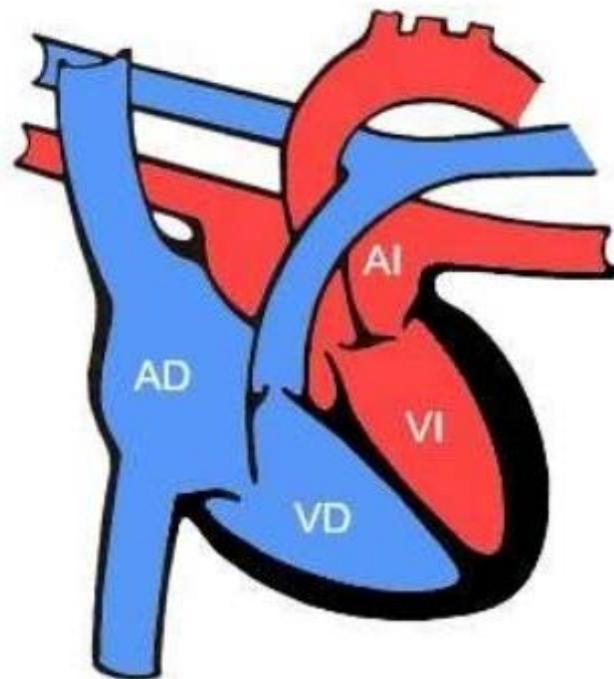


DUCTUS ARTERIOSO PERSISTENTE

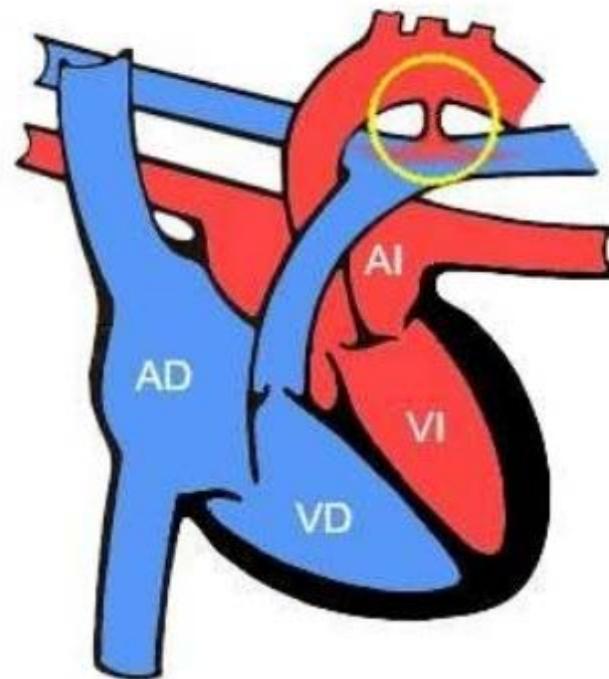
WEANING VENTILACION MECANICA

Dr. Rodrigo Donoso Macuada
Mayo 2018
Servicio Neonatología HPM

DAP



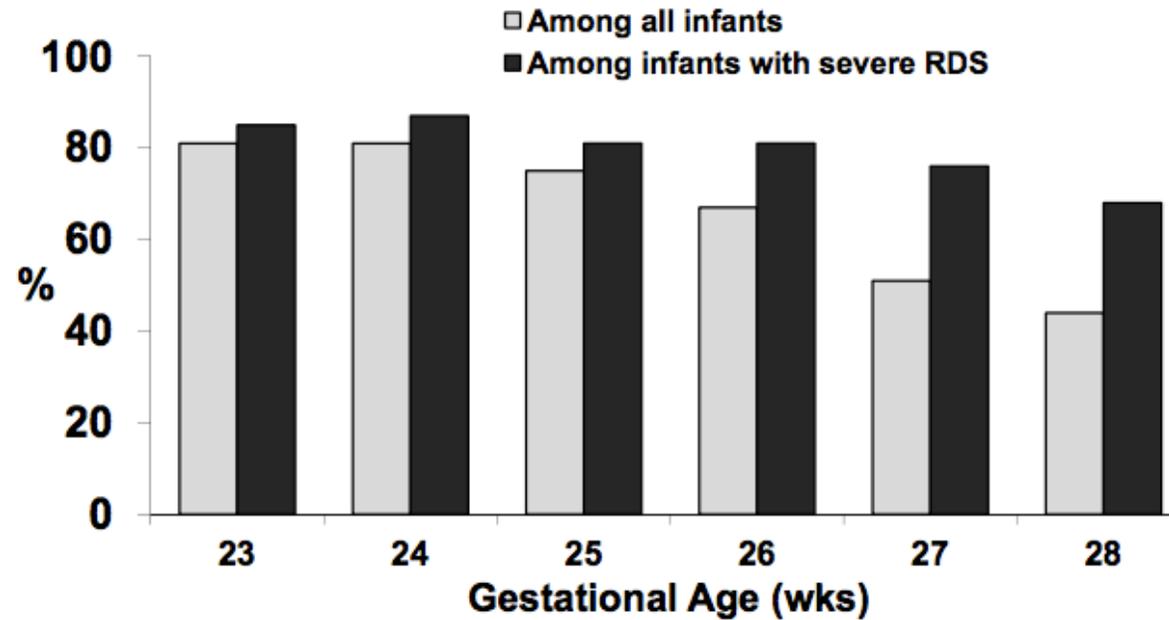
Corazón normal



Ductus persistente

DAP en RNPT EBPN (Dr. E. Bancalari)

Incidence of PDA



(n=598 inborns alive at 7 DOL, GA: 23-32 w, Years: 1996-2002)
From Bancalari E, Claure N, Gonzalez A, *Biology of the Neonate* 2005;88:192

DAP en RNPT

- L-R Shunting-Increased Pulmonary Blood Flow

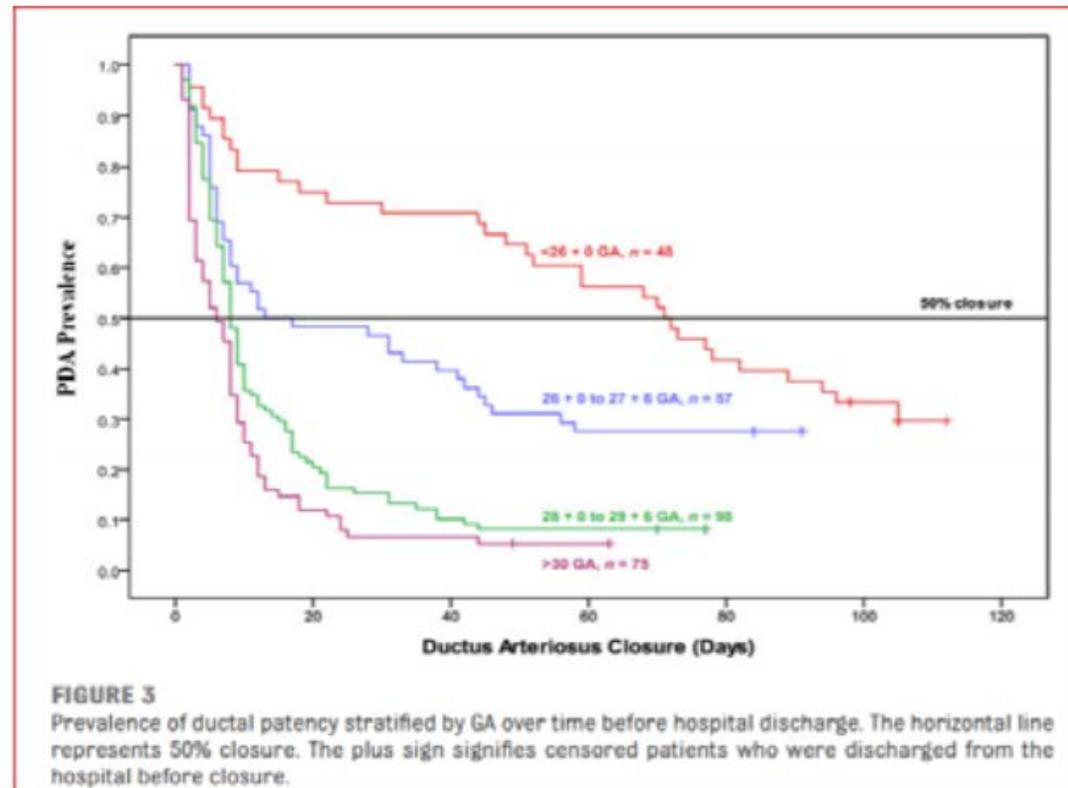
LV overload, failure-Increased PVP: PE, P. Hrge
Deterioration in lung function: ↓Cl, ↑Raw
Higher ventilator settings, longer MV: BPD
Pulmonary vascular remodeling: PH
Decreased alveolarization

- Decreased Systemic Flow-Hypotension

Decreased renal blood flow: renal dysfunction
Decreased GI blood flow: SIP, NEC
Decreased brain blood flow and oxygenation:
IVH-PVL-Lower brain volume

DAP en RNPT

Spontaneous Closure of Patent Ductus Arteriosus in Infants ≤ 1500 g



DAP en RNPT

Efficacy of Indomethacin Therapy to Close a pPDA in ELBW Neonates

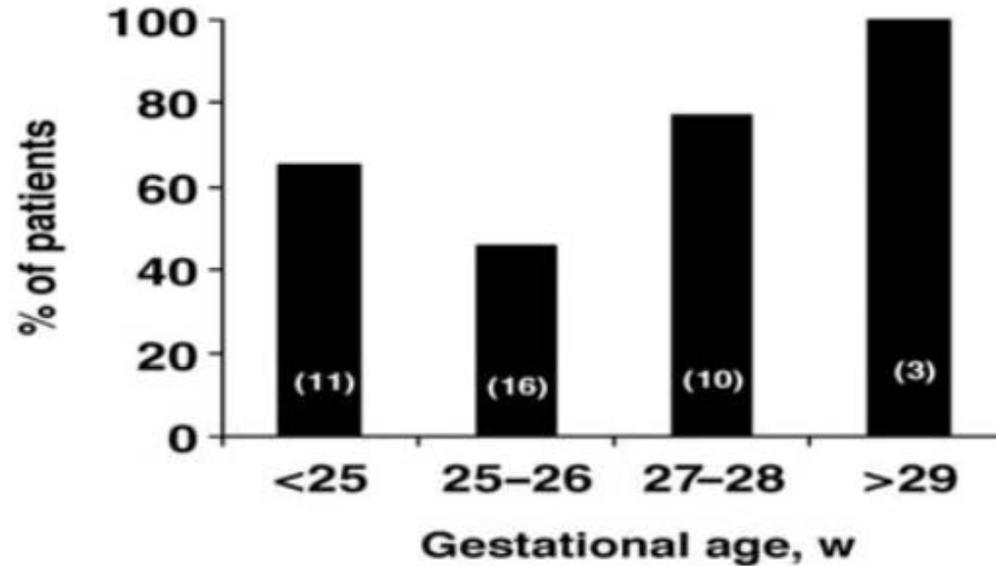
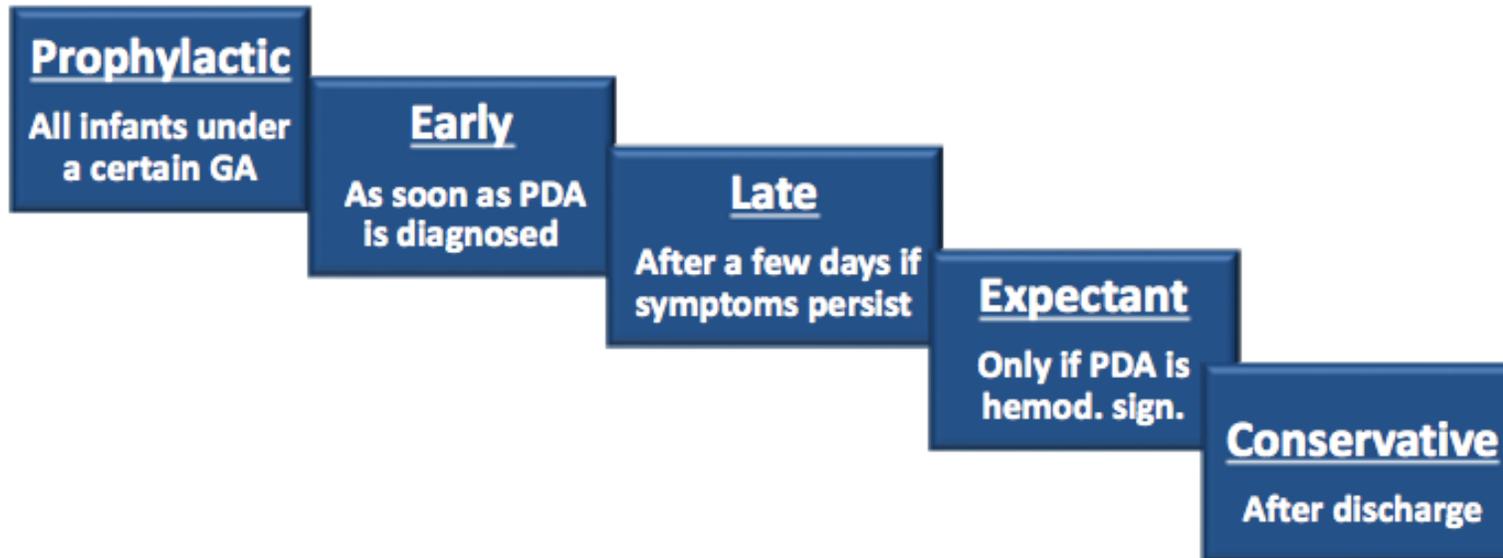


FIGURE 5
The relationship between EGA and the efficacy of indomethacin therapy to close a pPDA in ELBW neonates. Bars represent the percent of neonates with successful closure after indomethacin treatment; values in parentheses are the number of neonates in each age group. There is a trend toward increased effectiveness of indomethacin as gestational age increases ($P = .08$).

DAP en RNPT

Best Timing for PDA Closure?



DAP en RNPT

Prophylactic intravenous indomethacin for preventing mortality and morbidity in preterm infants

Prophylactic indomethacin vs. control

Outcome or subgroup title	No. of studies	No. of participants	Risk Ratio Effect size
Death to hospital discharge	17	1567	0.82 [0.65, 1.03]
All PDA (echo-diagnosed, symptomatic or not)	7	965	0.29 [0.22, 0.38]
PDA ligation	8	1791	0.51 [0.37, 0.71]
Severe IVH (grades III - IV)	14	2588	0.66 [0.53, 0.82]
Bronchopulmonary dysplasia (36 weeks' PMA)	1	999	1.06 [0.92, 1.22]
Pulmonary haemorrhage	4	1591	0.84 [0.66, 1.07]
Elevated serum creatinine	4	618	1.09 [0.47, 2.51]
Necrotising enterocolitis	12	2401	1.09 [0.82, 1.46]
Gastrointestinal perforation	1	1202	1.13 [0.71, 1.79]
Severe retinopathy of prematurity (stage 3 or more)	2	289	1.75 [0.92, 3.34]

*Mean difference

DAP en RNPT

Prophylactic intravenous indomethacin for preventing mortality and morbidity in preterm infants

Prophylactic indomethacin vs. control

Outcome or subgroup title	No. of studies	No. of participants	Risk Ratio Effect size
Death to hospital discharge	17	1567	0.82 [0.65, 1.03]
Death or severe neurosensory impairment	3	1491	1.02 [0.90, 1.15]
Cerebral palsy	4	1372	1.04 [0.77, 1.40]
Visual impairment	2	1274	1.26 [0.50, 3.18]
Hearing impairment	2	1259	1.02 [0.45, 2.33]
Severe neurodevelopmental impairment	3	1286	0.96 [0.79, 1.17]

*Mean difference

DAP en RNPT (ibuprofeno)

Timing of PDA Treatment and Respiratory Outcome in Premature Infants

Sosenko I, Fajardo F, Claire N, Bancalari E, *J of Pediatrics* 2012

- Early vs. Expectant ibuprofen
- Eligible infants: BW 500-1250 g; GA 23-32 wk
Age >24 hr but ≤14 d
Confirmed PDA on echo
- Exclusion criteria:
Hemodynamically significant PDA,
severe SGA; major anomalies; proven sepsis;
creatinine >1.7; oliguria (<1 cc/kg/hr); pulmonary
hypertension; abdominal pathology; bleeding;
terminal condition
- Study was terminated early because Ibuprofen was pulled from the market in the USA

DAP en RNPT (ibuprofeno)

- ▶ Conclusiones del estudio
- ▶ Manejo expectante versus cierre temprano con Ibuprofeno en RN con DAP no hemodinámicamente significativo resulta en outcomes similares
- ▶ Ibuprofeno precoz en esta población puede asociarse con peor outcome respiratorio y aumento de requerimiento de O₂ a las 36 sem.
- ▶ Estos resultados NO pueden ser extrapolados a RN con DAP hemodinámicamente significativo.

DAP en RNPT

A randomised placebo-controlled trial early treatment of the patent ductus arteriosus

Martin Kluckow, Michele Jeffery, Andy Gill, Nick Evans
Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2014;99:F99-F104

- **92 infants <29wks with large PDA + L-R shunting**
 - Large PDA: 3-5hrs = 1.8 mm
 - 6-8hrs = 1.6 mm
 - 9-12hrs = 1.3 mm
- **Randomized by GA strata to Indocin or Placebo**
- **Primary outcome: Death and or abnormal cranial ultrasound at discharge (IVH > Gr II or cystic PVL)**

Open label Indocin

- Hemodynamically significant PDA >1.5 mm
- Mostly L-R shunting
- Pulmonary hemorrhage
- Respiratory deterioration
- Severe arterial hypotension unresponsive to pressors

DAP en RNPT

A randomised placebo-controlled trial of early treatment of the patent ductus arteriosus

Early Echo in 164 infants GA<29 wks
92 with large PDA+L-R shunt randomized to Indo or Placebo

	Indo N = 44	Placebo N = 48	p
Death or IVH II-IV or PVL	18%	19%	NS
Pulmonary Hemorrhage	9%	23%	0.07
Pulmonary Hemorrhage first 72 hrs	2%	21%	0.004
BPD (O2 or Resp support @36wks PMA)	25%	31%	NS
Indocin open label	20%	40%	0.04

DAP en RNPT

- ▶ **Necesita el Ductus cerrarse siempre?**
- ▶ Probablemente Sí
- ▶ El problema es encontrar el equilibrio entre las consecuencias de mantenerlo abierto vs las de las de terapias usadas para cerrarlo
- ▶ La pregunta es qué ductus debería cerrarse y cuándo

DAP en RNPT

▶ Conclusiones

- ▶ DAP grande con flujo pulmonar aumentado frecuentemente se asocia con peor falla respiratoria
- ▶ EL cierre farmacológico profiláctico y temprano se asocian con outcomes similares a corto y largo plazo
- ▶ El cierre temprano y el manejo expectante del DAP **NO Hemodinámicamente significativo** resultan en outcomes similares
- ▶ • El cierre temprano del DAP **hemodinámicamente Significativo** se asocia con disminución de riesgo de hemorragia pulmonar y mejor outcome respiratorio

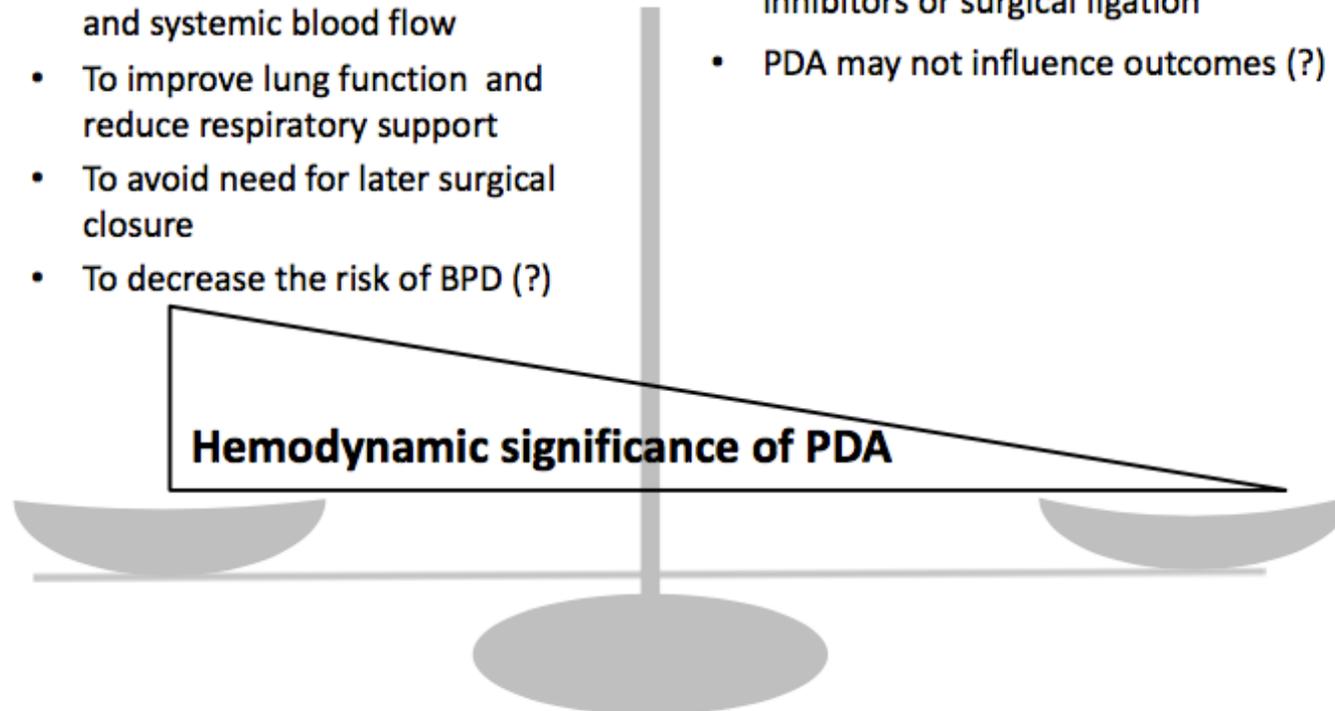
DAP en RNPT

Reasons to close the PDA

- To lower risk of pulmonary hemorrhage
- To improve arterial blood pressure and systemic blood flow
- To improve lung function and reduce respiratory support
- To avoid need for later surgical closure
- To decrease the risk of BPD (?)

Reasons not to close the PDA

- It may close spontaneously
- To avoid the side effects of COX inhibitors or surgical ligation
- PDA may not influence outcomes (?)





WEANING DE VM

"Weaning from Mechanical Ventilation"

▶ Guilherme Sant'Anna, MD, PhD, FRCPC Associate Professor of Pediatrics
McGill University Health Center

- Corticoides Antenatales y mejores condiciones de estabilización en la sala de partos → La mayoría de los prematuros moderados pueden responder a soporte no invasivo
- En contraste, una proporción importante de RN de extremo bajo peso continúan requiriendo VM

Weaning VM

- ▶ La VM es ampliamente reservada para un número relativamente pequeño de los RN más inmaduros y más enfermos.
- ▶ Los RN que reciben VM hoy en día, pueden permanecer dependientes del ventilador por períodos extensos, algunas veces por razones no relacionadas a su enfermedad pulmonar.
- ▶ El espectro de enfermedades pulmonares que los neonatólogos tratan se ha expandido a enfermedades crónicas que estamos menos acostumbrados a tratar.
- ▶ Por otro lado, hoy en día los pacientes pueden ser susceptibles a injuria pulmonar únicamente por los estados de desarrollo pulmonar muy precoz con que ellos nacen.

Ventilators and modes available



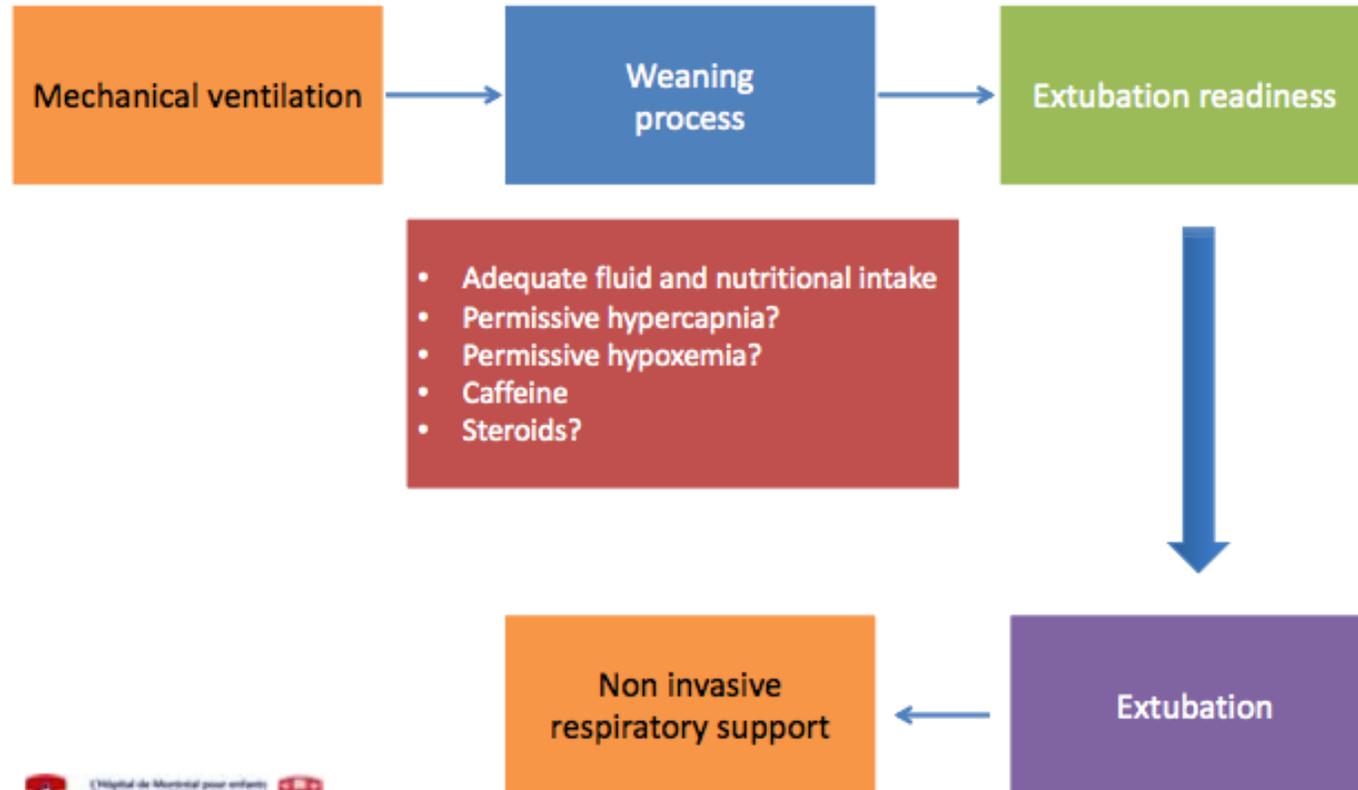
At least 6 kinds of HF and 12 of conventional devices in use around the world

IMV	SIMV	SIMV+PS		AC/VG
AC	SIMV+VG			
PSV	APRV			
HFOV	HFOV/VG			
NAVA			HFJV	

Weaning de VM

- ▶ Weaning
- ▶ Definición: es el proceso de disminuir la cantidad de soporte ventilatorio con lo que el paciente asume gradualmente una gran proporción del trabajo ventilatorio
- ▶ Puede ser:
 - ▶ desde ventilación limitada por presión
 - ▶ O desde ventilación limitada por volumen

Weaning from mechanical ventilation



Conceptos Importantes de Weaning

- ▶ El Weaning muy lento puede ser más peligroso que el weaning rápido, esto debido a una excesiva injuria pulmonar e hipocarbica
- ▶ El Weaning debería ser intentado durante todo el día y no sólo en las visitas
- ▶ Se debería intentar cuando el intercambio gaseoso es satisfactorio y el trabajo respiratorio no es excesivo.
- ▶ La ventilación con Volume-Objetivo responde efectivamente a los 3 puntos anteriores al disminuir el PIP en tiempo real en respuesta a la mejoría pulmonar y mecánica respiratoria-esfuerzo del paciente

Weaning

- ▶ Principios generales
- ▶ Usar cualquier modo de ventilación sincronizada por sobre la no sincronizada
- ▶ Usar modos que soporten cada respiración espontánea

Weaning

- ▶ SIMV
- ▶ Weaning se obtiene reduciendo el PIP y la FR
- ▶ La FR no debería reducirse mucho hasta que el PIP ha sido reducido a valores relativamente bajos (<20 cm H₂O) que indican una mejoría de la compliance pulmonar
- ▶ Si se usa SIMV sin PS, la FR no debería bajarse a menos de 15 por min.

Weaning

- ▶ SIMV + PS :
- ▶ En prematuros pequeños es aconsejable agregar presión de soporte (PS) cuando la FR se reduce a menos de 30 por min
- ▶ SIMV + PS resulta en trabajo respiratorio significativamente más bajo y weaning más rápido en prematuros extremos
- ▶ No hay estudios que informen del mejor método de weaning desde SIMV + PS
- ▶ Reducir gradualmente la FR mientras se reduce el PIP lo necesario para evitar un excesivo VT y mantener PS a un nivel lo suficiente para lograr un VT aceptable para cada respiración espontánea (típicamente 4-5 ml/kg)

Weaning

- ▶ En A/C y en PS:
- ▶ Como un modo ventilatorio aislado → RN controlan la FR (bajar la FR seteada es solo backup en caso de apnea, y no tiene impacto real en reducir el soporte respiratorio)
- ▶ Weaning → Bajar PIP transferirá gradualmente el trabajo respiratorio al RN
- ▶ Para un breve período de horas previo a la extubación → reducir el backup de FR a 20 por min (para reconocer mejor cualquier esfuerzo respiratorio inconsistente que puede haber sido enmascarado por una FR más alta)

Weaning

- ▶ Ventilación de Alta Frecuencia:
- ▶ Muchos clinicos se sienten más cómodos cambiando de VAF a VMC previo a la extubación, pero la extubación directa desde VAF es no sólo posible sino que puede ser aún deseable
- ▶ Los RN que permanecen en VAFO hasta la extubación tienen menor incidencia de DBP que los que permanecen en VMC, pero los RN que fueron cambiados a SIMV después de 72 horas de VAFO no parecen mostrar el mismo beneficio[Clark *et al.*]
- ▶ Large HFOV trial (Courtney et al.) mantuvo pacientes que requirieron VAFO por 14 days o hasta la extubation→reportó una baja inciencia de DBP y corta duración de la ventilación

Weaning

- ▶ Weaning VAFO
- ▶ • HFOV (La mayoría basado en datos empíricos y experiencia)
- ▶ – No hay consenso en relación a los “extubatable” settings
 - considerar cuando MAP es alrededor de 8 cm H₂O con FiO₂ menor a 0.30 •

Weaning

- ▶ **Hipercapnia Permisiva**
- ▶ La pCO₂ óptima en la práctica clínica aún no está determinada, pero tolerar hipercapnia para mantener un pH > 7.20 puede ser beneficioso (Grade C)
- ▶ La hipercabia o hipocarbía excesiva así como los cambios abruptos de PCO₂ son dañinos para los RN especialmente en la 1era semana de vida (Grade C)

Weaning: Caféina

- ▶ En RN recibiendo VM → asociado con weaning rápido, dentro de 2 a 7 días después de la intubación
- ▶ La caféina mejora: falla de extubación, número de días en ventilación invasiva y no invasiva, y neurodesarrollo a los 18-22 meses de edad
- ▶ Dosis: la caféina es comúnmente administrada a = 10 mg/kg/día de caféina citrato luego de una dosis de carga de = 20 mg/kg (dosis más altas han mostrado beneficios en algunos estudios)
- ▶ La edad más apropiada en que debería ser usada: pronto después del nacimiento, cerca de la extubación, en RN con episodios significativos de apneas

Diuréticos

- ▶ Alta ingesta de líquido y poca baja de peso en los 1eros 10 días de vida está asociado con un incremento de mortalidad y de DBP
- ▶ Meta-analisis-de restricción de líquidos: reduce el riesgo de DAP y NEC con tendencia a reducir el riesgo de: DBP, HIC y muerte
- ▶ Los Diuréticos son inefectivos en el tratamiento de la fase aguda del SDR (aún cuando éste se asocia con retención de líquido)
- ▶ La furosemida es el diurético más usado en RN que cuesta hacer weaning de VM→disminuye el líquido pulmonar intersticial y mejora la mecánica pulmonar(a corto plazo)
- ▶ SIN EMBARGO, es importante reconocer la falta de evidencia objetiva para su efectividad a largo plazo

Terapias Coadyuvantes

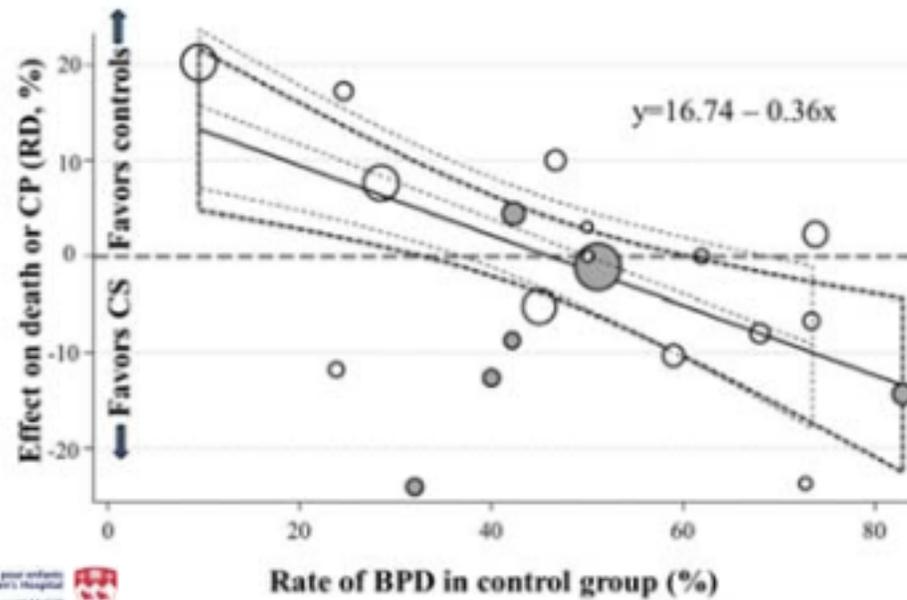
- ▶
- ▶ • DAP:
 - ▶ – El tto farmacológico o quirúrgico no se asoció con weaning más rápido del ventilador
 - ▶ – Ambos tratamientos se han asociado con incrementos de morbilidad
 - ▶ – El cierre espontáneo del DAP es común
- ▶ Benitz W, Pediatrics 2016 JAMA Peds, 2017

Terapias Coadyuvantes

- ▶ Evitar sedación de rutina
- ▶ Adecuado soporte nutricional
- ▶ KTR
- ▶ Corticoides inhalados

Post-natal systemic steroids

Risk of death or CP varies with the a priori level of risk for BPD with a negative relationship between these variables.



Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients (Review)



Blackwood B, Alderdice F, Burns KEA, Cardwell CR, Lavery G, O'Halloran P



2010

Protocols decrease

- Total duration of MV
- Weaning duration
- ICU length of stay

Weaning

- ▶ • En los RNPT la ventilación, el weaning y la extubación permanecen siendo una ciencia inexacta en neonatología con variaciones significativas intra e inter centros

Types of ventilation – Acute Phase



	Portugal (n=29)	UK (n=182)	Australia, NZ, Sweden, Denmark, Finland and Norway (n=50)
IPPV	17 %	73 %	-
SIMV	48 %	13 %	24%
AC	-	4 %	24%
VG	21 %	5 %	50%
HFO	14 %	2 %	2%

Mensaje

- ▶ Weaning debería iniciarse lo antes posible
- ▶ Usar el modo ventilatorio más amigable en la unidad y evitar múltiples cambios
- ▶ Evitar sedación: la respiración espontánea mejora la mecánica ventilatoria y el V/Q
- ▶ La asistencia clínica es la mejor herramienta para determinar la extubación, pero es altamente dependiente de la experiencia y por eso la falla de extubación permanece alta
- ▶ Usar caféina y soporte respiratorio no invasivo post extubación



“Listening to Parents in the NICU”

Nicholas Embleton, MD

- ▶ Escuchando a los padres
 - Retiro de cuidados intensivos
 - Pérdida de un bebé de un embarazo múltiple- Cuidados paliativos – ubicación
 - Entender mejor la perspectiva de los padres
 - Educar, informar y mejorar resultados

'Traditional' areas of study

Newcastle
Biomedicine

Practical aspects

Good practice
Communication
Empathy

Ethical aspects

Ethics
Morals
Rights

Pérdida de un RN de embarazo múltiple

- ▶ Butterfly project:
- ▶ **Duelo por la pérdida de un embarazo gemelar**
- ▶ Guía para los profesionales de la salud

Proyecto Butterfly

- ▶ Esta guía fue redactada con el auspicio de Sands "organización dedicada a la muerte Fetal intrauterina / a la muerte neonatal" y a la fundación Multiple Births Foundation
- ▶ .

Proyecto Butterfly

- ▶ Las familias que sufren la pérdida de un bebé después de un embarazo múltiple se enfrentan al desafío de sobrellevar el duelo causado por el fallecimiento y al mismo tiempo la ansiedad por el pronóstico del bebé sobreviviente. Las investigaciones realizadas durante nuestro estudio evidenciaron que los profesionales de la salud en muchos casos carecen de herramientas para asistir a estos padres. La mayoría de los profesionales que trabajan en neonatología u obstetricia a menudo se enfrentan ante esta situación de asistir a padres en duelo. No obstante muy pocos han recibido capacitación al respecto.
- ▶ El objetivo de esta guía es proporcionar a los profesionales información práctica para asistir a los padres antes del parto, durante el mismo y con posterioridad. La presente guía se desarrolló con posterioridad a una investigación cualitativa exhaustiva, cuyo objetivo fue conocer el punto de vista de los padres que han experimentado la pérdida de un bebé en un embarazo múltiple.
- ▶ El presente estudio identificó un conjunto de medidas y acciones a seguir que los padres identificaron como beneficiosas

Proyecto Butterfly

- ▶ **1. Reconocer que se trata de un embarazo gemelar**
- ▶ Es importante que el personal sepa si los padres desean que el bebé sobreviviente sea llamado mellizo
- ▶ Se puede decir a los padres
- ▶ Sé que éste es un momento muy difícil para ustedes. Algunos padres desean que se recuerde al bebé que han perdido mientras que otros lo encuentran doloroso. Si ustedes me dicen cómo se sienten mejor al respecto se lo informaré al resto del personal de salud. Si todavía no saben lo que desean podemos conversar acerca de ello en otro momento
- ▶ Se puede decir a los padres
- ▶ Utilizamos esta -mariposa- en la cuna del bebé sobreviviente para indicar al personal y a los demás padres que el bebé tenía un hermano mellizo. Desea que lo hagamos en su caso?

Proyecto Butterfly

- ▶ **2.- Reconocer el duelo**
- ▶ Con frecuencia los padres sienten que su pérdida es subestimada por el resto de las personas que procuran ser positivos y centrarse en el bebé que sobrevivió. Por lo general los padres valoran la oportunidad de poder conversar acerca del bebé que falleció
- ▶ Puede decir
- ▶ **Es totalmente normal para ustedes sentir un dolor enorme por la muerte de su bebé y al mismo tiempo felicidad y ansiedad por el bebé que sobrevivió. Otros padres pasaron por la misma experiencia. No tema conversar acerca de estos sentimientos**

Proyecto Butterfly

- ▶ **3. Brindar apoyo emocional**
- ▶ Muchos padres relataron que valoran la empatía y el apoyo recibido por el grupo de profesionales.
- ▶ Es importante demostrar a los padres que uno está dispuesto a escuchar sus preguntas. Se puede preguntar por ejemplo: □
- ▶ **Cómo se siente hoy? y de qué forma podemos ayudarlos?**
- ▶ Sin embargo, es importante tener en cuenta que el personal de salud cumple con muchas tareas y responsabilidades y que no pueden actuar como consejeros ni psicólogos. No obstante, es importante que sepan que el apoyo que pueden brindar a los padres es enorme

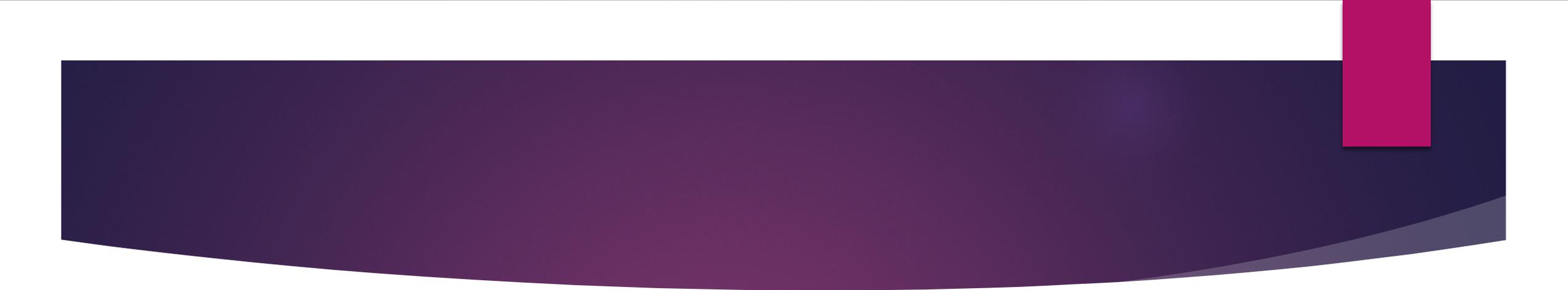
Proyecto Butterfly

▶ 4. Brindar información adecuada

- ▶ Es importante garantizar que los padres reciban información adecuada, apoyo, así como la oportunidad de poder acceder a la información en forma continua
- ▶ Esto les brinda una sensación de participación en la toma de decisiones. El personal del hospital debe desempeñarse en equipo con los padres en lo que respecta a las decisiones. Por esta razón los padres deben estar informados acerca de posibles riesgos y en el desarrollo del plan de cuidados.
- ▶ Los profesionales de la salud deben encontrar un balance entre brindar a los padres información necesaria y sobrecargarlos con demasiada información. Es importante evaluar si los padres están comprendiendo la información que reciben.
- ▶ Puede decir
- ▶ Le explicado claramente?
- ▶ Controle si desean más información en ese momento o si desean ser informados con posterioridad
- ▶ Es suficiente información por ahora? O desea que sigamos conversando en otro momento?

Proyecto Butterfly

- ▶ **5. Brindar continuidad**
- ▶ Los padres aprecian la continuidad en el cuidado así como la oportunidad de ver caras familiares.
- ▶ **6. Ofrecer la oportunidad de recordar al bebé**
- ▶ Los padres encuentran alivio al recordar a ambos bebés.
- ▶ **7. Aplicar un criterio sensato en la ubicación de los recién nacidos en la unidad de cuidados neonatales**
- ▶ Es doloroso para los padres que perdieron un bebé estar rodeados de otros mellizos.
- ▶ **8. Preparar a los padres para el alta**
- ▶ El alta del hospital con el bebé sobreviviente puede constituir una situación estresante para la cual deben estar preparados.



▶ Gracias!!!