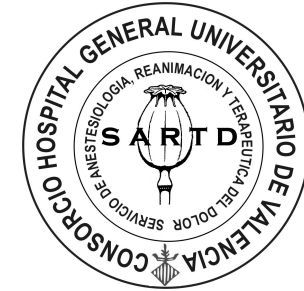




CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA



PROTOCOLO DE ANESTESIA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA DIGESTIVA Y PARED ABDOMINAL

**Hernia diafragmática, Onfalocele, Gastrosquisis,
Apendicitis, Estenosis pilórica, Hernia inguinal, Hernia
umbilical, Hernia epigástrica y Biopsia Rectal**

Ana Martín Martín

Juanjo Ruiz Talaero

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia**

**Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

“ Un niño no es un adulto en pequeño ”



Peculiaridades

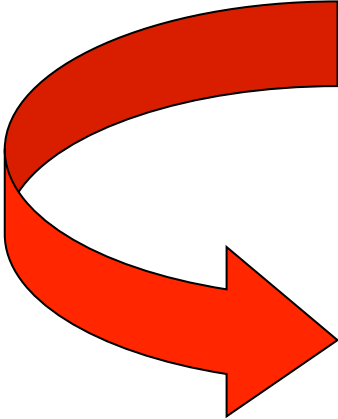
- Anatómicas
- Fisiológicas
- Farmacológicas

Equipamiento para anestesia pediátrica

	Bolsa reservorio		Guedel
R.N.	0,5 L.	R.N.	0
1 – 3 a.	1 L.	3 – 12 m.	1
3 – 5 a.	2 L.	1 – 5 a.	2
> 5 a.	3 L.	> 5 a.	3



Peculiaridades anatómicas paciente pediátrico

- 
- Macrocefalia. Prominencia occipital.
 - Macroglosia
 - Laringe anterior y cefálica.
 - Estrechez cricoidea.

Dificultad para ventilar y / o para IOT !!

- 
- Pequeño calibre vascular

Dificultad para catéter venoso



Peculiaridades anatómicas paciente pediátrico

Ajuste de material a la edad y peso del paciente



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Equipamiento para anestesia pediátrica

Mascarilla laríngea

Medida	Peso del paciente (kg)	Máximo volumen (ml)
1	< 5	< 4
1,5	5 – 10	< 7
2	10 – 20	< 10
2,5	20 – 30	< 14
3	30 – 50	< 20
4	Adulto	< 30



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Equipamiento para anestesia pediátrica

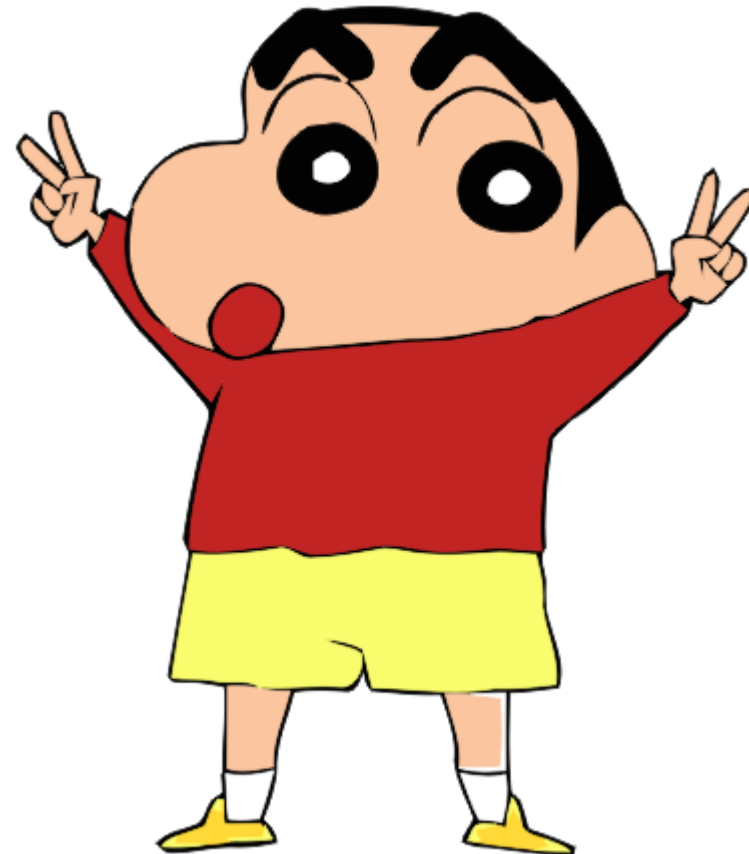
SONDAS ENDOTRAQUEALES:

Prematuro < 2 kg:	2'5
Prematuro > 2kg:	3
Neonatos:	3-3'5
0- 6 meses:	3'5
6-12 meses:	4
12-18 meses:	4-4'5
2 años:	4'5
2-3 años:	4'5-5
> 4 años:	años + 16 / 4
	Kg + 35 / 10



Peculiaridades fisiológicas paciente pediátrico

- ▣ Sistema nervioso
- ▣ Cardiovasculares
- ▣ Respiratorias
- ▣ Hepato-biliares
- ▣ Hematológicas
- ▣ Regulación temperatura



Peculiaridades fisiológicas paciente pediátrico: implicaciones anestésicas

▣ Sistema nervioso

Dosis de mórficos fraccionada

Vigilancia de apneas en período post-operatorio (especialmente prematuros)

Atropinización y evitar estímulos vagales

▣ Sistema CV

Vigilar velocidad de perfusión

Control meticuloso de balance hídrico

Evitar situaciones de depresión miocárdica.

▣ Sistema respiratorio

Ventilar con frecuencias altas y volúmenes pequeños

Componentes respiratorios de tamaño adecuado

Minimizar períodos de apnea (intubación...)

Asegurar vigilancia con pulsioximetría y capnografía



Peculiaridades farmacológicas

Alta frecuencia respiratoria

Alto gasto cardíaco

Alta proporción de agua corporal

Inmadurez BHE

Rápida acción de agentes inhalatorios

Rápida acción de fármacos IV
(diluciones para evitar llegada brusca corazón y cerebro)

Mayor dosis de fármacos hidrosolubles
(bloqueantes neuromusculares)

Acumulación de fármacos liposolubles
en el SNC



Peculiaridades de anestesia en CIR abdominal pediátrica

- ▣ Inducción de secuencia rápida en el niño
- ▣ Reposición de fluidos
- ▣ Normotermia
- ▣ Trasfusión
- ▣ Analgesia



Inducción de secuencia rápida en el niño

Factores de riesgo de broncoaspiración

- Íleos digestivos u oclusiones intestinales de urgencia
- Niños menores de 3 años
- Profundidad anestésica insuficiente

Vulnerabilidad a la inducción de secuencia rápida

- Alto riesgo de hipoxemia tras períodos cortos de apnea
- Dificultad de preoxigenación
- Alta tasa metabólica



Inducción de secuencia rápida en el niño

- 1º Identificar de los pacientes con mayor riesgo de aspiración
- 2º Valorar premedicación para asegurar la preoxigenación
- 3º Valoración de ventilación suave a través de la mascarilla facial hasta el momento de la intubación para evitar la apnea.



Protocolo de secuencia rápida en el niño

1. Establecer una vía intravenosa segura
2. Monitorización no invasiva
3. Atropina 0,01 mg./ Kg. iv
4. Aspiración oro / nasogástrica.
5. Preoxigenación
6. Administración de un hipnótico y un bloqueante n-m en bolo iv
7. Maniobra de Sellick (?)
8. Intubación orotraqueal rápida y hábil por anestesiólogo entrenado



Protocolo de secuencia rápida en el niño: IOT dormido o despierto ?

Scott D.

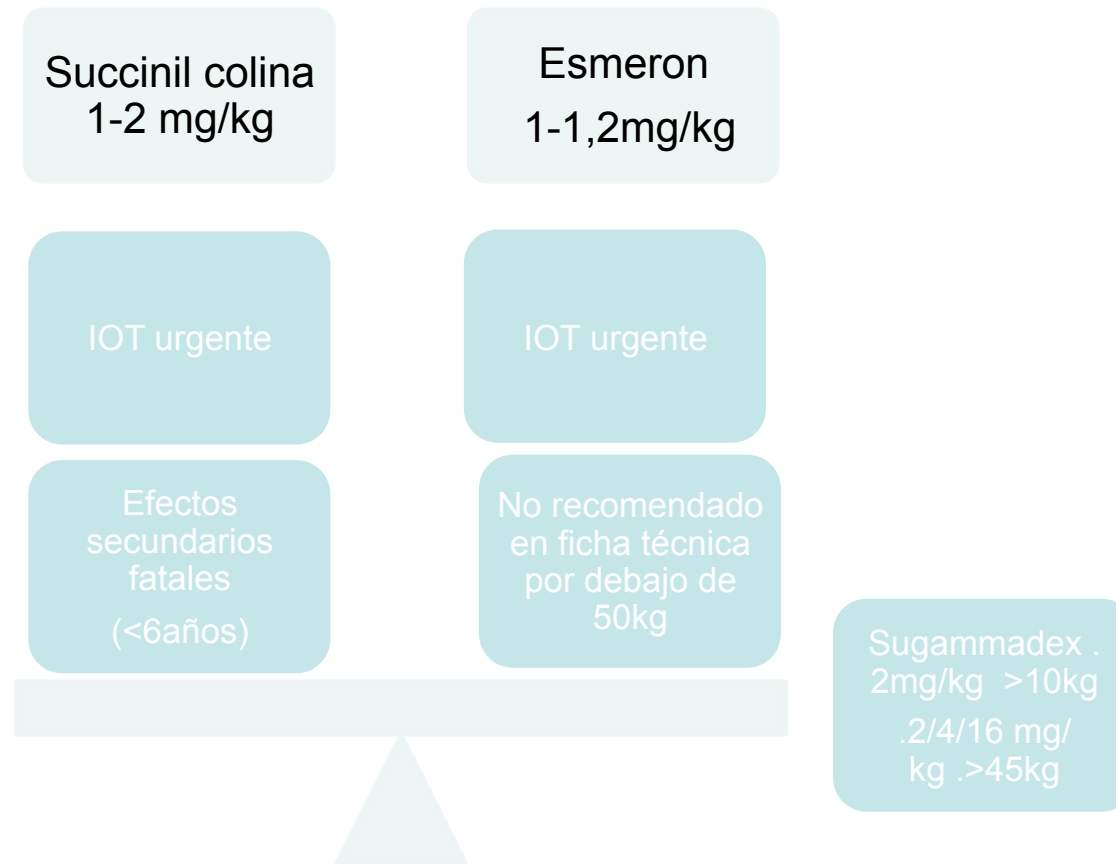
A Comparison of Awake Versus Paralyzed Tracheal Intubation for Infants with Pyloric Stenosis

Anesthesia Analgesia 1998; 86: 945-51

- No diferencias en cuanto a repercusión clínica relevante.
- Menos intentos de IOT si paciente dormido.
- Tiempo IOT x 2 si paciente despierto.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



- Aleksandra J. Et al. Rocuronium Versus Succinylcholine: Are They Equally Effective During Rapid-Sequence Induction of Anesthesia?. Anesthesia And analgesia 1998, ; 87 :1259-62

- Ficha técnica Esmeron-Sugammadex.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Intubación del paciente pediátrico

POSICIONAMIENTO
DEL PACIENTE

TAMAÑO DE TUBO
ADECUADO

PROFUNDIDAD DE
TUBO ADECUADO

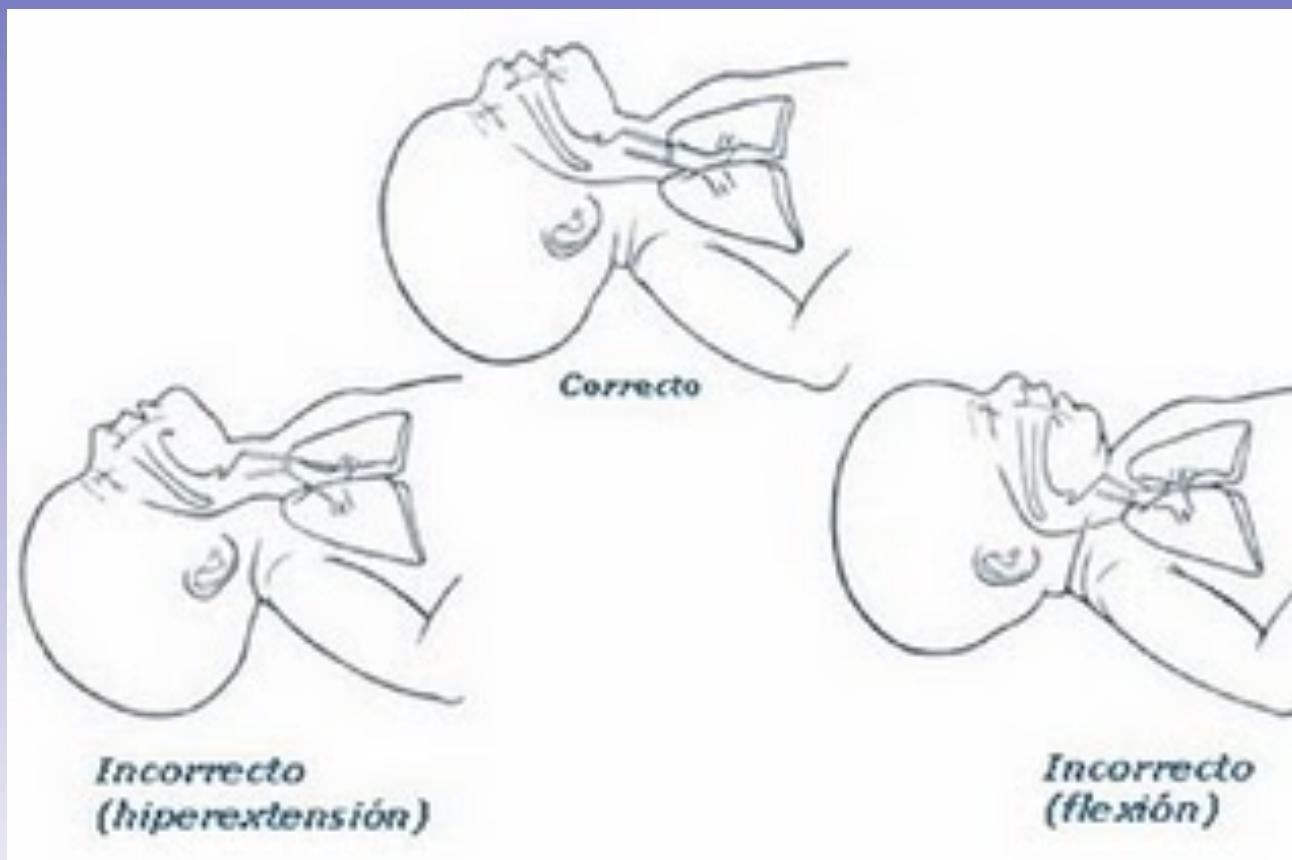
NEUMO



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

IOT: posicionamiento del neonato

Posición neutra o ligeramente en flexión



IOT: tamaño del tubo orotraqueal

- Estrechez cricoidea (< 5 años)
- Disponibilidad tubos de diferentes tamaños
- Diferente tamaño con o sin manguito

Elección del diámetro interno del tubo traqueal (en mm.):

- Tubo sin manguito: $4 + (\text{edad en años} / 4)$
- Tubo con manguito: $3 + (\text{edad en años} / 4)$

I.Murat. *La protection des voies aériennes supérieures chez l'enfant à estomac plein. Airway protection in children with a full stomach.* Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation 22(2003) 659-662



IOT: profundidad adecuada del tubo

- Neonatos: $1\text{kg} = 7\text{cm} + 1\text{ cm.}$ por cada kg de más hasta 10 cm.
- Niños: profundidd en cm.:

Vía orotraqueal (comisura labial)	$3 \times \text{diámetro interno}$ $12 + (\text{Edad en años} / 2)$
Vía nasotraqueal (ala de la nariz)	$3 \times \text{diámetro interno} + 2$ $15 + (\text{Edad en años} / 2)$



IOT: tubo con neumotaponamiento

BJA : New Impact Factor 3.827

•Prospective randomized controlled multi-centre trial of cuffed or uncuffed endotracheal tubes in small children

•#[M. Weiss](#)^{1,*†}, [A. Dullenkopf](#)¹, [J. E. Fischer](#)², [C. Keller](#)³, [A. C. Gerber](#)^{1,‡} and the European Paediatric Endotracheal Intubation Study Group[‡]

¹Department of Anaesthesia, University Children's Hospital Zurich, Steinwiesstrasse 75, CH 8032 Zurich, Switzerland

²Mannheim Institute of Public Health, University of Heidelberg, Germany ³Department of Anaesthesia, Schulthess Clinic, Zurich, Switzerland

Accepted September 1, 2009



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010



IOT: tubo con neumotaponamiento

TUBO ENDOTRAQUEAL CON NEUMOTAPONAMIENTO ES RECOMENDABLE EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO

- MEJOR SELLADO DE VÍA AÉREA
 - **PRESIÓN NEUMOTAPONAMIENTO ≤ 20 cmH₂O**
- DISMINUYE LA TASA DE INTERCAMBIO DE TUBOS
- MEJORAN LA SEÑAL CAPNOGRÁFICA
- NO AUMENTA EL DAÑO SOBRE VÍA AÉREA



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Peculiaridades de anestesia en CIR abdominal pediátrica

a) Inducción de secuencia rápida en el niño

b) Reposición de fluidos

c) Normotermia

d) Trasfusión

e) Analgesia



Reposición de fluidos

- **Necesidades basales (NB):** “Regla 4-2-1” (Hollyday and Segar - 1957) ÚTIL,PERO NO UNIVERSAL
- **Déficit preexistente:** ayuno (ASA,1999)
- **Pérdidas quirúrgicas:** según el tipo de cirugía
 - **Incisión superficial: 1-2 ml/kg**
 - Intervención neuroquirúrgica: 3-5 ml/kg
 - Intervención torácica: 4-7ml/kg
 - **Intervención abdominal: 6-10 ml/kg (laparotomía)**
 - **Intervención abdominal en neonatos: hasta 15ml/kg**
 - Escoliosis, grandes reconstrucciones :10-20 ml/kg
 - **Sangrado: 1 compresa 25 ml; 1 gasa 5 ml**
- **Pérdidas extra (sangrado, diuresis, débito SNG...)**
Se repone toda diuresis que pase de 4 ml/kg/h-aumentar un 10% el aporte



Ann G. Bailey et al.
**Perioperative Crystalloid and Colloid Fluid Management in Children:
Where Are We and How Did We Get Here**
Pediatric Anesthesiology. Vol 110, No.2. February 2010

- **Hipoglucemia, hiperglucemia e hiponatremia aumentan la morbimortalidad en el paciente pediátrico.**
 - **Evitar la administración rutinaria de glucosa en niños sanos**
- **Glucosados sólo en pacientes de riesgo para desarrollar hipoglucemia:**
(neonatos, niños que han recibido nutrición parenteral y endocrinopatías).
Glucosa 1 – 2,5 % (No comercializados !!)
- **Reposición con líquidos: CRISTALOIDES ISOTÓNICOS**
- **Coloides cuando la aportación de cristaloides supera el nivel crítico**
(alrededor de 50ml/kg)

Antonio Villani. Anestesia pediátrica y neonatal



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Peculiaridades de anestesia en CIR abdominal pediátrica

a) Inducción de secuencia rápida en el niño

b) Reposición de fluidos

c) Normotermia

d) Trasfusión

e) Analgesia



Normotermia

Mayor riesgo hipotermia

Monitorización temperatura intraoperatoria
(neonato, lactante y niño cirugía > 30 minutos)
- ideal temperatura esofágica en niños intubados-



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Normotermia

- Mantener temperatura adecuada en quirófano
- Esterillas o cobertores térmicos
- Campos quirúrgicos impermeables
- Calentamiento de líquidos de infusión y lavado
- Calentamiento de gases frescos



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Peculiaridades de anestesia en CIR abdominal pediátrica

- a) Inducción de secuencia rápida en el niño
- b) Reposición de fluidos
- c) Normotermia
- d) Trasfusión**
- e) Analgesia



Transfusión

[Istaphanous GK](#), [Wheeler DS](#), [Lisco SJ](#), [Shander A](#).

Red blood cell transfusion in critically ill children: A narrative review.

Pediatr Crit Care Med. 2010 May 6.

- Las trasfusiones comportan riesgos.
- Umbral de trasfusión si Hb > 7.0 g/dL. es seguro.
- Justificada actitud conservadora basada en evidencia de disfunción orgánica más que en un umbral de trasfusión.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Peculiaridades de anestesia en CIR abdominal pediátrica

- a) Inducción de secuencia rápida en el niño
- b) Reposición de fluidos
- c) Normotermia
- d) Trasfusión
- e) Analgesia**



Analgesia para CIR abdominal pediátrica

- Multimodal
- Combinada con técnicas regionales
- Ecografía

1. [Continuous epidural anaesthesia for major abdominal surgery in young children.](#)

Murat I. Delleur MM. Levy J. Esteve C. Saint-Maurice C.

Ovid MEDLINE(R) European Journal of Anaesthesiology. 4(5):327-35, 1987 Sep.

2. Paediatr Drugs. 2008;10(2):107-14. [Regional anesthesia for postoperative pain control in children: focus on continuous central and perineural infusions.](#) [Ivani G](#), [Mossetti V](#). Department of Anesthesia and Intensive Care Unit, Regina Margherita Children's Hospital, Turin, Italy. giovani@libero.it

3. Curr Opin Anaesthesiol. 2007 Jun;20(3):232-5. [Pediatric regional anesthesia - update.](#) [Ecoffey C](#). Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale 2, Université de Rennes 1, Hôpital Pontchaillou, Rennes, France. claud.ecoffey@chu-rennes.fr



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Analgesia para CIR abdominal pediátrica

NEUROAXIALES

- INTRADURAL
- CAUDAL (menores de 7 años)
- EPIDURAL

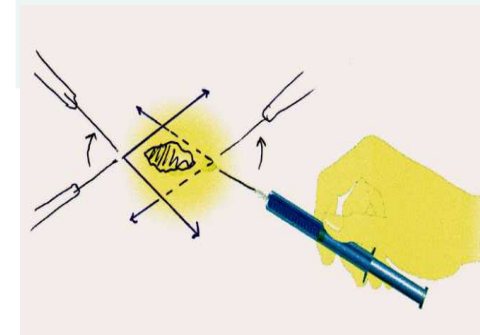


BLOQUEOS PERIFÉRICOS

- VAINA DE LOS RECTOS
- PERIUMBILICAL
- TAP
- ILIOINGUINAL/ ILIOHIPOGÁSTRICO



INFILTRACIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA



LEVOBUPIVACAÍNA / ROPIVACAÍNA de elección



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

■ Ecografía en anestesia regional pediátrica



- Aumenta el porcentaje de éxito en bloqueos de tronco y abdomen (Grado de evidencia Ib)
 - Permite ↓ dosis de anestésico local
 - Menor tiempo de latencia
 - Mayor calidad en bloqueo

No ha conseguido demostrar mayor seguridad que las técnicas de neuroestimulación
(excepto en ilioinguinal por su cercanía al peritoneo y a territorio vascular)

Paediatr Anaesth. 2009 Feb;19(2):92-6.

Are peripheral and neuraxial blocks with ultrasound guidance more effective and safe in children?

[Rubin K](#), [Sullivan D](#), [Sadhasivam S](#).

Department of Anesthesiology, Cincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, OH 45229, USA.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Patologías

1. URGENCIAS NEONATALES:

- Onfalocele/gastrosquisis
- Estenosis hipertrófica de píloro
- Hernia diafragmática

2. URGENCIAS PEDIÁTRICAS NO NEONATALES

- Apendicitis

3. CIRUGÍA AMBULATORIA EN NIÑOS

- Hernia umbilical
- Hernia inguinal

4. CIRUGÍA FUERA DE QUIRÓFANO EN NIÑOS

- Biopsia rectal



URGENCIAS NEONATALES

- Onfalocele / Gastrosquisis
- Estenosis pilórica
- Hernia diafragmática congénita



Gastrosquisis / Onfalocele

- **Gastrosquisis**

Defecto en la pared abdominal anterior, generalmente en el lado derecho del cordón umbilical, provocando la herniación del contenido intrabdominal sin envoltura amniótica. Cordón umbilical intacto.



Foto 1. Recién nacido con gastrosquisis. Nótese el defecto de la pared abdominal, es lateral al cordón umbilical y en este caso derecho.

- **Onfalocele**

Defecto de la línea media de la pared abdominal a través del cual se hernian órganos intraabdominales en el seno del cordón umbilical, y por ello están cubiertos por la membrana amniótica fetal.



Como alguém nasce com os Orgãos fora do Corpo? ©2008 HowStuffWorks

Gastrosquise

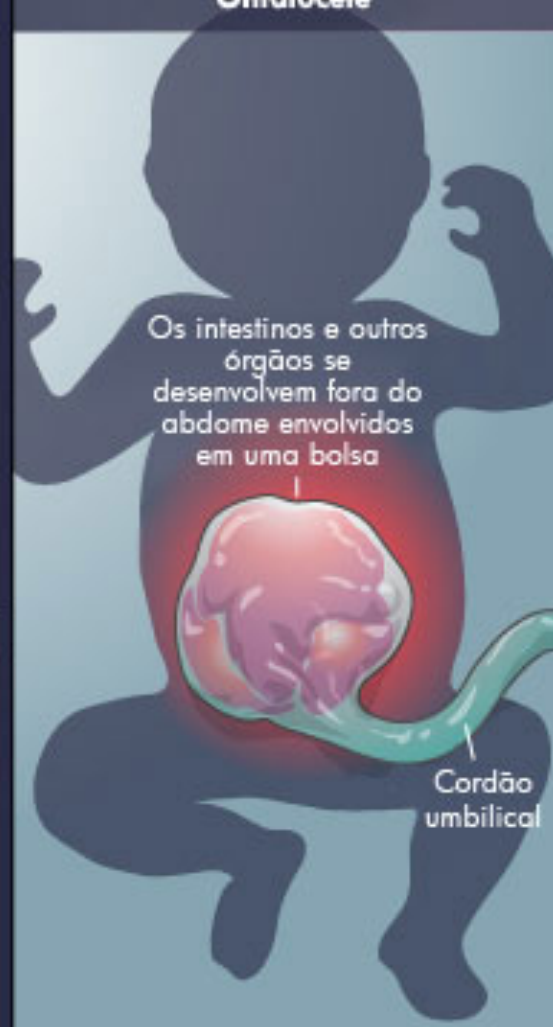
Os intestinos ficam fora do abdome através de uma fissura existente no abdome



Cordão umbilical

Onfalocele

Os intestinos e outros órgãos se desenvolvem fora do abdome envolvidos em uma bolsa



Cordão umbilical



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

• **Gastrosquisis**

- Incidencia: 1:30000; no diferencia entre sexos
- Raros otros defectos
- Asociada a bajo peso al nacimiento y prematuridad.

• **Onfalocele**

- Incidencia 1:5000-10000; predominancia en sexo masculino.
- 50-76% se asocia a otras anomalías congénitas.
- La prematuridad y las anomalías cardíacas parecen aumentar la mortalidad del onfalocele en un 30%.

Keith g.allman et al. Oxford Handbook of anaesthesia,2006

Stephen F. Dierdorf, MD et al. Anesthetic Management of Neonatal Surgical Emergencies. Anesthesia and Analgesia Apr 1981,60 ; 4 : 204-215.



Onfalocele / Gastrosquisis: preoperatorio

- **Cobertura** del contenido abdominal expuesto
- **Reposición pérdidas:** inicialmente 146-321ml/kg/24h (frente a los 60-80ml/kg/24h del neonato en condiciones normales)
- **Corrección hidroelectrolítica** (↑sodio y potasio por deshidratación)
- **Corrección de hipoproteinemia** y la disminución de la presión oncótica: el 25% de los fluidos a administrar deberán ser coloides.
- **Corrección hipocalcemia:** Gluconato cálcico
- **Tratamiento antibiótico** intravenoso temprano
- **Colocación de SNG** para descompresión abdominal



Onfalocele / Gastrosquisis: **intraoperatorio**

- POSICIÓN: decúbito supino
- TIEMPO QUIRÚRGICO: 2 horas.
- PÉRDIDAS SANGUÍNEAS: Moderadas

- **Anestesia general : INDUCCIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA**
- Colocación de
 - **Sonda nasogástrica.**
 - **2 vías** para mantener la volemia
 - **Vía central** para control de líquidos y alimentación parenteral
 - **Presión arterial invasiva** es útil.
 - **Termómetro esofágico:** evitar la hipotermia
- **Mantenimiento anestésico: sevoflurano. Evitar protóxido.**
- **Vigilar signos de presión abdominal excesiva que obligaría a postponer el cierre.**
- **Control del dolor intraoperatorio: opioides y/o analgesia regional**
 - **Fentanilo / Remifentanilo**
 - **Analgesia regional (caudal, epidural, bloqueos periféricos)**



Onfalocele / Gastrosquisis: **postoperatorio**

- Dolor postoperatorio: moderado
 - Ventilación postquirúrgica (mínimo 24-48h)
 - Íleo paralítico muy frecuente (necesidad de nutrición parenteral)

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

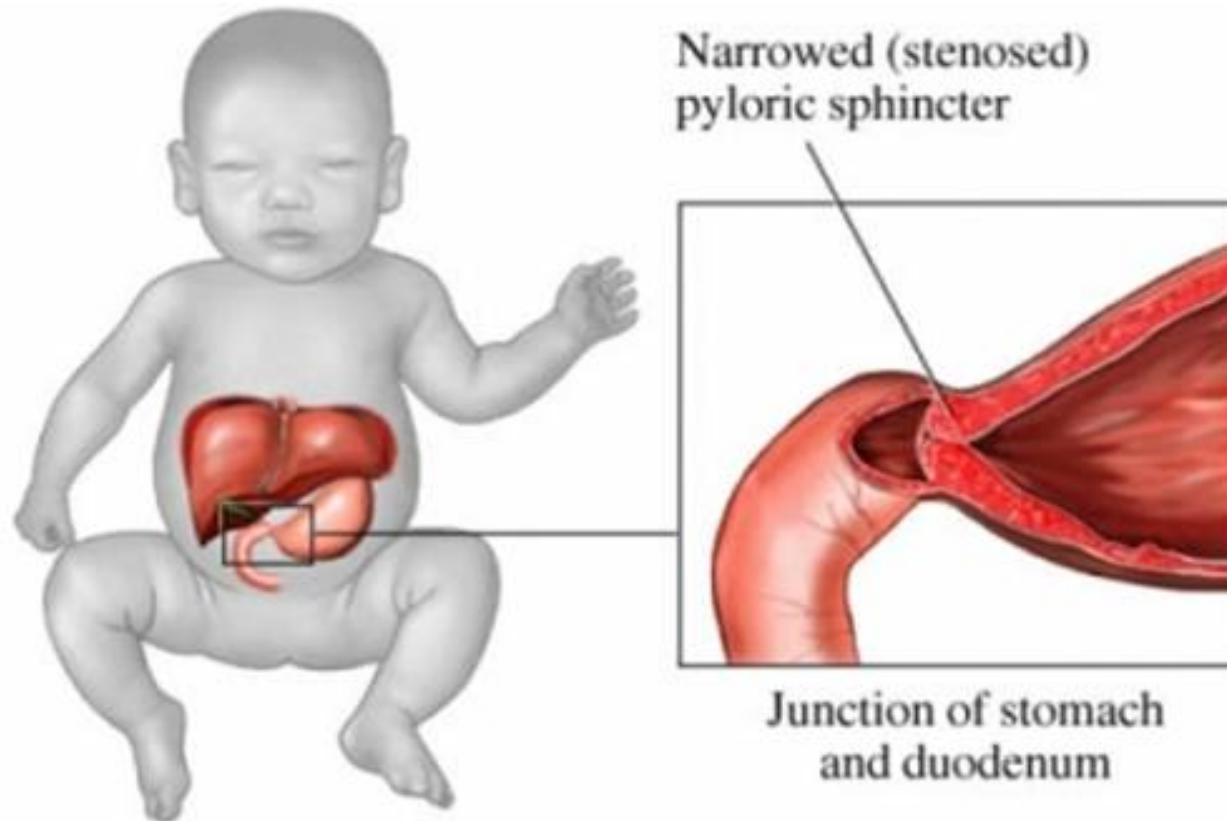
- Canalización de vías en los miembros superiores
- A veces no es posible el cierre de la pared abdominal, por lo que aumenta el riesgo infeccioso.
- Anestesia neuroaxial puede ser una alternativa:
 - ↓ requerimientos opioides
 - ↓ tiempo ventilación mecánica

Raghavan M et al. Anesthetic management of gastroschisis--a review of our practice over the past 5 years. Paediatr Anaesth. 2008 Nov;18(11):1055-9.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

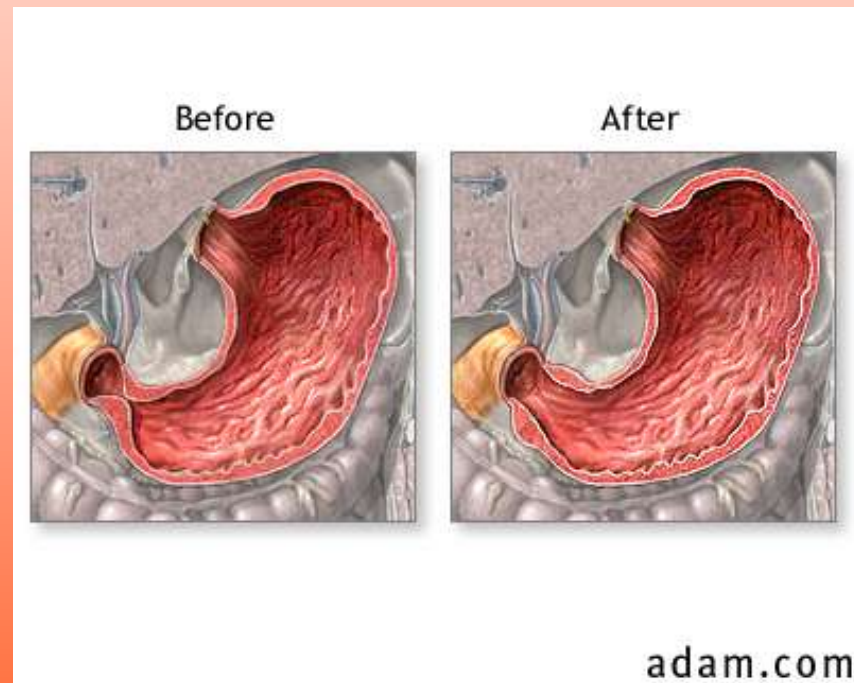


Estenosis hipertrófica de píloro (EHP)



Estenosis hipertrófica de píloro

- Estrechez a nivel pilórico que se manifiesta con vómitos reiterados a las pocas horas de la ingesta y condiciona un estado de deshidratación progresiva.
- Incidencia: 1:350 nacimientos vivos
- 80% masculino
- 10% prematuros
- Entre las 2-5 semanas
- Tto.: **piloromiotomía (cirugía de Ramstedt´S)**



Estenosis hipertrófica de píloro

Vómitos reiterados



↳ Pérdidas importantes de jugo gástrico

♪ ♪ ♪ ♪ ↓ ↓ hidrogeniones

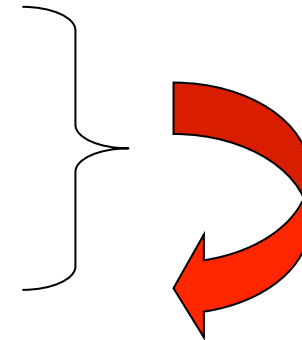
♪ ♪ ♪ ♪ ↓ ↓ cloruros

↓ potasio

♪ ♪ ♪ ♪ ↓ sodio ♪ ♪

♪ ♪ ♪ ♪ ♪ ♪

♪ ♪ **Alcalosis hipoclorémica e hipopotasémica**



Estenosis hipertrófica de píloro: **preoperatorio**

NO ES UNA URGENCIA QUIRÚRGICA, SINO MÉDICA.
Es necesaria la optimización hidroelectrolítica preoperatoria
(generalmente 24-48h)

- Cateterización de acceso venoso periférico
- Rehidratación durante 24-48h hasta normalización hidroelectrolítica, principalmente de pH, HCO₃ y Cloro.
 - Reemplazar las pérdidas por SNG con suero fisiológico 0,9% + 20meq KCl
 - Coloides si hipovolemia.
 - Control analítico y gasométrico estricto
- Colocación de SNG en aspiración

Antonio Villani et al. Anestesia Neonatal y Pediátrica.2006



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Estenosis hipertrófica de píloro: **intraoperatorio**

- Duración: 30 min. (cirugía corta)
 - Decúbito supino
- Pérdidas sanguíneas estimadas: mínimas

Anestesia general: INDUCCIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA

- Aspiración por SNG hasta ausencia de contenido.
- Mantenimiento: anestesia general inhalatoria o IV.
- No necesidad de bloqueo neuromuscular profunda: bloqueantes no despolarizantes sí/no
- Ventilación mecánica: controlada / soporte según mecánica respiratoria del paciente
- Analgesia intraoperatoria:
 - Infiltración de campo quirúrgico ANTES DE LA INCISIÓN.
 - Bloqueo periumbilical
 - Bloqueo caudaly / o
 - Analgesia intravenosa: Fentanilo (1 microgramo/kg); Remifentanilo; Ketamina



Estenosis hipertrófica de píloro: **intraoperatorio**

- Despertar y extubación:

AL FINAL DE LA CIRUGÍA cuando el paciente esté DESPIERTO, VIGOROSO, CON RECUPERACIÓN DE REFLEJOS, EUPNEICO Y NORMOTÉRMICO.

- Reversión completa de relajantes musculares no despolarizantes si se hubieran usado.
- Retirar SNG al final de la cirugía.



Estenosis hipertrófica de píloro: **postoperatorio**

- Dolor leve: adm. Paracetamol vía rectal o iv
- Tolerancia oral a partir de las 6 horas.
- Vigilancia 24 horas por riesgo de apneas nocturnas e hipoglucemias.

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

- ALTA INCIDENCIA DE DEPRESIÓN RESPIRATORIA ASOCIADA.
(incluso preoperatoria)
- POSIBILIDAD: ANESTESIA NEUROAXIAL + SEDACIÓN

Jeffrey L. Galinkin. A Randomized Multicenter Study of Remifentanyl Compared with Halothane in Neonates and Infants Undergoing Pyloromyotomy. II. Perioperative Breathing Patterns in Neonates and Infants with Pyloric Stenosis. ANESTH ANALG PEDIATRIC ANESTHESIA 2001;93:1387-92



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Hernia diafragmática congénita (HDC)

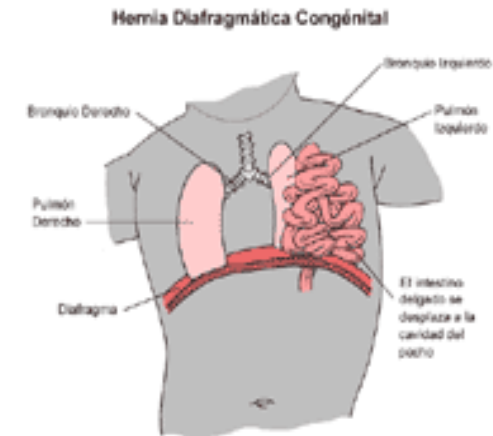


**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Hernia diafragmática congénita

- Defecto en la pared posterolateral del diafragma a través del cual, durante la vida fetal, las vísceras abdominales migran hacia el tórax.
- Incidencia: 1:3000-4000 nacidos vivos
- Niños : niñas= 2:1
- Etiología desconocida.
- 85% lado izquierdo
- Mortalidad 50% en relación directa con:
 - **grado de hipoplasia pulmonar** acompañante,
 - vasculatura pulmonar anormal,
 - E hipertensión pulmonar asociada



Stephen F. Dierdorf, MD et al. Anesthetic Management of Neonatal Surgical Emergencies. Anesthesia and Analgesia Apr 1981,60 ; 4 : 204-215.



Hernia diafragmática congénita

- Dx: prenatal (eco); postnatal (rx toracoabdominal: desviación mediastínica y presencia de asas abdominales supradiafragmáticas).

Signos clínicos:

- abdomen escafoideo
- tórax en tonel
- ruidos hidroaéreos positivos en el tórax
- insuficiencia respiratoria de distintos grados
- Otras anomalías: cardíacas (23%) y malrotaciones intestinales (50%)
 - ↳ Solicitar: Rx tórax y abdomen + Ecocardio
- Hipertensión pulmonar
 - ↳ Shunt dcha. – izq.
 - ↳ circulación fetal: **incompatible con la vida !!**



HDC: preoperatorio

NO ES URGENCIA QUIRÚRGICA

Bases del tratamiento preoperatorio

1.-Evitar distensión abdominal:

- Sonda nasogástrica
- presión inspiratoria máx=20cmH₂o
- Evitar cpap nasal

2.- Evitar aumento de las resistencias vasculares pulmonares :

- evitar la hipoxemia,
- evitar hipercapnia,
- evitar hipotermia
- y evitar estrés (mediante sedación y analgesia profunda con midazolam, fentanilo, o morfina y posible relajante)
- óxido nítrico o prostaciclina .ECMO en situaciones extremas(bypass cardiopulmonar veno-venoso)

3.- Evitar hipotensión sistémica mediante fluidoterapia y fármacos vasoactivos si fuera necesario (dopamina) ➔ hipoTA con ductus = **Shunt !**

4.- El intercambio gaseoso debería estar optimizado con una FiO₂ menor de 0,5 antes de la cirugía, aunque no siempre es posible.



HDC: intraoperatorio

- Tiempo quirúrgico: 1-2h
- Posición: decúbito supino
- Pérdida sanguínea: mínima-moderada

- Tendencia a no trasladar al neonato del lugar en el que se ventila al quirófano.
- Evitar la ventilación a través de mascarilla facial y el protóxido para prevenir la distensión abdominal.
- Aspiración por Sonda nasogástrica



HDC: intraoperatorio

- **Anestesia general:INDUCCIÓN DE SECUENCIA RÁPIDA.**
- 2 vías y catéter venoso central.
- Monitorización estándar + Presión arterial invasiva + T^a esofágica
 - Presión arterial invasiva preferiblemente en art. Radial derecha (preductal)
 - Sistemas de calentamiento
 - Control de la saturación venosa preductal (extremidad superior derecha) y posductal (otras tres extremidades)
 - Control periódico de la gasometría arterial.
- Mantenimiento: Sevoflurano o anestesia iv. Bloqueante neuromuscular no despolarizante.
- Ventilación intraoperatoria: altas frecuencias respiratorias y bajos Vol. tidal
Si cirugía en la UCI, mantener la misma ventilación previa.
- Analgesia: fentanilo (altas dosis: 25 microgramos/kg)
o morfina (100microgramos/kg).



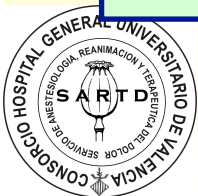
HDC: postoperatorio

- Ventilación postoperatoria al menos 24 horas
- Vigilancia de crisis hipertensivas pulmonares en las siguientes 12 h.
- Control dolor postoperatorio: moderado-severo

CONSIDERACIONES ESPECIALES:

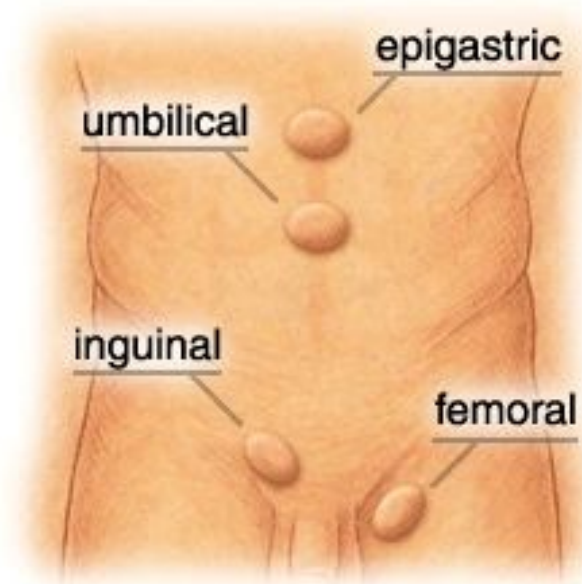
En ocasiones, presentan una cavidad abdominal subdesarrollada y la introducción de todo el contenido herniado puede provocar elevación del diafragma y compresión de la vena cava.

↳ se creará una hernia ventral y el abdomen se cerrará en un segundo tiempo quirúrgico.



CIRUGÍA AMBULATORIA EN NIÑOS:

- Hernia inguinal
- Hernia umbilical
- Hernia epigástrica



Hernia inguinal



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Hernia inguinal

- Cirugía abdominal más frecuente en niños.
- Niños ASA I y breve duración (20 - 30 min).
- Sin embargo, se asocia a:
 - **Prematuridad** (incidencia: prematuro 9-30%; neonato a término 1%).
 - **Patología respiratoria crónica** (broncodisplasia pulmonar)
 - **Presencia de líquido peritoneal excesivo** (cortocircuito ventriculoperitoneal, ascitis, diálisis peritoneal).
- En el prematuro riesgo de encarceración de 31%.
- Elevado riesgo anestésico por la especial vulnerabilidad del prematuro y apnea postanestésica.



Hernia inguinal: **preoperatorio**

- Valorar edad del paciente y riesgo anestésico asociado.
- Demorar la cirugía hasta la 60^a semana idealmente, o al menos hasta la 46^a semana.



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Hernia inguinal: **intraoperatorio**

- Tiempo quirúrgico: 20-30min
- Posición: Decúbito supino
- Riesgo de sangrado: mínimo

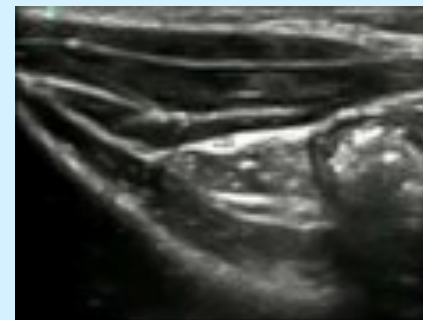
- Anestesia general + / - analgesia regional
- Fluidoterapia de mantenimiento: 4mL./Kg./h.
Si necesidad de exposición de intestino, aumentar hasta una dosis máxima de 6-10 mL./kg./h.



Hernia inguinal: **intraoperatorio**

< 5 Kg.: ALTO RIESGO ANESTÉSICO

- INTUBACIÓN + VENTILACIÓN CONTROLADA
- Opciones analgesia:
 - Bloqueo ilioinguinal / iliohipogástrico .
 - Epidural caudal
 - Infiltración de herida quirúrgica
 - Fentanilo 1-2microgramos/kg (según necesidades)
- Monitorización estándar + temperatura
- Paracetamol 20mg/kg vía rectal (máx 60mg/kg/día) inmediatamente después de la inducción, como analgesia postoperatoria.



Hernia inguinal: **postoperatorio**

INGRESO HOSPITALARIO 24HORAS (control satO2).

Paracetamol rectal es el analgésico más usado en el neonato y prematuro.

CONSIDERACIONES

- **No existe consenso sobre el bloqueo regional más apropiado.**
- Anestesia locorregional ideal si alto riesgo anestésico
 - Permiten evitar la intubación orotraqueal.
 - Dificultosas y requieren sedación
 - ↪ misma incidencia de apnea que anestesia general.



Hernia inguinal: **intraoperatorio**

> 5 Kg.: BAJO RIESGO ANESTÉSICO

- Mascarilla laríngea + Ventilación soporte / espontánea
- Monitorización estándar
- Opciones analgesia:
 - **Bloqueo ilioinguinal / iliohipogástrico**
 - Epidural /Caudal
 - Infiltración de herida quirúrgica
 - Fentanilo (1-2microgramos/kg)si precisa
- Paracetamol vía rectal o diclofenaco vía rectal en > 1 año



Hernia inguinal: postoperatorio

- CIRUGÍA AMBULATORIA.
- Paracetamol o diclofenaco vía rectal.

CONSIDERACIONES

[Bhattarai BK](#), [Rahman TR](#), [Sah BP](#), [Tuladhar UR](#).

Analgesia after inguinal herniotomy in children: combination of simplified (Single Puncture) ilioinguinal and iliohypogastric nerve blocks and wound infiltration vs. caudal block with 0.25% bupivacaine.

Kathmandu Univ Med J (KUMJ). 2005 Jul-Sep;3(3):208-11.

Bloqueo II/IH a dosis de bupivacaína 0,25% 0,1mL./ Kg. frente al bloqueo caudal 1mL./Kg. podría proporcionar mejor analgesia y menor tiempo de recuperación, sobre todo en aquellos pacientes ambulatorios



CONSIDERACIONES

Disma N. et al.

Three concentrations of levobupivacaine for ilioinguinal/iliohypogastric nerve block in ambulatory pediatric surgery. J Clin Anesth. 2009 Sep; 21(6):389-93.

Bloqueo ilioinguinal/iliohipogástrico bajo técnica ciega con levobupivacaína 0,25% a 0,4ml por kg produce una analgesia postoperatoria eficaz .

Reducir la dosis si ecoguiado.



Hernia umbilical



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Hernia umbilical

- Consecuencia de un cierre incompleto o un debilitamiento del anillo umbilical a través del cual puede protruir el contenido intrabdominal.
- Incidencia: 1,9-18,5%.
- Asintomáticas la mayoría.
- Dolor localizado o difuso abdominal intermitente característicamente en el lactante o niño pequeño.
- La encarceración y estrangulación son raras.
- Tratamiento:
 - Observación (mayoría se cierra espontáneamente)
 - Cirugía en defectos mayores de 1cm o si el cierre no se ha producido a la edad de 3 o 4 años.

Marinkovic s.Umbilical hernia in children. Med Pregl 2003 May-Jun;56(5-6):291-4



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Hernia umbilical: **preoperatorio**

- Consulta Preanestesia: cirugía programada
- Premedicación (protocolo)
- Ayunas



Hernia umbilical: **intraoperatorio**

- Tiempo quirúrgico: 20min.
- Decúbito supino
- Pérdidas sanguíneas mínimas

- **Anestesia general:**
 - Inducción inhalatoria con Sevoflurano 8% en dosis descendentes
 - Canalización de una vía periférica
 - Atropina 0,01 mg./Kg. IV
 - Mascarilla laríngea. Ventilación espontánea / soporte
 - No necesidad de bloqueo neuromuscular
- Monitorización estándar no invasiva.



Hernia umbilical: intraoperatorio

Analgesia post-inducción

- Bloqueo paraumbilical o de la vaina de los rectos
- Infiltración local de herida quirúrgica
- Fentanilo 1-2 microgramos / Kg. IV.
- Paracetamol o Nolotil IV.

H. Eillschke et al.

Ultrasonography - guided rectus sheath block in paediatric anaesthesia - a new approach to an old technique.

British Journal of Anaesthesia 97 (2):244-9 (2006)

**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Hernia umbilical: **intraoperatorio**

ANALGESIA POST-INDUCCIÓN

Bloqueo paraumbilical

(B. vaina de los rectos)

- Superior a la infiltración de herida quirúrgica
- Disminución tiempo hospitalario



[Clarke FK](#), [Cassey JG](#).

Paraumbilical block for umbilical herniorraphy.
ANZ J Surg. 2007 Aug;77(8):659-61.

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010



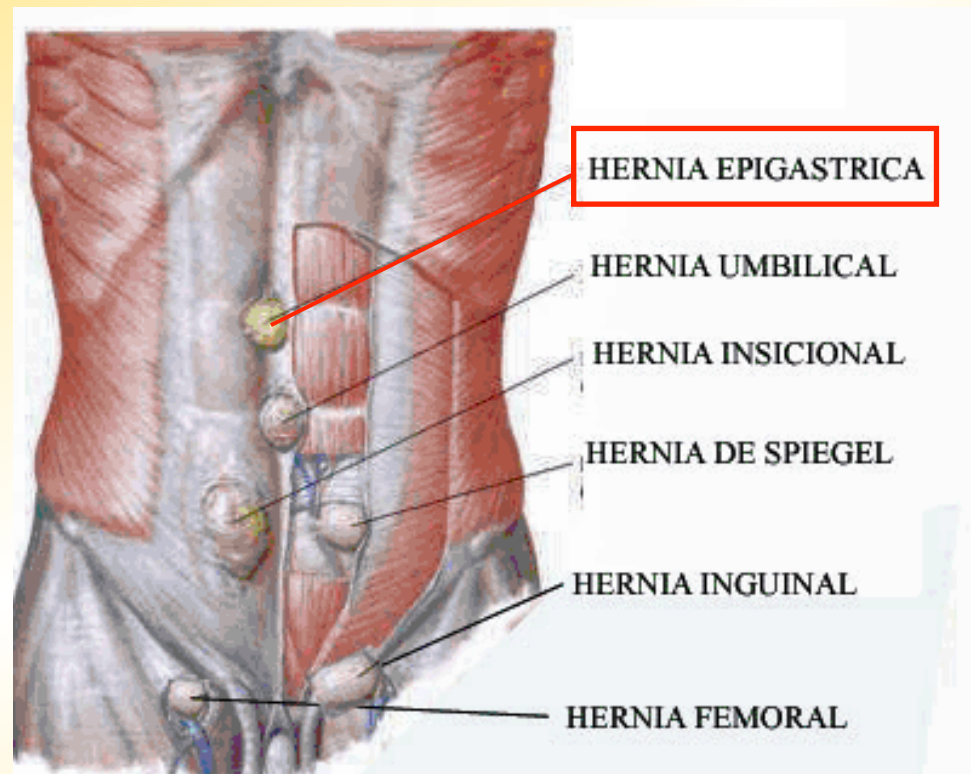
Hernia umbilical: **postoperatorio**

- Cirugía ambulatoria
- Dolor mínimo: paracetamol vo si precisa



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Hernia epigástrica



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Hernia epigástrica

- Defecto a nivel de la línea alba que condiciona la protrusión de la grasa peritoneal o del epiplon.
- **Clínica:** tumoración abdominal en ocasiones dolorosa.
- Cirugía puede diferirse.



Hernia epigástrica

- Anestesia general con mascarilla laríngea
- Analgesia: IV + / - infiltración herida o bloqueo perif.



URGENCIAS PEDIÁTRICAS NO NEONATALES

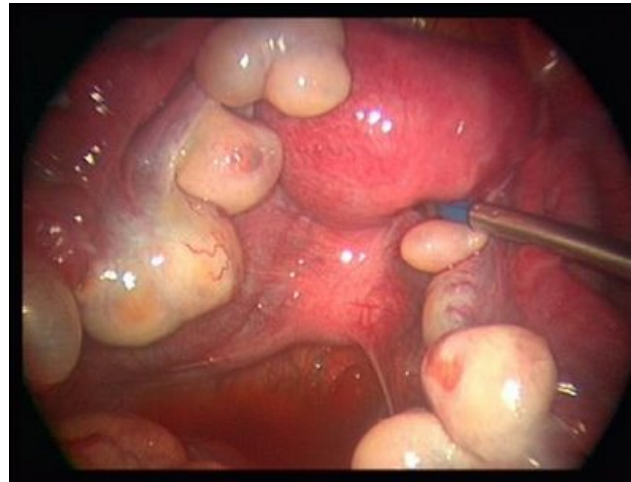
- Apendicitis



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Apendicitis

Urgencia de la cirugía condicionada por la situación del apéndice en el momento del diagnóstico
(peritonitis, absceso, infección de la herida)



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Apendicitis: **preoperatorio**

- Anamnesis detallada y evaluación del estado físico:
 - Vómitos y/o fiebre
 - Signos de deshidratación
 - Corrección de alteraciones hidroelectrolíticas



Apendicitis: **intraoperatorio**

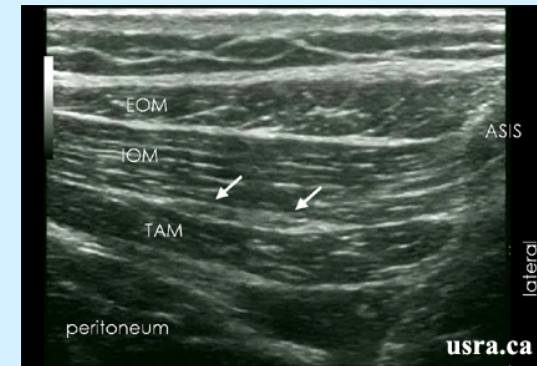
- Tiempo quirúrgico: 40min
- Posición: decúbito supino
- Monitorización estándar

- Anestesia general: INDUCCIÓN SECUENCIA RÁPIDA
- IOT (tubo con neumo)
- Mantenimiento con halogenados y opiáceos o TIVA
- Relajación muscular profunda



Apendicitis: **intraoperatorio**

- Analgesia intraoperatoria:
 - Bloqueo TAP
 - Fentanilo 4 – 5 microgramos / Kg.
- Fluidos: 6 mL/Kg/h.
- Profilaxis de náuseas y vómitos (protocolo)
- Paracetamol o Nolotil al final de la cirugía → URPA: dolor moderado



[Carney J](#), [Finnerty O](#), [Rauf J](#), [Curley G](#), [McDonnell JG](#), [Laffey JG](#).

Ipsilateral transversus abdominis plane block provides effective analgesia after appendectomy in children: a randomized controlled trial.

Anesth Analg. 2010 Oct;111(4):998-1003. Epub 2010 Aug 27.



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Apendicectomía en el niño: ¿abierta o laparoscópica?

Vernon AH, et al.
Pediatric laparoscopic
appendectomy for
acute appendicitis.
Endosc.2004 Mar; 18
(3):568

Tiempo quirúrgico similar en manos expertas,
pero la cirugía laparoscópica presenta mayor
coste.

[Li X](#), [Zhang J](#), [Sang L](#), [Zhang W](#),
[Chu Z](#), [Li X](#), [Liu Y](#).

Laparoscopic versus conventional
appendectomy - a meta-analysis of
randomized controlled trials.

BMC Gastroenterol. 2010 Nov
3;10:129.

- Laparoscopia: menor tiempo recuperación posquirúrgica, menor dolor postoperatorio y método seguro.
- CIR abierta: menor incidencia absceso intraabdominal, ITUs y sangrado.



Laparoscopia en cirugía pediátrica



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**



Laparoscopia en cirugía pediátrica

- **Espacio abdominal limitado**
 - ↪ neumoperitoneo lento y hasta 10 -12 mmHg.
 - ↪ al terminar:
reducir a 5mmHg para comprobar si existe sangrado
- **Reducida distancia entre la pared y órganos**
 - ↪ riesgo perforación con introducción de trócares



Laparoscopia en cirugía pediátrica

INDICACIONES

Cirugía Digestiva:

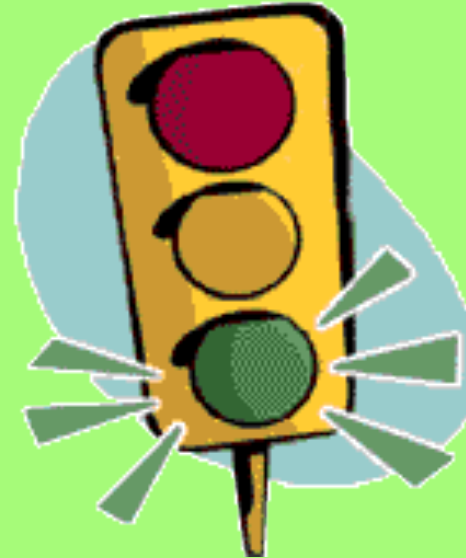
- Apendicectomía
- Colectomía
- Funduplicatura de Nissen
- Gastrostomía
- Cierre de perforaciones intestinales

Cirugía Urológica:

- Nefrectomía
- Ureterolitomía
- Drenaje de linfocelos
- Orquiectomía

Otras:

- Esplenectomía
- Herniorrafia inguinal



Laparoscopia en cirugía pediátrica

CONTRAINDICACIONES QUIRÚRGICAS

- Infección de la pared abdominal
- Peritonitis
- Sepsis
- Laparotomía previa
- Grandes masas abdominales
- Organomegalia
- Ascitis
- Hernia umbilical
- Oclusión intestinal
- Hemoperitoneo masivo



CONTRAINDICACIONES MÉDICAS

- **Compromiso cardiocirculatorio**
 - Cardiopatías no resueltas
 - Neonatos con foramen oval o ductus arterioso permeables
 - Fracción de eyección inferior a 60%
 - Hipertensión pulmonar
 - Hipovolemia
- **Enfermedades broncopulmonares agudas y crónicas**
 - Broncodisplasia
 - Asma grave
- **Hipertensión intracraneal**
- **Alteraciones de la hemostasia no corregidas**



Laparoscopia en cirugía pediátrica: **intraoperatorio**

- ANESTESIA GENERAL: Inducción inhalatoria o IV.
- Accesos venosos accesibles (preferiblemente en mm. ss.)
- Atropina 0,01mg./ Kg.
- Intubación traqueal (tubo con manguito).
 - Riesgo de intubación selectiva (tráquea corta, neumoperitoneo y cambios posturales)
- SNG fina y vaciado gástrico
- Monitorización (ASAI-II) estándar+t^aesofágica.
 - Presuponiendo buena concordancia entre etCO₂ y PaCO₂.



S.Bottcher-Haberzeth et al.

Tracheal tube tip displacement during laparoscopy in children. Anaesthesia.

Volme 62, Issue 2, 131-134- February 2007



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

Laparoscopia en cirugía pediátrica: **intraoperatorio**

- Mantenimiento con anestésicos inhalatorios y / o IV
- No protóxido
- Uso de bloqueantes neuromusculares no despolarizantes
- PEEP 3 – 5 cm. H2O
- Modificaciones de la ventilación según el EtCO₂ y la SPO₂ (sobre todo aumentando la frecuencia respiratoria)
- Calentamiento del paciente
- Extubación en quirófano si es posible
- Eliminación en lo posible de todo el neumoperitoneo



Laparoscopia en cirugía pediátrica: **intraoperatorio**

- Analgesia:
Infiltración puntos de incisión + AINEs +Fentanilo (2 μg / Kg.)
- Alta frecuencia de náuseas y vómitos ➡ Profilaxis !
- Complicaciones asociadas a la laparoscopia:
 - Hipercapnia/hipoxemia
 - Hipotensión y/o bradicardia
 - Lesiones vasculares o intestinales
 - Neumotórax y neumomediastino
 - Enfisema subcutáneo
 - Embolia gaseosa.



Laparoscopia en cirugía pediátrica: **postoperatorio**

- URPA

La laparoscopia en la cirugía de corrección de hernia inguinal en niños mayores de 1 año con respecto a la herniorrafia convencional provoca:

- Aumento del tiempo quirúrgico.
- Aumento del requerimiento analgesico.
- Aumento de la incidencia de náuseas y vómitos.

Matsunami K.et al.

Postoperative nausea,vomiting and pain after pediatric outpatient surgery: comparison of laproscopic and conventional inguinal hernia repair.

Masui.2009 Dec;58 (12): 1516-20



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010

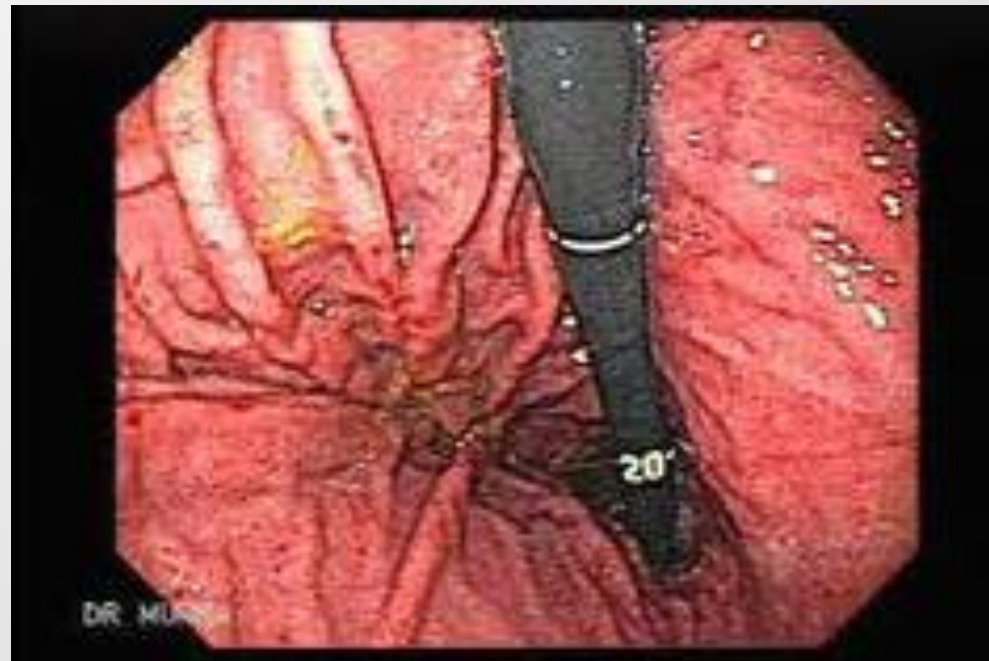
CIRUGÍA FUERA DE QUIRÓFANO EN NIÑOS

- Biopsia rectal



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Biopsia rectal



SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010



Biopsia rectal: **indicaciones**

TRANSTORNOS DE LA MOVILIDAD INTESTINAL

- Estreñimiento persistente
- Eliminación meconial retrasada (> 48h)
- Confirmación de Hirschprung

ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

- Enf. Chron

LESIONES OCUPANTES DE ESPACIO

- Polipomatosis
- Neoplasias

-Pandey A. et al. Pediatric carcinoma of rectum—Varanasi experience. Indian J Cancer. 2008. Jul-Sep;45(3):119-22.

- Knowles ch. et al. The London Classification of gastrointestinal neuromuscular pathology: report on behalf of the Gastro 2009 International Working Group. Gut. 2010 Jul;59(7):882-7



Biopsia rectal: **valoración preoperatoria**

- Duración del procedimiento
- Dolor intraoperatorio
- Tipo de paciente:
 - edad
 - patología asociada
 - estado físico
- Disponer de características logísticas y de instalación adecuadas
- Instrumentación y equipos adecuados



**SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continua
Valencia 14 de Diciembre de 2010**

Biopsia rectal: **tipo de paciente**

Neonato o lactante
(oclusión intestinal)

- **SEDACIÓN**
- O Anestesia general
- (principalmente si colonoscopia asociada)

Niño mayor
(estreñimiento, malnutrición)

- **SEDACIÓN**
- O Anestesia general (si colonoscopia)



Biopsia rectal: **intraoperatorio**

- Monitorización estándar
- Premedicación con atropina 0,01mg./Kg.
- Sedación profunda IV o IM (si acceso venoso complicado)
- Anestesia general inhalatoria o intravenosa
- Mascarilla facial / Mascarilla laríngea / Intubación

Biopsia rectal: **postoperatorio**

Alta a domicilio según criterios UCMA,
a excepción de neonatos (ingreso 24h).



Biopsia rectal: **intraoperatorio**

Fármacos analgésicos más comúnmente empleados

	DOSIS	INICIO ACCIÓN (MIN)	DURACIÓN (MIN)	CONTRAINDICACIONES
Fentanilo	Iv/im:0,5-1μ/Kg	2-4	30-60	Edad neonatal. Colestasis. Insuficiencia renal
Meperidina	Iv:0,2-0,1mg/kg Im1-2 mg/kg	4-8 30-90	60-90 60-90	Insuficiencia renal. IMAOS. TRICÍCLICOS
Morfina	Vo:0,2-0,5mg/kg <u>Im:0,1-0,2mg/kg</u> Iv:25-100μ/kg	60 10-30 3-5	180-300 180-300 180-300	Edad neonatal Asma
Ketamina	Vo:4-10mg/kg <u>Im:1-5mg/kg</u> Iv:0,25-1 mg/kg Rectal:4-6mg/kg	30 2-6 Menos de 1 30	30-180 30-180 15-60 30-180	Infección vía aérea superior (aumenta incidencia de laringoespasma y tos) Hipertensión intracraneal Glaucoma



Biopsia rectal: **intraoperatorio**

Sedantes	DOSIS	TIEMPO INICIO (min)	DURACIÓN (MIN)	CONTRAINDICACIONES
Propofol	Iv: 1-2mg/kg 50-250µ/kg/min	Menos de 1	5-10 desde su suspensión	Descompensación cardíaca
Midazolam	Iv: 25-200 µ/kg Oral: 0,5-0,75 mg/kg Rectal: 0,5-0,75mg/kg Nasal: 0,2-0,5mg/kg	2-3 10-30 10-30 10-15	20-60 60-90 60-90 60	Descompensación cardíaca RA: excitación paradójica, ataxia, hipotensión arterial, epilepsia
Tiopental	Iv: 0,5-5mg/kg Rectal: 25mg/kg	1-2 10-15	10-15 60-120	Descompensación cardíaca y porfiria. RA: depresión respiratoria, proctitis vía rectal, hipotensión arterial
Hidrato de cloral	Vo/rectal: 25-100mg/kg repetible de 25-50mg/kg dosis máx 2g o 100mg/kg	15-30	60-120	Insuficiencia renal, cardíaca, hepática, ictericia neonatal, porfiria. RA: excitación paradójica, vómitos, arritmias, excitación paradójica, depresión respiratoria



Sedación en niños

- ASA I-II o III con enfermedad de base controlada.
- Ayuno.
- Consentimiento informado.
- Acceso venoso.
- Evaluar cuidadosamente el tipo de sedación en:
 - neonatos
 - < 5 años
 - tratamiento con opiáceos u otros fármacos depresores,
 - insuficiencia hepática y renal
 - situaciones de urgencia.
- Recomendación de analgosedación por vía sistémica mediante sedantes y/o hipnóticos vía oral, intramuscular, rectal (desestimada en la biopsia rectal) o iv.
- Analgésico e hipnótico se asociarán: acción sinérgica



FIN

