

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"NEUMATOSIS INTESTINAL"

(Estudio retrospectivo de 19 casos en el Departamento de  
Patología del Hospital General "San Juan de Dios")

FRANCISCO ERNESTO CARVAJAL CRUZ

Guatemala, Mayo de 1981

# INDICE

- I INTRODUCCION
- II ANTECEDENTES
- III OBJETIVOS
- IV MATERIAL Y METODO
- V NEUMATOSIS INTESTINAL

- a) Definición
- b) Historia
- c) Etiología
- e) Aspecto Clínico
- f) Patología
- g) Complicaciones
- h) Diagnóstico
- i) Estudio Radiológico
- j) Tratamiento

- VI TABLAS
- VII ANALISIS DE RESULTADOS
- VIII CONCLUSIONES
- IX RECOMENDACIONES
- X RESUMEN
- XI BIBLIOGRAFIA.

# INTRODUCCION

La Neumatosis Intestinal es una entidad Patológica muy poco conocida en nuestro medio, se caracteriza por la presencia de múltiples quistes llenos de gas en el espacio intramural del intestino.

Su etiología es aún desconocida, existiendo varias teorías que tratan de explicar las causas que originan la Neumatosis Intestinal, no siendo ninguna de ellas aceptadas hasta el momento.

La instalación de la Neumatosis Intestinal muchas veces pasa desapercibida por el médico tratante o tiende a confundirla con otro tipo de patología. Lo que hace que el cuadro se complique y el pronóstico sea desfavorable para el paciente; estableciendo el diagnóstico cuando se efectúa la Necropsia o bien al realizar una exploración quirúrgica.

En la realización del presente trabajo, se efectuó una revisión bibliográfica de los últimos estudios que se han hecho de Neumatosis Intestinal. Además se revisaron los protocolos de 19 casos de Neumatosis Intestinal que se efectuaron en un período de tres años en el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios". Diagnosticándose solo 2 casos en vida del paciente.

Con lo que hemos expuesto anteriormente, pretendemos que el médico tratante, efectúe un diagnóstico inmediato al instalarse la Neumatosis Intestinal para proporcionar un tratamiento adecuado y un pronóstico favorable para el paciente.

## ANTECEDENTES.

A través de revisiones bibliográficas, hemos encontrado que en el medio nacional se han efectuado cuatro estudios de Neumatosis Intestinal.

En el año de 1961, el Doctor Jorge Rosal, estudió 15 casos de Neumatosis Intestinal, en el Hospital Roosevelt, concluyendo en su estudio que la Neumatosis Intestinal, no era una enfermedad rara; en la variedad de patología que se presenta en este Hospital y que esta entidad patológica se debe a desnutrición, diarrea infecciosa y prematuridad. (29)

En el año de 1969, el Dr. Juan de Dios Vettorazzi Saravia, efectuó un estudio acerca de Neumatosis Intestinal en el lactante, llegando a la conclusión que la Neumatosis en lactantes y prematuros, es una enfermedad rara, aunque los casos pueden ser de mayor incidencia, siempre y cuando el diagnóstico clínico y de Rayos X, sea precoz. Además en el estudio realizado se encontró que los cuadros infecciosos (Bronconeumonía y Gastroenterocolitis Aguda), asociadas a D.H.E. y Desnutrición, peso sub-normal al nacer y la distensión abdominal, fueron las causas asociadas con Neumatosis Intestinal.

En el año de 1977, el Dr. Hesler Morales, hizo un estudio de 28 casos de Neumatosis Intestinal, concluyendo que la Neumatosis es predominante en el primer año de vida, con disminución progresiva al aumentar la edad, la localización anatómica más frecuente, es el Colon y las Enfermedades Asociadas son: La Desnutrición, Bronconeumonías y las Enterocolitis. Recomendando para su diagnóstico preciso, se efectúen exámenes de Rayos X, y Endoscopías. (25)

En 1974, Castro y Ponciano, efectuaron una revisión Clíni-

co-Patológica de 46 casos, encontrando, tanto en el Hospital General "San Juan de Dios", como en el Hospital Roosevelt; concluyendo que la etiología y patología de la Neumatosis Cistoides Intestinal permanece oscura.

## Objetivos Específicos:

- 1- Aportar nuevos conocimientos Clínico-Patológicos acerca de Neumatosis Intestinal en nuestro medio.
- 2- Efectuar una revisión bibliográfica, sobre Neumatosis Intestinal, comprendiendo historia, cuadro clínico y diagnóstico patológico.
- 3- Comparar los resultados obtenidos en las estadísticas nacionales y extranjeras.
- 4- Determinar las frecuencias de Neoplasias con Neumatosis Intestinal, en el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".

**OBJETIVOS:**

Objetivos Generales:

- 1- Hacer un estudio actualizado de Neumatosis Intestinal.
- 2- Proporcionar nuevos conocimientos acerca de Neumatosis Intestinal en nuestro medio.
- 3- Contribuir con el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios", para que cuente con su estadística propia sobre Neumatosis Intestinal.

Objetivos Específicos:

- 1- Aportar nuevos conocimientos Clínico-Patológicos acerca de Neumatosis Intestinal en nuestro medio.
- 2- Efectuar una revisión bibliográfica, sobre Neumatosis Intestinal, comprendiendo historia, cuadro clínico y diagnóstico patológico.
- 3- Comparar los resultados obtenidos en las estadísticas nacionales y extranjeras.
- 4- Determinar las frecuencias de Necropsias con Neumatosis Intestinal, en el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".

METODO:

**MATERIAL Y METODO**

En el presente estudio se revisaron los Protocolos de las Necropsias que se efectuaron del 1o. de enero de 1978 al 31 de diciembre de 1980; en el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".

En dicha revisión se encontraron 19 casos de Neumatosis Intestinal. 4 de Neumatosis primaria o del adulto y 15 casos de Neumatosis secundaria o del niño.

RECURSOS:

a) Humanos:

- 1- Asesor del trabajo de tesis
- 2- Revisor del trabajo de tesis
- 3- Autor del trabajo de tesis
- 4- Personas encargadas del Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".

b) Físicos:

- 1- Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".
- 2- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas
- 3- Protocolo de Necropsias con Diagnóstico de Neumatosis Intestinal.
- 4- Tablas elaboradas en el trabajo de tesis.

M E T O D O :

Se revisaron los protocolos de Necropsias efectuadas en los años de 1978 a 1980; seleccionándose las que tenían diagnóstico de Neumatosis Intestinal. De estos protocolos, se realizó una clasificación por grupo etáreo, sexo, localización anatómica, localización histológica, así como diagnóstico de ingresos y diagnósticos post-mortem del paciente.

Se realizaron revisiones bibliográficas de los últimos estudios, acerca de Neumatosis Intestinal, lo cual nos sirvió de base para la elaboración del presente trabajo.

RECURSOS:

(a) Humanos:

1- Aportar nuevos conocimientos acerca de la fisiología y patología de la Neumatosis Intestinal.

2- Revisar el trabajo de tesis.

3- Efectuar una revisión de tesis.

4- Comparar los resultados obtenidos en la patología y fisiología.

5- Departamento de Patología del Hospital General.

6- Determinar las frecuencias de Neumatosis Intestinal.

7- Biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas.

8- Protocolo de Necropsias con Diagnóstico de Neumatosis Intestinal.

9- Tablas elaboradas en el trabajo de tesis.

## NEUMATOSIS INTESTINAL

Definición:

La Neumatosis Intestinal, es un desorden poco común (5) que se manifiesta por múltiples quistes llenos de gas (5), revestidos de endotelio en la pared intestinal y por una inflamación exudativa crónica (39). La Neumatosis puede presentarse en lactantes, niños pequeños y adultos (39). En los niños las lesiones son predominantemente en la capa mucosa y submucosa (7, 39) y en el adulto se localizan generalmente en la serosa (7). Este cuadro clínico ha sido calificado de varias maneras: Enfema Intestinal, quistes gaseosos del Intestino, Neumatosis Peritoneal, Linfoneumatososis Quística (5), quistes gaseosos abdominales o Neumatosis Intestinal.

## HISTORIA DE LA NEUMATOSIS

La Neumatosis Intestinal fue descrita por primera vez en un ser humano, por Du Vernoi, en 1930 (7), quién la observó en la disección de un cadáver. En una persona adulta. Los Ingleses señalan a John Hunter (1728-1793), como el autor del primer caso descrito en seres humanos (29) (25). Posteriormente Meyer en 1825, la reporta como hallazgo en cerdo (28). Pero fue Bong en 1876 quién publicó el primer caso de esta condición clínica, haciendo una descripción microscópica de la misma (7) (37). En 1899, Han H. (37), observó esta entidad en el cerdo, siendo este mismo autor quién por primera vez hizo el diagnóstico clínico de Neumatosis Intestinal. En un paciente vivo, con estenosis pilórica. En 1904, Maas, reportó el primer caso diagnosticado clínicamente por medio de estudio Roenténológico -- fue hecho por Gazin y Col. (7). En 1940 Jackson recopiló todos los datos reportados hasta entonces, agregando uno de su experiencia personal (37). En 1952 Koss (37) revisó un total de

244 casos encontrando 213 en adultos y 31 en niños (37).

En Guatemala, el primer caso de Neumatosis fue descrito por Wunderlich (7) (29). En julio de 1937 se trata de una mujer adulta de 64 años; Martínez Durán, hizo el diagnóstico Histológico (7) (29). Fuchs en el Hospital General en 1957-8, presentó una conferencia clínico-patológica de otros casos de Neumatosis Intestinal en el adulto. García Padilla en 1961, hizo el diagnóstico de otro caso de Neumatosis Intestinal en una niña de 45 días de vida, desde el punto de vista radiológico (37). Rosal en 1961 presentó un trabajo de 15 casos de Neumatosis Intestinal, tanto en niños como en adultos. En 1974, Castro reportó 46 casos pediátricos en los Hospitales General "San Juan de Dios" y Roosevelt (7). En 1977, Morales Mérida efectuó un estudio retrospectivo de 28 casos, en el Departamento de Patología del Hospital General "San Juan de Dios".

## NEUMATOSIS INTESTINAL

### HISTOLOGIA:

#### INTESTINO DELGADO

Es un tubo cilíndrico, que tiene su comienzo a nivel de píloro, hasta la unión ileocecal. Tiene aproximadamente de 6 a 8 metros. de longitud y se divide en tres partes:

- a) Duodeno: (Significa doce traveses de dedo), mide de 25 a 30 cms.
- b) Yeyuno: (Significa vacío en ayunas), constituye los dos quintos restantes.
- c) Ileon: (Porque describe numerosas curvas), comprende los tres quintos restantes.

### PARED INTESTINAL:

El Intestino Delgado consta de cuatro capas:

1. Mucosa: Está formada de Epitelio, Lámina propia y Muscularis Mucosae. La mucosa intestinal no es lisa sino que se pueden observar una serie de formaciones macroscópicas formado por:

- 1.1. Válvula connicente, pliques circulares ó pliques de Kerking. Tienen forma circular en espira ó semilunar, e interesan de una mitad a dos tercios de la circunferen-

cia a la luz.

1.2. **Vellosidades intestinales:** Son proyecciones en forma de hojas lenguetas o dedos, tiene núcleo de lámina propia, la muscularis Mucosae y la Submucosa no penetran en ella. Las vellosidades se encuentran en todo el Intestino Delgado.

En el Yeyuno, las vellosidades alcanzan la máxima altura, son en general organitos especiales, para la absorción. Entre las bases de las vellosidades desembocan las glándulas de LIEBERKUHNS.

1.3. **Formaciones Linfoideas:** Son dos formas:

a) Folicular Cerradas.

b) Placas de Peyer.

La Folicular Cerrada se encuentra en toda la Mucosa.

Las Placas de Peyer se ven de preferencia en la parte terminal del Yeyuno-Ileon.

#### FORMACIONES DE LA MUCOSA:

1. **Epitelio:** Es cilíndrico monoestratificado, tipo mucoso formado por:

a) **Células Cilíndricas:** Son las más numerosas e importantes, su forma se modifica con la presión

de las Células Adyacentes. Para aumentar el área de la superficie de las células cilíndricas de absorción que recubre las vellosidades y las glándulas.

b) **Células Caliciformes:** Se encuentran tanto en el Intestino delgado, como en el grueso, son en forma de cáliz o copa.

c) **Células de Reemplazo:** Son células que sustituyen a las descritas, cuando estas se descaman.

d) **Células Cromargentafínicas:** Se denomina de HEIDENHAIN de KULTSCHITZKY, de NUSSBAUM. Se caracterizan estos gránulos porque están localizados en los polos basales y presentan reacción Tintorial.

b) **Lámina Propia:** Se extiende entre las criptas o glandulas de Liber Hun y las vellosidades. Esta formado por tejido conectivo laxo, con fibras reticulares y algunas que pertenecen al tejido linfático. La fibra muscular lisa (Músculo de Brucke), está en la porción central alrededor de un capilar linfático de gran calibre, que se llama Quilitero Central de la vellosidades. Las Fibras Nerviosas de Plexo de MEISSNER, también atraviesan la muscularis mucosae. Para ascender en cada vellosidad y finalmente forman las Placas de Peyer. La glándula de Lieberkunn o Criptas Intestinales, se encuentran tanto en el Intestino delgado como en el grueso, son glándulas tubulares, su fondo descansa en la muscularis mucosae.

c) Muscularis Mucosae: Tiene una capa Interna -- circular y externa longitudinal, de ambas capas nacen las fibras que forman el músculo de Brucke

2o. Sub Mucosa: Está formada de tejido conectivo laxo en el que se ven vasos linfáticos y plexo de meissner. Es la capa más resistente e importante desde el punto de vista de anastomosis.

3o. Muscular: La forman músculo liso de dos planos

- a) Externa: Longitudinal
- b) Interna: Circular

Entre ambas se encuentra un plexo de fibras nerviosas y ganglios para simpáticos, llamados plexo de AUERBACH.

d) Serosa: La forman el peritoneo y el tejido subperitoneal el peritoneo sólo falta a nivel de la implantación del mesenterio en el Yeyuno-Ileon.

#### INTESTINO GRUESO

Tienen aproximadamente de 1.5 mts. de longitud y está formado por: Ciego, Colón Ascendente, Descendente y Transverso, Recto y Conducoto Anal.

Presenta las mismas capas del intestino delgado:

1. Mucosa:

- a) Epitelio
- b) Lámina Propia
- c) Muscularis Mucosae

2. Sub Mucosa:

Formada de tejido conectivo laxo y contiene el plexo de MEISSNER

3. Muscular

Tiene dos capas:

- a) Externa Longitudinal
- b) Interna Circular

La Muscular Externa, se reúne en bandas aplanadas llamadas tenias del colón.

La Muscular Interna constituye una capa gruesa

4. Serosa:

A lo largo del colon y la parte superior del recto, formando pequeños sacos peritoneales llenos de grasa, que reciben el nombre de Apéndice Epilóica.

**ETIOLOGIA:**

La etiología de la neumatosis intestinal; no se ha establecido completamente. Numerosas teorías patogénicas han sido desarrolladas para explicar los diferentes fenómenos producidos en la neumatosis. No siendo ninguno de ellos totalmente convincentes.

Entre estas teorías tenemos:

- a) Mecánica
- b) Carencial
- c) Química
- d) Bacteriana

**TEORIA MECANICA:**

La Teoría Mecánica es una de las más aceptadas actualmente. Explicando el paso del gas intraluminal del intestino. A través de una mucosa desgarrada o ulcerada, ayudado esto por un aumento de la presión del gas en el interior del intestino (28) (33) (9).

Se cree que para que esto tenga lugar, se necesita alteración en la integridad de la mucosa intestinal; así como el aumento de la presión del gas intramural, como condición indispensable para que ocurra la neumatosis.

Esto se puede dar a la vez; por 3 mecanismos que se interrelacionan entre sí y que es difícil de separar.

- a) Obstrucción Intestinal
  - b) Compromiso Vascular
  - c) Inflamación
- a) La Neumatosis Intestinal se ha presentado en obstrucciones intestinales congénitas o adquiridas. Entre las causas congénitas se han relacionado a isquemia de la pared por distensión abdominal en el recién nacido (27) (28). Reportándose casos de Neumatosis Intestinal, en Pacientes con atresia Intestinal, ano imperforado, estenosis duodenal, ileomeconial y megacolon agangliónico. Entre las causas adquiridas se encuentran las invaginaciones intestinales, malrotación, volvulos, sobre distensión, compromiso arterial y venoso; que pueden conducir a isquemia, lesión de la mucosa y producción de la Neumatosis.

Una modificación reciente a la teoría mecánica es dada por STIENSON, quien sugiere que el aire procede de la porción obstruida del intestino y se disemina a lo largo del mesenterio; explicando esto la localización subserosa de los quistes (5).

Según Keyting y Col. la distribución de la Neumatosis sigue la distribución vascular de los segmentos intestinales afectados, es decir el curso de las arterias mesentéricas superior e inferior y sus ramas.

Keyting relaciona el desarrollo de algunos casos; con la presencia clínica de una enfermedad crónica y sugiere que la tos in-

tensa produce un neumomediastino y la eventual emigración del aire hacia abajo retroperitonealmente primero y luego a lo largo del trayecto vascular hasta la pared intestinal.

Apoyando esta teoría; se encuentra el estudio efectuado por Kleimann y Col. Quienes refieren que la Neumatosis Intestinal en el niño puede ser producida por una enfermedad pulmonar, ya sea bulla en el pulmón o ruptura alveolar, las cuales al complicarse pueden pasar al mediastino, espacio perivascular y localizarse finalmente en el espacio intramural, en el intestino (19).

Referente a éstas dos últimas suposiciones el estudio efectuado por Castro y Ponciano afirman, que si bien es cierto que el mesenterio estuvo comprometido en algunos casos esto no fue hallazgo constante y además que las historias clínicas y hallazgos de Necropsia no indicaban la existencia de Neumotórax espontáneo o secundario a trauma, maniobra de resucitación o proceso infeccioso pulmonar que fuera la causa desencadenante de la neumatosis (7).

#### COMPROMISO VASCULAR:

En el compromiso vascular hay evidencias del desarrollo de Neumatosis relacionada a isquemia de la pared intestinal, secundaria a la disminución del flujo sanguíneo intestinal. En la septicemia con estado tóxico o asociada a deshidratación, se disminuye el volumen circulatorio que conduce a un reflejo vasoconstrictor (28) (26) (11). Reduciendo la circulación sanguínea a intestino con la subsecuente lesión de mucosa y posible producción de gas intramural (28).

En la enterocolitis necrotizante. La hipoxia secundaria a una tensión perinatal (sufrimiento fetal) puede ocasionar la redistribución de la sangre de órganos capaces de tolerar la isquemia (mesenterio riñones y lecho vascular) a órganos que pueden sufrir un daño irreversible como cerebro y corazón, si se deprime una adecuada perfusión, este reflejo de flujo selectivo; ocurre como un mecanismo de defensa. Pero si tal fenómeno se prolonga predispone a un daño intestinal por isquemia secundaria a necrosis y perforación (28) (22) (34) ocurriendo en forma concomitante que disminuye la secreción de moco intestinal, exponiendo a la mucosa a digestiones enzimáticas a invasión bacteriana, lo que facilita posteriormente el desarrollo de la Neumatosis.

La Neumatosis Intestinal se ha notado en paciente con colagenopatía vascular; las alteraciones estructurales sin isquemia puede explicar el fenómeno de la Neumatosis. Por lo tanto la Neumatosis Intestinal podría originarse por la ruptura de un alveolo y la penetración de aire a través del plano perivascular al mediastino, extendiéndose transdiafragmáticamente a través del Hiato aórtico y foramine de Morgani, hasta establecerse en el espacio intramural del intestino. Este mecanismo explica la ocurrencia de la Neumatosis intestinal en niños con enfermedades pulmonares.

#### INFLAMACION

El tercer mecanismo relacionado con la teoría mecánica es la inflamación. Ya que todo cuadro diarreico agudo o crónico puede reducir la efectividad de la barrera mucosa a la invasión bacteriana. Generalmente asociado a cuadro séptico y algunas alteraciones metabólicas, capaces de producir la Neumatosis Intestinal. Durante una laparatomía el manejo de las asas pueden producir edema o inflamación que da la alteración de la mucosa,

y producir un íleo secundario. Se han reportado otras causas de Neumatosis por enema de peróxido de hidrógeno pero solo en animales de experimentación.

#### TEORIA CARENCIAL:

Fue sustentada fundamental por SHORR en 1,951 así como por EVELETH y BIESTER (30). Basada en estudios experimentales en animales sometido a regimen alimenticio carente de vitamina B 1. A base de arroz descascarillado con lo cual consiguió producciones de Neumatosis. El valor de esta teoría es la presencia de algún factor carencial, pues el adelgazamiento y estado de mal nutrición de dichos pacientes, pueden ser desencadenantes de un cuadro de Neumatosis. Esta explicado en una enfermedad que con frecuencia se asocia a otros procesos y muy especialmente a Estenosis Pilórica que en si conlleva: Regimen dietético, trastornos metabólicos, vómitos de repetición. (30)

#### TEORIA QUIMICA:

Según esta teoría la reabsorción de ácidos por los conductos linfáticos es lo que provocaría en el intestino una liberación de CO<sub>2</sub> que podría ser la causa de la formación de las vesículas de enfisema y su trastorno fundamental estaría unido a alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos.

Se cree que éstos pacientes al tener una dieta en productos lácteos, liberan gran cantidad de ácido láctico en el tubo digestivo (4). Capaz de desarrollar una Neumatosis. Por lo tanto al omitir la dieta lactea y administración de bismuto, acompañado de pequeñas dosis de antibiótico; han obtenido un

75% de éxito en los pacientes tratados (4).

#### TEORIA BACTERIANA

Esta teoría seguíere que la enteritis bacteriana provocaría la introducción de gas en los linfáticos submucosos, a través de alguna solución de continuidad de la mucosa, ayudada por el aumento de presión intrainestinal que favorecería la distensión de acuerdo con COELLO RAMIREZ Y COL. la producción de gas en la neumatosis es secundaria a proliferación bacteriana. En infecciones gastro-intestinales asociadas a intolerancia a carbohidratos y que se manifiesta clínicamente por distensión abdominal, diarrea, fiebre y como consecuencia pérdida de agua y electrolitos, principalmente potasio. La deficiencia de este último produce disminución del tono y motilidad intestinal, reduciéndose en esta forma la capacidad para expulsar el gas tan luego como es formado (7).

En pacientes con inmunodeficiencia congénita o adquirida la localización del gas intramural es un mecanismo difícil de explicar. Se cree que el proceso infeccioso, más una terapia inmunosupresora puede alterar la estructura de la pared del intestino y ser la causa de la Neumatosis.

## PATOLOGIA

Macroscopicamente, los quistes han sido comparados a burbuja de jabón, quistes hidatídicos, linfagiomias y pólipos. El segmento del intestino afectado ofrece una consistencia esponjosa y a la palpación. Al corte la porción quística tiene aspecto en panal de abeja. Los quistes tienen paredes delgadas y se rompen fácilmente al comprimirlos además pueden romperse espontáneamente y producir neumoperitoneo.

Microscopicamente no se encuentra interrupción de la mucosa y no se puede localizar punto de entrada del gas. Por debajo de la serosa, se observan espacios aéreos y la submucosa y capa muscular aparecen indemnes.

Los quistes pueden carecer de un revestimiento bien definido ó aparecer revestidos por una capa de células endoteliales. El revestimiento incluye células inflamatorias, con células gigantes multinucleadas en casos crónicos. El tejido conectivo circundante muestra también alteraciones inflamatorias, granulomatosas agudas o crónicas (5).

En los estudios efectuados por Koss (17) afirma que el gas penetra dentro de los linfáticos para que se formen los quistes gaseosos, y que solamente los quistes que poseen un endotelio de revestimiento deben de ser aceptados como características de la Neumatosis.

Koss al analizar los casos de Neumatosis en niños; explica que la enfermedad presenta el siguiente proceso:

1. Formación del quiste con simple endotelio lineal.
2. Reacción inflamatoria con apareamiento de células gigantes.

3. Formación del tejido conectivo pre-quístico.
4. Desprendimiento de las células gigantes con fibrosis concomitantes del estroma que las circunda.
5. Disminución del tamaño de los quistes en el punto de fibrosis severa.

Los quistes son más frecuentes en el área ileocecal, en el intestino delgado únicamente o en ambos intestinos. En muchos casos se observa que los quistes se presentan reunidos, dejando áreas normales de mucosa intestinal, esta situación de tipo focal puede encontrarse en ambos intestinos, algunas veces con áreas extensas del intestino afectado. Los lugares menos frecuentes donde se localizan son el Duodeno y el estómago.

Histológicamente en el adulto los quistes son predominantemente subserosos, en los niños los quistes son preferentemente submucosos, la capa muscular es la menos afectada, probablemente es debido a la tensión de las fibras musculares (37).

Cuando se observan quistes subserosos la mucosa del segmento afectado generalmente es normal exceptuando aquellos casos donde hay otra patología asociada.

## ASPECTO CLINICO

La Neumatosis Intestinal aparece en todas las edades y en ambos sexos, aunque se observa más corrientemente en los lactantes entre las dos semanas y los catorce meses; generalmente cuando en esto existe una desnutrición defectuosa, infecciones y anomalías gastro intestinales congénitas o neonatales. También pueden estar afectadas personas entre los 30 y 50 años teniendo predilección por

el sexo masculino.

Se han postulado 2 tipos de neumatosis, la del niño y la del adulto; siendo fisiológica y clínicamente diferentes. La del adulto casi siempre es benigna y asintomática, se asocia con enfermedades pulmonares crónicas; del tracto gastro intestinal; trauma, tumores, después de rectosigmoidoscopias, -- biopsias etc.

El gas se encuentra en la sub serosa determinado la mayoría de los síntomas del paciente (28) (9) (23).

En el niño es sintomática y grave se asocia principalmente a padecimiento gastrointestinales. En un estudio efectuado en el Hospital Infantil de México, se encontró que el 70 % de los pacientes tuvieron antecedentes de tensión perinatal -- (Toxemias, Sangrado Materno, Cesareas, Fórceps, Prematuridad y Síndrome de insuficiencia respiratoria.)

La Neumatosis Intestinal en el niño está asociada a desnutrición, prematuridad, bronconeumonias y gastro enterocolitis aguda. Los síntomas más frecuentes encontrados son:

Distensión abdominal, alteraciones peristálticas, evacuaciones diarreicas algunas veces con sangre y moco, vómitos, sangrado gastro intestinal, anorexia y D.H.E. (7) (28).

En el recién nacido las causas principales de la Neumatosis Intestinal es la enterocolitis necrosante y en los niños mayores de un mes es la gastro enteritis infecciosa, cuyo curso es grave y la mayoría de las veces se asocia a septicemia por gérmenes gran negativos.

La edad predominante es de 6 meses encontrándose asociados con desnutrición grado III. La mayoría de los cuadros en la Neumatosis Intestinal presenta un desequilibrio hidroelectrolítico y ácido base severo; lo que nos hace interpretar la severidad del cuadro.

La neumatosis en los casos de estenosis pilórica afecta la -- porción alta del intestino delgado, otros procesos que se han hallado en pacientes con Neumatosis son: Apendicitis, Enteritis -- Regional, Colitis ulcerosa, Enteritis Tuberculosa etc.

En los casos publicados por MUJAHED Y EVANS refieren que los quistes contenían un 89.96% de Nitrógeno, 7.62% de CO<sub>2</sub> y 2.42% de Oxígeno (39)

## COMPLICACIONES:

Las complicaciones afectan principalmente al aparato --gastro intestinal; entre las más frecuentes tenemos:

1. Hemorragia Rectal.
2. Obstrucción intestinal parcial o más rara vez completa, que puede ser producida por la compresión --del intestino causada por quistes sub mucosos disten--tidos.
3. Vólvulos que se pueden producir por la compresión del intestino a causa de grandes masas quísticas ex--trinsecas.
4. Mala absorción debido a una extensa Neumatosis In--testinal sub mucosa de todo el intestino delgado.
5. Dolores abdominales: vagos o raramente agudos; por ruptura de algunos de los quistes.
6. Oclusión o Peritonitis por perforaciones.
7. Neumoperitoneo atensión
8. Obstrucción mecánica: El gas de la luz penetra a --través de los linfáticos por defecto en la mucosa y es conducido a lo largo de la pared por el peristaltismo.
9. Adherencias.

## DIAGNOSTICO

Anteriormente el diagnóstico, se establecía unicamente du--rante el acto quirúrgico o en el curso de una autopsia. No obs--tante el diagnóstico clínico es posible por estudios radiológicos o del aspecto observador por rectoscopia en los casos que la Neu--matosis afecte al colon sigmoide.

## DATOS DE LABORATORIO

Las pruebas de laboratorio son parámetros que nos ayudan --a conocer la severidad del cuadro. Estos pacientes presentan en la mayoría de los casos anemia; el hemograma nos muestra; leuco--penia neutrofilia; con aumento en la concentración de hidrógeno. Muchos pacientes presentan hiponatremia, coagulación intravascu--lar diseminada. Si se efectúa hemocultivos el germen más frecuen--te encontrado es la E. coli; lo mismo que al efectuar coprocultivo --se encuentra con más frecuencia E. Coli.

Pero éstos últimos gérmenes no se encuentran en todos los ca--sos, en algunos serán aislados AEROBACTER Y PSEUDOMONA.

## RECTOSCOPIA

Según Pemberton y col. , la rectoscopia demuestra lesiones sub--mucosa cistoides o quísticas, que hacen prominencia a modo de ra--cimo en la luz, ocluyéndola parcialmente y evitando la ulterior pe--netración del rectoscopia. (5) La mucosa que recubre los quistes --aparecen intacta, aún cuando a veces es pálida y de apariencia trans--parente. El aspecto de la mucosa se parece al observado en la hi--perplasia linfoidea o en la poliposis múltiple.

## BIOPSIA

El diagnóstico de Neumatosis también puede efectuarse por biopsia tanto del intestino delgado como del colon (5) (7), el rectoscopio revela una mucosa con espacios quísticos los quistes se colapsan o se rompen al efectuar la biopsia (5).

## DATOS RADIOLOGICOS

Las imágenes quísticas pueden ser vistas frecuentemente en radiografía simples de abdomen; localizada en ángulo esplénico o hepático de el colon o bien en tramos de intestino delgado interpuesto entre hígado y diafragma. (30) Los signos radiológicos tienen gran importancia en el diagnóstico, sospechándose la presencia de la Neumatosis por imágenes transparentes y amenudo por grupos de quistes que siguen el contorno del intestino (5).

El hallazgo de un Neumoperitoneo en ausencia de signos clínicos de perforación visceral o de peritonitis; debe hacernos sospechar la presencia de la Neumatosis. Puede verse como el aire pasa por las capas del mesenterio despejandola hacia atra y arriba debajo del diafragma simulando un neumoperitoneo.

La radiografía practicada en decúbito lateral demuestra que el aire no está libre; es posible la propagación hacia el mediastino a lo largo de los grandes vasos con producción de enfisema mediastínico (5).

La localización más frecuente de la Neumatosis es el colon e intestino delgado donde se puede observar imágenes anu

lares (Imágenes de doble riel) principalmente en los flancos (28) La imagen reticular del abdomen producida por la acumulación de los quistes de gas (Imagen de burbujas de jabón) se observa solo en algunos casos. También pueden observarse imágenes lineales y delgadas (Imagen de lazo).

En los casos asociados con Neumatosis hepática se observa la clásica imagen de sombra lineal, radiolúcida que atraviesa el hígado en sentido transversal a partir del ileon (28).

Cuando la Neumatosis se asocia a otros hallazgos radiológicos (neumatosis hepática, peritonitis) el pronóstico del paciente es sombrío. La exploración del intestino delgado y colon con bario muestra la transparencia de los quistes que se hallan entre el medio de contrastes y los límites exteriores de la pared intestinal (5). Es característica la presencia de defecto; de repleción inconstante compresible y de mayor transparencia. Los quistes pueden hacer prominencia en la luz del intestino y causar grados variables de obstrucción cuando el intestino está distendido los quistes cambian de tamaño y su base aparece aplanada, el contorno exterior de los quistes puede extenderse más allá del contorno de la columna de bario.

El aspecto radiológico del intestino puede confundirse con el observado en la colitis ulcerosa, en la poliposis o en el carcinoma, pero si se presta atención a la característica de los defectos de repleción se podrá establecer un diagnóstico diferencial.

## TRATAMIENTO

El pronóstico del paciente con Neumatosis Intestinal dependerá de la edad, estado nutricional, diagnóstico temprano y un

aborde integral de las complicaciones el tratamiento estará encaminado a:

1. Disminuir la distensión abdominal con ayuno, sonda nasogastrica, reposo intestinal y semi posición de FOWLER.
2. Corrección del desequilibrio hidroelectrolítico y aporte de nutrientes; con soluciones parenterales de acuerdo al trastorno de D.H.E. proporcionar un aporte calorico y de nutrientes adecuados.
3. Suprimir la ingesta de leche, ya que la lactosa es la causa principal de fermentación bacteriana y posiblemente esto agrave el cuadro de Neumatosis.
4. Tratamiento de la Infección y detección de foco infeccioso; en especial a nivel pulmonar. Antibiótico contra bacteria gramnegativas y cuando es necesario contra gram positivos.
5. Corregir los trastornos hemodinámicos de hipoxemia y metabólicos.

Según FORGACS Y DOWN que el gas es secundario a infección por gérmenes ANAEROBIOS y el tratamiento con oxígeno a concentraciones elevadas permite obtener niveles altos en los tejidos y muertes de la bacteria ANAEROBICA.

6. Monitoreo de laboratorio: Biometrias Hemáticas, pruebas de C.I.D., electrolitos, PH, CO<sub>2</sub> y cultivos.

7. Controles radiológicos cada 24 horas hasta que desaparezca la neumatosis.
8. Medidas generales y manejos de padecimientos concomitantes.
9. Una vez curada la Neumatosis la realimentación deberá iniciarse con sustitutos de la leche, harina de soya, fórmula especial y dieta elemental.
10. El tratamiento quirúrgico solo tendrá indicación cuando existan complicaciones abdominales que lo ameriten como: Peritonitis; infarto o perforación intestinal.

Según BEAU; el tratamiento debe ser conservador, sugiere un tratamiento con bismuto y sulfas a pequeñas dosis, el cual le ha dado buenos resultados, interrumpiéndose cuando los signos radiológicos han desaparecido (30).

SIMON, NIMAN y COLS., tratan 4 casos con oxigenoterapia; todos respondieron con la desaparición de los signos radiológicos en 7 días.

JOHN GUILLON y COLS., afirman que la Neumatosis Coli es de origen bacteriana y que el gas tiene altas concentraciones de H<sub>2</sub>; así que la terapia con oxígeno alivia los síntomas y disminuye a los quistes, ya que el hidrógeno es más difusible que el O<sub>2</sub>, por lo que proviene la producción de H<sub>2</sub>.

El mantenimiento y resolución de los quistes; puede efectuarse

tuarse por presión parcial de Hidrógeno dentro del colon. Esta presión parcial es determinada por el balance de las bacterias que catabolizan hidrógeno. Por lo que la producción de Hidrógeno puede anularse con oxigenoterapia y metronidazol, lo cual ha dado buenos resultados en el tratamiento de Neumatosis Coli (19) (18).

### CLASIFICACION DE 19 CASOS DE NEUMATOSIS INTESTINAL

	No. CASOS	SEXO
Primario	4	21.05%
Secundaria	15	78.95%
TOTAL	19	100%

TABLA No. 1

### GRUPO ETAREO DE PACIENTES CON NEUMATOSIS INTESTINAL EN 19 CASOS PRESENTADOS

EDAD	No. CASOS	PORCENTAJE
0 - 28 días	7	36.84
1m - 1 año	5	26.31
1a 1m - 5 años	2	10.52
5a 1m - 10 años	1	5.28
10a 1m - +	4	21.05
TOTAL	19	100%

TABLA No. 2

DISTRIBUCION POR SEXO DE LOS PACIENTES CON NEUMATOSIS INTESTINAL EN 19 CASOS PRESENTADOS

SEXO	No. CASOS	PORCENTAJE
Masculino	11	57.90
Femenino	8	42.10
TOTAL	19	100%

TABLA No. 3

LOCALIZACION ANATOMICA DE NEUMATOSIS INTESTINAL EN 19 CASOS PRESENTADOS

LOCALIZACION ANATOMICA No. CASOS %

Intestino Delgado	9	47.36
Intestino Grueso	6	31.57
Intestino Delgado-Grueso	4	21.07
TOTAL	19	100%

TABLA No. 4

LOCALIZACION HISTOLOGICA DE NEUMATOSIS INTESTINAL EN 19 CASOS PRESENTADOS

LOCALIZACION	No. CASOS	PORCENTAJE
SEROSA	1	5.26
SUB-MUCOSA	11	57.89
MUCOSA	2	10.53
MUCOSA - SEROSA	2	10.53
SUB-SEROSA	3	15.79
TOTAL	19	100%

TABLA No. 5

ENTIDADES CLINICAS ASOCIADAS A LOS 19 CASOS DE NEUMATOSIS INTESTINAL

ENTIDAD CLINICA	No. CASOS	PORCENTAJE
Prematurez	5	8.33
Desnutrición	5	8.33
GECA	5	8.33
B.N.M.	11	18.33
Sepsis	12	20.00
S.C.I.V.	4	6.66
Enterocolitis Necrotizante	1	1.66
Obstrucción y Perforación	2	3.33
Atresia Doudenal	1	1.66
T. Pulmonar	1	1.66
Meningitis	2	3.33
Hematoma Sub-Dural	1	1.66
Necrosis Renal	1	1.66
Alcoholismo	2	3.33
D.H.E.	1	1.66
Ictericia	3	5.09
Trombosis Mesenterica	2	3.33
M. Hialina	1	1.66
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

TABLA No. 6

HALLAZGOS INTESTINALES ASOCIADOS EN LOS ESTUDIOS POS MORTUM DE 19 CASOS DE NEUMATOSIS INTESTINAL

NEUMATOSIS INTESTINAL	19
GASTRO ENTEROCOLITIS	5
HEMORRAGIA INTESTINAL	1
ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE	1
OBSTRUCCION INTESTINAL	2
TROMBOSIS MESENTERICA	2
PERITONITIS	2

TABLA No. 7

PADECIMIENTO DESENCADENANTE DE LA NEUMATOSIS EN LOS 19 CASOS

GASTRO ENTERITIS	5	26.31
ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE	1	5.26
B.N.M.	5	26.31
TROMBOSIS MESENTERICA	2	10.54
OBSTRUCCION	1	5.26
ALCOHOLISMO + DESNUTRICION	2	10.54
SEPSIS	3	15.78

**TOTAL** 19 100%

TABLA No. 8

## ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se estudiaron 19 casos de Neumatosis Intestinal encontrados en las necropsias efectuadas del 1o. de enero de 1,978 al 31 de diciembre de 1,980. De los casos estudiados 4 fueron de Neumatosis Primaria o del adulto y 15 de neumatosis secundaria o del niño.

### 1. CLASIFICACION DE LOS CASOS DE NEUMATOSIS:

Como puede observarse en la tabla No. 1 se encontraron 4 casos de Neumatosis primaria o del adulto, correspondiendo al 21.05% de los casos encontrados y 15 casos de Neumatosis secundaria o del niño con un 78.95%, lo que nos hace ver que en nuestro medio la Neumatosis del niño es la más predominante.

### 2. GRUPO ETAREO Y DISTRIBUCION POR SEXO:

Analizando la tabla No. 2 y 3 podemos darnos cuenta que el grupo más afectado es el menor de 28 días con un 36.84% de los casos presentados; le sigue el grupo de 1 mes a 1 año de edad con un 26.31%, lo que nos hace ver que mientras aumenta la edad la Neumatosis en el niño va disminuyendo. El grupo etareo mayor de 10 años presentó un 21.05%, pero hacemos ver que los 4 casos presentados son de personas adultas.

En la tabla No. 3 vemos que el sexo masculino fue el predominante con 11 casos lo que representa un 59.09% de los casos. El sexo femenino presentó 8 casos con un 42.10% aunque predominó el sexo mas-

culino la relación 3 a 1 que refieren otros autores no se cumple en nuestro estudio.

### 3. LOCALIZACION ANATOMICA E HISTOLOGICA:

Como podemos observar en la tabla No. 4 el intestino delgado fue afectado por 9 casos de los estudiados, lo que representa el 47.36%, 6 casos afectaron únicamente el intestino grueso lo que hace un 31.57%, de los casos y por último tenemos 4 casos que afectaron ambos intestinos con un 21.07% del total de casos.

En la tabla No. 5 se nos presentan las lesiones histológicas y así tenemos que 11 casos afectaron únicamente la sub mucosa lo que hace un 57.89%, la subserosa fue afectada en 3 casos con un 15.79%. La mucosa y Mucosa-Serosa fue referida en 2 casos lo que hace un 10.53%, y solo 1 caso fue reportado con lesión en la serosa lo que representa un 5.26% de los casos de nuestro estudio.

### 4. CAUSAS ASOCIADAS:

De nuestro estudio hemos encontrado 18 causas que se asocian al apareamiento de Neumatosis Intestinal y así podemos ver en la tabla No. 6 que la sepsis se presentó con 12 casos siendo la de mayor proporción con un 20%, lo que se cumple en el estudio efectuado por CASTRO y PONCIANO. Luego tenemos que la BNM., presentó un 18.33% lo que nos indica que los

problemas pulmonares pueden ser una de las causas asociadas al desarrollo de Neumatosis Intestinal como lo indican otros autores.

En nuestro estudio fueron presentadas en menor proporción como causa asociada la prematuridad, desnutrición, gecca; como podemos ver son causas que también se le atribuyen a la instalación de Neumatosis Intestinal.

#### 5. HALLAZGOS INTESTINALES POS MORTEM:

Como podemos ver en la tabla No. 7 el 100% de los casos presentó Neumatosis Intestinal; además se encontró otros padecimientos intestinales como Trombosis Mesenterica, obstrucción intestinal y peritonitis, en un caso se presentó enterocolitis necrotizante y un caso con hemorragia intestinal. Lo que nos hace suponer que además de la Neumatosis Intestinal siempre hay otro proceso intestinal que desencadena el cuadro o lo complica.

#### 6. PADECIMIENTOS DESENCADENANTES:

Por medio de revisiones efectuadas y como se puede ver en la tabla No. 8 la gecca y la BNM., fueron los padecimientos más importantes que presentaron los pacientes de nuestro estudio. Se presentó un caso de enterocolitis necrotizante y 3 casos de sepsia y un caso de obstrucción intestinal; todos los casos enumerados anteriormente pertenecen a los 15 casos de Neumatosis secundaria o del niño. En el adulto se presentaron 2 casos de Trombosis Mesenterica y -

2 casos de alcoholismo asociados con desnutrición, lo que posiblemente fue la causa principal de la muerte en estos pacientes.

## CONCLUSIONES

- 1.- La Neumatosis Intestinal es una enfermedad que se caracteriza por múltiples quistes llenos de gas aislados o en racimos que afectan el tracto gastrointestinal.
- 2.- Se estudiaron 19 casos de Neumatosis Intestinal, siendo 4 casos de Neumatosis Primaria o del adulto y 15 casos de Neumatosis secundaria o de niño.
- 3.- El grupo etáreo más afectado con Neumatosis Intestinal fueron los menores de 1 año con un 63.15% de los casos presentados.
- 4.- El sexo más afectado fue el sexo masculino con 57.90% de los casos no habiendo la relación 3 a 1 que indican otros autores.
- 5.- La localización anatómica más afectada en nuestro estudio fue el intestino delgado con 47.36% de los casos siguiendo el intestino grueso con 31.57%, y un 21.07% que afectaron ambos intestinos.
- 6.- La capa del intestino más afectada fue la submucosa con un 57.89% de los casos presentados, luego la subserosa con 15.79%, Mucosa y Mucosa-Subserosa con 10.53% y solo un caso afectó a la serosa que representa el 5.26%.
- 7.- Las entidades clínicas asociadas fueron: La sepsis con un 20%, siguiendo en orden de frecuencia la BNM con 18.33% y la prematuridad, desnutrición y GECA

- con un 8.33%.
- 8.- La etiología de la neumatosis intestinal aún no se ha establecido con certeza, ya que las teorías que tratan de explicarla no han llegado a conclusiones aceptables.
  - 9.- El diagnóstico temprano de la Neumatosis puede efectuarse por estudios radiológicos o endoscópicos.
  - 10.- El pronóstico dependerá de la edad, estado nutricional, diagnóstico temprano y un abordaje integral de las complicaciones.

## RECOMENDACIONES:

- 1.- Sospechar Neumatosis Intestinal en pacientes con gastroenteritis aguda acompañado de distensión abdominal, alteraciones peristálticas, desnutrición o con antecedentes de peso sub normal al nacer.
- 2.- Efectuar estudios radiológicos y endoscópicos de ingreso, en pacientes menores de 6 meses que consultan por cuadro gastrointestinal o pulmonar acompañado de distensión abdominal de D.H.E.
- 3.- Es de importancia que el médico pediatra tenga en cuenta la instalación de Neumatosis Intestinal, en cuadros gastrointestinales pulmonares y sépticos; en niños menores de 6 meses, para su diagnóstico y un mejor tratamiento para el paciente.
- 4.- Se hace ver que la Neumatosis Intestinal, no es una patología rara en nuestro medio si no que el médico tratante no sospecha su instalación o muchas veces pasa desapercibido el cuadro, lo cual empeora el pronóstico del paciente.
- 5.- El pronóstico depende de la edad, estado nutricional, diagnóstico temprano y tratamiento adecuado que se haga de las complicaciones.

## RESUMEN:

Se estudiaron 19 casos de Neumatosis Intestinal, encontrándose 4 casos de Neumatosis primaria o del adulto y 15 casos de Neumatosis secundaria o de niño.

De estos 17 casos fueron diagnosticados en estudio pos mortem y 2 casos en vida de los pacientes, los cuales murieron a las 4 horas de haberse diagnosticado la Neumatosis. El paciente de menor edad fue de 17 horas de nacido, prematuro con 36 semanas de gestación; hipotrófico, y el de mayor edad fue de 60 años de sexo femenino.

En nuestro estudio concluimos que la Neumatosis no es una enfermedad rara en nuestro medio, si no que el médico tratante poco sabe de su instalación y posibles complicaciones o tiende a confundirla con otra entidad patológica lo que empobrece el pronóstico del paciente.

## BIBLIOGRAFIA

## 1.- ANDERSON WAD:

Pneumatosis Intestinalis, Patología - -  
(Obs., fund., Rockefeller) feb. 1966.  
Pág. 720.

## 2.- ARNON R.G. y FISNB EW: J.F. :

Portal venous gas, in the pediatrics, age  
group, j. Ped. 79: 2: 255 1971.

## 3.- ARELLANO-PENAGOS:

Neumatosis Intra Hepática: Bol., Med  
Hos. Infantil (Méx) 33; 3, 289 1,973.

## 4.- BEAU P. ORCEL:

L. LUBOINSKY Y MOLAS "Pneumatose  
Kystique primitive Du colon, Arch Fran-  
ce, Appar Digest 59: 539-564, 1,970.

## 5.- BOCKUS:

Pneumatosis Quistica Intestinal Gastro-  
Enterología; Tomo II Ed. Salvat. Barce-  
lona; 1,966 Págs. 226-229.

6.- BRITISH MEDICAL JOURNAL "SYMPTOMATIC TREAT-  
MENT OF PRIMARY

"Pneumatosis coli with metronidazole" 15 -  
January 1, 1980 Pág. 765-766.

## 7.- CASTRO H.F.:

"Pneumosis Cistoides Gastro Intestinal"  
Correo Médico Internaciona 2: 5 14 1,974.

## 8.- COELLO RAMIREZ P y COL.:

"Pneumatosis Intestinalis" Amej J Dis. Child  
120:3 1,970.

## 9.- DOUB H.P. Y SHEA:

Pneumatosis Cystoides Intestinalis Jama -  
172: 12, 1238, 1,960.

## 10.- DOWN R. H. Y CASTLEDEN W.M.:

Oxygen Therapy for Pneumatosis Colie, Bristh  
Med, Jour 1: 493, 1,975.

## 11.- FENTON J.L.:

Reynald W. A. y Harris "Intramural Intes-  
tinal gas, fn, infants, radiologist. 20: 249,  
1,960.

- 12.- FORGACS P. AND WRIGHT:  
Treatment of Intestinal gas, cysts by - -  
oxigen Breathing March 17: 579, 1, 973.
- 13.- GUILLON HOHN:  
Syntomatic Treatment of primary pneuma-  
tosis coli, with metronidazole, medical -  
journal 19 april de 1, 980, pág 108Z.
- 14.- HALEY J.R. JOHN:  
"Anatomia clínica, ed Interamericana, -  
México 1, 969, pág. 178-183.
- 15.- HAM A. :  
Tratado de Histología, Ed Interamericana  
7 Ed México de 1, 974, pág. 689-702.
- 16.- HOLT S. I.C.:  
Heading R. C., R. Coll Surg, Eding, -  
1, 978, 23, 297-9.
- 17.- KOSS L.G.:  
Abdominal Gas Cysts (pneumatosis Cys-  
toides intestinorum hominic), Arch, path  
53: 523-549 1, 952.

- 18.- KLEINMAN M.D.:  
Pneumatosis Intestinalis Amj. Dis, Child --  
volumen 134, pág. 1149-1151, Dec. --  
1, 980.
- 19.- KLEINMAN P. K.:  
"Anterior Pathway for Transdiaphragmatic  
extensión of pneumomediastinum, A, J.R.  
131 = 271-275, 1, 978.
- 20.- LARRACILLA A.J.:  
"Neumatosis Intestinal bol Med, Hosp. In--  
fantil Vol. XXXV No. 2 Abril 1, 978.
- 21.- LEVITT M.D.  
Ed Scientific, Flundations of Gastroentero-  
logy, London 492-498, 1, 980.
- 22.- LLOYD J.R.:  
The Etiology of gastrointestinal perforation in  
the New Bord, Ped, surg 4: 1: 77 1, 969.
- 23.- MARTYAK S.N.:  
Pneumatosis Intestinales a Complication of  
Jejuno Ileal By Pass; J.A.M.A. 235: 10, --  
1038 1, 976.

- 24.- MEYER M. A.:  
Et a Pneumatosi Intestinales Gastro intestinal Radiol 2: 91-105, 1,977.
- 25.- MORALES M.H.A.:  
"Neumatosi Cistoides, Gastro Intestinal en el niño", Tesis: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas-1,977, Pág. 39.
- 26.- RATH H.  
Intestinal gangrene with infantil, diarrhea following resection and ileorectostomy surgery 60: 1271 1,966.
- 27.- ROBINSON A.E.:  
Pneumatosi Intestinales in the neonate Am J. Rotgenol, Radium, teh'r nuel med 120: 2: 333 1,974.
- 28.- RODRIGUEZ DIAZ:  
Neumatosi Intestinal en Pediatria, Bol -- Hos. Infantil de México, Vol XXXV, No. 6 Noviembre Págs. 1007-1022, 1,978.

- 29.- ROSAL J.E.:  
Neumatosi Intestinal Tesis: Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de -- Ciencias Médicas, Abril de 1,961 Pág -- 18.
- 30.- SANCHEZ SERRANO P.A.:  
"Neumatosi quística intestinal Revista Española de Enf. del aparato digestivo, Julio de 1,979, Pág. 59-78.
- 31.- SANTULLI T.V. Y COL. :  
Acute, Necrotizing Enterocolitis in Infancy a Revién of 64 cases pediátrics 55: -- 3,376, 1,975.
- 32.- SCHWARTT:  
Neumatosi Intestinal Patología Quirúrgica, Ed Founes, Anguintello, México D.F. Prensa M. México Pág. 961. 1,976.
- 33.- STIENNON O.A. :  
Pneumatosi Intestinalis in the newbord, J. Dis Child 812. 1,951.

34.- TOULOUKIAN R.J. :

The Pathogenesis of Ischemic, gastro enterocolitis of the neonate. Ped., surg -- 7: 2 194 1,972.

35.- VALENTIN F.P. :

Neumatosis Intestinal Medicina Interna - Ed., Marin, S.A. Barcelona 1,979, -- pág. 169.

36.- VEGA FRANCO L. :

La dieta elemental en el tratamiento de la diarrea prolongada. Del lactante, Bol - Med Hosp. Infant. 33. 2: 335 1,976.

37.- VETTORAZZI S.J.D.:

Neumatosis Intestinal en el lactante Tesis: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, Noviembre 1,969, Pág. 31.

38.- VAN DER LINDEN:

Pneumatosis Cystoides Coli Recuks after -- oxigen treatment, Ever surgnes, 10: 225 9, 1,978.

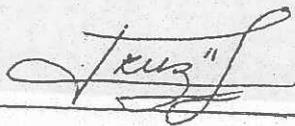
39.- WILLIAM BOYD:

Pneumatosis Intestinal, Tex Book of Pathology Structure and function in disease Pág. 857, 1,976.

40.- WOOD R.E. :

Pneumatosis Colic, In cystie fibrosis Am - J. Dis Child 129: 246 1,975.

Br.



Francisco Ernesto Carvajal Cruz.

Dr.

Asesor.

DR. Mario Andrés González .

Dr.

Revisor.

DR. Hector Federico Castro

Dr.

Director de Fase III

DR. Carlos Waldheim

Dr.

Secretario

DR. Raul Castillo R.

Vo. Bo.

Dr.

Decano.

DR. Rolando Castillo Montalvo