAR, AND DENNIS G. BRIERT



Hospital de Pediatría  
**Garrahan**

# Telefarmacia en el marco de TeleUCI

La implementación de servicios de telemedicina en cuidados críticos, incluida telefarmacia, tiende a:

- Reducir la duración de estadía hospitalaria,
- Aumentar las buenas prácticas de adherencias
- Disminuir la frecuencia de complicaciones prevenibles.


## **uestros objetivos:**

Comenzar a validar las prescripciones médicas de aquellos pacientes que se interconsultan por este medio trabajando en conjunto con los intensivistas, enfermeros y farmacéuticos de estas unidades.

La formación académica de los farmacéuticos que trabajen en estas unidades de cuidados críticos



# Aplicaciones: Validación de las indicaciones médicas: errores e intervenciones



Recordemos que los estándares de acreditación para Joint Commission tienen como requisitos que toda indicación médica tiene que ser validada por un farmacéutico antes de dispensar, excepto en situaciones de emergencia

**Intervención (SEFH):** todas las actuaciones en las que el farmacéutico participa activamente en la toma de decisiones, en la terapia de los pacientes y también en la evaluación de los resultados





