

# **EL TEST DE APNEA POR AUMENTO ARTIFICIAL DE CO<sub>2</sub>: Una prueba simple con bajo riesgo de complicaciones.**

AUTORES: R. Melano, A. Scarlatti, M.E. Adum

INSTITUCIÓN: *I.N.C.U.C.A.I. – Buenos Aires - República Argentina*

## **INTRODUCCIÓN:**

Para el diagnóstico de muerte bajo criterios neurológicos (MBCN) se exige un test de apnea (TA) positivo (ausencia de movimientos respiratorios con PaCO<sub>2</sub> entre 60 y 100 mmHg).

El riesgo de complicaciones con el TA por el método tradicional, llamado “oxigenación apneica” (OA), es elevado cuando el paciente no cumple ciertos prerequisites, lo cual es frecuente en las evaluaciones neurológicas realizadas durante nuestra práctica habitual.

El método propuesto por C. Lang (aumento artificial de CO<sub>2</sub> (AAO<sub>2</sub>)) tendría menor riesgo y ampliaría el grupo de pacientes en los cuales el TA podría realizarse.

## **OBJETIVO:**

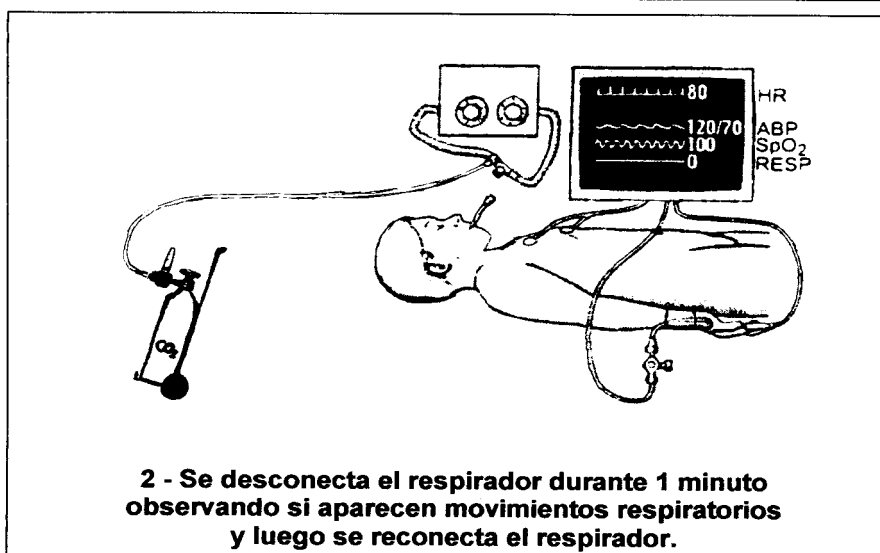
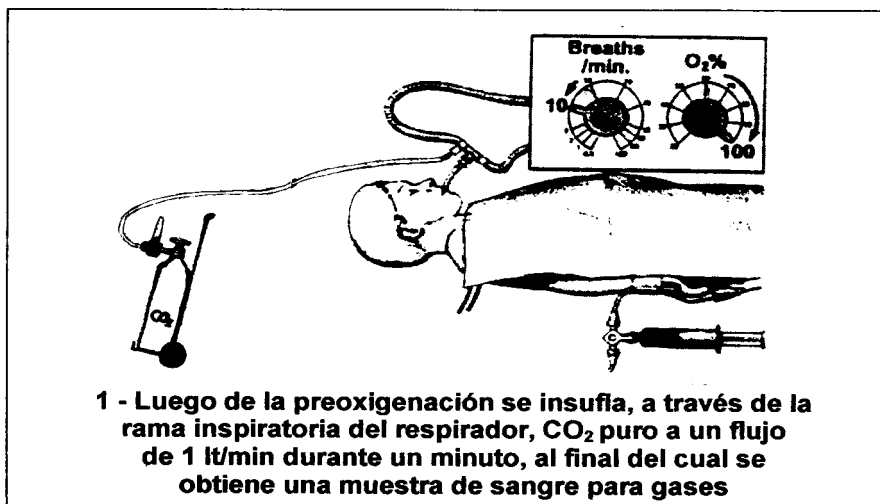
Analizar nuestra performance con el empleo de esta técnica para establecer su seguridad y confiabilidad.

Determinar precondiciones que, sin significar mayor riesgo de complicaciones, permitan su realización en un mayor número de pacientes.

### Procedimiento:

- Preoxigenación con FiO<sub>2</sub> de 1 durante al menos 15’.
- Insuflación de CO<sub>2</sub> puro en la rama inspiratoria, durante 1’ a un flujo de 1 l/min.
- Obtención de una muestra de sangre para gasometría (GT) y desconexión del ventilador por un minuto observando si se presentan movimientos respiratorios.

## TEST DE APNEA POR AUMENTO ARTIFICIAL DE CO<sub>2</sub> PROCEDIMIENTO



### Pre-requisitos Tradicionales:

- Ausencia de injuria pulmonar severa:  $PaO_2/FiO_2 \geq 200$ .
- Estabilidad hemodinámica: TAM  $\geq 80$  mmHg sin alto requerimiento de inotrópicos.
- Ausencia de severas alteraciones del medio interno.

### Resultados:

- **Positivo** (confirmando el diagnóstico de MBCN) si no hay movimientos respiratorios con  $PaCO_2$  entre 60 y 100 mmHg.
- **Negativo** (descartando el diagnóstico) si el paciente respira.
- **No Operativo** si no hay movimientos respiratorios pero la  $PaCO_2$  es  $<$  de 60, o  $>$  de 100 mmHg.

### **MATERIAL Y MÉTODOS:**

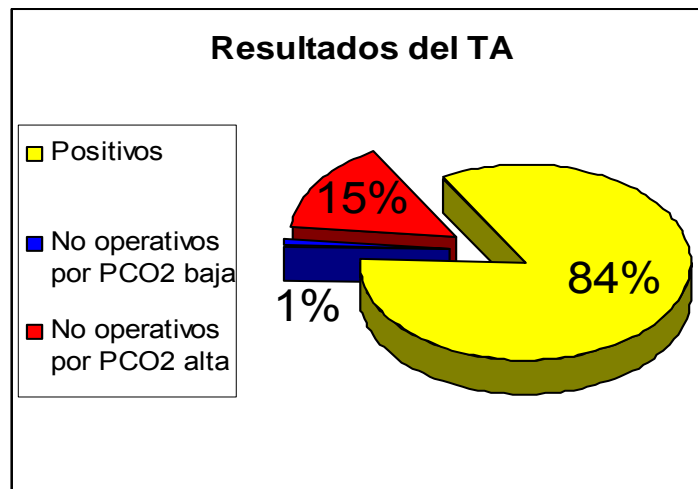
Revisión retrospectiva de los TA realizados en operativos de procuración de órganos por la Guardia Médica Operativa del INCUCAI (enero'98 - diciembre'01), que respetasen fehacientemente el “*procedimiento*” de la técnica bajo estudio.

El análisis estadístico se realizó utilizando para variables categóricas la prueba del Chi<sup>2</sup> o el Test de Fisher según correspondiera, para variables numéricas con varianzas similares la prueba t y la prueba U de Mann-Whitney cuando las varianzas eran desiguales. El valor de significación estadística se fijó en  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS:

Identificamos así 103 TA por AACO<sub>2</sub> realizados a 74 pacientes.

Edad		Sexo		Causa de muerte						
Promedio (años)	Rango (años)	Fem (%)	Masc (%)	HSA	Hematoma intraparenq.	TEC	ACVI	H. de bala	Anoxia difusa	Otras
40.1 %	2 a 68	41.9	58,1	31.1%	24.3%	15.5%	10.8%	9.5%	5.4%	5.4%



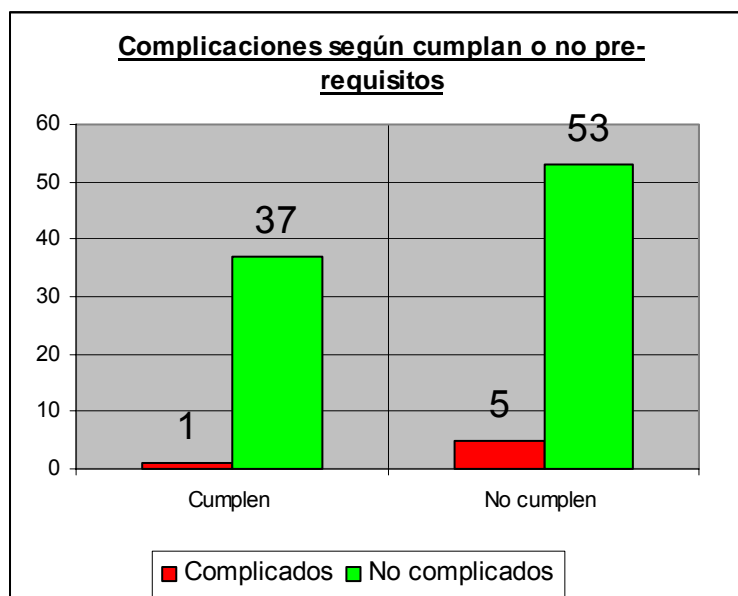
• Se presentaron complicaciones en 8 test (7,8%) (En 7 de estos 8 no se cumplían los pre-requisitos, o bien se desconocía el estado pre-test).

Estas fueron:

- **Hipoxemia** en 2 pacientes, de los cuales uno tenía un PaFiO<sub>2</sub> pre-test < 100 y en el otro este era desconocido.
- **Inestabilidad Hemodinámica** en 5 casos, identificándose en cada uno de ellos la presencia de uno o más de los siguientes factores pre-test : Inestabilidad hemodinámica, acidosis

metabólica severa, hipokalemia o estado pre-test desconocido.

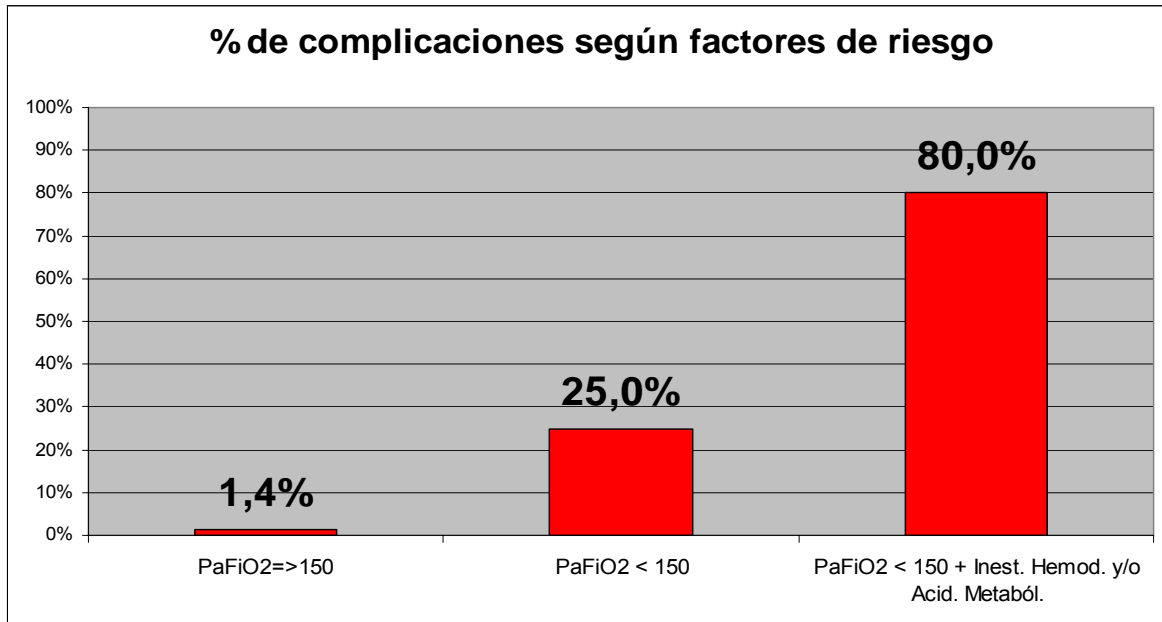
- **Paro cardíaco** en un caso. Se trató de un PC breve y rápidamente revertido con RCP básica (no se pudo identificar claramente la causa de la complicación, ya que cumplía todos los pre-requisitos, la recuperación fue rápida, satisfactoria y completa).
- A pesar de esto, en el porcentaje de complicaciones, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el grupo que cumplía los pre-requisitos tradicionales y el que no (2.9% vs 8.2%;  $p=0.231$ )



- En la siguiente tabla se comparan los grupos con y sin complicaciones para los valores pre-test, apreciándose diferencia estadística significativa sólo en los valores de PaFiO<sub>2</sub> y Kalemia:

Diferencias en valores promedio Pre-test			
	Con complicaciones	Sin complicaciones	$p=$
TAM (mmHg)	86.9	89.9	0.19
Dopamina (γ/Kg/min)	19.3	12.4	0.19
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	154.5	250.1	0.10
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	35.8	35.1	0.83
PaFiO <sub>2</sub>	<b>184.0</b>	<b>305.3</b>	<b>0.05</b>
Temp (°C)	35.7	35.7	0.89
Na (mEq/L)	<b>162.5</b>	<b>155.4</b>	0.20
K (mEq/L)	2.9	3.8	<b>0.03</b>
Glucemia (mg/l)	223.0	178.5	0.47

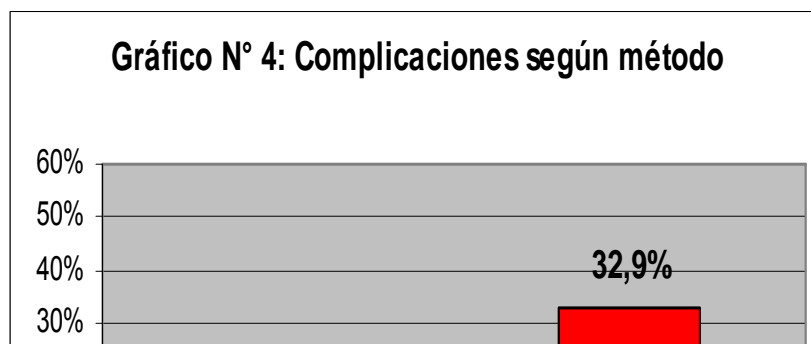
- Con un  $\text{PaFiO}_2 > 150$  sólo hubo 1.4% de complicaciones, mientras que con un valor  $\leq 150$  el porcentaje asciende a 25% ( $p = 0.003$ ). Cuando se asocia al  $\text{PaFiO}_2 < 150$  inestabilidad hemodinámica y/o acidosis metabólica el % de complicaciones vuelve a aumentar significativamente (25% vs 80%;  $p = 0.047$ ).



- Al comparar los valores gasométricos del test (GT) entre los 2 grupos: observamos diferencias significativas para las medias de  $\text{PaCO}_2$  (101,58 vs 76,73 mmHg.  $p = 0.048$ ), pH (7,04 para los que se complicaron contra 7,15 para aquellos que no lo hicieron) ( $p = 0,028$ ) y  $\text{PaO}_2$  (233,8 vs 78,4 mmHg) ( $p = 0.000$ ).

Diferencias en valores promedio intra test (GT) entre complicados y no complicados			
	Con complicaciones	Sin complicaciones	$p =$
pH	7.02	7.15	<b>0.028</b>
$\text{PaO}_2$ (mmHg)	78.4	233.7	<b>0.000</b>
$\text{PaCO}_2$ (mmHg)	101.6	76.7	<b>0.048</b>

- Al comparar el porcentaje de complicaciones entre este método y el de oxigenación apneica(\*) (gráfico N° 7), se aprecia claramente la menor incidencia con el método  $\text{AACO}_2$ : 7,8 % contra 32,9 % ( $p = 0,0002$ )



*(\*) grupo de 73 pacientes, enero'98-diciembre'00, características demográficas similares (presentado en el XXXIX Cong. Arg. de Neurología - Mendoza, 2001).*

- El personal a cargo comunicó que el método de AACO<sub>2</sub> consume menor tiempo y resulta menos engorroso con relación al de OA.

#### **Conclusiones:**

**1) El método de Aumento Artificial por CO<sub>2</sub> para realizar el Test de Apnea en el contexto del Diagnóstico de Muerte bajo Criterios Neurológicos es una técnica segura, con baja tasa de complicaciones.**

**2) La técnica es sencilla, más rápida y menos engorrosa que la clásica (OA).**

**3) El principal factor de riesgo para complicaciones fue, en este estudio, la presencia de un PaFiO<sub>2</sub> pretest < 150.**

**El riesgo aumenta al asociarse otros factores desfavorables como la inestabilidad hemodinámica y/o acidosis metabólica pretest.**

**Así mismo la presencia de hipokalemia pretest aumenta el riesgo de complicaciones**

**4) Proponemos los siguientes pre-requisitos para el TA por AACO<sub>2</sub>:**

- PaFiO<sub>2</sub> ≥ 150.
- TAM: ≥ 80 mmHg.
- Ausencia de acidosis metabólica severa.
- Normokalemia.

**Nota:**

**Este Trabajo fue presentado en el XL Congreso Argentino de Neurología, Ciudad de Buenos Aires, septiembre de 2002**