



Peculiaridades del paciente pediátrico

Dra. Francisca Munar Bauzá

Dr. Manuel García Gorriz

Hospital Universitari Vall d'Hebron

Àrea Materno-Infantil

2010

Edades en Pediatría



Autora: Dra Celia Fernández Canti



Práctica pediátrica habitual

Esporádica

> 1 año

ASA I ó II

Cirugía no compleja

ORL

Oftalmo

Cir. general

Poco hábito pediátrico



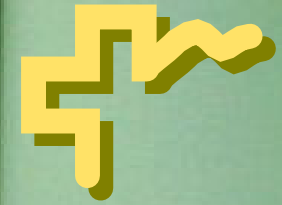
Envejecimiento de la población
Mejora del diagnóstico prenatal
Subespecialidad

Mayor dificultad

Menor tamaño
Diferente dosificación
Amplio rango de edades

Poca tolerancia

Ventilación / Vía aérea
Escasa permisividad a accidentes
anestésicos



Los anesthesiólogo tienen un “gran respeto” a los pacientes pediátricos, inversamente proporcional a su edad

Características propias



- **Morfología**
Pequeños
- **Fisiología**
*Inmadurez
relativa*
- **Psicología**
Etapas preverbal (llanto)
Poca tolerancia estrés
- **Patología**
Clínica propia
Sd. malformativos
Enf. congénitas



Crecimiento

(aumento)

- Peso
- Longitud
- Perimetro craneal



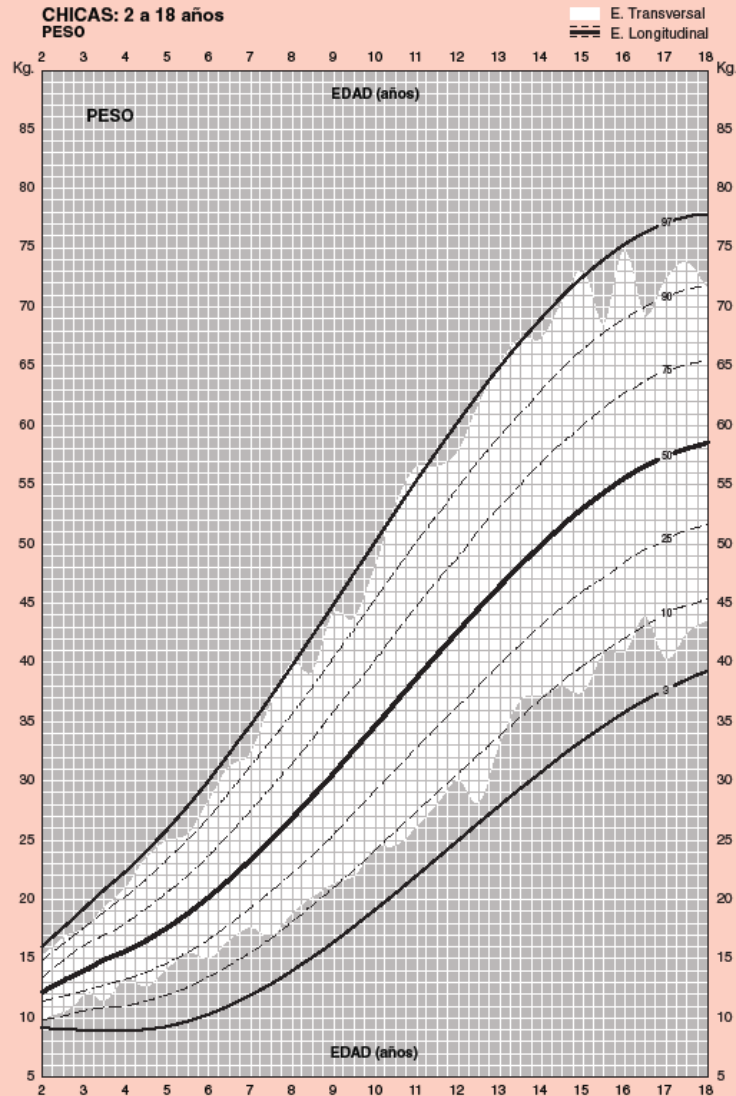
Desarrollo

(complejidad)

“Un niño es un proyecto”

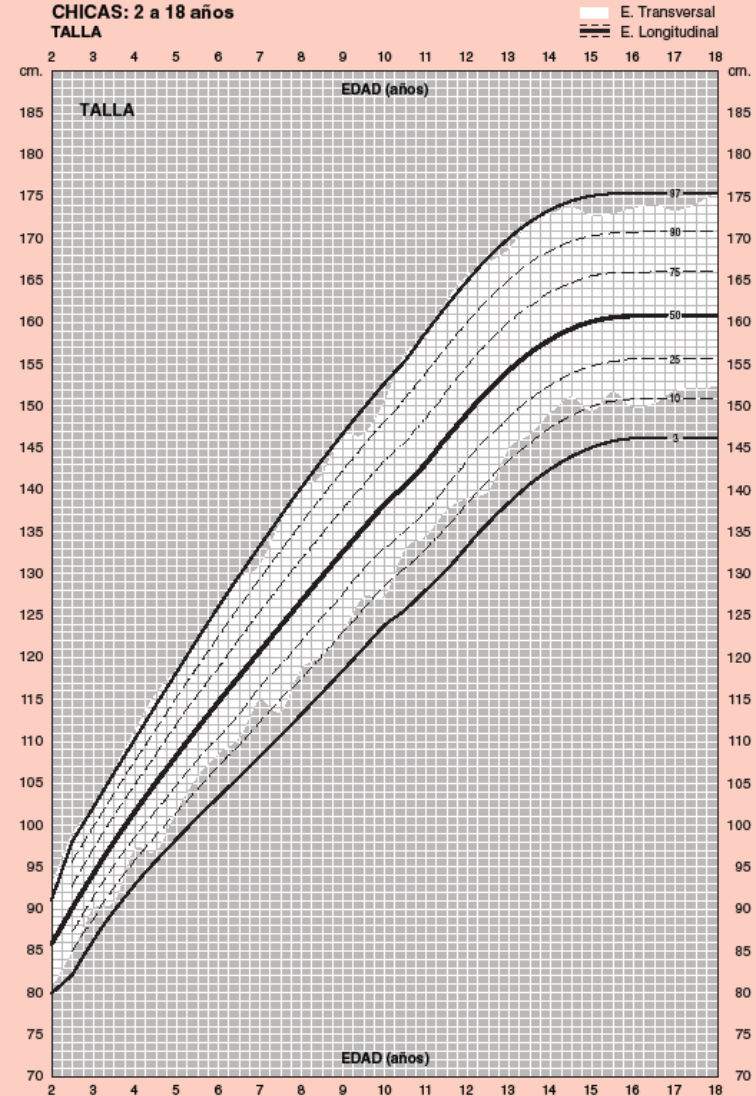
Peso: Buena evolución, enfermedad o malnutrición

Altura o perímetro craneal: crecimiento



CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudios Longitudinal y Transversal)
 B. Sobradillo, A. Aguirre, U. Arastu, A. Bilbao, C. Fernández-Ramos, A. Lizaso, H. Lorenzo, L. Madariaga,
 I. Rúa, E. Sánchez, C. Santamaría, M. Serrano, A. Zabala, S. Zumbardi y M. Hernández

INSTITUTO DE INVESTIGACION SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.
 FUNDACION FAUSTINO OREGOZO EZAGUIRRE.
 Mare Diaz de Haro, 10 bis. 48913 BILBAO



CURVAS Y TABLAS DE CRECIMIENTO (Estudios Longitudinal y Transversal)
 B. Sobradillo, A. Aguirre, U. Arastu, A. Bilbao, C. Fernández-Ramos, A. Lizaso, H. Lorenzo, L. Madariaga,
 I. Rúa, Uruiz, E. Sánchez, C. Santamaría, M. Serrano, A. Zabala, S. Zumbardi y M. Hernández

INSTITUTO DE INVESTIGACION SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO.
 FUNDACION FAUSTINO OREGOZO EZAGUIRRE.
 Mare Diaz de Haro, 10 bis. 48913 BILBAO

Edades en Pediatría



Feto (Terapia fetal en 1969)

Neonato (EG < 44 sem.)

- **Prematuro**

Nacimiento { EG < 37 sem.
<2500 g. BP
<1500 g. MBP; < 1000 g. EBP
“micropremies” < 750 g.
Límite: 300-500 g. (22-24 sem.)

- **Término:** Nacimiento EG 37 - 42 sem

- **Postérmino:** Nacimiento EG >42 sem

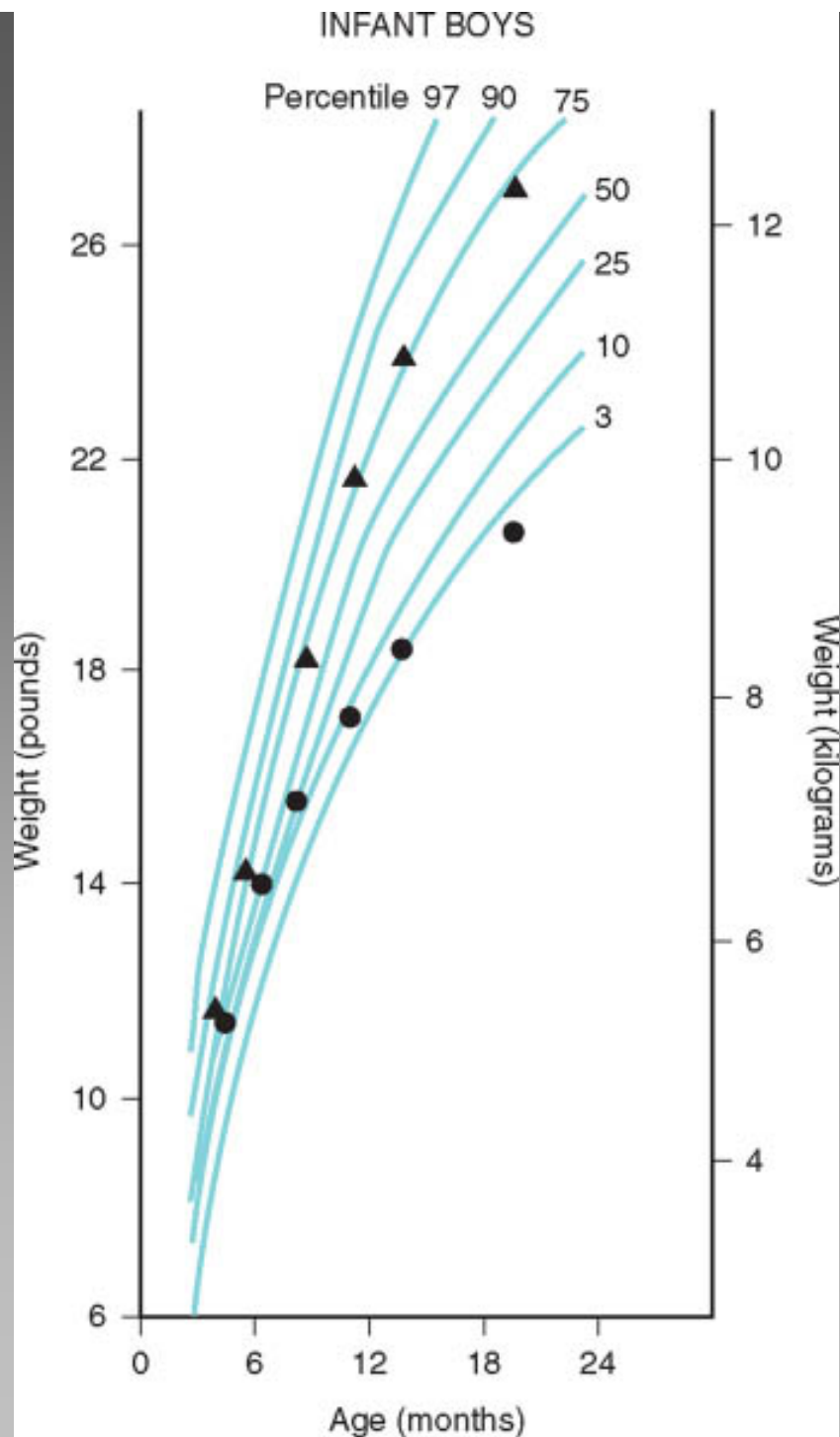
Lactante (1 - 12 m.)

Niños (1- 12 a.)

Adolescentes (12 - 16 a.)



(Cortesía Dra Eva Andreu)



Curva de crecimiento postnatal (peso) para niños a término desde los 6 a los 24 meses.

- ▲ Niño normal
- Niño con IR grave



Prematuros



Importancia numérica

8% RNV

Consideraciones éticas

50% supervivencia
50% secuelas

Patología propia

Patología respiratoria

Apneas centrales

(40 spc 66%, 60 spc 10%)

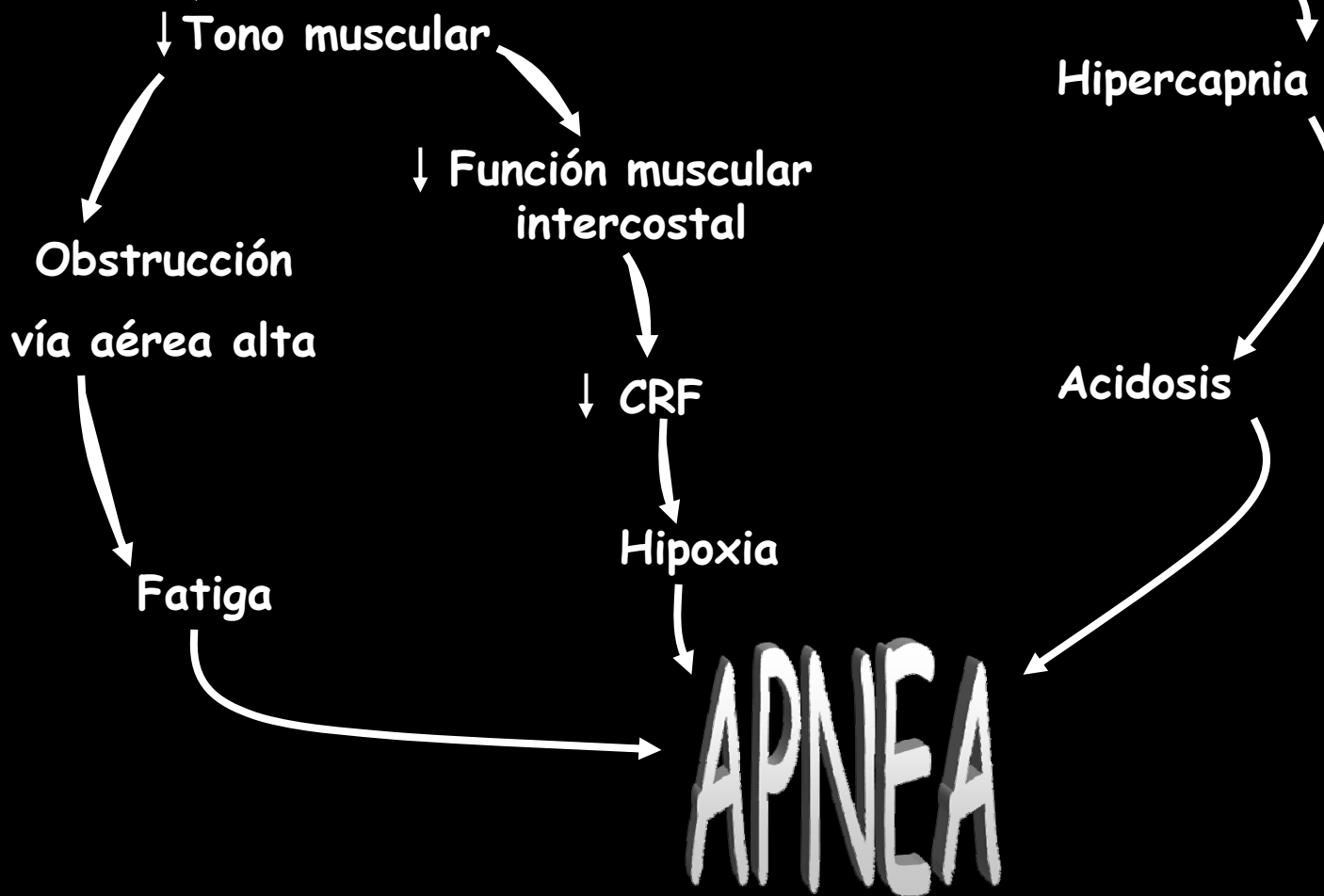
HIC

Enterocolitis necrotizante

Defectos pared abdominal

> ASA III

Farmacológico SEDACIÓN CENTRAL



Edades en Pediatría



Neonato (EG < 44 sem.)

- **Prematuro**

Nacimiento { EG < 37 sem.
<2500 g. BP
<1500 g. MBP; < 1000 g. EBP
“micropremies” < 750 g.
Límite: 300-500 g. (22-24 sem.)

- **Término:** Nacimiento EG >37 - < 42 sem

- **Postérmino:** Nacimiento EG >42 sem

Approximate Relationship of Age to Weight

Lactante (1 - 12 m.)

Niños (1- 12 a.)

Adolescentes (12 - 16 a.)

Age (years)	Weight (kg)
1	10
3	15
5	19
7	23



Common Causes of Failure to Thrive

Genetic: parental size, chromosomal disorders

Nutritional: inadequate or inappropriate intake, malabsorption, diarrhea, vomiting, cystic fibrosis, celiac disease, carbohydrate intolerance, milk protein allergy

Malformations: especially cardiac or urinary tract

Infections: pulmonary, renal, hepatic, enteral, congenital infections

Metabolic/endocrine disorders: hypothyroidism, renal tubular acidosis

Preterm infants and those that are small for gestational age

Malignancy

Bronchopulmonary dysplasia

Neonato



Pequeño

Cabeza grande

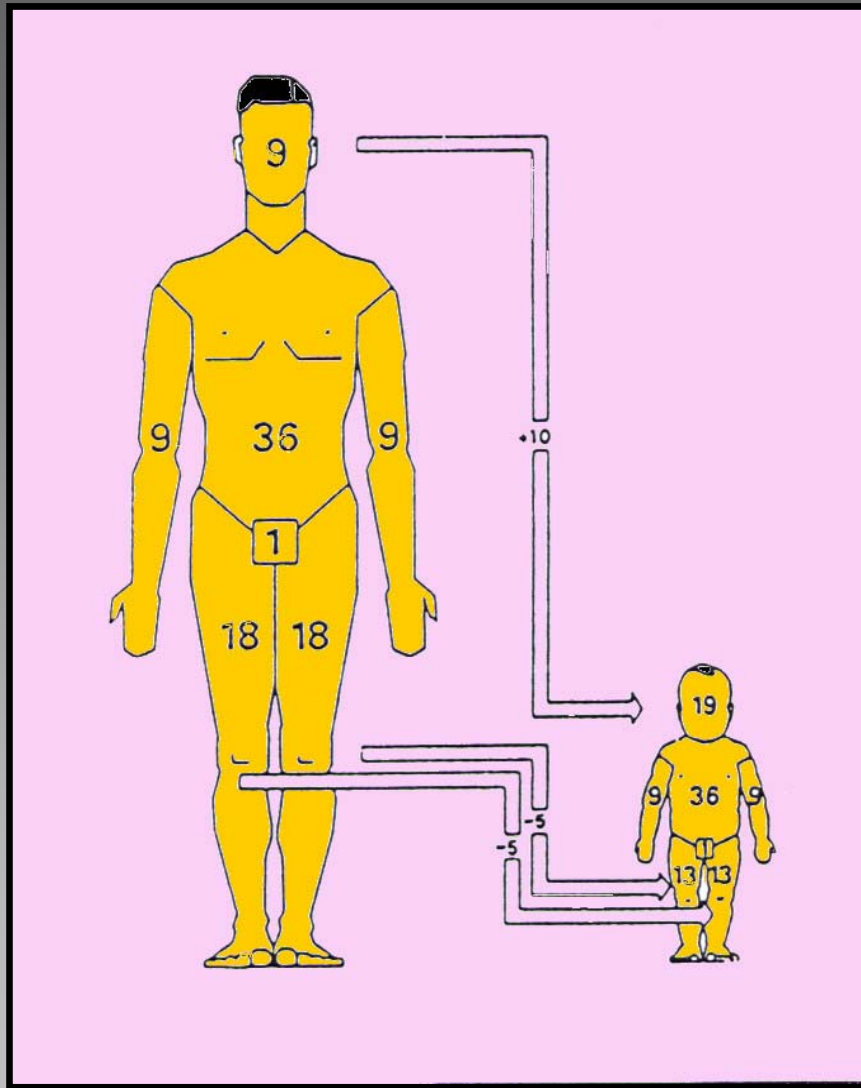
Cuello corto

Extremidades cortas

Tórax pequeño

Abdomen globuloso

Proporciones



RN / ADULTO

Peso 1 / 20

Altura 1 / 3-4

Superficie corp. 1 / 9

Superficie / Volumen corp
70 / 1

Composición corporal



Mayor proporción de agua corporal (LEC)

Age	Body Water (percent)
Fetus	90
Preterm	80
Full-term	70
6-12 months	60

Diferente proporción grasa y músculo

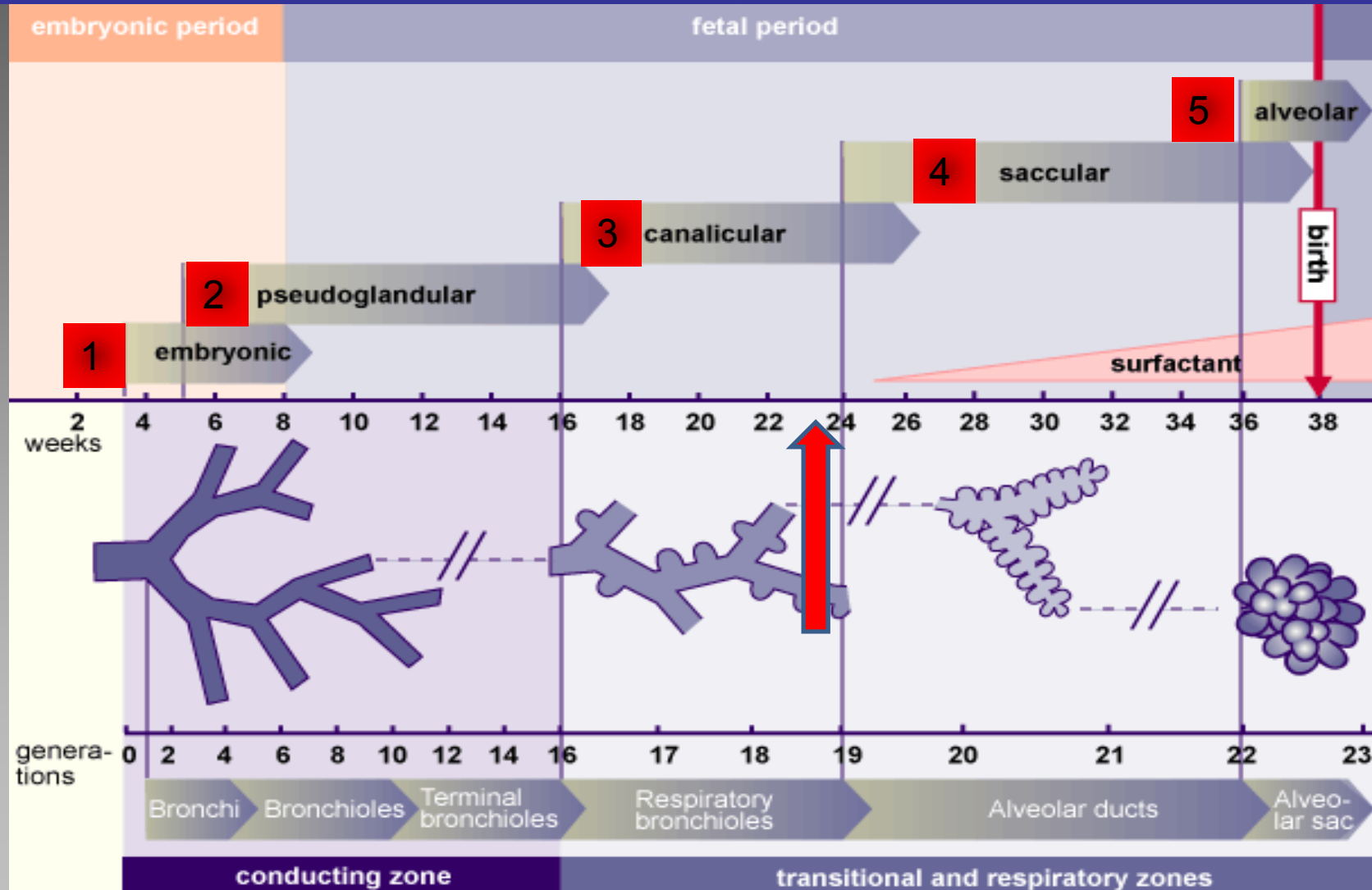
Grasa: RN 12%, 6 m 25%, 1 año 30%, adulto 15-30%

Músculo: RN 25%, adulto 40%

Órganos

SNC 12% en RN / 2% en el adulto

FASES DESARROLLO PULMONAR



Diferencias anatómicas y fisiológicas

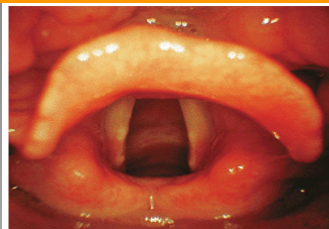


Respirador nasal obligado < 3-5 m
Dentición "de leche" entre los 6 m-8 a

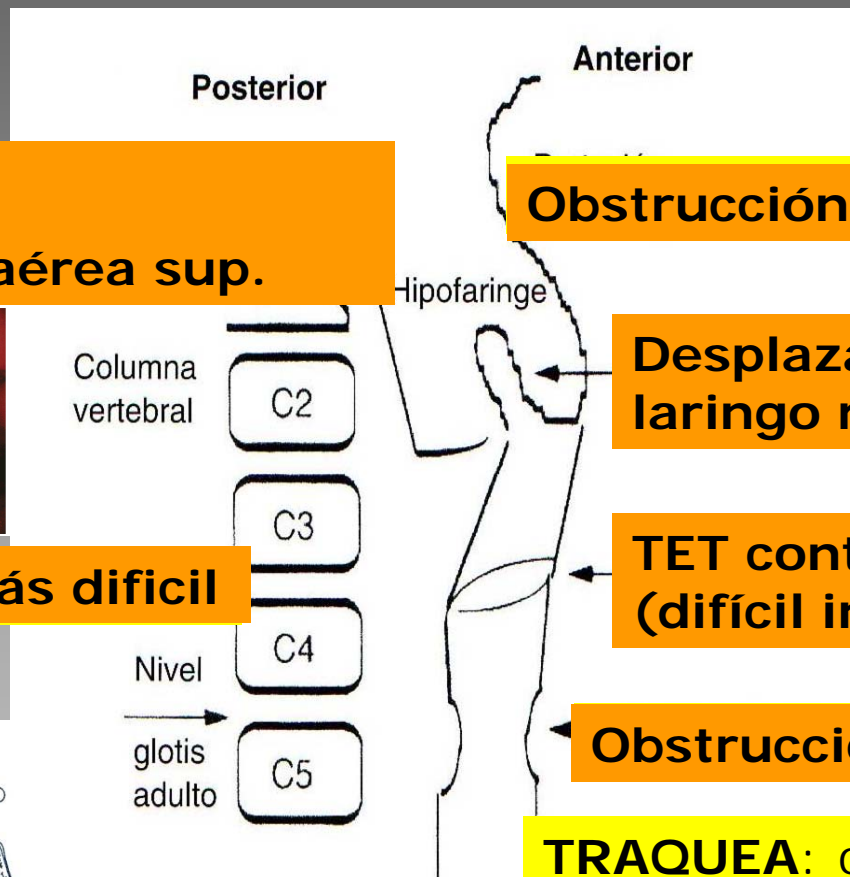


INT: sangrado

Obstrucción vía aérea sup.



Laringoscopia más difícil

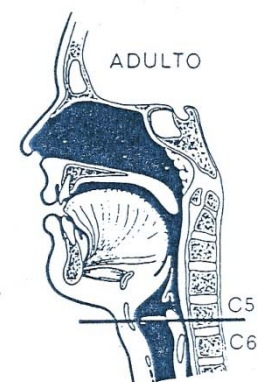
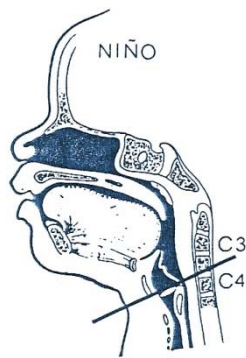


Obstrucción vía aérea sup.

Desplazamiento con laringo más difícil

TET contacta parte ant. CV (difícil intubación nasal)

Obstrucción vía aérea sup.



TRAQUEA: corta, cartílagos blandos

Mucosa vía aérea: muy vascularizada (sangrado), vulnerable (lesiones) y laxa (edema)

**Gran reactividad vía aérea: *Laringospasmo*
*Broncoespasmo***



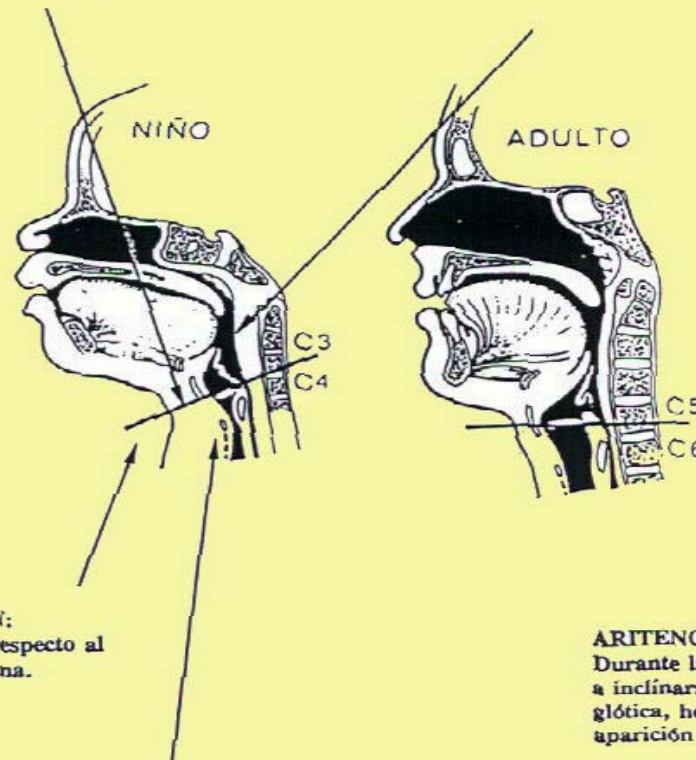
INTUBACIÓN

EPIGLOTIS:

En el R.N. tiene forma de U invertida, abriéndose progresivamente con la edad.

SITUACION:

Entre la tercera y la cuarta vértebra cervical.



INCLINACION:

Anterior, con respecto al eje de la columna.

ARITENOIDES:

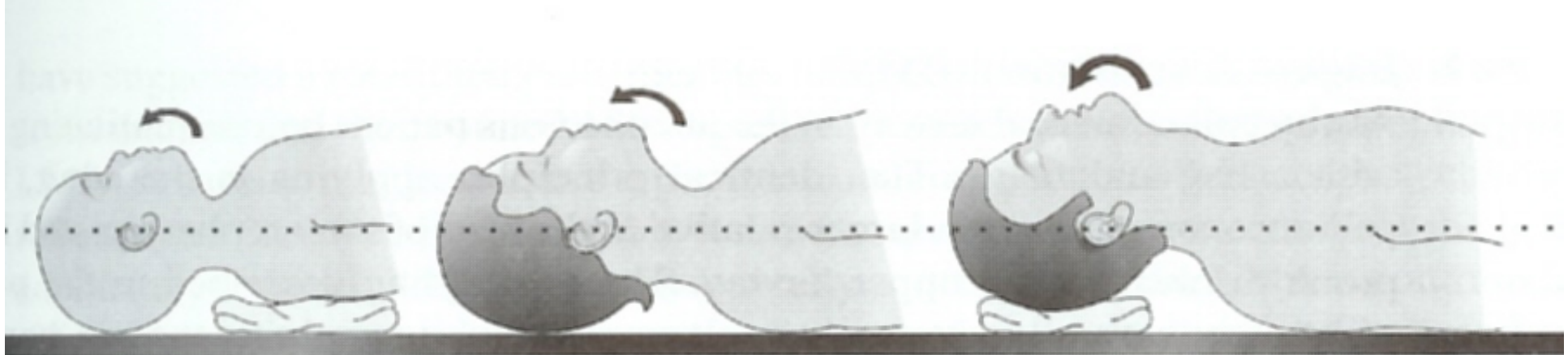
Durante la inspiración tienden a inclinarse sobre la abertura glótica, hecho que facilita la aparición de estridor laríngeo.

ANILLO CRICOIDEO:

Diámetro inferior al de las cuerdas vocales y similar al diámetro de las fosas nasales.

Diferencias anatómicas niño / adulto

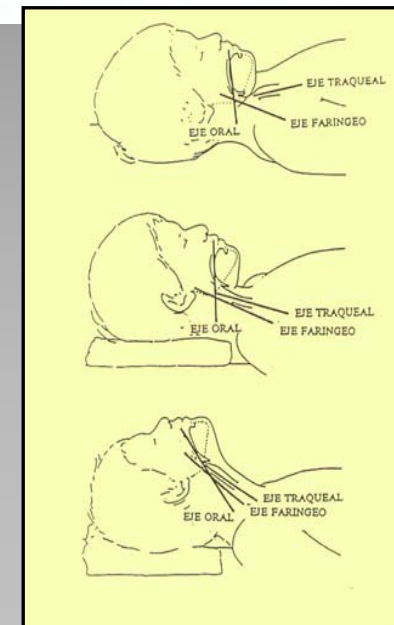
POSICION DE INTUBACIÓN

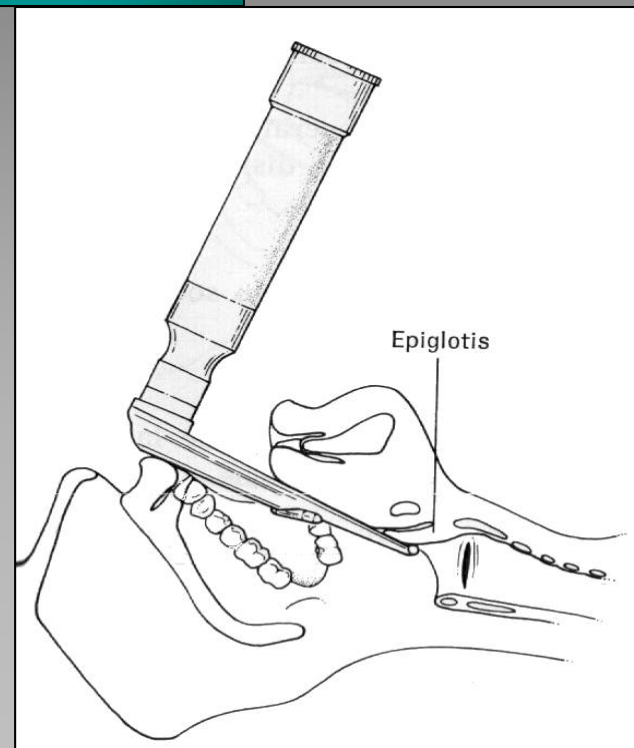
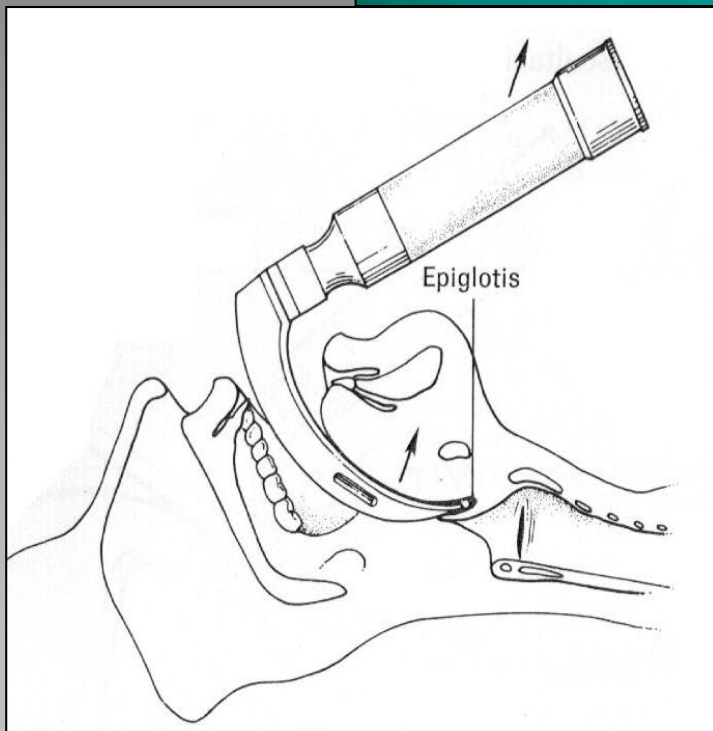
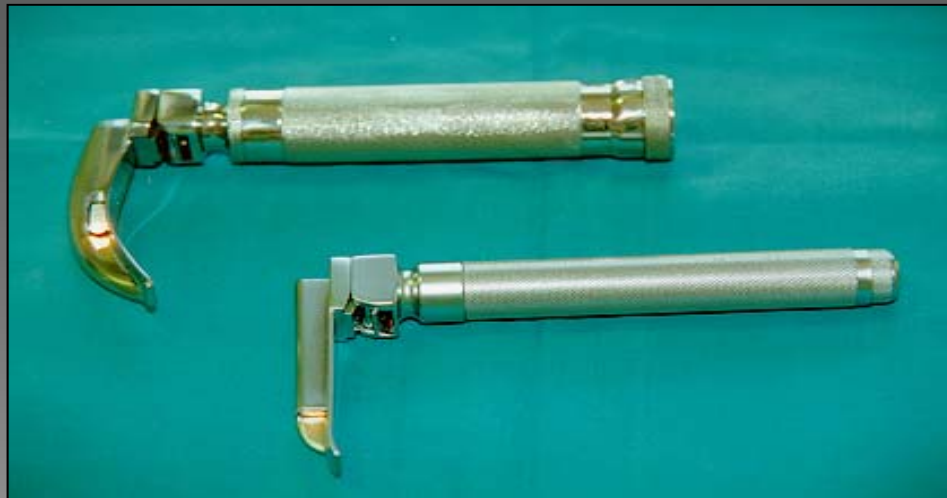


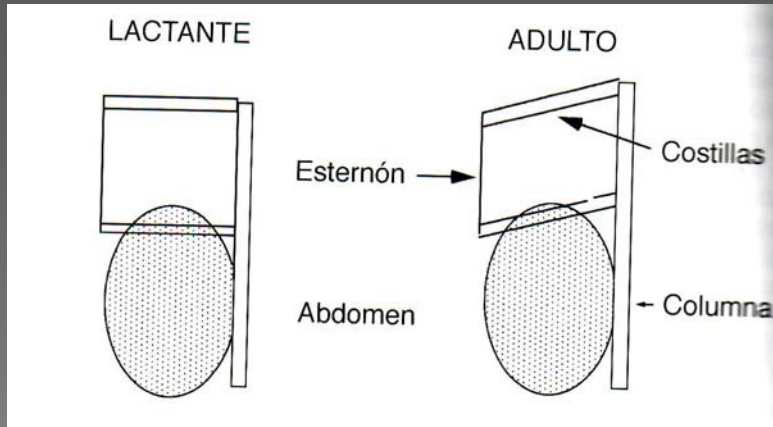
Infant

Small Child

Older child/Adult

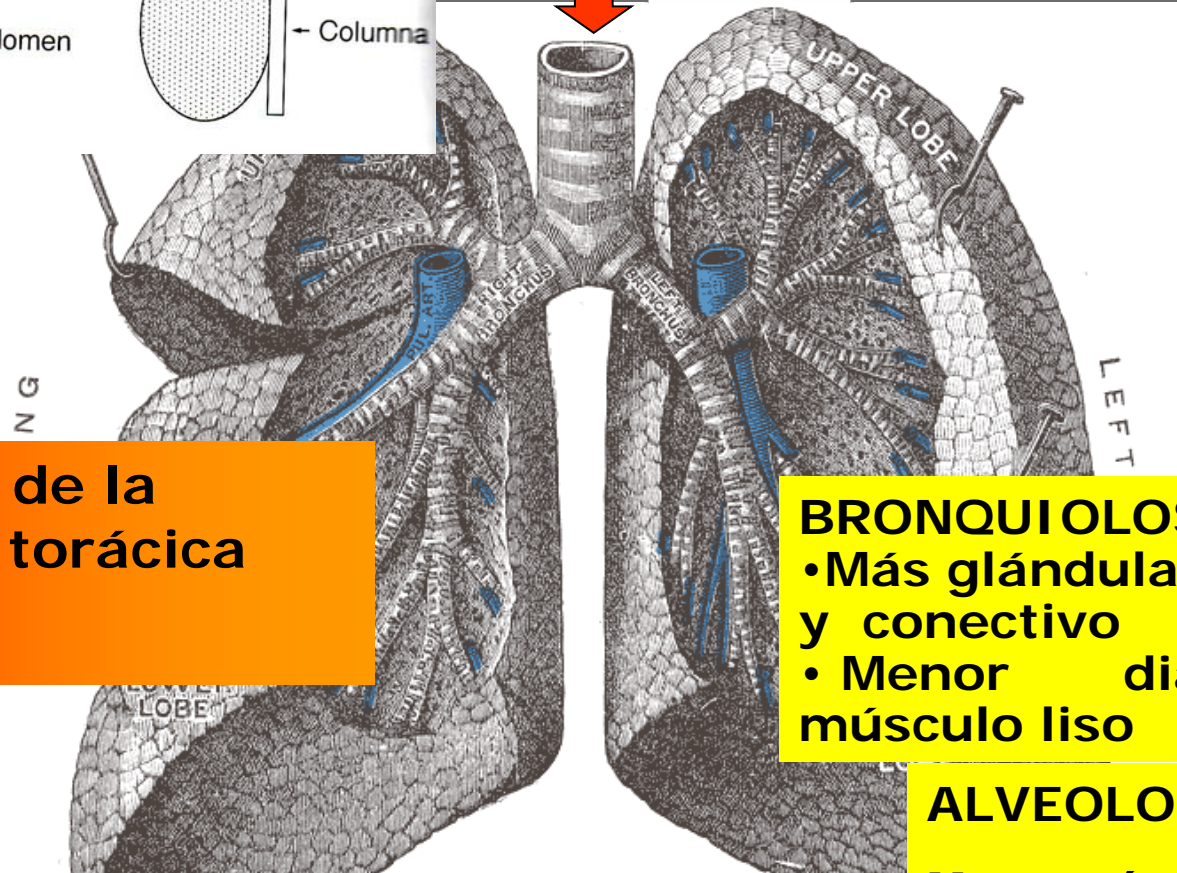






Intubación selectiva accidental (bronquio dcho)

Tórax pequeño y alargado



Limitación de la expansión torácica

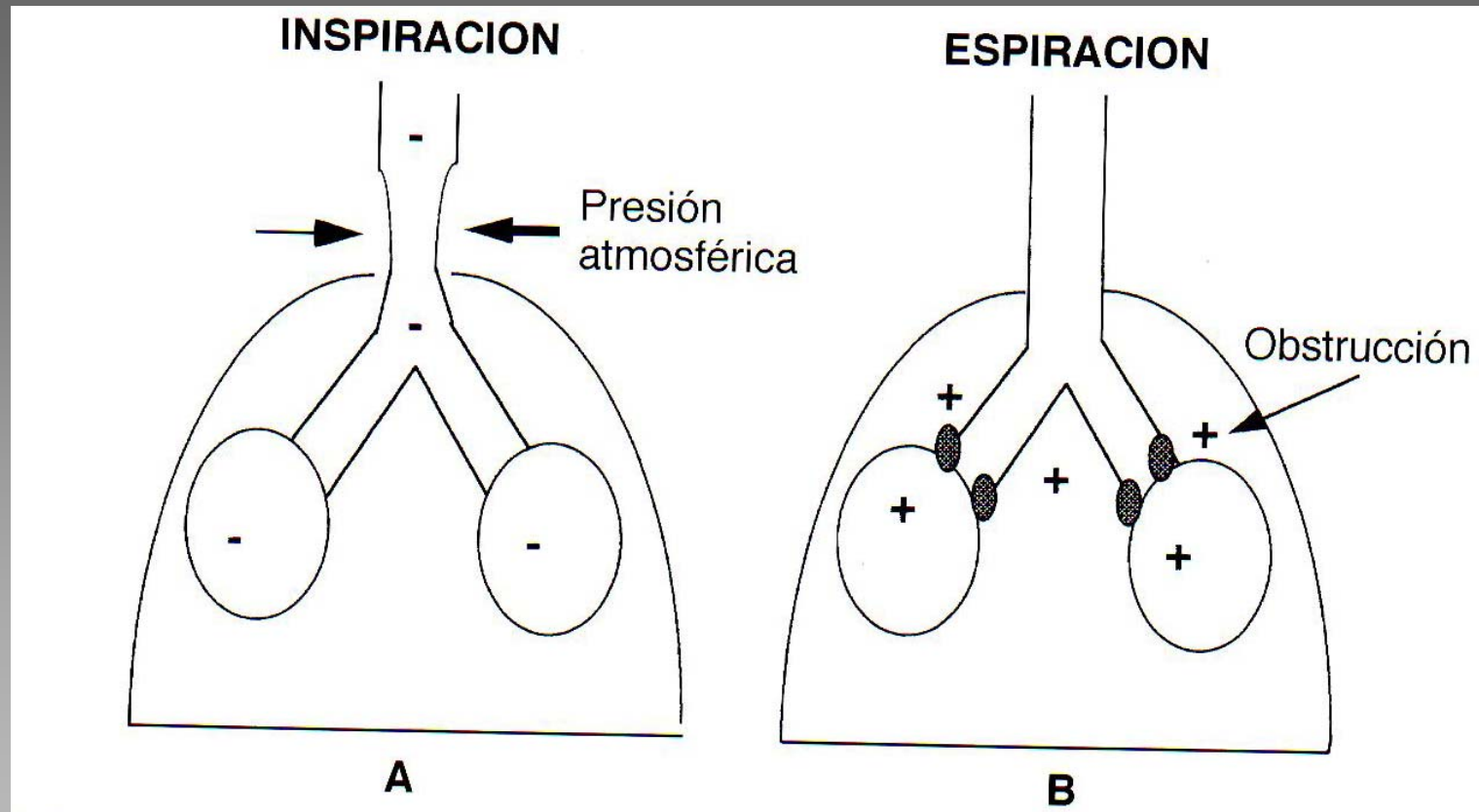
BRONQUIOLOS
• Más glándulas, cartílago y conectivo
• Menor diámetro y músculo liso

ALVEOLOS
Menor número y tamaño
RN: 20-50 Mill
6 años: 300 Mill

Tendencia a fatiga

Respiración diafragmática

Vía aérea fácilmente colapsable y susceptible a las fuerzas de distensión y de compresión (por inmadurez y elasticidad estructuras)



Tendencia al colapso de tráquea extratorácica por efecto P atmosférica, con el consiguiente riesgo de obstrucción

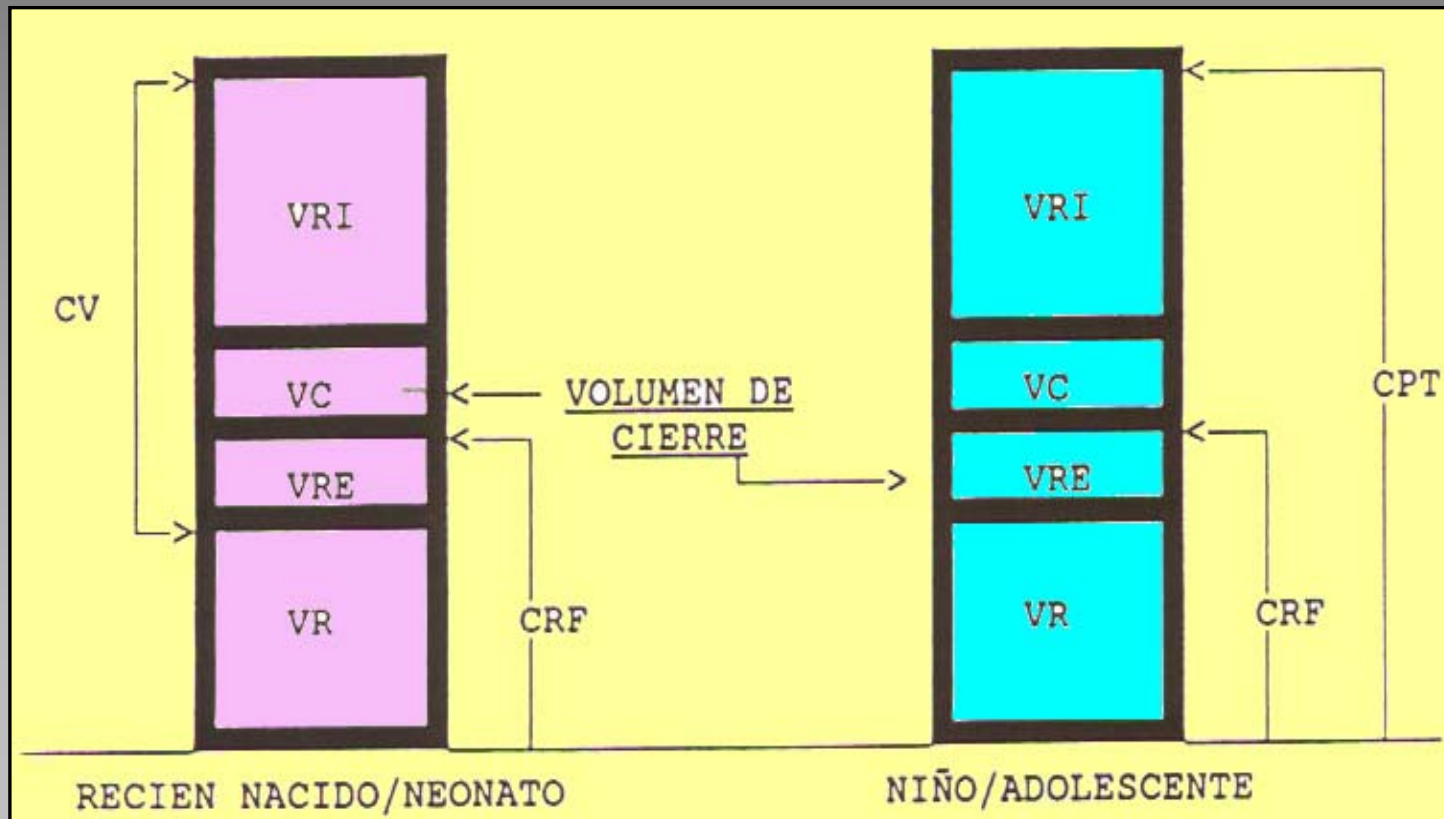
Tendencia al cierre de las pequeñas vías aéreas (bronquiolos)

	N	6 m	12 m	3 y	5 y	12 y	Adult	Units
F	50 ± 1	30 ± 5	24 ± 6	24 ± 6	23 ± 5	18 ± 5	12 ± 3	Breaths/ min
TV	21	45	78	112	270	480	575	mL
	6–8						6–7	mL/kg
Ve	1050	1350	1780	2460	5500	6200	6400	mL/min
	200–260						90	mL/kg/min
Va	665		1245	1760	1800	3000	3100	mL/min
	100–150						60	mL/kg/min
Vd/Vt	0.3						0.3	
Vo₂	6–8						3–4	mL/kg/min
VC	120			870	1160	3100	4000	mL
FRC	80			490	680	1970	3000	mL
	30						30	mL/kg
TLC	160			1100	1500	4000	6000	mL
	63						82	mL/kg
pH	7.3-7.4		7.35-7.45				7.35-7.45	
PaO₂	60–90		80–100				80–100	mm Hg
PaCO₂	30–35		30–40				37–42	mm Hg

Volúmenes pulmonares



CRF. Pequeña, disminuyendo aún más con la anestesia: Rápida inducción inhalatoria
Tendencia a la atelectasia



PROPIEDADES MECÁNICA VENTILATORIA



Resistencia al flujo (Raw)

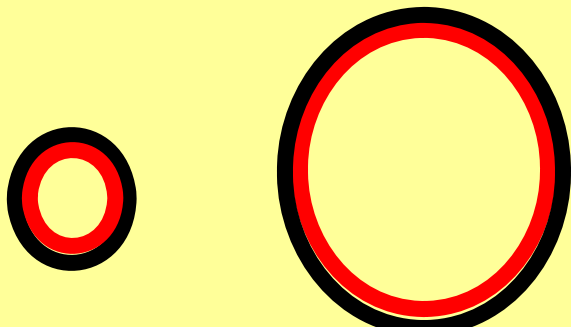
Poiseuille's law

$$R = \frac{8 \eta l}{\pi r^4}$$

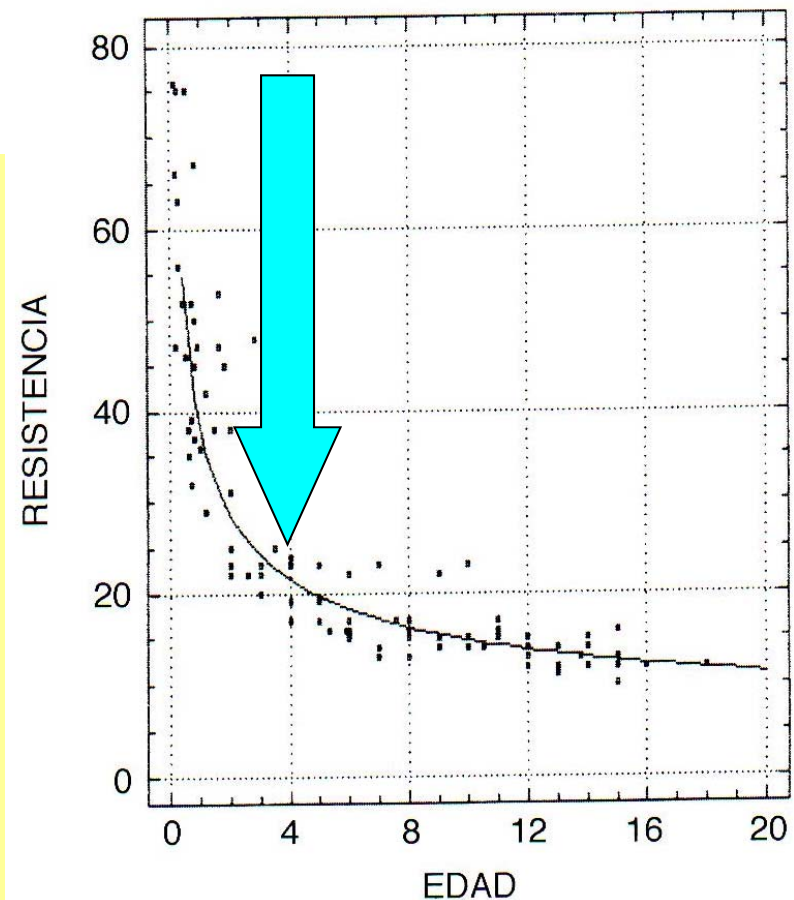
Muy elevada en RN y lactantes

Caída progresiva > 3-4 años

➤ 7 años valores ~ adultos



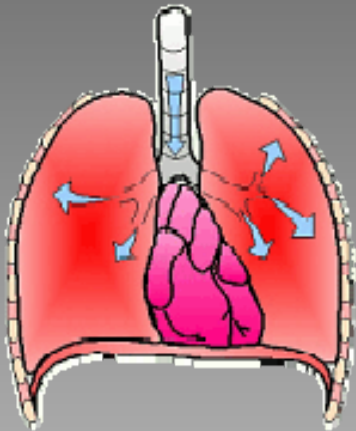
RESISTENCIA VS EDAD



PROPIEDADES MECÁNICA VENTILATORIA



Compliancia del sistema respiratorio (Csr)



$$\text{Compliance} = \frac{\Delta V}{\Delta P}$$

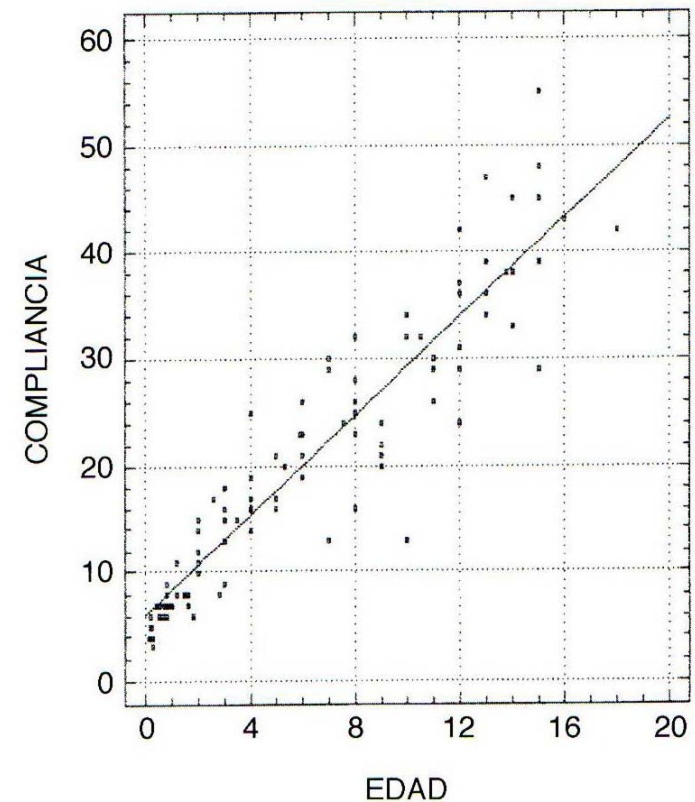
(distensibilidad)

$$C_{sr} = C_{sw} + C_L$$

Aumenta de forma lineal con edad y peso

$$C = 6,05 + 2,3 \times \text{edad}; r=0,81$$

COMPLIANCIA VS EDAD





Respiratorio

Fácil obstrucción vía aérea superior

Intubación más dificultosa y fácil desplazamiento del tubo

Traqueomalacia y estenosis subglóticas

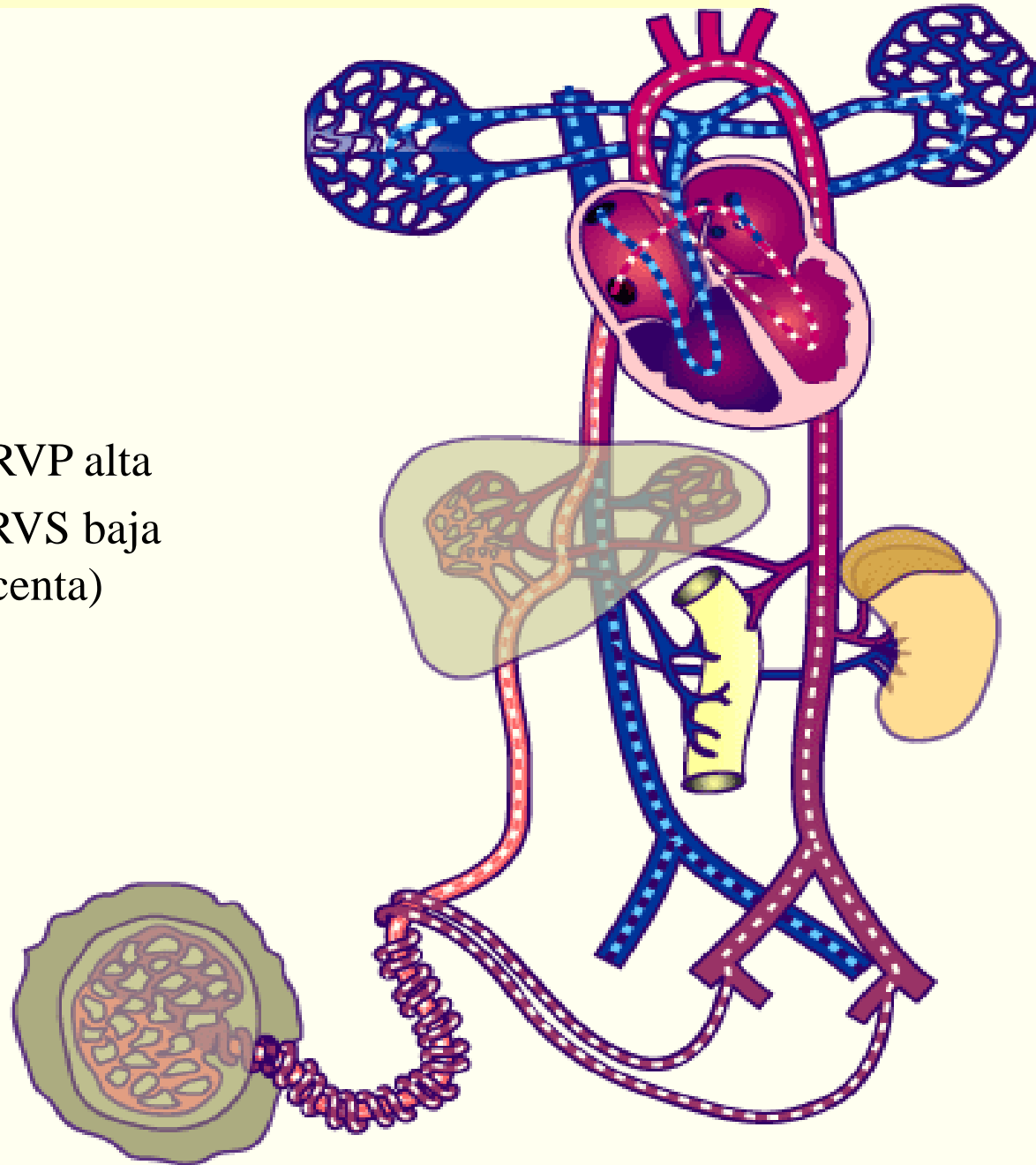
Atelectasias

Ventilación espacio muerto

Sd. Malformativos

Patrón circulatorio fetal

Circuito pulmonar: RVP alta
Circuito sistémico: RVS baja
(baja resistencia placenta)



after birth

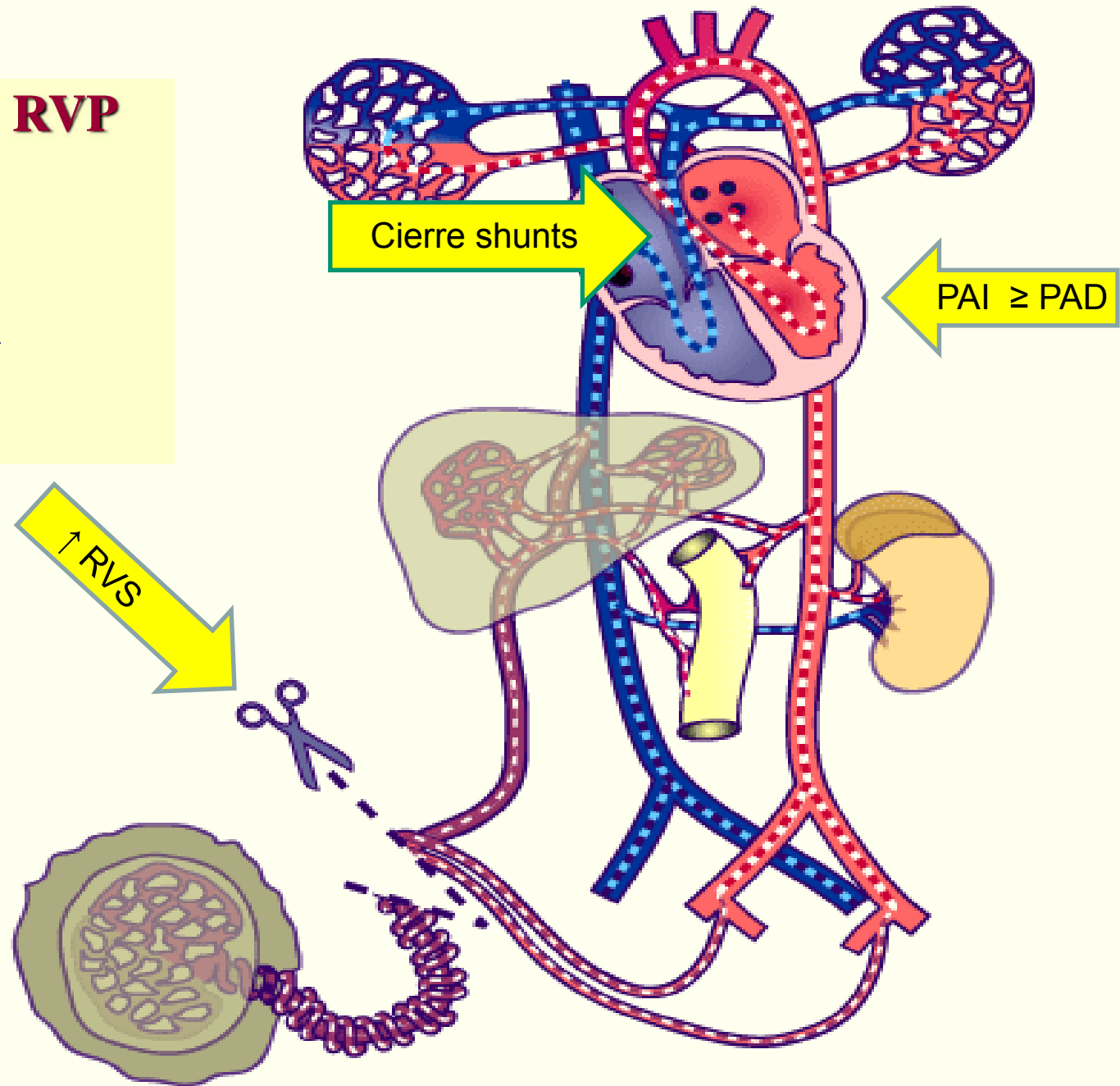
Permanecen \uparrow RVP

Hipoxia

Acidosis

Hipovolemia

Hipotermia



Cardiovascular



Cortocircuitos neonatales	Cierre funcional	Cierre anatómico
Conducto arterioso	Neonatos a término 2º día: 58% 4º día: 98%	15 días
Foramen oval	1 ^{as} horas vida	5 años \approx 50% adultos \approx 25 - 30%
Conducto venoso	Tras nacer	< 1- 2 sem.

Elevado gasto cardíaco

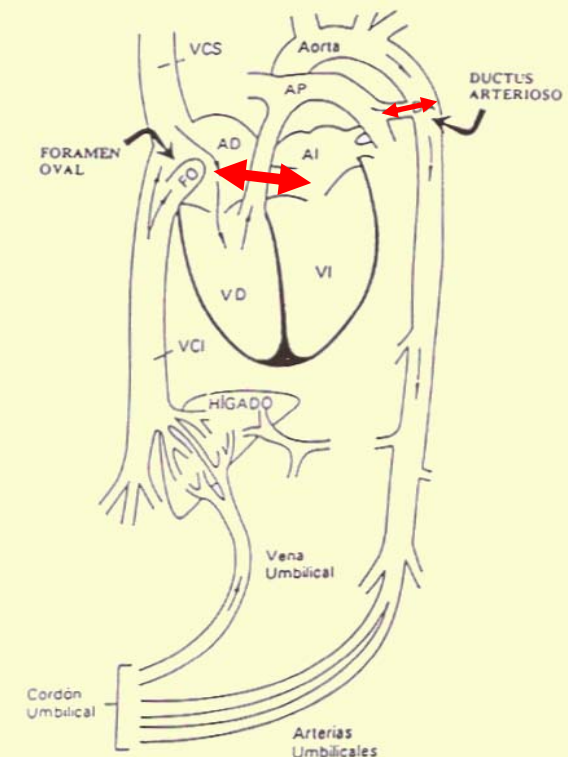
Altas frecuencias cardíacas

Bajas resistencias periféricas

Resistencias pulmonares lábiles

RVP 3 sem. \approx RVP adulto

Ventrículos pequeños con poco miocardio



Cardiovascular



Difícil acceso venoso periférico

Mayor riesgo de iatrogenia al cateterizar vías centrales y arterias

Peor tolerancia a iatrogenia

Cirugía cardíaca pediátrica: “la excepción es la norma”

Cardiovascular



Bradicardia ante la hipoxemia (alarma)

Arritmias raras en no cardiópatas

Asistolia principal presentación de PCR

Paro respiratorio principal causa 1ª PCR

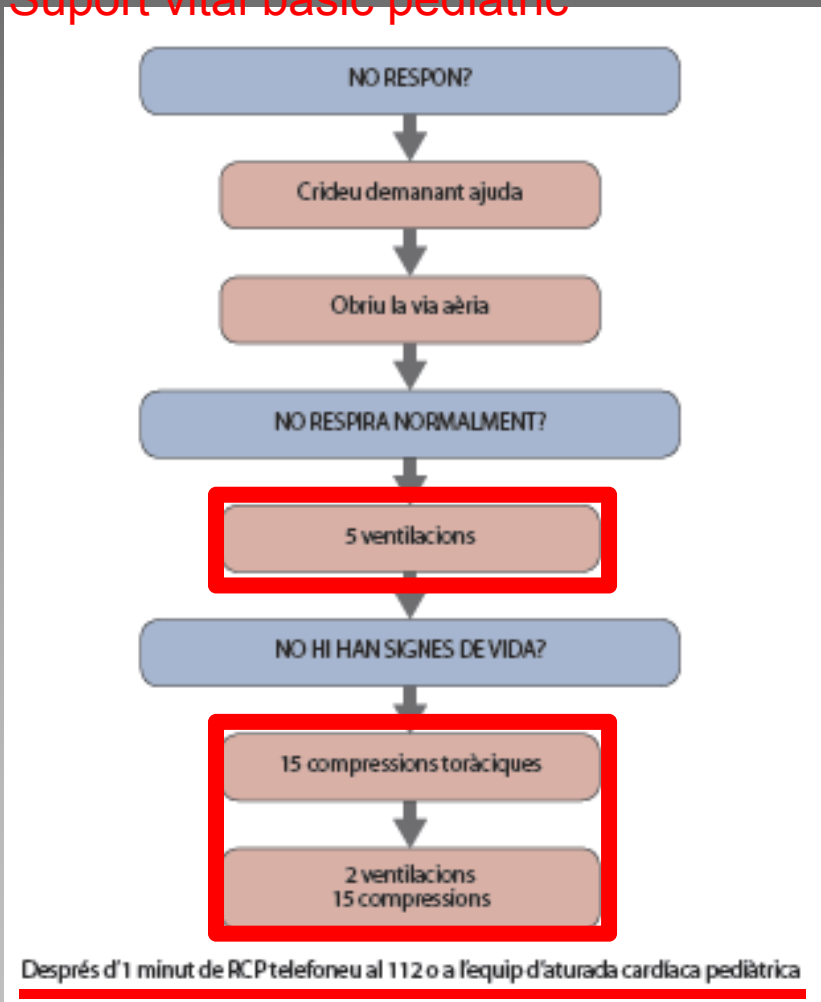
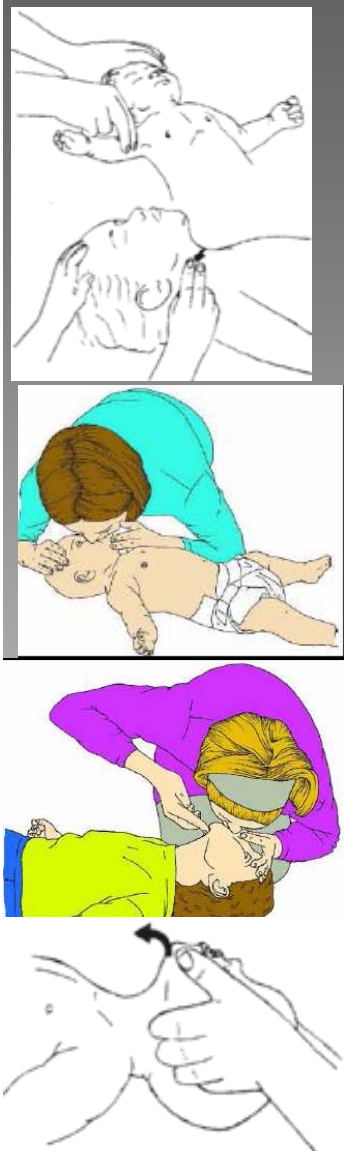
SVB niños (uno o legos) se inicia con cinco insuflaciones (luego 30:2)

SVB en niños hasta pubertad (con 2 reanimadores expertos) relación 15:2



Directrius 2010 per a la Ressuscitació de l'European Resuscitation Council

Suport vital bàsic pediàtric



Després d'1 minut de RCP telefoneu al 112 o a l'equip d'aturada cardíaca pediàtrica



POSICIÓN MANOS EN UN R. NACIDO 1 SOCORRISTA



POSICIÓN MANOS EN UN R. NACIDO 2 SOCORRISTAS



SVB per a adults en ausencia de coneixements pediàtrics



Tubs traqueal amb pneumotaponament
Pressió cricoidea ?



- DEA en > 1 año
- Con atenuador hasta 8 años

Després de la 3^a descàrrega
reiniciada la RCP:

Adrenalina 10 µg/kg/3-5 min

+

Amiodarona 5mg/kg

Després de la 5^a descàrrega:

Amiodarona 5mg/kg

FV/TV recorre:

RCP

+

Amiodarona 5mg/kg

+

Desfibrilació

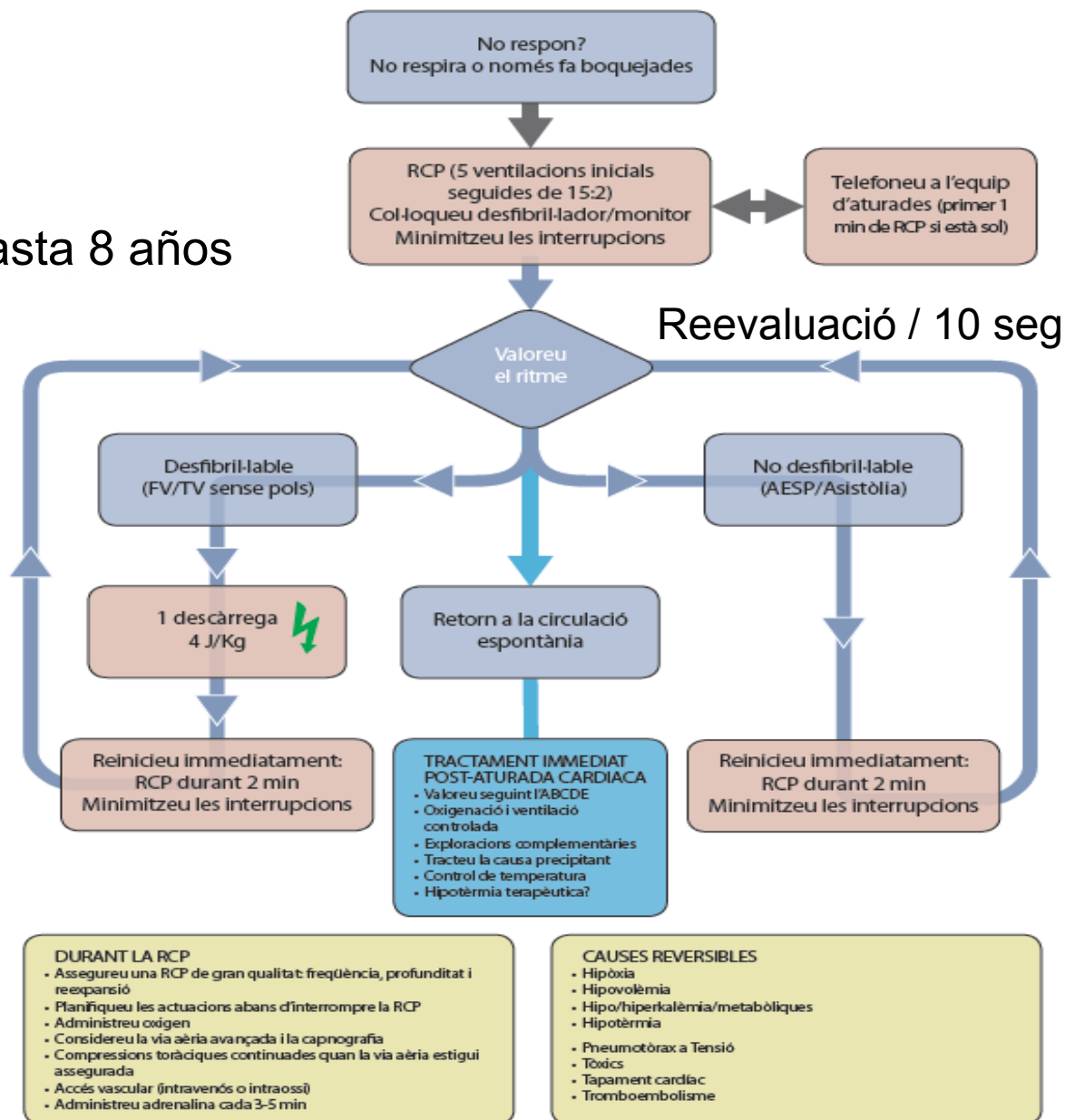
+

Perfusió amiodarona

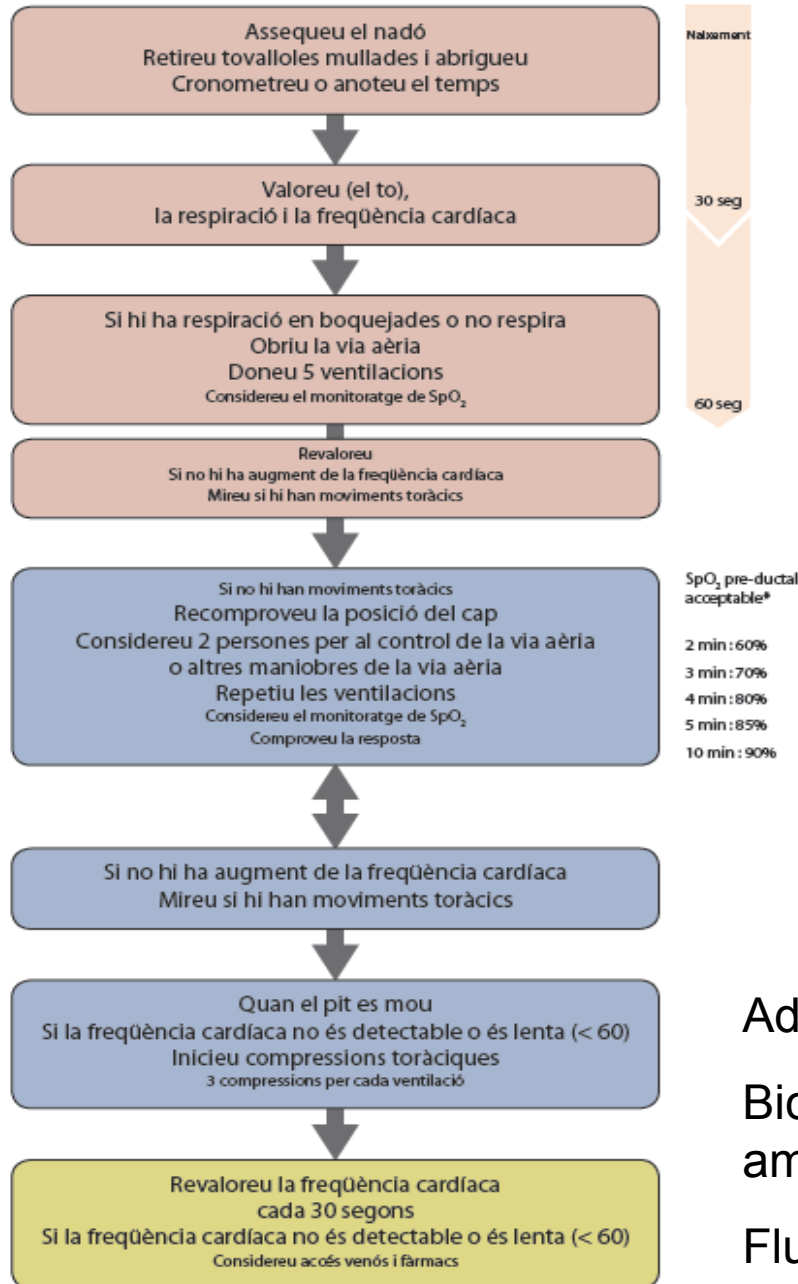
Cristal·loides isotònics 20 ml/kg i/o
fàrmacs:

Adrenalina 10 µg/kg (Dmax 1 mg)/ 3-5 min
IT 100 µg/kg

Suport Vital Avançat Pediàtric



Suport Vital Neonatal



*www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2009-1510



European Resuscitation Council



CCR
Consell Català de Ressuscitació



RCP en 1 % RN > 2,5 kg
- 80% només ventilació
- 20% intubació

RCP en 80 % RN < 1500 g

Pols umbilical error si FC < 100 x'

Aspiració si via aèria obstruïda (meconi espès en NN no vigorós)

NN terme RCP amb aire

Primeres respiracions mantenir P insufllació 2-3 seg

Adrenalina 10-30 µg/kg ev ò 50-100µg/kg IT

Bicarbonat (1-2 mEq/kg) només si RCP prolong. amb ventilació i circulació adequada.

Fluid d'elecció: cristal·loide isotònic 1^{er} 10 ml/kg



Tractament de l'Obstrucció de la Via Aèria per Cos Estrany en Edats Pediàtriques

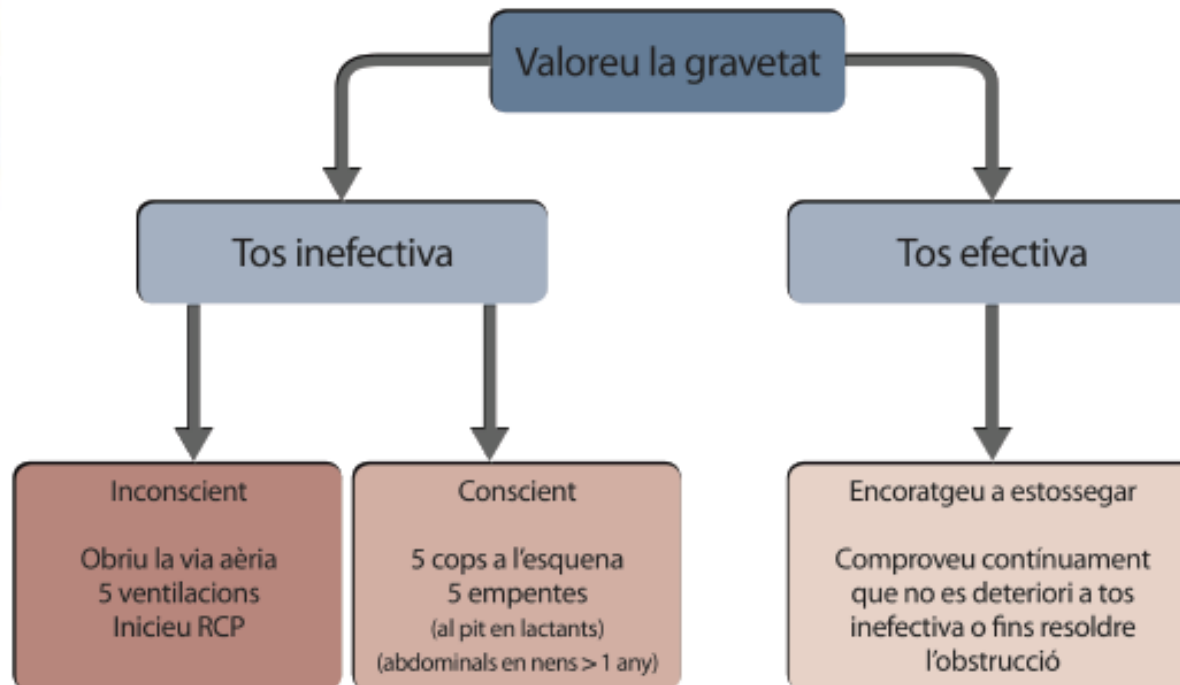


Fig. 1.12. Algoritme de l'obstrucció de la via aèria per cos estrany en Pediatria.
© 2010 ERC

Sistema Nervioso



Barrera HE más permeable en lactante

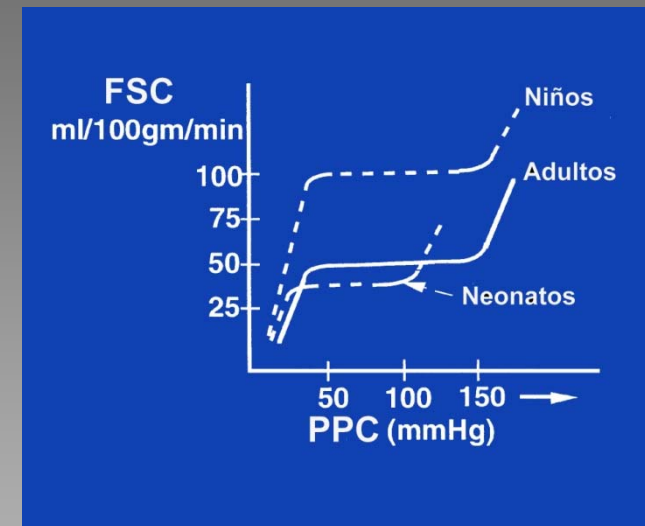
Mielinización incompleta

Riesgo de HIC en prematuros

Mayor sensibilidad a RMND (< 2 años)

Neurocirugía

- Hidrocefalia
- Tumoral (fosa posterior)
- Craneosinostosis



Sistema Nervioso



Líquido céfalo-raquídeo

Volumen doble (4 ml/ kg)
Rápido recambio

Médula espinal

L3 en RN / L2 al año

Final saco dural

Nivel S2 en RN

Hematología



Volumen sanguíneo aumentado

Prematuro 90-100 ml/Kg / RN 85 ml/Kg
Valores adulto a los 6-8 años

Descenso hemoglobina / Hto

RN 14-20 g/dL
12-19 sem. Descenso hasta 10 g/dL
3 m – 2 a alcanzan 12 g/dL

Hemoglobina fetal (Hasta 3 – 4 meses mayoritaria)

Importancia de la oncohematología

Riñón



Inmadurez relativa hasta 6-8 m

Función tubular (reabsorción y secreción)
Maneja mal sobrecargas y fármacos

Aumento agua corporal total (ACT)

A expensas LEC (RN un 50% peso/ Adulto 20%)
Al nacer ACT 80%, al año 65 % peso (adulto 60%)

Gran recambio hídrico

Lactante recambia hasta 50% LEC /día (adulto 15%)

Digestivo



Inmadurez hepática relativa

RN 30% factores coagulación Vit K dependientes

Poco glucógeno hepático

Prematuro / RN- hipoglucemia ayuno

Incompetencia EEI

Reflujo / Riesgo aspiración

Tránsito digestivo acelerado

Pauta de ayuno preoperatorio modificada

Consejos

Mente despejada

Un buen libro

Una calculadora

Mucha prudencia

Ninguna prisa

No luches con el niño, duérmelo



Un buen libro



Manual de Anestesia Pediátrica.
C Bell, 2ª ed 1998. Elviesier. 61 €

Manual de anestesia pediátrica.
V.V.A.A., 2ª ed. 1998. Elviesier. 58,80 €

Avances en Anestesia Pediátrica.
A. Pérez Gallardo, 2000. Edika Med (ROCHE).

Manual de Anestesiología Pediátrica para Residentes.
M. Castilla, 2001. Ed Ergo, S. A. (VYGON)

Clínicas anestesiológicas de norteamérica 2005, N° 4:
Anestesiología pediátrica.
A.T. Costarino, B. Randall. 99 €

Anestesia neonatal y pediátrica.
A. Villani, G. Serafini. Masson, 2006. 109 €

Clínicas de anestesiología: anestesia pediátrica.
Ed. CEP, 2007. 27 €

Anestesia pediátrica.
M.A. Paladino. CORPUS (2008). 65 €



Pediatric Anesthesia. B Bissonnette, B Dalens. Mc Graw-Hill, 2001. 185 \$



Smith's Anesthesia For Infants And Children. E. K. Motoyama, P Davis Hardcover, 7^a ed. 2006. Elsevier Science Health Science div . 185 \$

Paediatric Anaesthesia. E. Doyle, 2007. Ed. Oxford University press.

A practical approach to pediatric anesthesia. R.S. Holzman, T. J. Mancuso, D.M. Polaner, 2008. 89,95 \$

A practice of anesthesia for infants and children. 4^a Edición 2009. Coté, Lerman, Todres. 115 €

Manual of pediatric Anesthesia with an Index of Pediatric Syndromes. Lerman, Coté, Steward, 6 ed. 2010

Anesthesia for Genetic, metabolic & dysmorphic syndromes of childhood. V C Baum. J E O'Flaherty, 1999. Lippincott williams & wilkins. 149 \$

Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. J López-Herce et al., 1^a ed. 2001. Publimed. 33 €

Pediatric Cardiac Anesthesia. C.L. Lake, 4^a ed 2004. Lippincott williams & wilkins. 139 \$

Pediatric Dosage Handbook. Taketomo, (15 ed. bianual).Ed Lexi-Comp & APhA. 52,95 €