

11237



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

*HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA*

**"PREDICTORES CLÍNICOS DE HIPOXEMIA EN  
NIÑOS CON NEUMONÍA"**



**TESIS**

Que presenta para obtener título  
en la especialidad Pediatría

Presenta:

**Dra. LILIA PATRICIA SOLÍS GALLARDO**

Hermosillo, Sonora.

Octubre de **2005**.

0350723



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

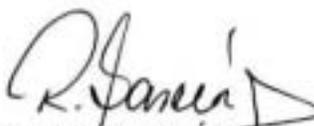
*Predictores Clínicos de Hipoxemia en niños con Neumonía*

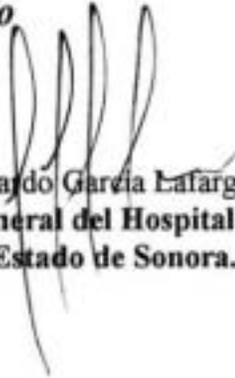
TESIS

Que para obtener el grado de especialidad en Pediatría Médica

Presenta:

*Dra. Lilia Patricia Solis Gallardo*

  
Dr. Ramiro Garcia Alvarez  
Profesor Titular y Director de  
Enseñanza, Capacitación e Investigación

  
Dr. Luis Eduardo Garcia Lafarga  
Director General del Hospital  
Infantil del Estado de Sonora.

  
Dr. MSP. Miguel Ángel Martínez Medina.  
Asesor

Hermosillo, Sonora, Octubre del 2003.



## **Dedicatoria**

**A Dios**, por permitirme realizar mis sueños.

**A mi familia**, por su amor, confianza y fortaleza.

**A mi hermana**, por su apoyo incondicional y por compartir conmigo los éxitos y los fracasos.

**A mi esposo**, por su amor, su paciente espera estos años y su apoyo en la realización de mis metas.

**A Carmen, Mercedes y Paula**, por su amistad.

**A todos nuestros niños**, que se nos ofrecen como un libro abierto para nuestro aprendizaje

**A mi asesor**, Dr. Miguel Ángel Martínez Medina.  
Por su entusiasmo y ayuda en la elaboración de éste estudio.

## RESUMEN

**Introducción:** Las neumonías son la principal causa de morbilidad y mortalidad, en menores de 5 años, ocasionando cerca de 4.5 millones de muertes por año en países en vías de desarrollo<sup>1,5</sup>. La hipoxemia es la complicación más grave de las neumonías en niños, la letalidad por neumonía se incrementa 5 veces cuando se asocia a hipoxemia, en países en vías de desarrollo el oxígeno no es parte del tratamiento de primera línea<sup>2,3,4,5,6,7,8</sup>.

**Material y métodos:** Estudio prospectivo, comparativo, observacional, casos-control realizado en el servicio de urgencias hospitalización en el periodo de Agosto del 2002 a Junio del 2003.

Los criterios de inclusión:

- Niños de 1 mes a 5 años con diagnóstico de neumonía.

Los criterios de exclusión:

- Neumopatías crónicas
- Alteraciones del sistema nervioso central
- Alteraciones genéticas
- Cardiopatías

Se realizó una historia clínica completa y se llenó una hoja de recolección de datos que se diseñó ex profeso. Se midió la saturación de oxígeno por oximetría de pulso con un punto de corte  $< 90$  mmHg<sup>5</sup>. El método estadístico utilizado incluyó la comparación de casos y controles a través de variables continuas con *t* de student y variables discretas con  $\chi^2$  con corrección de Yates. Se estimó la fuerza de asociación mediante razón de momios con intervalo de confianza de 95%. Se calculó la sensibilidad y especificidad a través de una tabla de 2 x 2. Se consideró significancia estadística con valor de  $P < 0.05$ . Usamos para el análisis EPI info. versión 6 y SAS para Windows.

**Hipótesis:** Los niños con neumonía presentan datos clínicos fácilmente identificados por el médico.

**Objetivo general:** identificar los signos y síntomas clínicos predictores de hipoxemia en niños con neumonía.

**Resultados:** Se incluyeron un total de 45 pacientes, 15 casos y 30 controles, de los cuales el sexo predominante fue el masculino, con una edad promedio de 8 meses para los casos y 12 meses para los controles, los días de evolución promedio fue de 5 días, la escolaridad de la madre se encontró de 4.8 años en los casos y 8.4 años en los controles no se encontraron casos de bronquiolitis dentro de los casos; el promedio de saturación de oxígeno fue de 81% en los casos y 96% en los controles. La prevalencia de hipoxemia fue de 33%. En cuanto a la inspección la apariencia de enfermo, el tono muscular y la cianosis demostraron estar asociados con significancia estadística, en la signología respiratoria el tiraje subcostal, la frecuencia respiratoria por  $>$  de 50 por minuto, el aleteo nasal presentaron la mayor sensibilidad y especificidad.

**Conclusiones:** se debe hacer un esfuerzo para mejorar la identificación de hipoxemia en pacientes con neumonía, para permitir establecer un tratamiento oportuno y más intensivo. A todo niño con infección respiratoria baja se le debe tomar la saturación de oxígeno.

# INDICE

	Página
INTRODUCCION .....	1
HIPOTESIS .....	13
OBJETIVOS .....	14
MATERIAL Y METODOS .....	15
RESULTADOS .....	19
DISCUSION .....	32
CONCLUSIONES .....	33
BIBLIOGRAFIA .....	34

## INTRODUCCION

### **Definición:**

La neumonía es un padecimiento agudo de etiología infecciosa producido predominantemente por virus y bacterias, aunque en circunstancias especiales puede ser ocasionada por otros microorganismos como parásitos y hongos. Para su estudio clínico se divide en cuatro grandes grupos: neumonía adquirida en la comunidad, neumonía nosocomial, neumonía en pacientes inmuno-comprometidos y neumonía por microorganismos atípicos<sup>9</sup>.

### **Epidemiología**

Las neumonías junto con las gastroenteritis son la principal causa de muerte en el niño, 15 000 000 de niños menores de 5 años mueren en el mundo cada año, 96% ocurre en países en vías de desarrollo y 4 000 000 mueren por neumonías anualmente.

Las infecciones de las vías respiratorias constituyen la patología infecciosa más común de la humanidad y son la primera causa de muerte en niños menores de cinco años, estimándose que en los países en vías de desarrollo causan hasta 4 millones de muertes cada año. Anualmente se presentan en el mundo 2000 millones de episodios de infecciones respiratorias agudas de las vías respiratorias, entre los cuales 1 de cada 50 corresponden a neumonía y 10 a 20% fallecen por esta causa. En los Estados Unidos de Norteamérica

(EUA) también es una causa importante de morbilidad y mortalidad ya que cada año presentan aproximadamente 5.6 millones de casos de neumonía, 1.7 millones de los cuales requieren hospitalización. En 1997 se reportaron 86000 muertes atribuidas a influenza y neumonía en los EUA. En los países europeos se reporta una incidencia anual de 36 a 40 episodios por cada 1000 niños menores de cinco años de edad y 11 a 16 episodios en niños de 5 a 14 años de edad. En términos generales, en Europa se registran 2.5 millones de casos de neumonía por año<sup>9</sup>.

En México, se ha presentado una importante disminución de la mortalidad infantil por infecciones respiratorias agudas (IRA) en las últimas dos décadas, al pasar de 24 994 defunciones en 1980 a 5 159 en 1999, probablemente debido a las estrategias de diagnóstico y tratamiento, así como a la promoción de la lactancia materna y mejor nutrición. Sin embargo, las cifras anteriores basadas en la última información oficial disponible, no reflejan la magnitud real de la situación. El subregistro de la mortalidad de menores de 5 años sumado a los problemas de clasificación y codificación de la causa de muerte hacen que muchas muertes de niños de esta edad por neumonía e influenza, no estén incluidas en las cifras disponibles. El grado de subregistro de mortalidad de menores de 1 año pueden llegar a ser hasta tres veces mayor que las que reflejan las cifras oficiales.<sup>10</sup>

Según reportes de la Dirección General de Epidemiología, en 1999 las neumonías ocuparon la octava posición como causa de mortalidad en la población general y la tercera como causa de mortalidad infantil, con un total de 3117 defunciones y una tasa de mortalidad infantil por neumonía de 112 por cada 100 000 habitantes, sólo superada por las enfermedades perinatales y las malformaciones congénitas<sup>9</sup>.

La neumonía constituye un problema grave de salud pública por su elevada frecuencia y es una de las causas más importantes de consulta médica en la comunidad y uno de los principales motivos de ingreso a los hospitales. Además, a diferencia de las infecciones de vías respiratorias superiores, la neumonía y/o bronconeumonía a menudo pone en peligro la vida del paciente, ya que puede llegar a comprometer seriamente la ventilación y difusión alveolar, así como la función cardiorrespiratoria en general. Entre las IRA, la neumonía y/o bronconeumonía constituyen la principal causa de muerte<sup>9</sup>.

### **Fisiopatología**

Los pulmones poseen múltiples y eficaces mecanismos de defensa de si mismo y del resto del organismo; cuando se deteriora uno ó varios de estos mecanismos es posible la presentación de la neumonía. Otros factores de riesgo que favorecen la infección bacteriana del pulmón son la existencia de enfermedades de base (procesos linfoproliferativos), obstrucción bronquial por cuerpos extraños o estenosis, pérdidas o disminución del reflejo de la tos (enfermedades neurológicas, anestesia) alteración ciliar por exposición al cigarrillo, infección viral o por una alteración de la disquinesia ciliar; alteraciones de los macrófagos alveolares (cigarrillo), congestión, estasis y edema pulmonar; cambios en las propiedades reológicas del moco (fibrosis quística) y la manipulación invasiva de la vía aérea (intubación, ventilación mecánica), así como la broncoaspiración por el reflujo gastroesofágico.

La neumonía se caracteriza morfológicamente por la presencia de consolidaciones fibrino-purulentas. Se describen clásicamente cuatro etapas del proceso inflamatorio infeccioso: congestión, hepatización roja, gris y resolución.

Durante la *congestión*, se ingurgitan los vasos del área y se llenan los alvéolos de líquido con escasos neutrófilos y abundantes bacterias.

La *hepatización roja* se encuentra exudado masivo de hematíes, neutrófilos y fibrina; microscópicamente el pulmón se observa rojo, firme y consistente como el hígado.

La *hepatización gris* consiste en la progresiva desintegración de los hematíes con la presencia de exudado fibrinopurulento, que da el aspecto macroscópico de superficie de color pardo grisáceo.

En la etapa de *resolución*, el exudado consolidado que ocupa los espacios alveolares, se dirige enzimáticamente y se produce un residuo semilíquido granuloso que es reabsorbido, fagocitado por los macrófagos, o expulsado por la tos.

Con el uso de antibióticos, al acortarse y modificarse la evolución probablemente no son tan definidas las etapas descritas. Cuando el proceso es de focos múltiples, o bronconeumónico, suelen observarse áreas de reacción con un exudado purulento rico en neutrófilos, que llena los bronquios, bronquiolos y los espacios alveolares próximos.

#### **Factores de riesgo:**

- Malnutrición
- Inmunosupresión
- Deficiencias de vitaminas A, C y D.
- Tabaquismo pasivo
- Hacinamiento

- Cambios bruscos de temperatura
- Niños sin lactancia materna
- Bajo peso al nacer
- Enfermedad pulmonar crónica
- Insuficiencia cardiaca congestiva
- Contaminación ambiental
- Colonización orofaríngea por patógenos

Todos estos factores tienen en como común denominador la disminución ó abolición de los mecanismos de defensa a nivel local y-o sistémico, como son los reflejos tusígenos, la actividad mucociliar, la producción de surfactante y la actividad de los macrófagos alveolares. Sin embargo, no debe perderse de vista que hasta una tercera parte de los pacientes pediátricos con neumonía no tienen factores de riesgo identificables<sup>9</sup>.

En general, se reconocen cuatro vías de adquisición de la neumonía: la inhalación de aerosoles, la aspiración, la vía hematógica a través de un foco distante de infección y la traslocación bacteriana.

La hipoxemia es la complicación más grave de las neumonías y ha sido reconocida como un factor de riesgo que incrementa hasta 5 veces más la letalidad.

El principal mecanismo de la hipoxia en las neumonías se da entre la ventilación y perfusión. La infección en el organismo ya sea viral o bacteriana causa áreas de consolidación quien produce una inapropiada concentraciones de oxígeno. La complianza disminuye como la consolidación se desarrolla, requiriendo un incremento en el trabajo para mantener la ventilación.<sup>4</sup>

## **Etiología**

Aislar e identificar el agente causal es un asunto complejo, y probablemente la neumonía sea la enfermedad infecciosa con mayor dificultad para demostrar el agente etiológico. El espectro de los agentes patógenos puede ser muy diverso, dependiendo de que la infección sea adquirida en la comunidad o en un medio hospitalario. Varía con la edad y los factores de riesgo del huésped.

En general los gérmenes que con mayor frecuencia producen neumonía son causadas principalmente por virus en 50 a 70%, siendo los más comunes el virus sincitial respiratorio (VSR), adenovirus, influenza y parainfluenza, mientras que las neumonías bacterianas son debidas a *Streptococcus pneumoniae* hasta en un 85%, seguida por *Haemophilus influenzae* y *Staphilococo aureus*<sup>9, 11,12</sup>.

En los recién nacidos las bacterias gramnegativas como *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* y *Pseudomonas*, así como grampositivos *S. aureus* y *S. epidermidis* son los agentes causales predominantes. Otros patógenos menos comunes que pueden causar neumonía en el primer mes de vida son: *Streptococcus agalactia*, *Listeria monocytogenes* y *Chlamydia trachomatis*.

Por otra parte, existen causas de neumonía de presentación atípica en los que los microorganismos causales más importante son *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia sp*, *Coxiella burnetti* y *Legionela pneumophila*.

En los pacientes que presentan neumonía después de un evento de broncoaspiración son comunes los anaerobios como *Bacteroides* y *Fusobacterium*.

La mayoría de los agentes en las neumonías nosocomiales corresponden a bacilos gram negativos del tipo *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Serratia* y *Pseudomonas aeruginosa*, así como cocos grampositivos *S. aureus*, y *S. epidermidis*.

Los niños con fibrosis quística presentan con mayor frecuencia neumonía por *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*.

### **Cuadro clínico**

Las manifestaciones clínicas varían dependiendo de la edad del paciente, el agente etiológico y los factores de riesgo o las enfermedades concomitantes que favorecen el proceso infeccioso. Típicamente presenta tos, expectoración mucopurulenta, fiebre, calosfríos y dolor pleurítico. En los lactantes menores las manifestaciones iniciales pueden incluir vómito, convulsiones y signos de meningismo, que en ocasiones obligan al clínico a descartar la posibilidad de neuroinfección. Los mayores de cuatro años pueden quejarse también de cefalea, dolor abdominal y diarrea.

A medida que la infección avanza pueden aparecer signos de insuficiencia respiratoria, como aleteo nasal, quejido espiratorio, tiraje intercostal, retracción xifoidea, así como disminución de la movilidad del hemitórax afectado. Al examen físico puede encontrar taquicardia, taquipea con respiración superficial y fiebre. Finalmente, se podrá integrar el síndrome de consolidación pulmonar al encontrar estertores crepitantes, aumento en la transmisión de la voz y disminución del murmullo vesicular. El cuadro clínico puede incluir un síndrome de rarefacción pulmonar encontrándose un hemitórax abombado, hipoventilación, escasos estertores y frecuentemente sibilancias espiratorias.

La OMS propone criterios clínicos basados en múltiples investigaciones y publicaciones <sup>1</sup> los cuales podrían ser aplicados para unificar criterios y evitar estudios poco concluyentes que tienen un alto costo:

- Neumonía no severa, tos dificultad para respirar, taquipnea, frecuencia respiratoria >50-min. para niños de 2 a 11 meses de edad y >40 para niños de 12 a 59 meses de edad.
- Neumonía severa: tos, dificultad en la respiración, tiro subcostal (con o sin taquipnea).
- Neumonía muy severa: tos, dificultad en la respiración, datos de peligro como convulsiones, somnolencia, alteraciones en el estado de conciencia, incapacidad para ingerir líquidos, desnutrición severa, estridor en reposo y cianosis.

### **Diagnóstico**

La mayoría de los médicos incluyen en su definición de neumonía a las manifestaciones clínicas, junto con datos de laboratorio y gabinete que sugieren la infección.

Los criterios clínicos principales son: tos, expectoración y fiebre, así como disnea, dolor pleurítico, consolidación pulmonar y alteraciones en el estado de conciencia. Entre los hallazgos paraclínicos se presentan: alteraciones en la cuenta leucocitaria, sedimentación globular elevada e incremento en las concentraciones de la proteína C reactiva. La radiografía de tórax muestra un infiltrado pulmonar y-o progresión de uno ya existente que sugiere un proceso neumónico. Se puede evidenciar una amplia gama de imágenes radiológicas que van desde la clásica radiopacidad en un lóbulo pulmonar, derrame pleural y amplias zonas de destrucción tisular, hasta imágenes sugestivas de abscesos pulmonares.

Las nuevas definiciones de los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) de los EUA, involucran igualmente varias combinaciones de evidencia clínica y de laboratorio, así como manifestaciones radiológicas de infección. Tanto los hallazgos físicos como los radiológicos son muy difíciles de interpretar en la población de riesgo, ya que otros procesos cardiopulmonares pueden estar presentes. Por este motivo, la sola presencia de fiebre, leucocitosis, expectoración purulenta y la presencia de infiltrados pulmonares nuevos y/o progresión de los mismos se consideran evidencia clínica suficiente de neumonía. Diversos problemas pulmonares no infecciosos pueden ser confundidos con neumonía lobar, como el infarto pulmonar secundario a trombo embolismo o la atelectasia producida por la retención de secreciones.

El diagnóstico de neumonía puede ser más problemático en algunos pacientes con insuficiencia cardíaca ó edema pulmonar. Los casos de neumonía atípica pueden sospecharse clínicamente cuando la evolución es más prolongada de lo esperado, no existe respuesta al tratamiento convencional y radiológicamente no se encuentra la clásica imagen lobar o necrosante, sino más bien un infiltrado difuso.

El diagnóstico microbiológico es aún más complicado, ya que la obtención de las muestras de cultivo representa serias dificultades técnicas y en la mayoría de los casos no es posible aislar el agente causal. A pesar de ello, es deseable contar con el diagnóstico etiológico siempre que sea posible, ya que favorece el uso racional de antimicrobianos para su tratamiento. Habitualmente se realizan cultivos de material obtenido por succión trans-traqueal en pacientes intubados o empleando técnicas como el cepillado y lavado bronco alveolar durante una broncoscopia. Debido a que puede haber contaminación orofaríngea, la interpretación de los resultados de cultivo se dificulta. Además, en los pacientes que

reciben antibiótico la cantidad de microorganismos puede disminuir o suprimirse. Otras técnicas más invasivas, como la punción trans-traqueal, biopsia a pulmón abierto y la aspiración transtorácica con aguja fina, no se practican de rutina y se reservan para pacientes inmunocomprometidos, en los que el establecimiento del diagnóstico etiológico es de importancia vital.

En comunidades donde no se tiene acceso a los estudios radiológicos, diversos estudios han demostrado la utilidad de ciertos datos clínicos para el diagnóstico de neumonía, sobre todo en pacientes pediátricos. Por ejemplo la polipnea, con una frecuencia respiratoria igual o mayor de 50 por minuto en niños de 2 a 12 meses o igual o mayor a 40 por minuto en niños de 1 a 5 años, acompañado de tiraje intercostal, tiene una sensibilidad del 80% y especificidad de 77% para predecir neumonía. Los resultados son parecidos cuando los criterios son aplicados por médicos pediatras y otros trabajadores de la salud, ya que la sensibilidad no se modifica en forma importante, aunque la especificidad puede ser un poco más baja.

En síntesis, el diagnóstico de neumonía se basa en el cuadro clínico, exámenes de laboratorio y radiológicos; con especial énfasis en los signos de fiebre, manifestaciones respiratorias agudas, leucocitosis y evidencia radiológica de infiltrados en el parénquima pulmonar.

## **Prevención**

Entre las medidas preventivas que pueden influir en la disminución de la incidencia de las infecciones respiratorias se incluyen:

- Alimentación al seno materno
- Nutrición completa y adecuada
- Buena ventilación y eliminación del tabaquismo
- Evitar cambios bruscos de temperatura

Con la incorporación en México de la vacuna contra H.influenzae tipo b en el cuadro básico de vacunación se espera la disminución en la incidencia de neumonía por esta bacteria. Asimismo, con la nueva vacuna conjugada con antineumocócica se podría esperar en un futuro disminución en la incidencia de neumonía por S. Pneumoniae. En lo concerniente a infecciones virales, se ha demostrado que la aplicación de la vacuna polivalente de influenza puede contribuir a la prevención de infecciones respiratorias altas, lo que en consecuencia disminuye la incidencia de neumonías bacterianas y virales.

### **Pronóstico**

Las infecciones graves de las vías respiratorias bajas, especialmente la neumonía, continúan siendo un serio problema de salud pública, ya que junto con la gastroenteritis constituyen las dos principales causas de morbilidad y mortalidad en el mundo, sobre todo en países en desarrollo como el nuestro. Es importante que el médico, especialmente a nivel de primer contacto, tenga en cuenta esta posibilidad diagnóstica, pues se ha demostrado que la detección temprana y el tratamiento oportuno de la neumonía pueden reducir la mortalidad hasta en un 50%.

En la actualidad se dispone de un arsenal terapéutico impresionante; sin embargo, la mortalidad continúa siendo inaceptablemente alta, ya que se estima que 15 a 20% de los pacientes con neumonía que se adquiere en la comunidad y que ameritan hospitalización fallecen como consecuencia de la infección.

Por otra parte, la infección pulmonar puede presentar complicaciones que incrementan el riesgo de muerte, como la insuficiencia respiratoria que en ocasiones amerita apoyo ventilatorio, la insuficiencia cardíaca y la bacteriemia. Esta última puede conducir a infección en otros sitios, como meningitis, endocarditis y artritis, por lo que estos pacientes deberá vigilarse en forma más estrecha para identificar lo más tempranamente posible estas complicaciones, considerando que la asociación de bacteriemia y neumonía incrementan la mortalidad en más del 50%.

## **HIPOTESIS**

Los niños con neumonía presentan datos clínicos predictores de hipoxemia fácilmente identificables por el médico.

## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar los signos y síntomas clínicos predictores de hipoxemia en los niños menores de 5 años con neumonía.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

Aplicar la metodología de la investigación en un proyecto determinado.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo, comparativo, observacional, casos-control en los niños de 1 mes a 5 años de edad que se encontraban hospitalizados en el servicio de urgencias hospitalización del Hospital Infantil del Estado de Sonora con el diagnóstico de neumonia en el periodo de Agosto del 2002 a Junio del 2003.

### CRITERIOS DE INCLUSION

- niños de 1 mes a 5 años de edad con diagnóstico de neumonia al ingreso.

### CRITERIOS DE EXCLUSION

- cardiopatías
- alteraciones genéticas
- alteraciones del sistema nervioso central
- neumopatía crónica

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes:

Se compararon signos y síntomas clínicos entre casos (hipoxémicos) y controles (oxemia normal), usando  $\chi^2$  con corrección de Yates.

Se compararon las variables continuas con  $t$  de student.

Se estimó la fuerza de asociación mediante el calculo de razón de momios (**RM**), con un intervalo de confianza de 95%.

Se calculó para cada signo y síntoma clínico la sensibilidad y especificidad a través de una tabla de 2 x 2 .

Se consideró la significancia estadística igual a  $P < 0.05$ .

Se utilizó para el análisis estadístico el EPI info. Versión 6 y SAS para Windows.

Para la realización del estudio se formuló la siguiente hoja de recolección de datos:

Nombre:

Edad:

Sexo:

Domicilio:

Expediente:

DNT:

SaO<sub>2</sub> :

### **SINTOMAS GENERALES**

Apariencia:	normal	enfermo	muy enfermo	
Movimientos:	espontáneos	al estímulo	al dolor	ninguno
Habilidad para comer:	normal	disminuido	no puede	ausente
Llanto:	vigoroso	débil		
Al consolarlo:	quieto	irritable	llorón	n/llora
Tono muscular:	normal	hipotónico		

## **SIGNOS CLINICOS RESPIRATORIOS**

Tos	SI	NO
Aleteo nasal		
Rinorrea		
Cianosis		
Tórax hiperinsuflado		
Frecuencia respiratoria		
Retracción supraclavicular		
Retracción intercostal		
Retracción subcostal		
Nodding-Head (balanceo de cabeza)		
Crepitaciones		
Sibilancias		
Roncus		
Disminución del ruido		

## **RADIOLOGICAMENTE**

<b>NORMAL</b>	<b>INFILTRADO MENOR</b>	<b>INFIL. MAYOR</b>	<b>CONSOLIDACION</b>
Sobredistención pulmonar		SI	NO
Alteraciones plerales			
Neumotórax			

**LABORATORIALMENTE**

HB \_\_\_\_\_ Hto \_\_\_\_\_ Leucocitos \_\_\_\_\_ Linfos \_\_\_ Seg. \_\_\_\_\_  
PCR \_\_\_\_\_ VSG \_\_\_\_\_

**DIAGNOSTICO**

**DIAS DE EVOLUCION DE IRA**

EDAD DE LA MADRE \_\_\_\_\_ EDAD DEL PADRE \_\_\_\_\_

OCUPACION \_\_\_\_\_ OCUPACION \_\_\_\_\_

ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_

INGRESO MENSUAL \_\_\_\_\_

DOMICILIO \_\_\_\_\_

ORIGEN \_\_\_\_\_

## RESULTADOS

El número total de pacientes fue de 45, de los cuales 15 fueron casos (33%) con saturación de oxígeno ( $\text{SaO}_2$ ) < 90% y 30 controles (67%) con  $\text{SaO}_2$  de > 90%.

La edad promedio en meses fue de 8 meses para los casos y 12 meses para los controles.

El sexo predominante fue el masculino sobre el femenino en relación 2:1.

Los días de evolución promedio fue de 5.5 días para los casos y de 5.4 días para los controles, sin diferencias significativas.

La edad promedio de la madre fue de 24 años en los casos y de 25 para los controles.

La escolaridad de la madre se observó una media en los controles de 4.8 años en comparación con los controles de 8.4 años, sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa.

El diagnóstico de neumonía se encontró en 100% de los casos y por el contrario no encontramos ningún caso de bronquiolitis, en los controles éste diagnóstico fue hecho en un 16% y la neumonía en un 84%.

La saturación de oxígeno en el grupo de casos fue de 81% y en los controles de 96% (Cuadro No. 1)

En cuanto a la sintomatología general se encontró que la cianosis, el llanto débil, el tono muscular, la apariencia de enfermo y los movimientos disminuidos tuvieron asociación a hipoxemia con significancia estadística. (Cuadro No. 2)

En la signología respiratoria el aleteo nasal, el tiraje subcostal, intercostal, supraclavicular, el balanceo de cabeza se asoció con significancia estadística a hipoxemia. (Cuadro No. 3)

Los signos que tuvieron la mayor sensibilidad y especificidad fueron la aparición de enfermo, la frecuencia respiratoria > 50 por minuto, el tiraje subcostal. La cianosis tuvo una alta especificidad y pobre sensibilidad fácilmente explicable ya que es un signo tardío, probablemente terminal que depende de la habilidad del examinador y de condiciones propias del paciente como la anemia y la tez oscura; el balanceo de cabeza de la misma manera con alta especificidad y baja sensibilidad esto debido a que es un signo prácticamente desconocido en nuestro medio, a pesar de que ya se ha estudiado y comprobado como un signo con una alta predicción de hipoxemia por otros autores.(Cuadro No.4)

La frecuencia respiratoria promedio de los casos se encontró en 62 por minuto en comparación con los controles donde fue de 53 por minuto. (Gráfica No. 1)

La saturación de oxígeno promedio en los casos fue de 81% y en los controles de 97%. (Gráfica No 2)

El aleteo nasal se encontró en arriba del 50% de los casos y en los controles menor a 20%. (Gráfica No. 3)

El tiraje subcostal se observa en más del 90% de los casos y apenas alcanza en 50% en los controles. (Gráfica No.4)

Para valorar la fuerza de asociación se midió la razón de momios (RM) con intervalo de confianza del 95% encontrando la retracción subcostal con RM de 14(2.2-87); la retracción supraclavicular 4.5(1.7-17); aleteo nasal 5.7 (1.4-22); balanceo de cabeza 5.1 (0.89-29) (Cuadro No. 5)

Usamos los signos con más alta sensibilidad y razonable especificidad para lograr un modelo con la mayor predicción de hipoxemia: la retracción subcostal, la aparición de enfermo y la cianosis con una sensibilidad de 71% y una especificidad de 67%. Comparamos nuestros resultados con el modelo de la OMS en donde se observa: incapacidad para comer, frecuencia respiratoria > 70 por minuto y tiraje subcostal con una sensibilidad de 81% y una especificidad de 62% encontrando similares resultados con una sensibilidad 73% y especificidad de 58% levemente menor al modelo OMS, sin embargo, debemos tener en cuenta que tenemos como limitante nuestro número de muestra, el cual consideramos se incrementaría al aumentar el tamaño del mismo (Cuadro No. 6)

**Cuadro No. 1****CARACTERISTICAS GENERALES**

<b>CARACTERISTICA</b>	<b>CASOS</b>	<b>CONTROL</b>	<b>P</b>
<b>NUMERO</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	
<b>EDAD (media en meses)</b>	<b>8.3</b>	<b>12</b>	<b>0.19*</b>
<b>MASCULINO NUM (%)</b>	<b>10 (67)</b>	<b>19(63)</b>	
<b>FEMENINO NUM (%)</b>	<b>5(33)</b>	<b>11(37)</b>	
<b>EVOLUCION (DIAS-PROMEDIO)</b>	<b>5.5</b>	<b>5.4</b>	<b>0.9*</b>
<b>EDAD DE LA MADRE</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>0.5*</b>
<b>ESCOLARIDAD DE LA MADRE</b>	<b>4.8</b>	<b>8.4</b>	<b>0.15*</b>
<b>NEUMONÍA</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>0.24**</b>
<b>BRONQUIOLITIS</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	
<b>SO2</b>	<b>81</b>	<b>96</b>	<b>0.0001*</b>

\*  $t = < 0.005$

\*\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

**Cuadro No. 2****SIGNOS Y SINTOMAS FISICOS EN NIÑOS CON NEUMONIA**

<b>SIGNO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>CASOS num(%)</b>	<b>CONTROL num (%)</b>	<b>P *</b>
<b>APARIENCIA</b>	<b>NORMAL</b>	<b>2 (13)</b>	<b>15 (50)</b>	<b>0.02</b>
	<b>ENFERMO</b>	<b>9 (60)</b>	<b>14 (47)</b>	
	<b>MUY ENFERMO</b>	<b>4 (27)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>MOVIMIENTOS</b>	<b>ESPONTANEOS</b>	<b>12 (80)</b>	<b>30 (100)</b>	<b>0.04</b>
	<b>AL ESTIMULO</b>	<b>1 (7)</b>	<b>0</b>	
	<b>AL DOLOR</b>	<b>2 (13)</b>	<b>0</b>	
<b>CIANOSIS</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>5 (33)</b>	<b>0</b>	<b>0.001</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>10 (66)</b>	<b>30 (100)</b>	
<b>TONO MUSCULAR</b>	<b>NORMAL</b>	<b>9 (60)</b>	<b>29 (96)</b>	<b>0.001</b>
	<b>HIPOTONICO</b>	<b>6 (40)</b>	<b>1 (3)</b>	
<b>LLANTO</b>	<b>VIGOROSO</b>	<b>7 (47)</b>	<b>28 (93)</b>	<b>0.002</b>
	<b>DEBIL</b>	<b>7 (47)</b>	<b>2 (7)</b>	
	<b>VIOLENTO</b>	<b>1 (6)</b>		

\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

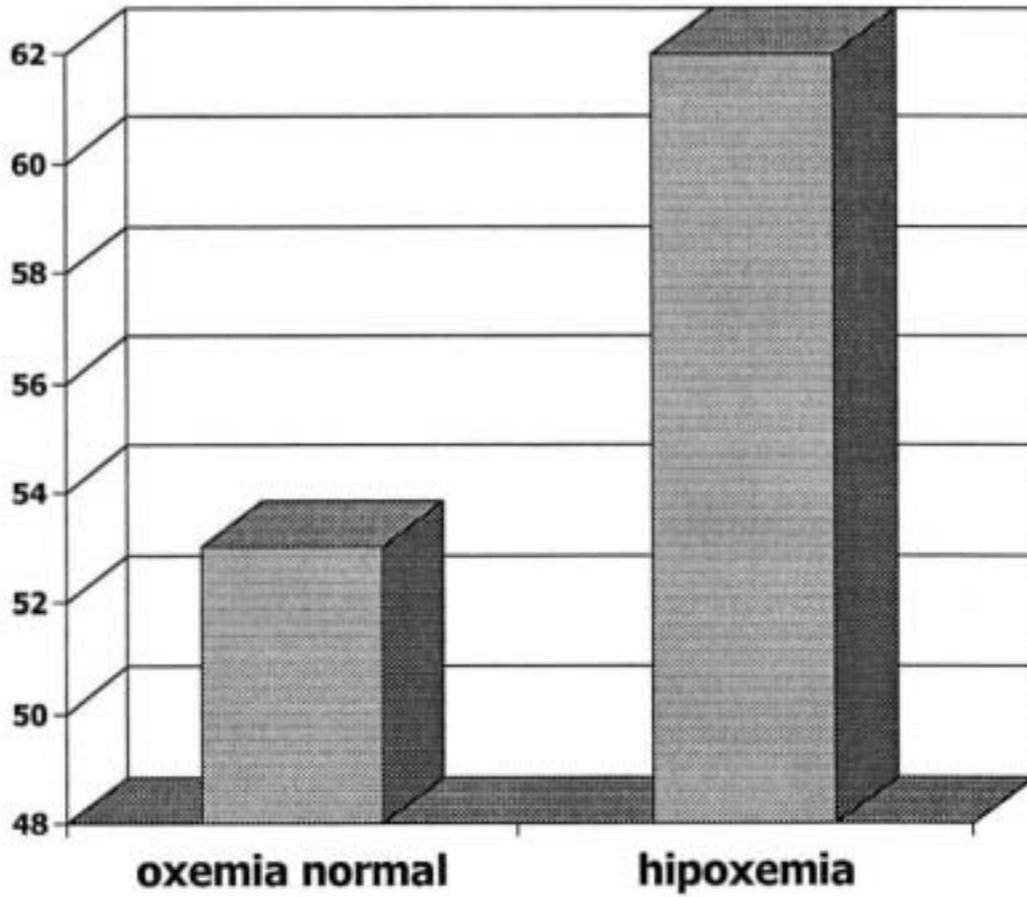
**Cuadro No. 3****SIGNOS RESPIRATORIOS EN NIÑOS CON NEUMONIA**

<b>SIGNO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>CASOS num (%)</b>	<b>CONTROL num (%)</b>	<b>P *</b>
<b>RETRACCION INTERCOSTAL</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>15 (100)</b>	<b>23 (76)</b>	<b>0.04</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>0</b>	<b>7 (23)</b>	
<b>RETRACCION SUBCOSTAL</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>14 (93)</b>	<b>15 (50)</b>	<b>0.004</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>1 (6)</b>	<b>15 (50)</b>	
<b>RETRACCION SUPRACLAVICULAR</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>8 (53)</b>	<b>6 (20)</b>	<b>0.03</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>7 (47)</b>	<b>24 (80)</b>	
<b>ALETEO NASAL</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>8 (53)</b>	<b>5 (16)</b>	<b>0.01</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>7 (46)</b>	<b>25 (83)</b>	
<b>BALANCEO DE CABEZA</b>	<b>PRESENTE</b>	<b>4 (26)</b>	<b>2 (6)</b>	<b>0.03</b>
	<b>AUSENTE</b>	<b>11 (73)</b>	<b>28 (93)</b>	

- $\text{Chi}^2 = < 0.05$

Gráfica No. 1

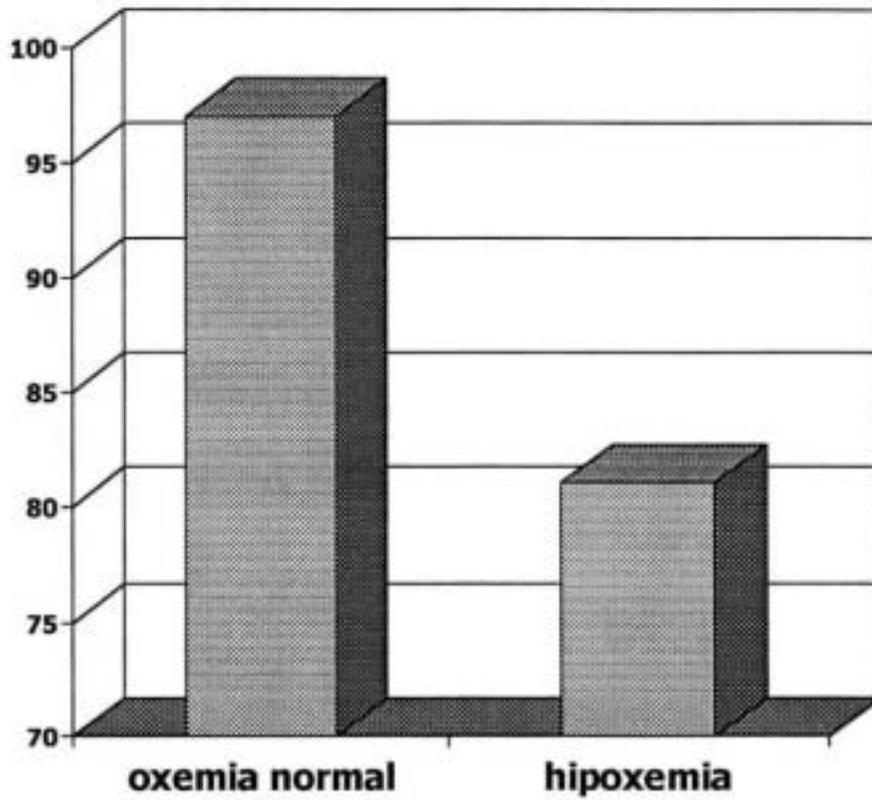
FRECUENCIA RESPIRATORIA



\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

## Gráfica No. 2

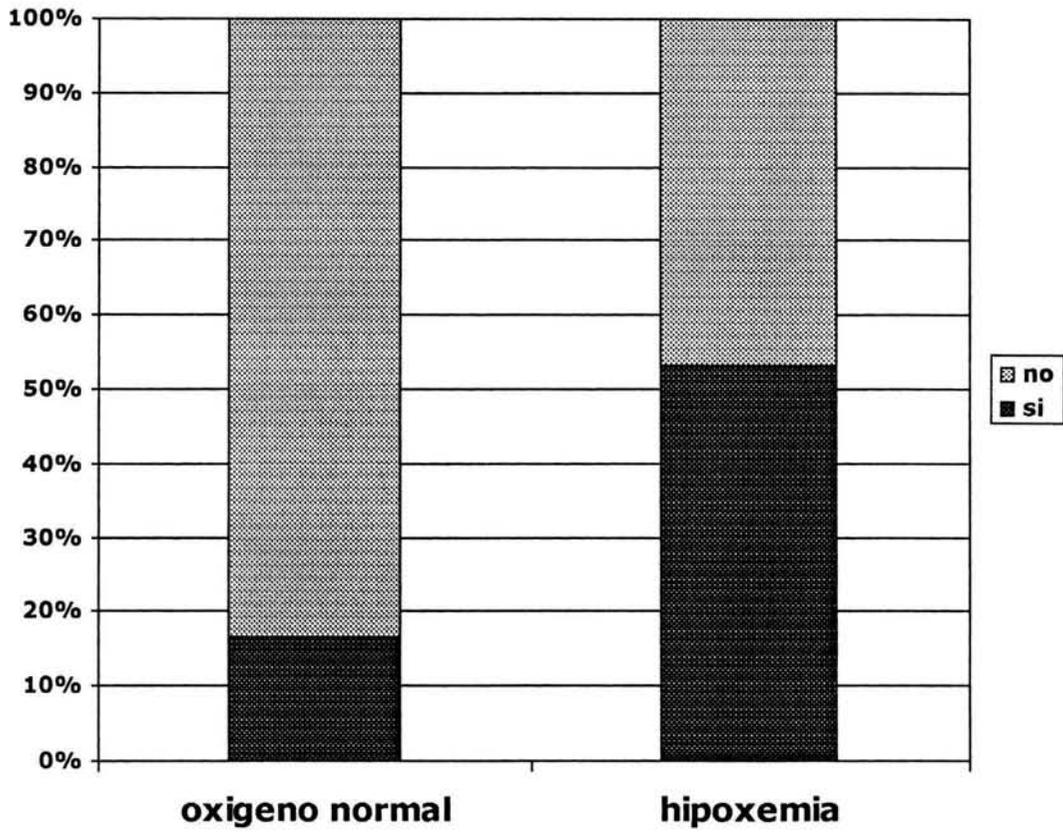
### SATURACION DE OXIGENO



\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

### Gráfica No. 3

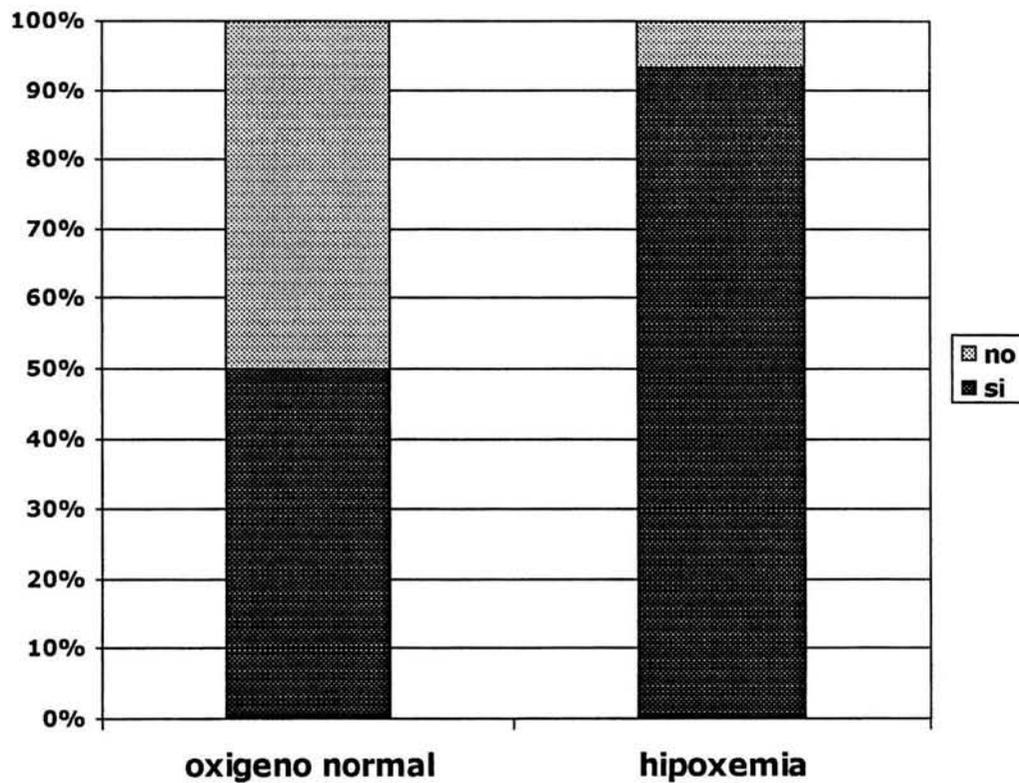
### ALETEO NASAL



\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

Grafica No. 4

RETRACCION SUBCOSTAL



\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

**Cuadro No. 4**

**SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE HIPOXEMIA EN NEUMONIAS**

<b>SIGNOS Y SINTOMAS</b>	<b>SENSIBILIDAD</b>	<b>ESPECIFICIDAD</b>	<b>P</b>
<b>LLANTO</b>	<b>47</b>	<b>7</b>	<b>0.002</b>
<b>CIANOSIS</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>0.001</b>
<b>TORAX-HIPERINSUFLADO</b>	<b>23</b>	<b>73</b>	<b>0.054</b>
<b>BALANCEO DE CABEZA</b>	<b>27</b>	<b>93</b>	<b>0.63</b>
<b>TONO MUSCULAR</b>	<b>60</b>	<b>3</b>	<b>0.001</b>
<b>ALETEO NASAL</b>	<b>53</b>	<b>83</b>	<b>0.01</b>
<b>APARIENCIA</b>	<b>87</b>	<b>50</b>	<b>0.012</b>
<b>MOVIMIENTOS</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>0.040</b>
<b>FREC. RESPIRATORIA</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>0.03</b>
<b>RET. SUPRACLAVICULAR</b>	<b>53</b>	<b>80</b>	<b>0.023</b>
<b>RET. SUBCOSTAL</b>	<b>93</b>	<b>50</b>	<b>0.004</b>
<b>RET. INTERCOSTAL</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>0.042</b>

$\text{Chi}^2 = < 0.05$

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Cuadro No. 5**

**SIGNOS ASOCIADOS A HIPOXEMIA**

<b>SIGNO</b>	<b>RM</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P *</b>
<b>Ret. subcostal</b>	<b>14</b>	<b>2.2-87</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Ret. supraclavicular</b>	<b>4.5</b>	<b>1.2-17.1</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Aleteo nasal</b>	<b>5.7</b>	<b>1.48-22</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Balanceo de cabeza</b>	<b>5.1</b>	<b>0.89-29</b>	<b>&gt;0.05</b>

$\text{Chi}^2 = < 0.05$

### Cuadro No. 6

#### MODELOS CLINICOS DE SINTOMAS Y SIGNOS PREDICTORES DE HIPOXEMIA EN NIÑOS CON NEUMONIA.

COMBINACIÓN	ESTUDIO	SENSIBILIDAD	ESPECIFICIDAD	VPP	VPN
Ret. Subcostal, apariencia enf. Cianosis.	Martínez-Solís	71	67	52	82
Incapacidad para comer, FR>70x', tiraje subcostal	OMS	81	62	12	98
Incapacidad para comer, FR>70x', tiraje subcostal	Martínez-Solís	73	58	48	80

\*  $\text{Chi}^2 = < 0.05$

## DISCUSION

En los países en desarrollo, como el nuestro, las infecciones de las vías respiratorias inferiores son la causa principal de mortalidad de los niños de un mes a 5 años de edad; la hipoxemia está bien descrita como factor predictivo de mortalidad y de aumento en la morbilidad.

Nosotros demostramos que un simple modelo de: cianosis, apariencia de enfermo y tiraje subcostal, puede predecir hipoxemia ( $\text{SaO}_2 < 90\%$ ) con una sensibilidad de 71% y una especificidad de 67%. Un número alto de signos y síntomas se asociaron con alta significancia a hipoxemia, pero la sensibilidad de cada signo solo fue baja.

La cianosis se ha identificado por largo tiempo por estar asociado a hipoxemia, pero tiene la dificultad de tener una alta especificidad (100%), sin embargo baja sensibilidad (33%), esto explicable debido a que es un signo tardío, probablemente terminal que depende de la habilidad del examinador y de condiciones del paciente como anemia y tez oscura.

El balanceo de cabeza (head-nodding) con una alta especificidad (97%) y baja sensibilidad (23%) es un signo ya demostrado en muchos estudios como fuerte predictor de hipoxemia, sin embargo, en nuestro medio tenemos la limitante que es un signo poco conocido, por no decir desconocido que no es referido en nuestra literatura nacional, por lo cual, también es poco buscado.

En nuestro estudio la frecuencia respiratoria por arriba de 50 por minuto tuvo una alta sensibilidad (100%)

## CONCLUSIONES

La prevalencia de hipoxemia en nuestro estudio fue de 33%, es decir, uno 1 de cada 3 presentaron hipoxemia.

La presencia de hipoxemia es un predictor de neumonía, en infección respiratoria baja, que requiere confirmación (sensibilidad de 100%).

Se presentó la mas alta sensibilidad y especificidad en la frecuencia respiratoria por arriba de 50 por minuto, el tiraje subcostal y la apariencia de enfermo, similar a como se describen en otros estudios.

La cianosis se presento en un 33% de los casos con una alta especificidad y baja sensibilidad debidos a ser un signo tardío, probablemente terminal que depende de varios factores como la habilidad del examinador y condiciones propias del niño como la anemia y la tez oscura.

A través de una combinación apropiada de signos y síntomas, es posible prever, con bastante seguridad, la hipoxemia en niños con neumonía.

Se deben hacer esfuerzos para la detección de la hipoxemia en niños con neumonía. A todo niño con enfermedad respiratoria baja se le debe tomar la saturación de oxígeno.

Se recomienda la utilización de oxígeno suplementario en etapas tempranas de la neumonía para evitar su deterioro y valorar su retiro en las 24horas posteriores al ingreso.

Se debe incorporar el estudio de epidemiología clínica a la currícula de pediatría como ciencia básica, para mejorar el desarrollo profesional y la calidad de los servicios de salud que se otorgan al niño.

## BIBLIOGRAFIA

1. Maulen I, Soler ME, Huerta MA. Infecciones agudas de las vías respiratorias inferiores. *Acta Ped Méx* 1999; 20:225-32.
2. J.M.Lozano. Epidemiology of hypoxaemia in children with acute lower respiratory infection. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001; 6:496-504.
3. S. Usen, M. Weber. Clinical signs of hypoxaemia in children with acute lower respiratory infection: indicators of oxygen therapy. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001; 5:505-510.
4. T. Duke, N Brown. Hypoxia in childhood pneumonia: better detection and more oxygen needed in developing countries. *BMJ* 1994; 308:119-20.
5. T.E. West, T. Goetghebuer. Long-term morbidity and mortality following hypoxaemic lower respiratory tract infection in Gambian children. *World Health Organization* 1999; 77:144-48.
6. Shann F. Clinical signs that predict death in children with severe pneumonia. *Pediatr Infect Dis J* 1989; 8:852-55.
7. M. Weber, S. Usen. Predictors of hypoxaemia in hospital admissions with acute lower respiratory tract infection in developing country. *Arch Dis Child* 1997;76:310-14.
8. T. Duke, A J Blaschke. Hypoxaemia in acute respiratory and non-respiratory illnesses in neonates and children in a developing country. *Arch Dis Child* 2002; 86:108-112.

9. Arredondo JL, Segura E. Neumonía adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2003; 60:235-43.
10. Ibarra JE, Serrano G. Identificación de factores asociados con muertes hospitalarias en niños menores de 5 años con neumonía comunitaria. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2002; 59:767-74.
11. Luna C, Famiglietti A. Community-acquired pneumonia: etiology, epidemiology, and outcome at teaching hospital in Argentina. *Chest* 2000; 118:1344-54.
12. Gotfried M. Epidemiology of clinically diagnosed community-acquired pneumonia
13. in the primary care setting: results from the 1999-2000 Respiratory Surveillance Program. *Am J Med* 2000; 90:223-9.
14. Reuland DS,Steinhoff MC. Prevalence and prediction of hipoxaemia in children with respiratory infections in the Peruvian Andes. *J Pediatr* 1991; 119(6):900-6.
15. T Duke, Mgone J. Hypoxaemia in children with severe pneumonia in Papua New Guinea. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001; 5(6):511-9.
16. Peter A Margolis, Thomas W. Accuracy of the clinical examination in detecting hypoxemia in infants with respiratory illness. *J Pediatr*1994; 124:552-59.
- 17.Lazcano-Ponce E, Salazar ME. Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. *Salud Pública Méx* 2001; 43(2):135-50.
18. Reyes, Aristabal, Leal. Infección, alergia y enfermedad respiratoria en el niño. *Neumología pediátrica*. Editorial Panamericana 2001; 297-302.