

VII Congreso Argentino de  
Emergencias y Cuidados Críticos en  
Pediatría  
San Miguel de Tucumán 2014

# Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada

Dr. Jorge Selandari  
Hospital de Pediatría J. P Garrahan  
Sanatorio Güemes  
Buenos Aires - Argentina

Paciente 7,5m – 9,4 Kg.

✓ Neuroblastoma IV → 90% sobrevida a 5a.

## Paciente 7,5m – 9,4 Kg.

- ✓ Neuroblastoma IV → 90% sobrevida a 5a.
- ✓ QT → mucositis, dif resp, excitación  
recibió fenta-nalbufina-benadril-lorazepam  
mayor agitación y apneas

## Paciente 7,5m – 9,4 Kg.

- ✓ Neuroblastoma IV → 90% sobrevida a 5a.
- ✓ QT → mucositis, dif resp, excitación  
recibió fenta-nalbufina-benadril-lorazepam  
mayor agitación y apneas
- ✓ → ARM → Fenta – loraz – propofol – tiopental -  
fenobarbital

Paciente 7,5m – 9,4 Kg.

- ✓ Neuroblastoma IV → 90% sobrevivida a 5a.
- ✓ QT → mucositis, dif resp, excitación  
recibió fenta-nalbufina benadril-lorazepam  
mayor agitación y apneas
- ✓ → ARM → Fenta – loraz – propofol – tiopental -  
fenobarbital

Año 2009 Presbyterian/Well Cornell Medical Center  
New York City - USA

Efficacy of sedation regimens to facilitate mechanical ventilation in the pediatric intensive care unit: A systematic review

Pediatr Crit Care Med 2009 Vol. 10, No. 2

Mary E. Hartman, MD, MPH; Douglas C. McCrory, MD, MHS; Scott R. Schulman, MD, MHS

- ✓ 1966-2008 = “pobre” nivel de evidencia
- ✓ 3 ECA = MDZ, fenta y cloral en <100ptes  
(30 en adultos)
- ✓ 15 cohorte, 21 series o reporte de casos
- ✓ MDZ droga mejor estudiada
- ✓ Prácticamente sin evidencia para sedac. prolongada

# Investigación en adultos que guía la práctica...

Anesthesiology Clin 29 (2011) 663–674

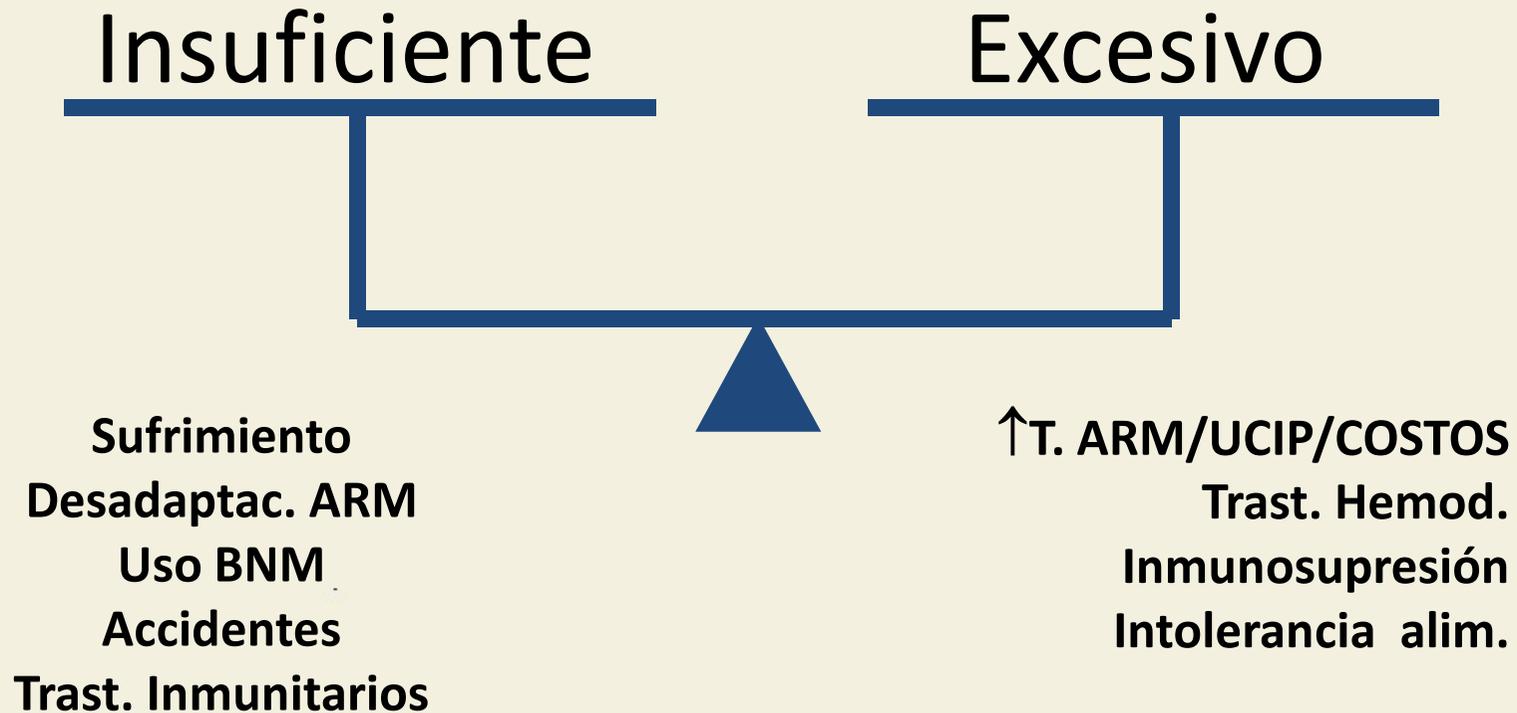
## Important research findings that should guide ICU sedation practice

1. Routine daily ICU care procedures are among the most painful or stressful events reported by patients<sup>29,30</sup>
2. Providing analgesia before sedation may reduce sedation requirements and shorten ventilator time<sup>31–35</sup>
3. Lighter sedation and early mobilization appear to be associated with improved outcomes<sup>36–38</sup>
4. Dangerous adverse effects associated with sedative medications are better understood, including prolonged effects of midazolam,<sup>39,40</sup> propylene glycol toxicity with lorazepam,<sup>41,42</sup> delirium with benzodiazepines,<sup>43–45</sup> propofol infusion syndrome,<sup>46–48</sup> and bradycardia associated with dexmedetomidine<sup>43,49</sup>
5. Dexmedetomidine reduces the incidence of delirium,<sup>49,50</sup> shortens ventilator time,<sup>49,51</sup> and appears cost-effective, relative to the GABA agonists<sup>52,53</sup>
6. New monitoring tools help detect ICU delirium<sup>25–28</sup> and better define pain among nonverbal ICU patients<sup>54,55</sup>
7. Cognitive sequelae among critical illness survivors are beginning to be characterized<sup>56,57</sup>

## ¡Y neonatos en el otro extremo!

- ✓ Midazolam/opioides RN y ARM (Cochrane 2009)
  - Insuficiente evidencia para recomendar su uso
  - Uso cuando indicado por clínica
  - Para sedación morfina mejor que MDZ
- ✓ Morfina
  - 1 trial “protector” neurológico en “agudo” (nopain)
  - 1 trial < CI y rta visual a los 5 años de edad
- ✓ Midazolam
  - 1 trial > eventos neurológicos adversos
  - 2 trials > tiempo internación

# Nivel de sedación



## Objetivo del nivel de sedación de pacientes pediátricos en ARM

- ◆ Somnolencia
- ◆ Capaz de responder a estímulos
  - s/generar ansiedad
- ◆ Sin movimientos excesivos
- ◆ Sincronía entre el pte. y el respirador

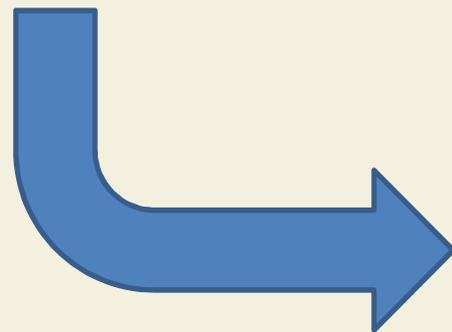
**Marx C.M.Pediatrics 1993**

Randomized trial of light versus deep sedation on mental health after critical illness\*

Crit Care Med 2009 Vol. 37, No. 9

## Sedación/analgesia en ARM 3 conceptos

- ◆ Continua pero **NO** Constante → Dosis Intermit.
- ◆ Escalas al lado de la cama
- ◆ Despertarse todas las mañanas



Protocolos

# Uso de protocolos

Escala  
objetiva

+

Enfermería  
Bed Side

+

Dosis intermitentes

+ Despertarse todas las mañanas

# Uso de protocolos

Escala objetiva + Enfermería Bed Side + Dosis intermitentes

+ Despertarse todas las mañanas

- ✓ Redujo duración ARM
- ✓ Redujo estadía en UTI
- ✓ Redujo costos
- ✓ Redujo uso BNM
- ✓ Redujo tasa de traqueostomía (Brook)

- 1) Brook et al : CC Med 1999.
- 2) Kollef et al : Chest 1998
- 3) Mascia et al: CC Med 2000
- 4) Kress Et Al: N. Engl. J. Med. 2000
- 5) Duane TM et al. Arch Surg 2002

## ➤ Uso de dosis intermitentes

### Infusión continua VS Dosis intermitentes

- Niveles estables
  - > riesgos de acumul
  - > t. ARM
  - > días UCIP
  - > costos
  - > desarrollo de tolerancia
- (Ej: sulfent>fent>morfina)
- Pico – valle
- < riesgo de acumul.
- < tiempo de ARM
- < desarrollo de tolerancia

## ➤ Dosis intermitentes

Arnold Et Al: J Pediatrics 1991

Infusión Continua > afinidad con el receptor

Yaster Et Al: Pediatric 1994

Infusión Continua > tolerancia que intermit.

Katz Et Al: CC Med 1994

Infusión Continua fentanilo > tol. y depend.

Polaner Et Al: Pediatric Crit Care 2001

ARM prolong: opioides en bolo + BZD de V1/2 larga.

Elimina uso de BNM

## Stress intermitente

- ✓ Aspiración de TET/Kinesioterapia
- ✓ Baño/cambio de ropa
- ✓ Ruidos/alarmas/luces
- ✓ Extracciones

## Stress intermitente

- ✓ Aspiración de TET/Kinesioterapia
- ✓ Baño/cambio de ropa
- ✓ Ruidos/alarmas/luces
- ✓ Extracciones

✓ Agrupar

✓ y

✓ Pretratar

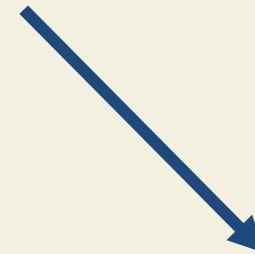
## Stress intermitente

- ✓ Aspiración de TET/Kinesioterapia
- ✓ Baño/cambio de ropa
- ✓ Ruidos/alarmas/luces
- ✓ Extracciones

✓ Agrupar

✓ y

✓ Pretratar



- ✓ **Medidas no farmacológicas**
- ✓ Comunicarse
- ✓ Madre
- ✓ ↓ Ruidos, Luces

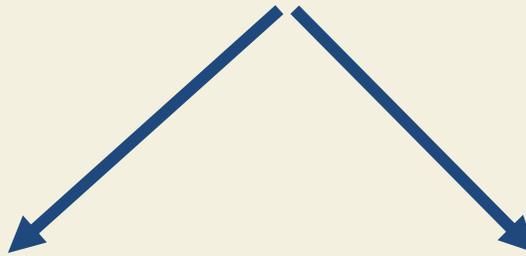
# Stress intermitente

- ✓ Aspiración de TET/Kinesioterapia
- ✓ Baño/cambio de ropa
- ✓ Ruidos/alarmas/luces
- ✓ Extracciones

✓ Agrupar

✓ y

✓ Pretratar



## ✓ **Medidas farmacológicas**

- ✓ Bolos EV
  - sedación y/o analgesia

## ✓ **Medidas no farmacológicas**

- ✓ Comunicarse
- ✓ Madre
- ✓ ↓ Ruidos, Luces

Randomized trial of light versus deep sedation on mental health after critical illness\*  
Crit Care Med 2009 Vol. 37, No. 9

<b>Sedación Profunda Vs. Sedación Superficial</b>	<b>p</b>
> Trast Stress Post Traumat a las 4s.	0,07
> desazón al recordar eventos en UCI	0,02
> Recuerdos perturbadores a las 4s.	0,05
> Días de ARM	0,02
> Días de UCI	0,03

**Superficial**

Ramsay 1 = despierto pero tranquilo y cooperativo

Ramsay 2 = dormido pero abre los ojos y orientado espontáneamente

**Profunda**

Ramsay 3 = dormido pero abre los ojos al llamado

Ramsay 4 = dormido pero abre los ojos al estímulo físico

**Objetivo de analgesia = Score Numérico 1a10  $\leq$  3**

# Linking Spontaneous Awakening Trials and Spontaneous Breathing Trials to Improve Patient Outcomes

Anesthesiology Clin 29 (2011) 651–661

**Table 1**  
Improvements in patient outcomes after implementation of management strategies for mechanical ventilation and sedation

	SBT <sup>a</sup>			DIS <sup>b</sup>		
	SBTs	No SBTs	P Value	DIS	Usual Care	P Value
Days of mechanical ventilation	4.5	6	0.003	4.9	7.3	0.004
Ventilator-free days	n/a	n/a	—	n/a	n/a	—
Mortality <sup>e</sup>	38%	40%	0.63	36%	46%	0.25
Tracheostomy	9%	15%	0.1	18%	27%	0.31
Self-extubation	1%	3%	0.25	4%	7%	0.88
Reintubation	4%	10%	0.04	18%	30%	0.17

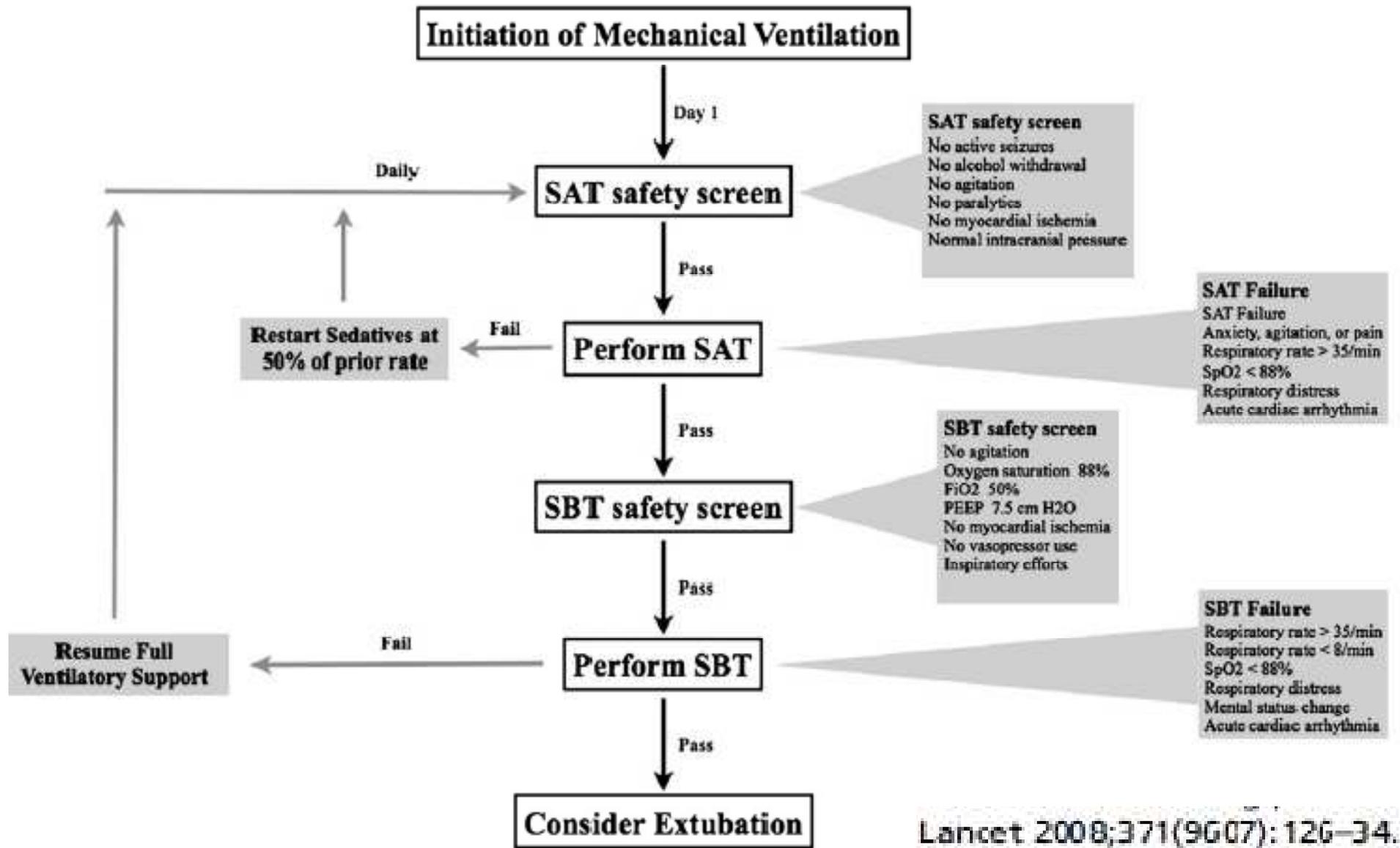
**Table 1**  
Improvements in patient outcomes after implementation of management strategies for mechanical ventilation and sedation

	Wake-up-and-Breathe Protocol <sup>c</sup>		
	SAT + SBT	SBT Alone	P Value
Days of mechanical ventilation	n/a	n/a	—
Ventilator-free days	14.7 <sup>d</sup>	11.6 <sup>d</sup>	0.02
Mortality <sup>e</sup>	44%	58%	0.01
Tracheostomy	13%	20%	0.06
Self-extubation	10% <sup>f</sup>	4%	0.03
Reintubation	14%	13%	0.73

DIS, daily interruption of sedation;  
SAT, spontaneous awakening trial;  
SBT, spontaneous breathing trial.

f = reintubation 3% in the intervention group. reintubation in the control group was 2%. (P=0.47).

# Wake-up and breathe protocol

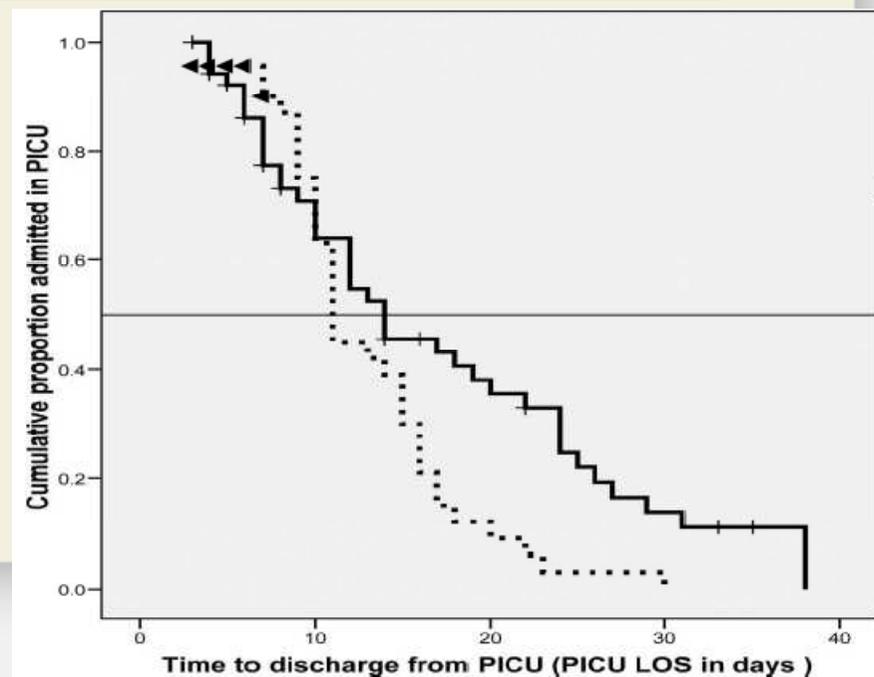
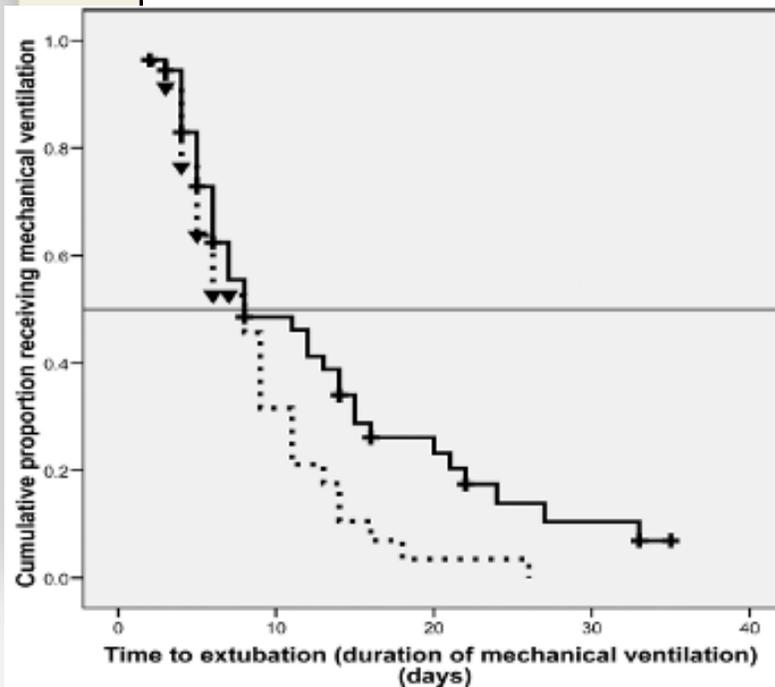


## Criterios de selección del paciente para PRE

- (1) Mejoría o resolución de la causa del fallo respiratorio
- (2)  $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mm Hg}$  con  $\text{FiO}_2 < 40\%$
- (3) Parámetros de ARM estables o en descenso en las 24 Hs previas
- (4)  $T^\circ < 38,5^\circ$
- (5) Alerta, después de remover o a pesar de, sedación
- (6)  $\text{HB} \geq 10 \text{ mg\%}$
- (7) Hemodinámicamente estable con hasta 5 gamas de dopamina

# Randomized controlled trial of interrupted versus continuous sedative infusions in ventilated children (Pediatr Crit Care Med 2012; 13:131–135)

**Interventions:** Patients were randomized to receive either continuous (group 1) or interrupted (group 2) sedative infusion (midazolam bolus of 0.1 mg/kg, followed by infusion, to achieve a Ramsay score of 3–4). Each patient in group 2 had daily interruption of infusion at 8:00 AM till he/she became fully awake (response to verbal commands) or so agitated/uncomfortable that he/she needed restarting of infusion (whichever was earlier) at a dose 50% less than the previous dose.



Randomized controlled trial  
of daily interruption of sedatives  
in critically ill children.

Paediatr Anaesth. 2014 Feb

- ✓ 30 children (0-12 years) ARM >24 h
- ✓ < Midazolam and morphine (P = 0.007 and P = 0.02)
- ✓ < ARM (4 Vs 9)
- ✓ < PICU (6 Vs 10)

**Delirium: An Emerging Frontier in Management of Critically Ill Children**

Published in final edited form as:

*Crit Care Clin.* 2009 July ; 25(3): 593–x. doi:10.1016/j.ccc.2009.05.002.

- Disfunción Cerebral Aguda (fallo)
- Trastorno
  - Conciencia
  - Cognición
- Factor de riesgo – mal pronóstico
- Clasificación
  - Hiperactivo
  - Hipoactivo
  - Mixto
- Diagnóstico / Tratamiento

## Delirio en adultos en UCI

- ✓ ↑ mortalidad a los 6 meses
- ✓ ↑ ExTET ExCVC accidental
- ✓ ↑ Tiempo de Internación
- ✓ ↑ Secuelas cognitivas a largo plazo
- ✓ ↑ Costos

# Factores de riesgo

Precipitating Factors		
Predisposing Factors Host	Factors of Critical Illness	Iatrogenic Factors
Age	Acidosis	Few social interactions
Apolipoprotein E4 polymorphism	Anemia	Frequent nursing care
Cognitive impairment	CNS pathology	Immobilization
Depression	Electrolyte disturbances	Medications
Epilepsy	Endocrine derangement	Oversedation
Stroke history	Fever	Poorly controlled pain
Vision/hearing impairment	Hepatic failure	Sleep disturbances
	High severity of illness	Vascular access lines
	Hypoperfusion	
	Hypotension	
	Hypothermia	
	Hypoxia/anoxia	
	Intracranial hemorrhage	
	Infection/sepsis	
	Malnutrition	
	Metabolic disturbances	
	Myocardial failure	
	Poisoning	
	Respiratory failure	
	Shock	
	Trauma	

# Delirio en UCIP – Diagnóstico en mayores de 5 años.

## STEP 2 → Pediatric Confusion Assessment Method for the ICU (pCAM-ICU)

Delirium Diagnosis Requires = Feature 1 + Feature 2 + EITHER Features 3 OR 4

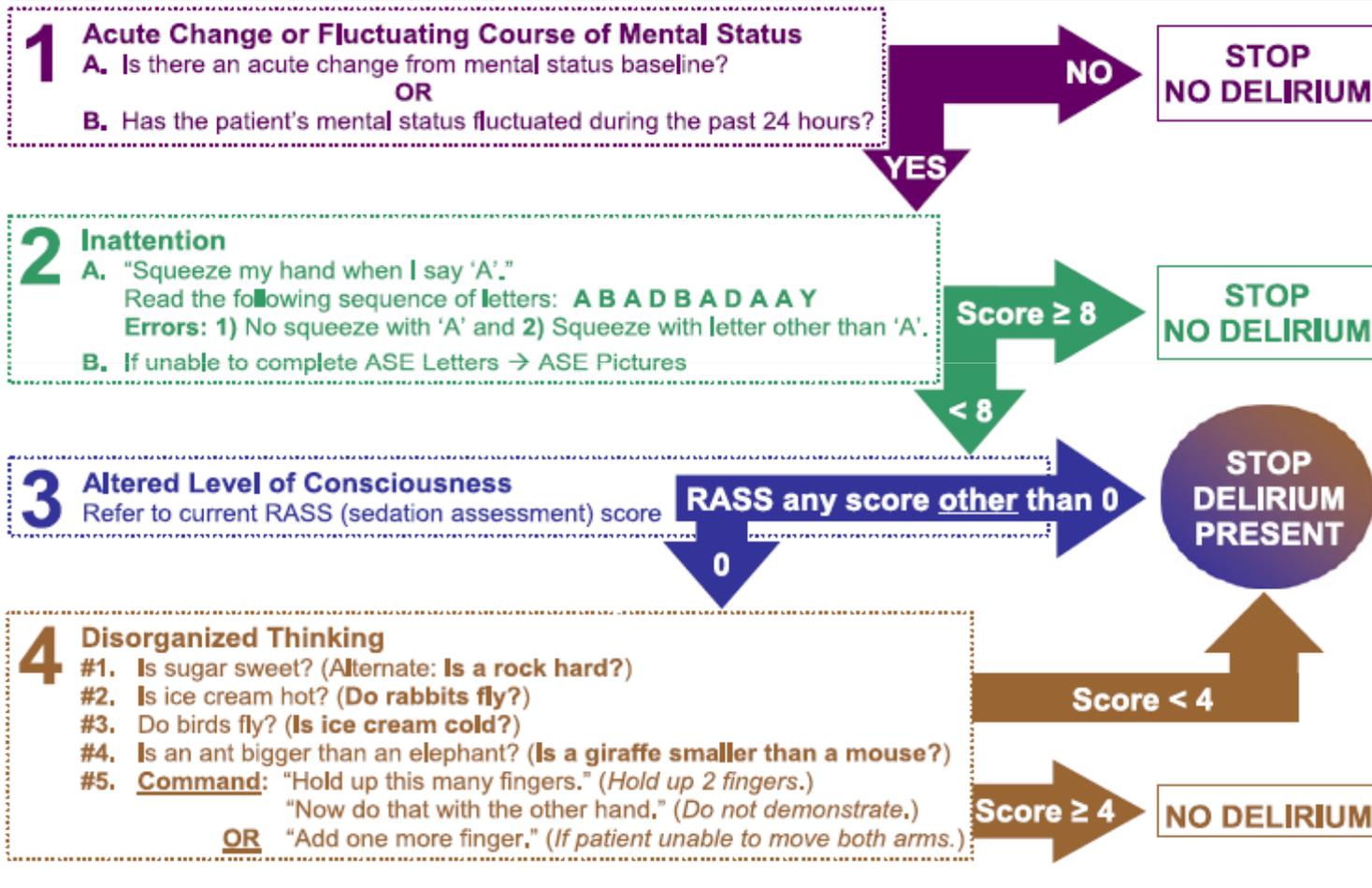
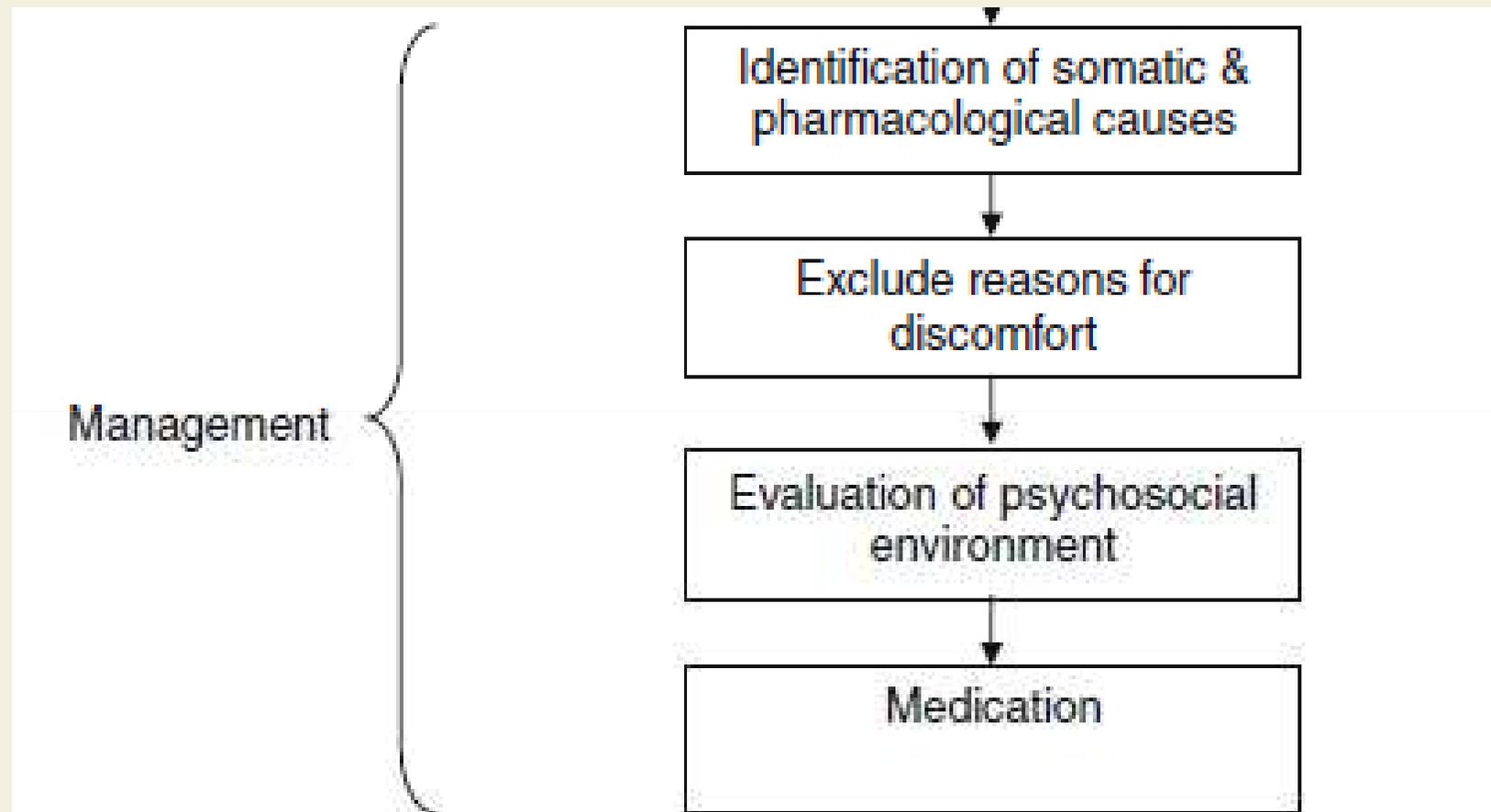


Fig. 1. The pCAM-ICU shown above can be used by bedside nurses to monitor for delirium following assessment of arousal using a sedation scale of choice. The pCAM-ICU is a valid and highly reliable tool for diagnosis of delirium in children at least 5 years of age.

## Manejo del Delirio Pediátrico



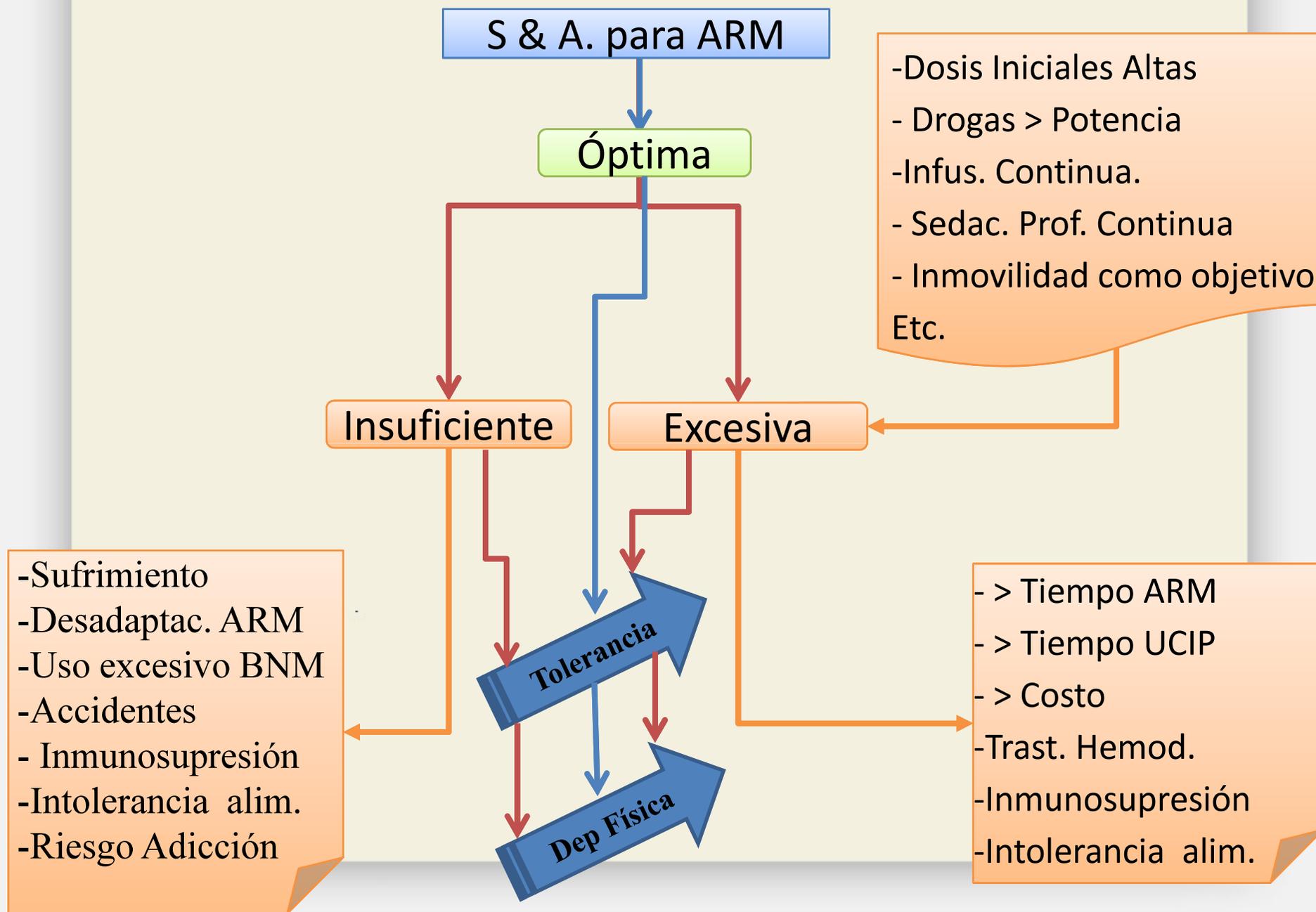
**Fig. 1** Evaluation and management of emotional-behavioral disturbances at the PICU  
Intensive Care Med (2009) 35:1843–1849

## Infant Delirium in Pediatric Critical Care Settings

Am J Psychiatry Oct 2010

- ✓ Haloperidol
- ✓ Clorpromazina
- ✓ Risperidona
- ✓ Olanzapina
- ✓ Quetiapina
- ✓ Ziprasidona
- ✓ Ariprazole

## Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada



Nunca justifica el temor de generar  
un adicto a drogas  
no dar la dosis efectivas de analgésicos opioides  
u otros sedantes necesarios.

La tolerancia a sedantes es un fenómeno **casi constante** en la UCIP  
La dependencia física es **transitoria y muy frecuente** en la UCIP  
La adicción es una consecuencia **inexistente** en la práctica

## Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada

Tolerancia = necesidad de escalar en las dosis para mantener el mismo efecto

Prevención

Tratamiento

Tolerancia

Diagn. Diferencial

- Dosis inicial adecuada
- Dosis Intermitentes
- Via oral precoz
- Drogas < potencia ( morfina)

Progresión de Enfermedad

Delirio

Hiperalgnesia por Opioides

- Aumentar dosis según necesidad
- Cambiar por una droga de la misma familia ( morfina a fent)
- Cambiar por otra familia de droga
- Agregar otra droga

## Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada

Prevención

Tratamiento

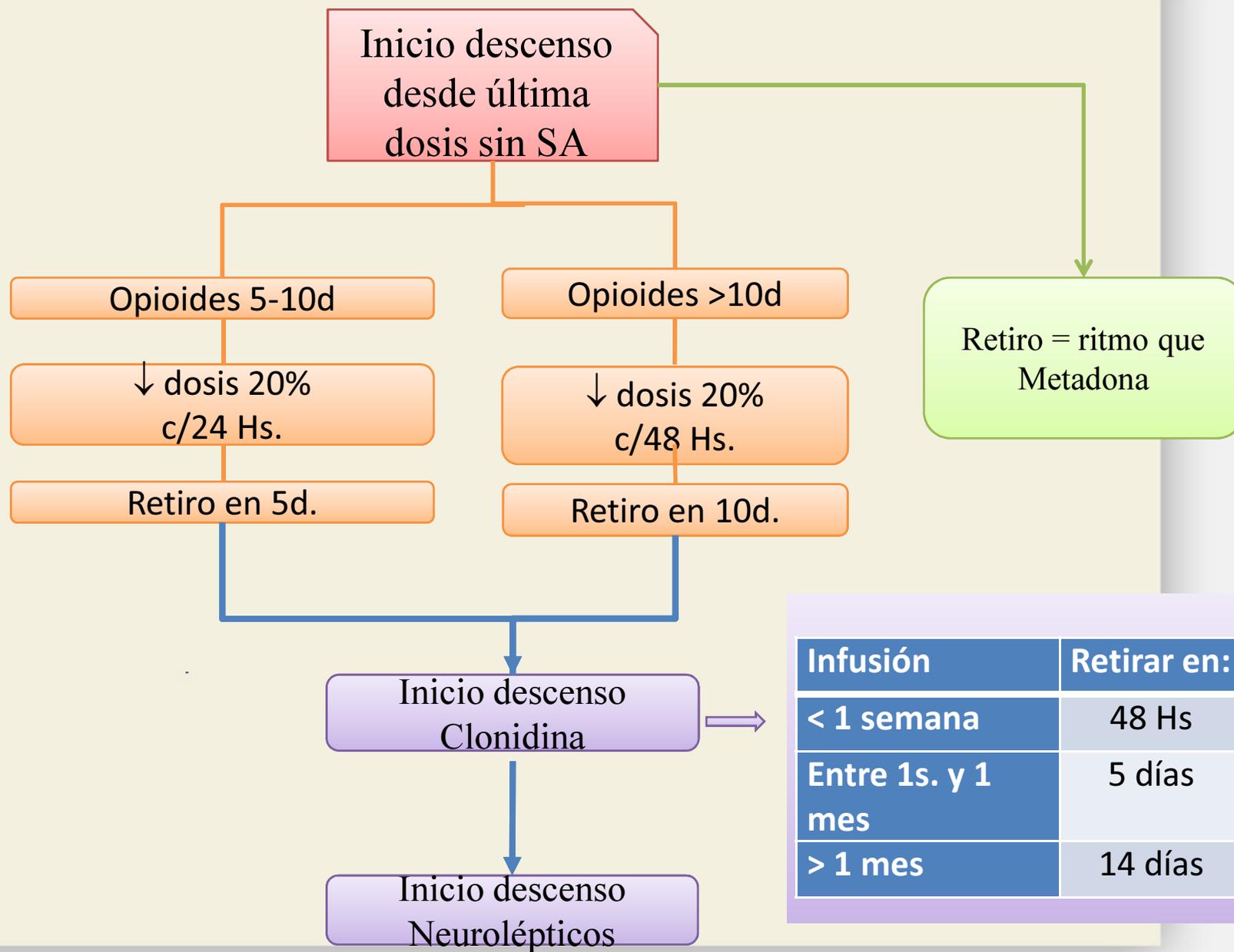
S. de  
Abstinencia

- Retiro lento de drogas
- pasar a dosis intermitentes
- drogas de vida media larga
- Coadyuvantes

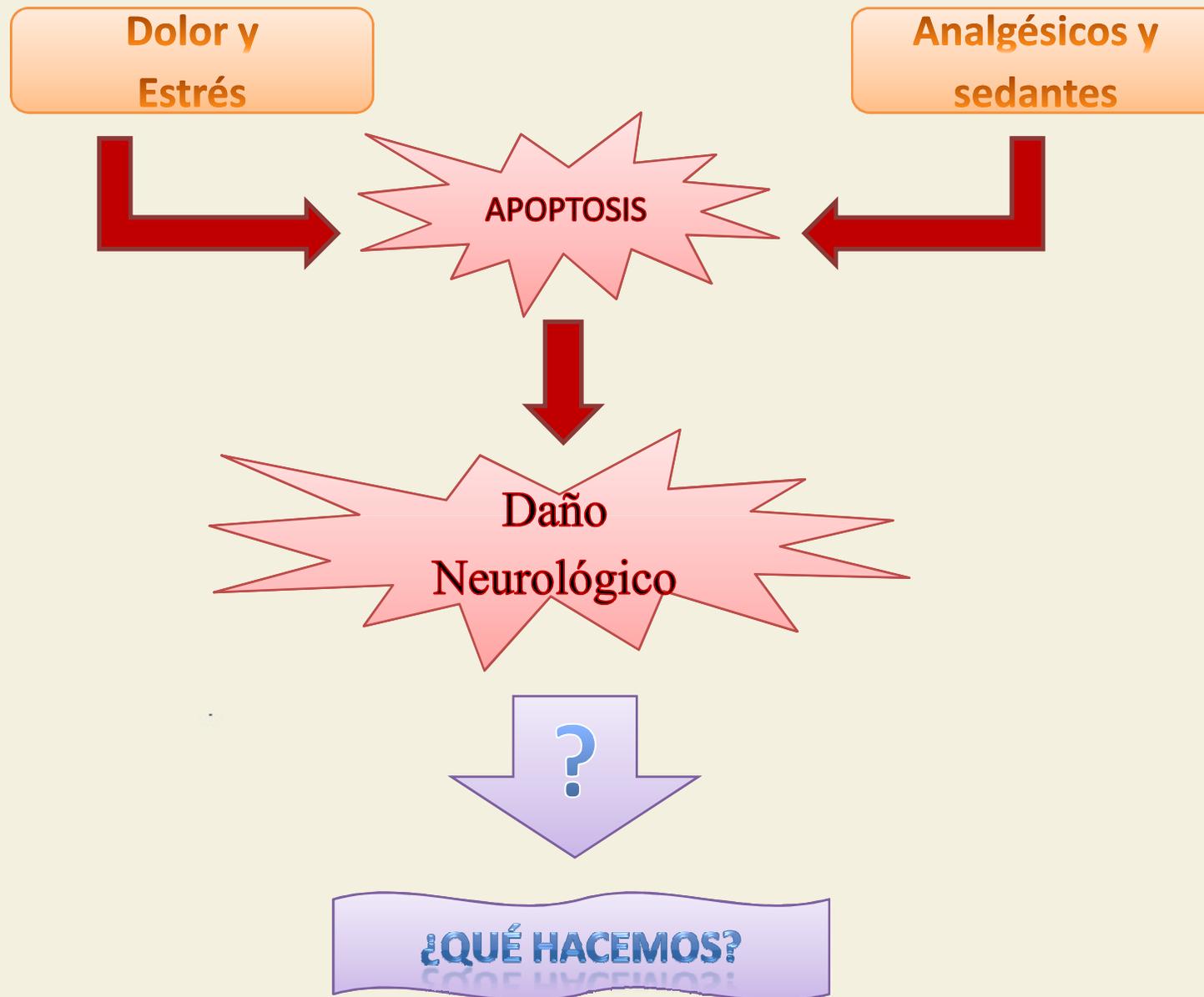
- Diagnóstico Diferencial =  
Dolor, Angustia, Delirio, etc.
- Reemplazo
- Coadyuvantes
- Rescates



## Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada



## Sedoanalgesia en el niño con ventilación mecánica prolongada



## Mensajes Finales

- ✓ 3 diagnósticos a monitorear
  - Dolor, sedación y delirium
- ✓ Usar protocolos y escalas
- ✓ Empoderar enfermería y decidir al lado de la cama
- ✓ Prevenir es más fácil que tratar
- ✓ Evalúe todos los días:
  - ¿Suspendo BNM?
  - ¿Test Despierte & Respire?
  - Use criterios bibliográficos
- ✓ Estar atento a nuevas evidencias
  - Nada en S&A con alto nivel de evidencia