



**SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRIA  
3° CONGRESO ARGENTINO DE NEONATOLOGIA**

**MESA REDONDA**

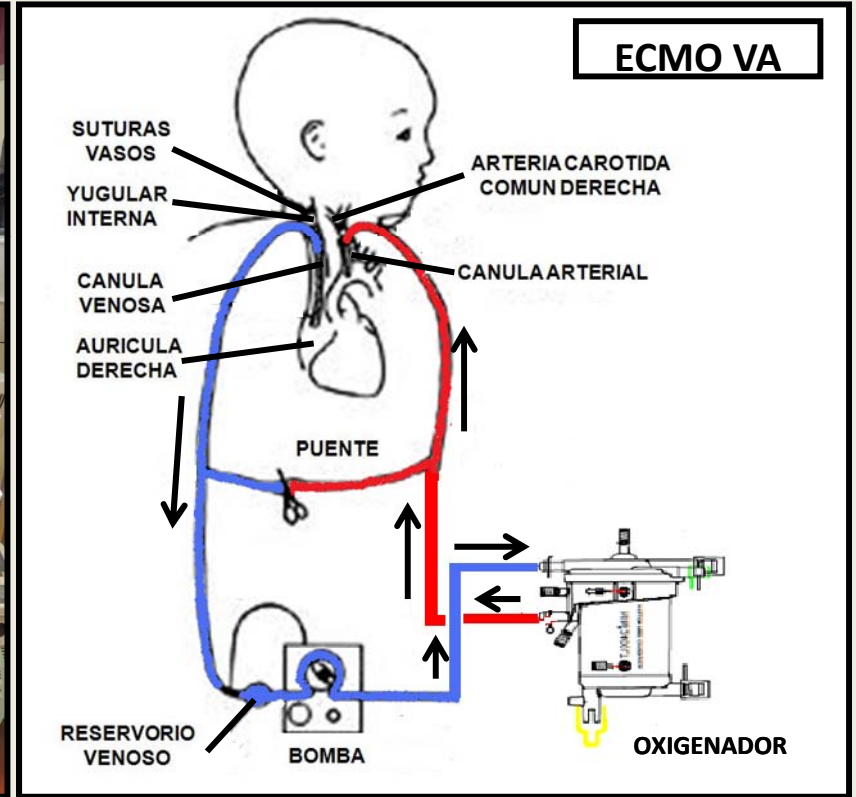
***“12 AÑOS DE ECMO NEONATAL EN ARGENTINA”***

***1° de julio de 2016***



***Dr. Eduardo D. Domínguez  
Hospital Garrahan  
Coordinador ECMO Neonatal***

# ECMO





## **ECMO, generalidades...**

- **ECMO (Oxigenación de Membrana Extracorpórea) es una técnica desarrollada para asegurar una DO<sub>2</sub> adecuada a pacientes que sufren fallo respiratorio y/o cardíaco, en los cuales las terapéuticas “convencionales” hubieren fallado**
- **Provee suficiente DO<sub>2</sub> sin causar daño asociado a la ARM, a los altos aportes de fracción inspirada de O<sub>2</sub> y elevadas dosis de fármacos vasopresores**
- **Es un procedimiento altamente invasivo que requiere la canulación de venas y arterias importantes que luego, en general, son ligadas definitivamente**
- **Las complicaciones, tanto del paciente como del circuito pueden poner en riesgo la vida del RN. Entre las más importantes: sangrado, trombosis, embolia gaseosa, sepsis, CID, etc.**
- **La introducción de ECMO en un Servicio de Neonatología, no solo permite rescatar pacientes con una predicción de morbimortalidad elevada, sino, que dado la necesidad de profundización de los conocimientos fisiopatológicos que son necesarios para su práctica, indirectamente se optimiza la atención de otros pacientes graves sin necesidad de ECMO**
- **Aunque se utilizan una multitud de otras terapias más convencionales , sólo ECMO ha demostrado en estudios clínicos controlados y al azar que disminuye tanto la mortalidad como la morbilidad en el grupo de pacientes neonatales  
( Respiratory Care, 2003; 48(4):352-362)**



## **DECÁLOGO.....**

**“Los integrantes del grupo de ECMO forman un EQUIPO”**

**“Cada uno *“ama”* al otro, pero, nadie *“confía”* en el otro”**

**“Cualquier tonto puede hacer ECMO cuando todo va bien, pero SÓLO un tonto hace ECMO cuando las cosas van mal”**

**“No existe mejor lugar que estar en casa”**

**“La mejor ECMO es la ECMO aburrida”**

**“Al principio de ECMO casi ninguna enfermedad parece irreversible”**

**“En ECMO el FLUJO es TODO”**

**“Nada está terminado hasta que se termina”**

**“La PO<sub>2</sub> arterial es el número menos importante”**

**“No se puede destetar de ECMO con Hto < de 38%”**





**MAYO 1975**

**"ESPERANZA (HOPE)", 1° PACIENTE NEONATAL TRATADO EXITOSAMENTE  
BARTLETT, UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA, IRVINE**



❖ **1997**: Coordinación de Investigación del Hospital Garrahan: “Proyecto de Investigación { *“ECMO en un modelo animal, como paso previo (entrenamiento), para su aplicación en RN”* }

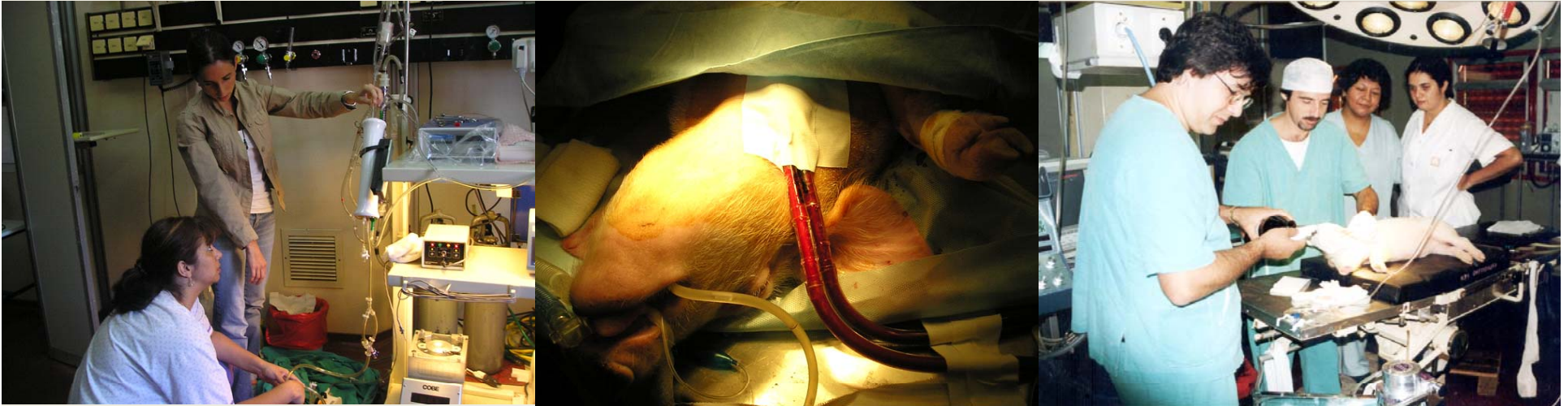
❖ **1997 – 1998**: compra del equipamiento

❖ **1998**: El proyecto es aprobado para su ejecución





**1998 – 2008**  
**TALLERES TEORICO – PRACTICOS**  
**INVESTIGACION TRASLACIONAL EN MEDICINA EXPERIMENTAL ( n = 14)**



**2006**

**Se anuncia el plan  
Nacional de Cardiopatías  
Congénitas**

***“ se impulsa  
institucionalmente el  
Programa de ECMO  
Neonatal “***







**"CANDELA", 1° SOBREVIVIENTE ECMO, HTAL. GARRAHAN, UCIN**



**Edad: 2 meses  
2009**



**Egreso  
2009**



**Edad: 4 años  
2013**



**2012**  
**FUNDACION**  
**CAPITULO**  
**LATINOAMERICANO**  
**ELSO**  
**SANTIAGO DE CHILE**







# LATINOAMERICA CENTROS ACTIVOS DE ECMO

(\*) abril 2013







## **ELSO LATINOAMERICANO – CENTROS ACTIVOS ARGENTINA**

**Buenos Aires :** Hospital Garrahan  
Fundación Favaloro  
Clínica Bazterrica  
Hospital Italiano

**Derqui, Pilar :** Universidad Austral

**La Plata:** Hospital Sor Ludovica

**Santa Fe:** Hospital José M. Cullen



*Tenemos una buena y una  
mala noticia:*

**ingresó un paciente en ECMO !!!**

**Muchas gracias.-**



HOSPITAL DE PEDIATRÍA  
S.A.S. S.R.L.  
"PROF. DR. JUAN F. GARRAHAN"





## **CRITERIOS DE INCLUSION**

- ❖ **EG > 34 SEMANAS**
- ❖ **ARM, NO > 10 DIAS**
- ❖ **AUSENCIA DE MALFORMACIONES MAYORES/SINDROMES MALFORMAT.**
- ❖ **HIC, NO > GRADO II**
- ❖ **AUSENCIA DE DAÑO CEREBRAL GRAVE**
- ❖ **AUSENCIA DE SANGRADO MASIVO O DIATESIS HEMORRAGICA GRAVE**
- ❖ **INSUFICIENCIA RESPIRATORIA GRAVE:**
  - IO > 40 EN 3/5 DETERMINACIONES DURANTE 3-4 HORAS**
  - PaO2 < 40 torr QUE NO RESPONDE A LA TERAPIA MX.**
  - EPISODIOS DE DESCOMPENSACION, 3 o + EN 12 HORAS**  
**QUE REQUIEREN VENTILACION CON PR. POSITIVA**
- ❖ **DISFUNCION CARDIACA GRAVE, QUE NO RESPONDE AL TRATAMIENTO, OBJETIVABLE POR: ECOCARDIOGRAFIA; SOPORTE INOTROPICO-VASOPRESOR MX.: DOPA > 20; DOBU > 20; EPINEFRINA > 2; REQUERIMIENTOS DE EXPANSIONES DE VOLUMEN PARA SOSTENER TA.**



## HDC, CRITERIOS DE ECMO

- ❖ **INCAPACIDAD PARA MANTENER SaO<sub>2</sub> PRE-DUCTAL > 85% ó POST > 70%**
- ❖ **↑ PaCO<sub>2</sub> + ACIDOSIS RESPIRATORIA (pH < 7.15) A PESAR DE ARM OPTIMIZADA**
- ❖ **SaO<sub>2</sub> < 85% c/ PIP > 28 cm H<sub>2</sub>O ó MAP > 17 cm H<sub>2</sub>O**
- ❖ **HIPOXIA – ACIDOSIS METABOLICA ( Acido Láctico > 5 mmol/L/ y pH < 7.15)**
- ❖ **HIPOTENSION REFRACTARIA**  
administración de flúidos + drogas vasoactivas c/ diuresis < 0.5 mL/kg/h en 12-24 hs
- ❖ **IO > / = 40**  
(1)  
**Otros: IO > 35 durante 30 min, > 30 durante 2 hs ó > 25 durante 4 hs**  
(2) (3)

- (1) Reiss I, Schaible T, van den Hout, et al.: Standardized Postnatal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH Consortium Consensus. Neonatology 2010; 98: 354-364
- (2) Tracy ET, Mears SE, Smith PB, et al.: Protocolized approach to the management of congenital diaphragmatic hernia: benefits of reducing variability in care. J Ped Surg 2010; 45: 1343-1348
- (3) Antonoff MB, Hustead VA, Groth SS, et al.: Protocolized management of infants with congenital diaphragmatic hernia: effect on survival. J Ped Surg 2011; 46:39-46







# HOSPITAL DE PEDIATRIA GARRAHAN *AREA DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL*



23 - 04 - 08

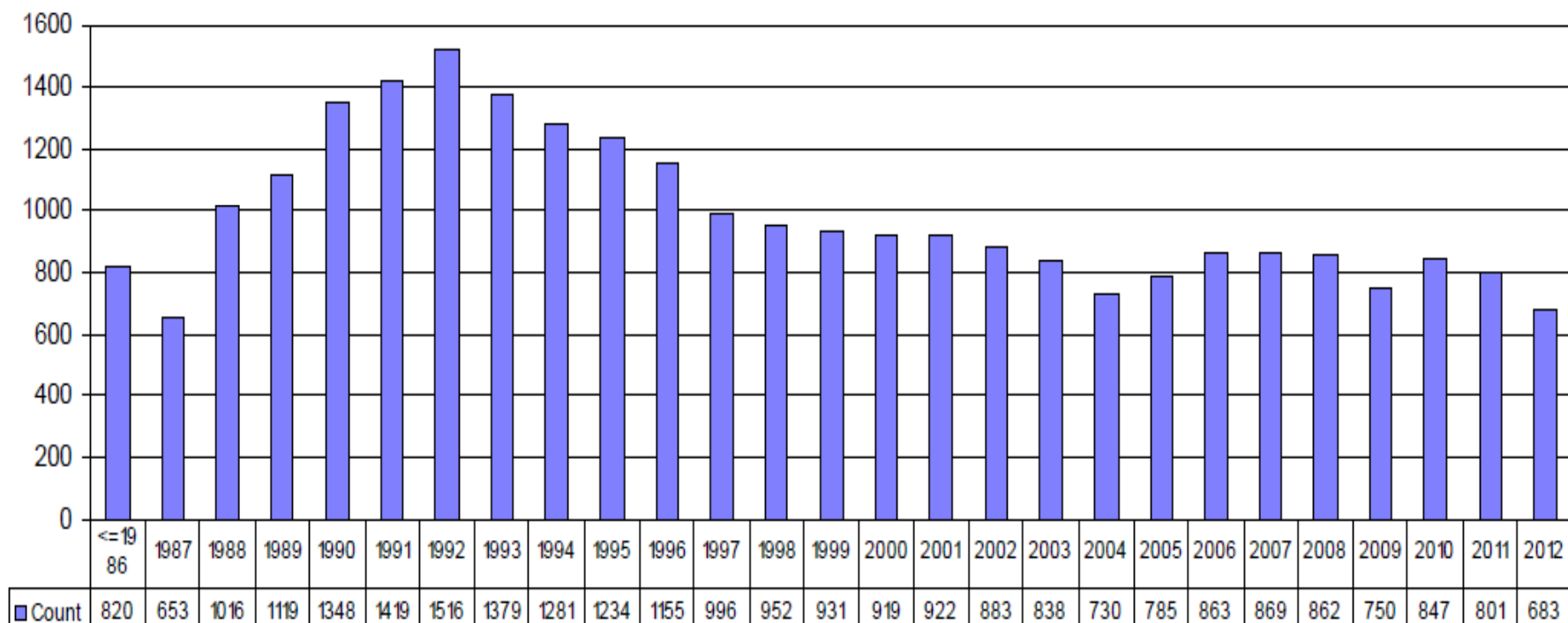




International Summary - January, 2013

### Neonatal Respiratory (0-30 days)

#### Annual Respiratory Neonatal Runs







# ELSO, ENERO 2013

## Neonatal Respiratory Runs by Year

	<u>Annual Runs</u>	<u>Cumulative Runs</u>	<u>Average Run Time</u>	<u>Longest Run Time</u>	<u>No. Survived</u>	<u>% Survived</u>
<=1986	820	820	118	840	659	80%
1987	653	1,473	121	411	558	85%
1988	1,016	2,489	131	673	841	83%
1989	1,119	3,608	134	500	917	82%
1990	1,348	4,956	144	672	1,095	81%
1991	1,419	6,375	153	827	1,141	80%
1992	1,516	7,891	153	1,200	1,181	78%
1993	1,379	9,270	158	959	1,096	79%
1994	1,281	10,551	161	936	973	76%
1995	1,234	11,785	163	794	932	76%
1996	1,155	12,940	166	1,176	842	73%
1997	996	13,936	173	1,131	742	74%
1998	952	14,888	187	1,093	683	72%
1999	931	15,819	183	812	673	72%
2000	919	16,738	188	936	694	76%
2001	922	17,660	190	949	655	71%
2002	883	18,543	190	944	624	71%
2003	838	19,381	195	1,001	551	66%
2004	730	20,111	196	956	473	65%
2005	785	20,896	205	1,006	530	68%
2006	863	21,759	208	1,033	577	67%
2007	869	22,628	198	1,229	582	67%
2008	862	23,490	214	1,133	576	67%
2009	750	24,240	212	1,327	510	68%
2010	847	25,087	203	2,549	587	69%
2011	801	25,888	217	1,175	529	66%
2012	683	26,571	203	1,429	471	69%

Run time in hours. Survived = survival to discharge or transfer based on number of runs



# ECLS Registry Report

## International Summary

January, 2013



Extracorporeal Life Support Organization  
 2800 Plymouth Road  
 Building 300, Room 303  
 Ann Arbor, MI 48109

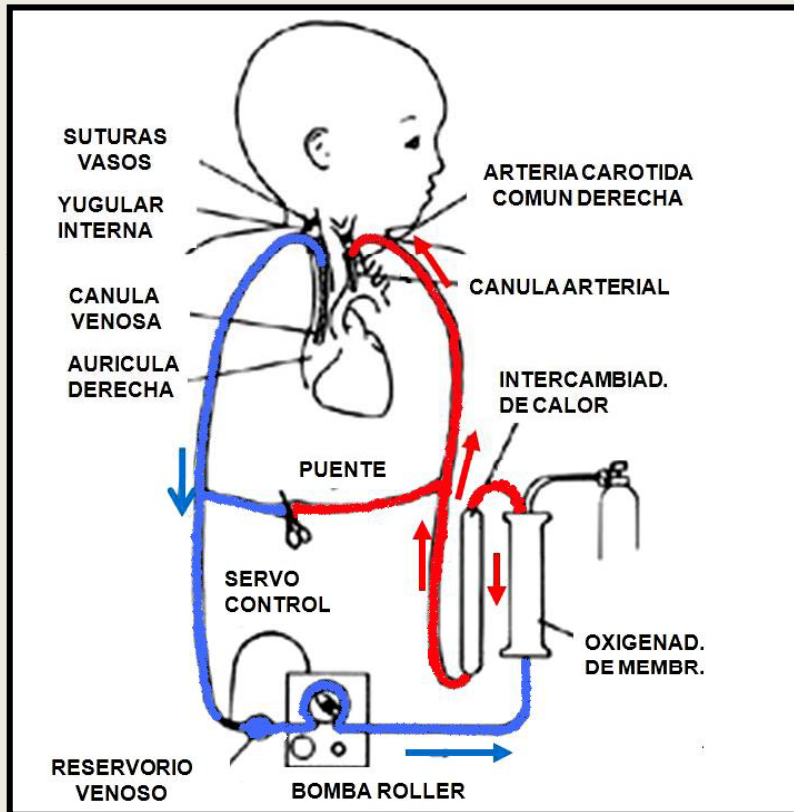
### Neonatal Respiratory Runs by Diagnosis

	<i>Total Runs</i>	<i>Avg Run Time</i>	<i>Longest Run Time</i>	<i>Survived</i>	<i>% Survived</i>
CDH	6,563	251	2549	3,338	51%
MAS	7,870	131	1327	7,377	94%
PPHN/PFC	4,363	152	1176	3,374	77%
RDS	1,527	136	1093	1,286	84%
Sepsis	2,667	140	1200	1,989	75%
Pneumonia	359	244	1002	206	57%
Air Leak Syndrome	125	174	979	91	73%
Other	3,097	183	1429	2,031	66%

Run time in hours. Survived = survival to discharge or transfer based on number of runs



**ABRIL 2008 – MAYO 2013**



**ECMO VENO-ARTERIAL**

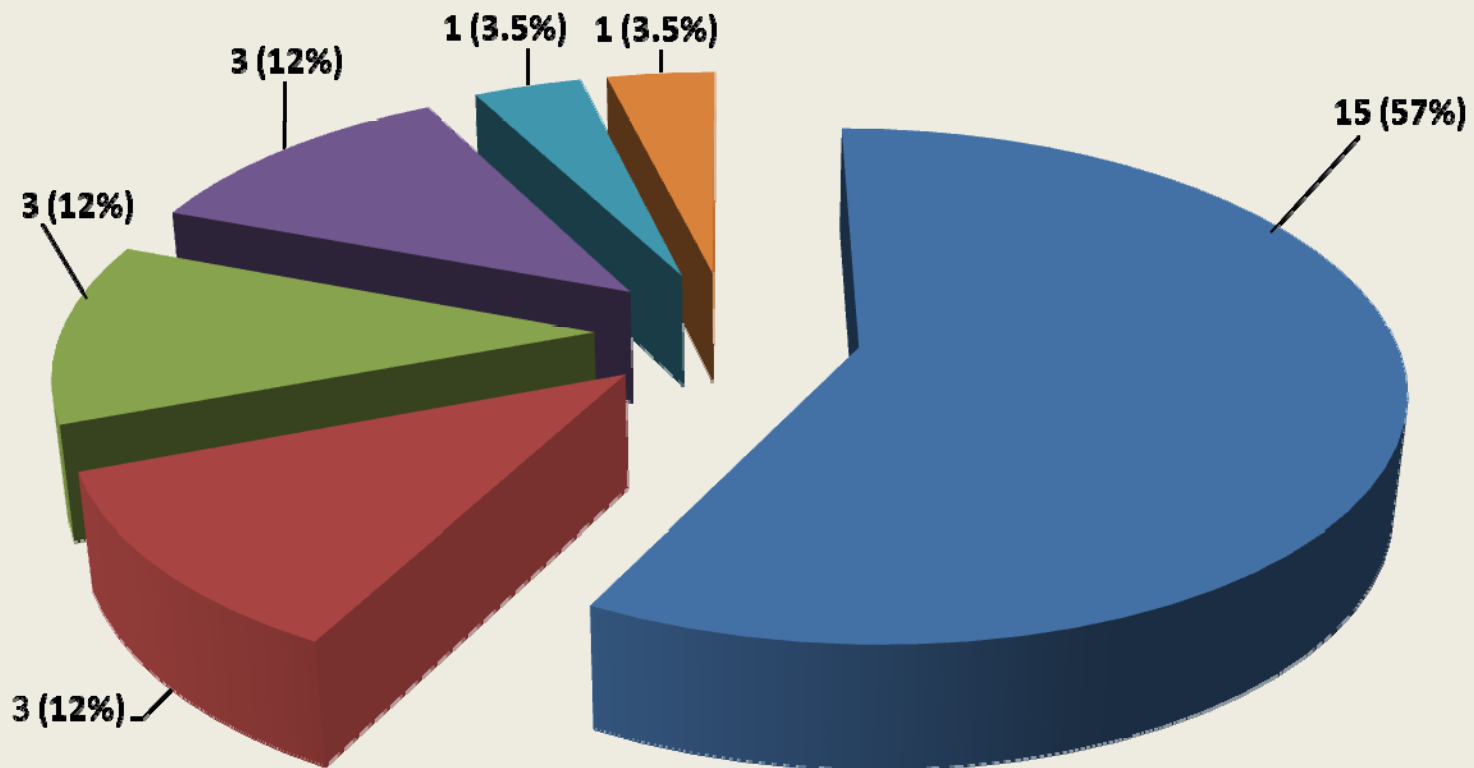




ABRIL 2008- MAYO 2013

DIAGNOSTICOS (n = 26)

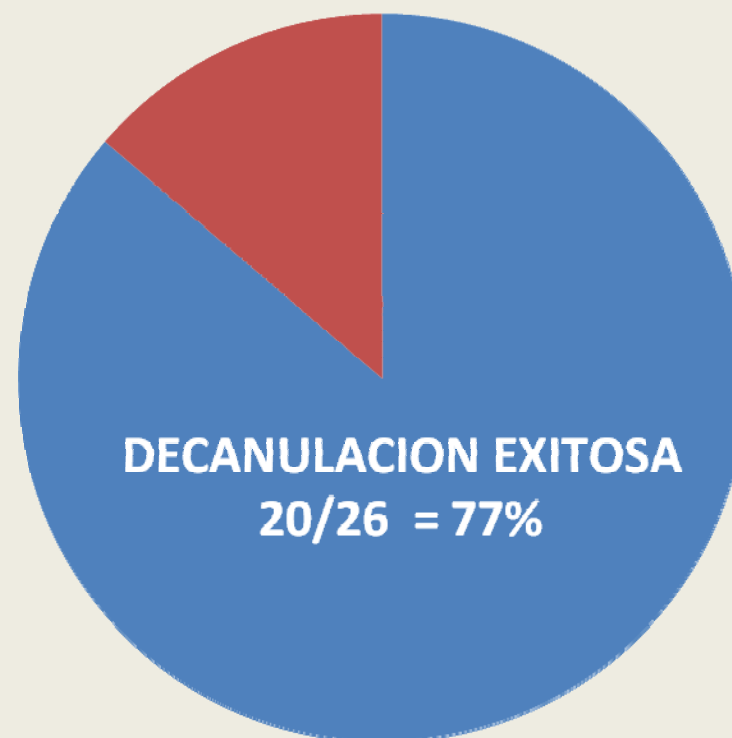
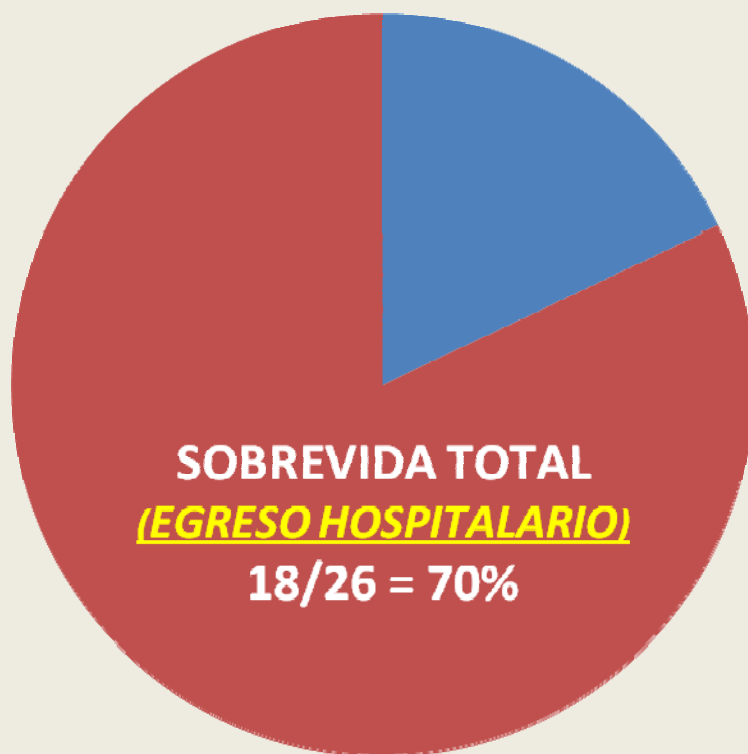
■ HDC ■ PERTUSSIS ■ SALAM ■ HPPN ■ BQL ■ SHOCK SEP







ABRIL 2008 - MAYO 2013

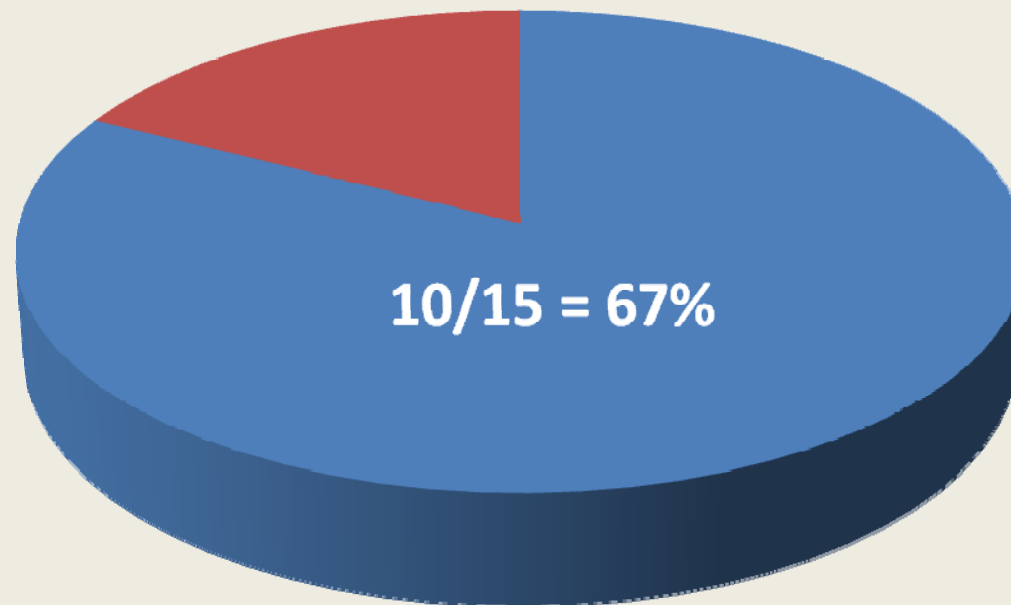




**ABRIL 2008 – MAYO 2013**

**HERNIA DIAFRAGMATICA CONGENITA**

**n = 15 (15/26 – 57%)**



■ SOBREVIVIDA

■ MORTALIDAD

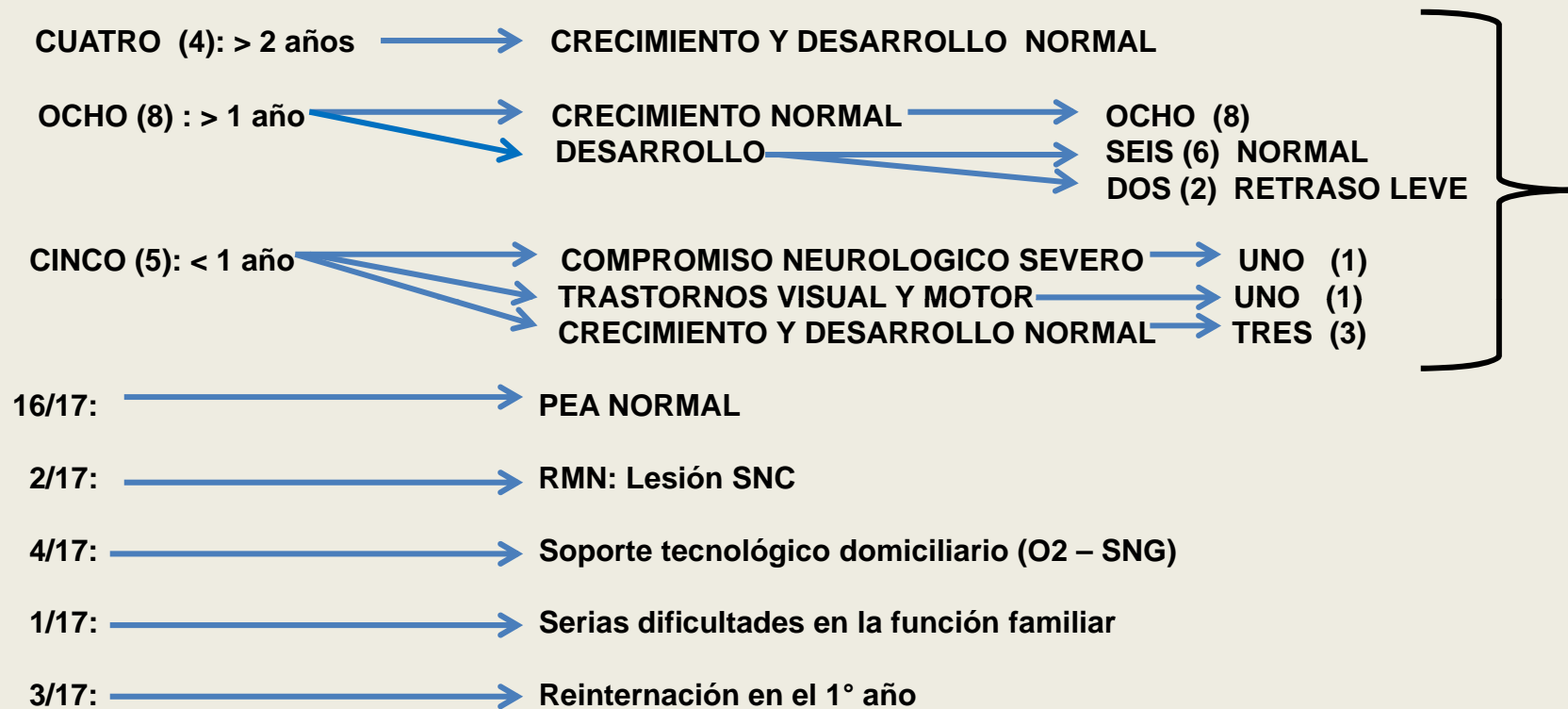


## RESULTADOS : ABRIL 2008 – MAYO 2013

Total de pacientes	26
Sexo Masculino	18
PN (g): X ± DS	3352 ± 966
PI (g): Valores extremos	2250 - 7000
Edad al ingreso < 3 días de vida	21
> 3 días < 29d	2
> 1 mes	3
<b>Diagnósticos de ingreso</b>	
HDC	15 (57%)
PERTUSSIS	3 (12%)
BRONQUIOLITIS (H1N1+VSR)	1 ( 3.5%)
SALAM	3 (12%)
SHOCK SEPTICO	1 ( 3.5%)
HPPRN	3 (12%)
<b>Parámetros de ingreso</b>	
IO X (±DS)	42.1± 7.7
Valores extremos	32 – 54
Flujo máximo de bomba ml/k/min X ± DS	127 ± 15
<b>Evolución</b>	
Horas de ECMO: X ±DS	141 ± 90.6
Horas de ECMO: Valores extremos	20 – 336
Sobrevida (%) (Egreso Hospitalario)	18 (70 %)
Días de internación: mediana (P25-P75)	53 (8 - 57)
Días de internación: Valores extremos	2 – 141



## SEGUIMIENTO EVOLUCION POST-ALTA n = 17 (falta ingresar paciente # 25)



**CRECIMIENTO Y DESARROLLO NORMALES: 13 / 17 (76%)**

**CRECIMIENTO NORMAL – RETRASO DESARROLLO LEVE : 2/17 (12%)**

**COMPROMISO NEUROLOGICO SEVERO: 1/17 (6%)**

**TRAST. VISUAL / TRAST.MOTOR: 1/17 (6%)**





## AREA TERAPIA INTENSIVA NEONATAL





## **CRITERIOS DE INCLUSION**

- ❖ **EG > 34 SEMANAS**
- ❖ **ARM NO > 10 DIAS**
- ❖ **AUSENCIA DE MALFORMACIONES MAYORES/SINDROMES MALFORMAT.**
- ❖ **HIC NO > GRADO II**
- ❖ **AUSENCIA DE DAÑO CEREBRAL GRAVE**
- ❖ **AUSENCIA DE SANGRADO MASIVO O DIATESIS HEMORRAGICA GRAVE**
- ❖ **INSUFICIENCIA RESPIRATORIA GRAVE:**
  - IO > 40 EN 3/5 DETERMINACIONES DURANTE 3-4 HORAS**
  - PaO2 < 40 torr QUE NO RESPONDE A LA TERAPIA MX.**
  - EPISODIOS DE DESCOMPENSACION, 3 o + EN 12 HORAS QUE REQUIEREN VENTILACION CON PR. POSITIVA**
- ❖ **DISFUNCION CARDIACA GRAVE, QUE NO RESPONDE AL TRATAMIENTO, OBJETIVABLE POR: ECOCARDIOGRAFIA; SOPORTE INOTROPICO-VASOPRESOR MX.: DOPA > 20; DOBU > 20; EPINEFRINA > 2; REQUERIMIENTOS DE EXPANSIONES DE VOLUMEN PARA SOSTENER TA**









## Technical Data

	hllite® 7000 LT	hllite® 2400 LT	hllite® 800 LT
Blood flow rate	1-7 l/min	up to 2.4 l/min	up to 0.8 l/min
Static priming volume	275 ml	95 ml	55 ml
<b>Gas exchanger</b>			
Material	PMP fiber	PMP fiber	PMP fiber
ID/ OD	200/ 380 µm	200/ 380 µm	200/ 380 µm
Surface	1.9 m <sup>2</sup>	0.65 m <sup>2</sup>	0.32 m <sup>2</sup>
<b>Heat exchanger</b>			
Material	PE	PE	PE
Surface	0.45 m <sup>2</sup>	0.16 m <sup>2</sup>	0.074 m <sup>2</sup>
<b>Port configuration:</b>			
Blood in-/ outlet	3/8"	1/4"	1/4"-3/16"
Gas in-/ outlet	1/4", 3/8"	1/4", 3/8"	1/4"
Water in-/ outlet	3/8" hansen coupling	1/4" hansen coupling	1/4" hansen coupling
Recirculation	female luer lock	female luer lock	female luer lock
	DIN EN 1283		
Cardioplegia	DIN EN 1283		
Blood sample	female luer lock	female luer lock	female luer lock
Temperature	female luer lock	female luer lock	female luer lock
Vent port	female luer lock	female luer lock	female luer lock
Discharging		female luer lock	female luer lock
<b>Materials</b>			
	ABS, PC, PP, PU, PVC, stainless steel	ABS, PC, PP, PU, PVC, stainless steel	ABS, PC, PP, PU, PVC, stainless steel