



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD**

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

BRONQUIOLITIS

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN URGENCIAS
PEDIÁTRICAS**

P R E S E N T A:

DRA. TANIA GONZÁLEZ RULL

TUTOR DE TESIS:

DR. MARIO ALBERTO ACOSTA BASTIDAS



MÉXICO 2015



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

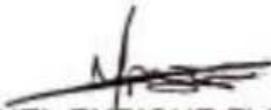
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

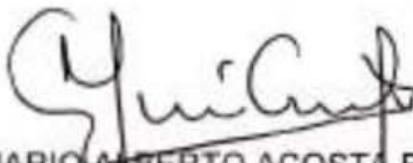
BRONQUIOLITIS



**DRA. ROSAURA ROSAS VARGAS
DIRECTORA DE ENSEÑANZA**



**DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO**



**DR. MARIO ALBERTO ACOSTA BASTIDAS
TUTOR DE TESIS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE URGENCIAS PEDIATRICAS**

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
FISIOPATOLOGIA.....	2
ETIOLOGÍA.....	4
MANIFESTACIONES CLINICAS.....	5
DIAGNOSTICO.....	6
DIAGNOSTICOS DIFERENCIALES.....	7
TRATAMIENTO.....	9
PREVENCION.....	15
REFERENCIAS.....	17

INTRODUCCION

La bronquiolitis se describió por primera vez como una entidad clínica en 1941.¹ Etimológicamente “bronquiolitis” significa inflamación de los bronquiolos. Es un proceso inflamatorio agudo de origen infeccioso que origina estrechamiento interno de la vía aérea y obstrucción al flujo respiratorio, lo cual se manifiesta clínicamente como sibilancias. En términos generales se ha definido como un primer episodio de sibilancias agudas con o sin estertores crepitantes en los primeros 24 meses de vida, acompañado de signos físicos de infección viral respiratoria como rinitis, tos y fiebre. Algunos médicos agregan a la definición que se haya descartado un cuadro de neumonía o atopia como causa de las sibilancias.²

Para fines clínicos no se ha podido establecer una definición internacional para la enfermedad pues existen diferencias entre los países sobre todo en cuanto a la importancia de las sibilancias o los estertores crepitantes como síntoma principal. Reino Unido considera los crepitantes como uno de los signos principales mientras que en Estados Unidos y en otras partes de Europa la principal característica de la definición es una enfermedad con sibilancias^{3,4}. Esta diferencia en los criterios diagnósticos hace complicado unificar criterios e interpretar y comparar resultados de ensayos clínicos y reportes epidemiológicos^{5,6,7}. La bronquiolitis aguda es la causa más frecuente de hospitalización en los menores de 12 meses y una de las enfermedades más comunes de las vías respiratorias. Es una de las causas principales de sibilancias en los niños aunque tiene múltiples diagnósticos diferenciales^{1,5}. En el Instituto Nacional de Pediatría durante el 2008 se reportó una tasa de 2.5 casos de bronquiolitis por cada 100 pacientes atendidos en el servicio de urgencias (248 casos al año).⁸

La enfermedad es más frecuente en varones; se presenta en menores de 2 años de edad, especialmente entre los 2-6 meses de vida⁴ (el 80% de los casos es en menores de un año)⁹. Se han mencionado varios factores de riesgo para bronquiolitis grave (Tabla 1^{3,4,6,10,11,12}). La alimentación al seno materno es considerada como un factor protector.

La mortalidad es <1% (se calculan entre 400 y 500 muertes al año en Estados Unidos (EUA))¹¹. En niños con antecedente de cardiopatía, problemas pulmonares o inmunodeficiencias la mortalidad es mayor y llega a ser hasta del 3.5%¹³; además, la mortalidad es mayor en países en vías de industrialización. Generalmente los pacientes que mueren presentan asociada a la bronquiolitis una neumonía o una sobreinfección bacteriana, éstas son usualmente la causa del fallecimiento.

Tabla 1. FACTORES DE RIESGO PARA BRONQUIOLITIS GRAVE	
FACTORES AMBIENTALES	FACTORES DEL HUÉSPED
Pobreza Tabaquismo pasivo in útero y postnatal Contaminación Hacinamiento Asistencia a guarderías Hermanos mayores Falta de seno materno Raza (Indios Aborígenes)	Prematurez Bajo peso al nacimiento Cardiopatías Trisomía 21 Inmunodeficiencias Enfermedad pulmonar crónica Enfermedades neurológicas con hipotonía o incoordinación faríngea Niños menores de 6 meses Peso menor a 5Kg Anormalidades congénitas o anatómicas de la vía aérea.

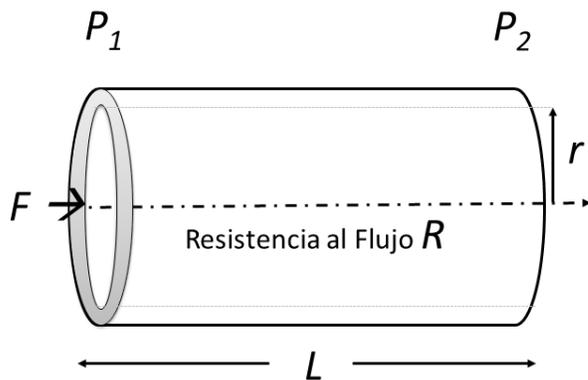
La principal causa de bronquiolitis es la infección por Virus sincicial respiratorio (VSR). Se ha calculado que para los 2 años de edad prácticamente todos los niños han tenido alguna infección por VSR. Epidemiológicamente las infecciones por VSR causan hasta 90,000 hospitalizaciones por año entre los menores de un año en EUA y hasta 500 muertes anuales. La tasa de hospitalizaciones probablemente ha aumentado ya que hay más asistencia en las guarderías, a cambios en los criterios de hospitalización y a una mayor sobrevida en los pacientes prematuros o con otras enfermedades de base, los cuales se vuelven más vulnerables a la infección por VSR.^{14, 15}

Los cuadros se presentan en epidemias y la fecha de éstas se relaciona al agente causal y al clima; la infección por VSR, es más común durante mediados de invierno e inicio de la primavera, sin embargo la infección por parainfluenza se presentan más frecuentemente en otoño, en años alternantes y más comúnmente en mayores de 6 meses de edad.¹⁴

FISIOPATOLOGIA

El contagio es de persona a persona a través de secreciones respiratorias o por auto-inoculación si se tocan objetos contaminados. La vía de entrada más común es por los ojos o la nariz. El contagio generalmente se da desde familiares de mayor edad que presentan un cuadro irrelevante de infección de vías respiratorias altas; es frecuente la reinfección por VSR en un mismo paciente.^{6, 14, 16}

No todos los pacientes con infecciones virales de éste tipo desarrollan la enfermedad en las vías respiratorias bajas, esto va a depender de factores como la anatomía y el sistema inmunológico del huésped. Anatómicamente los niños tienen las vías respiratorias



$$R = \frac{8\eta L}{\pi r^4}$$

R = Resistencia al flujo
 η = viscosidad
 L = longitud
 r = radio

Figura 1. La ley de Poiseuille.

La resistencia al flujo de aire a través de la vía aérea es inversamente proporcional al radio de ésta elevado a la cuarta potencia.

epitelio ciliado junto con una reacción de hipersensibilidad a los antígenos virales. Se presenta degranulación de eosinófilos con liberación de proteínas que tienen efecto citotóxico en el epitelio respiratorio; se liberan inmunoglobulinas (IgE) que en parte son responsables de las sibilancias así como otros mediadores inflamatorios como interleucinas (IL-8), proteínas inflamatorias de macrófagos, interferón- γ y leucotrienos. La respuesta inflamatoria que origina edema, moco y detritus celular junto con el depósito de fibrina en las vías respiratorias ocasionan obstrucción del bronquiolo y la sintomatología de la bronquiolitis al afectar la resistencia del flujo aéreo. Recordemos

desproporcionadamente pequeñas y una función pulmonar disminuida por lo tanto son más susceptibles a presentar síntomas graves. **(Figura 1. Ley de Poiseuille)** Además en el niño los poros de Kohn son deficientes, lo que favorece la aparición de atelectasias. **(Figura 2. Poros de Kohn)**

La replicación viral empieza en la nasofaringe y se extiende por el epitelio de las vías respiratorias hasta llegar a las partes distales (bronquiolos y alveolos) ¹². La respuesta inflamatoria generada por la infección del VSR es compleja. La infección genera necrosis del epitelio bronquial y destrucción del

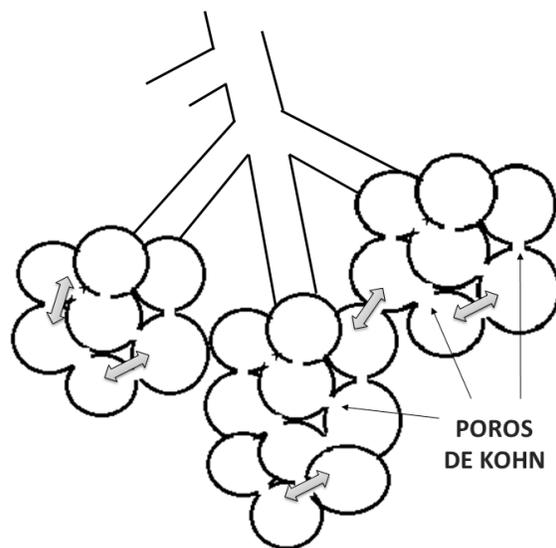


Figura 2. Poros de Kohn.

Los alvéolos y los acinos alveolares se comunican entre sí por medio de aberturas de 10 a 15 micras de diámetro en la pared alveolar que reciben el nombre de POROS DE KOHN y que tienen como función permitir una buena distribución de los gases y prevenir el colapso alveolar. En los niños los poros de Kohn son deficientes, lo cual favorece la aparición de atelectasias.

que cambios muy pequeños en el espesor de la pared del bronquiolo genera cambios inversamente proporcionales en la resistencia al flujo de aire, así a menor diámetro de la vía aérea mayor es la resistencia (la relación de las resistencias depende del radio del bronquiolo a la cuarta potencia). La obstrucción se presenta tanto en la inspiración como en la espiración, sin embargo es mayor durante la espiración por lo tanto el paciente presentará durante la bronquiolitis datos de atrapamiento aéreo y sobredistensión pulmonar. En ocasiones la obstrucción es total y se reabsorbe el aire distal generándose atelectasias.^{15, 16, 17}

La complianza pulmonar esta disminuida por la hiperinflación de los pulmones y el aumento de las resistencias en las vías respiratorias por lo que el trabajo respiratorio incrementa. Hay alteración en el intercambio gaseoso tanto por los espacios con sobredistensión como por las zonas de atelectasia; debido a la alteración en la relación ventilación-perfusión el paciente puede llegar a presentar hipoxemia y en caso de obstrucción grave y fatiga por el trabajo respiratorio tan incrementado puede evolucionar a hipercapnia.^{16, 17}

La enfermedad se autolimita; generalmente mejora después de 1-3 días y se resuelve aproximadamente en 2 semanas aunque en algunos pacientes puede durar más tiempo. El daño del epitelio ciliado puede persistir durante semanas y hasta meses después de un cuadro de bronquiolitis aguda; se reporta una recuperación hasta 13-17 semanas después de la infección.^{5, 18}

ETIOLOGÍA

Entre el 40-90% de los casos de bronquiolitis es causado por virus sincicial respiratorio (VRS) y el resto de los casos se da por otros virus como influenza A y B, parainfluenza, adenovirus, rinovirus, metapneumovirus humano, bocavirus, coronavirus, enterovirus, etc. y se menciona que hasta en el 20-30% de los casos es probable encontrar más de un virus en el mismo paciente durante un episodio de bronquiolitis.^{1, 3, 4, 5, 6, 10} Existen además algunas infecciones bacterianas que se asocian a bronquiolitis como *Bordetella pertussis*, *Mycoplasma pneumoniae* y Chlamidia; los pacientes que cursan con cuadros clínicos graves pueden tener co-infección bacteriana entre las que destacan infección por *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis* y neumococo.⁵

MANIFESTACIONES CLINICAS

La bronquiolitis generalmente se presenta desde dos días hasta una semana posterior al contacto con alguna persona mayor que haya presentado un cuadro de síntomas respiratorios. La infección viral se manifiesta por síntomas de infección respiratoria alta con rinorrea hialina, congestión nasal, estornudos y fiebre. En el 40-50% de los casos la infección evoluciona hasta afectar las vías respiratorias bajas y hay síntomas como dificultad respiratoria, sibilancias, disnea e irritabilidad o ansiedad debido a la disnea o a la hipoxia. Frecuentemente el paciente presenta taquipnea que llega a ser tan importante que dificulte la alimentación. En pacientes menores de dos meses la infección puede manifestarse por apneas más que por sibilancias.

A la exploración física se puede observar taquipnea con respiraciones rápidas y cortas, distensión de la caja torácica, principalmente en el diámetro anteroposterior y datos de dificultad respiratoria. A la auscultación del tórax predominan las sibilancias y la espiración prolongada y puede encontrarse también disminución en los ruidos respiratorios en casos de obstrucción grave; es discutido si la presencia de estertores crepitantes es parte de esta enfermedad o en esos casos el paciente debería ser considerado ya como un paciente con neumonía. En algunos niños se observa distensión abdominal por la deglución de aire y si el atrapamiento aéreo es importante pueden palparse el hígado y el bazo sin ser vísceromegalias como tal.

Es importante la monitorización por oximetría de pulso y determinación de dióxido de carbono (idealmente no invasiva) para conocer realmente el grado de hipoxemia o hipercapnia.

Los pacientes con dificultad respiratoria importante pueden evolucionar a insuficiencia respiratoria con acidosis respiratoria descompensada y además pueden presentar deshidratación. Estas complicaciones junto con las apneas son las principales causas de muerte en los pacientes con bronquiolitis.

Existen varias escalas de gravedad de la enfermedad las cuales la dividen en leve, moderada y grave. Esta diferencia es importante ya que todo cuadro moderado o grave requiere manejo hospitalario. Recomendamos clasificar el cuadro clínico de acuerdo a la Escala de Wang, la cual es una de las más usadas en los estudios clínicos sobre bronquiolitis¹⁹. (Tabla 2)

Tabla 2. Escala de Gravedad para Bronquiolitis. (Wang Respiratory Score)

SCORE	FRECUENCIA RESPIRATORIA	SIBILANCIAS	RETRACCIONES	CONDICIÓN GENERAL
0	<30	Ninguna	Ninguna	Normal
1	30-45	Al final de la espiración	Tiraje Intercostal	
2	46-60	Toda la espiración o audibles a distancia	Retracción supraesternal	
3	>60	Inspiración y espiración sin estetoscopio	Grave con puntas nasales	Irritable, letárgico, baja ingesta
LEVE → <4 puntos MODERADA → 4-6 puntos GRAVE → >6 puntos				
Adaptado de: Al-Ansari K, Sakran M, Davidson BL, et al. Nebulized 5% or 3% or 0.9% Saline for Treating Acute Bronchiolitis in Infants. J Pediatr, 2010;157(4):630-4				

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de bronquiolitis es clínico y se basa en la historia clínica y la exploración física del paciente ^{3, 6, 9}. En el niño previamente sano, que presenta por primera vez un evento de sibilancias con antecedentes de contacto con alguien enfermo de un cuadro respiratorio o quien presenta días antes un cuadro de infección de vías respiratorias altas debe sospecharse en un cuadro de bronquiolitis aguda secundaria a una infección viral. El apoyo en estudios de laboratorio y gabinete como la biometría hemática, radiografía o proteína C reactiva no son de mucha ayuda ni para el diagnóstico ni para el tratamiento ^{9, 10}. Las radiografías de tórax pueden mostrar sobredistensión pulmonar por el atrapamiento aéreo y en algunos casos puede haber atelectasias, sobre todo en el lóbulo apical derecho; sin embargo no están indicadas para el diagnóstico de la enfermedad ^{3, 20}, sólo se recomienda tomarlas en casos moderados o graves para buscar atelectasias que pudieran ser un factor de riesgo para bronquiolitis grave. La biometría hemática se espera normal.

Las pruebas para virus ayudan a determinar el agente etiológico y son útiles sólo para fines epidemiológicos ^{6, 7, 20, 21}. Las gasometrías arteriales ayudan a determinar el pH, el nivel de oxigenación del paciente y la retención de CO₂ principalmente en casos graves que requieran de aporte de más de 40% de FiO₂

En los pacientes con bronquiolitis grave, evolución tórpida o un diagnóstico incierto es necesario descartar otras alteraciones. En estos casos sí se recomienda la solicitud de una radiografía de tórax para descartar la presencia de neumonía u otros diagnósticos diferenciales, sobre todo cuando hay datos clínicos a la exploración física que lo sugieran. Si se sospecha en la presencia de una neumonía o de una infección bacteriana asociada estaría indicada la determinación de una biometría hemática. Es necesario tomar electrolitos séricos y química sanguínea si el paciente cursa con una enfermedad grave, está deshidratado o se ha manejado únicamente con líquidos parenterales.

En pacientes menores de 60 días con fiebre es necesario descartar otros focos de infección con urocultivo y hemocultivo. La infección por VSR nosocomial, pacientes con cardiopatías congénitas o casos que requieran manejo en cuidados intensivos tienen más riesgo de bacteremia asociada por lo que deben realizarse cultivos de secreción bronquial, hemocultivos y urocultivos, sobretodo en los casos graves; en otros pacientes no se justifica la toma de cultivos. ^{5, 6}

DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES

Existen múltiples condiciones que tienen una presentación similar a la bronquiolitis por lo que es necesario hacer un interrogatorio dirigido considerando los diagnósticos diferenciales. Entre éstos destacan el asma, neumonía, lesiones de la vía aérea, neumopatías congénitas, hernia diafragmática, fibrosis quística, cardiopatía congénita, sepsis, acidosis metabólica grave, etc. (Tabla 3)

Es importante hacer una investigación amplia en los pacientes que presenten signos y síntomas atípicos, prolongados o graves para descartar otras causas de sibilancias. ^{3, 5, 6, 18, 22} En caso de referirse sibilancias recurrentes, tos como síntoma principal, síntomas respiratorios de repetición o prolongados, inicio súbito de los síntomas o historia de atragantamiento, soplos o edema deberá considerarse alguno de los diagnósticos diferenciales antes de pensar en bronquiolitis.

Tabla 3. CAUSAS DE SIBILANCIAS EN LOS NIÑOS	
Infecciones	Virales: VSR, parainfluenza, influenza, adenovirus, rinovirus, metapneumovirus humano... Neumonías bacterianas Neumonías por Chlamydia
Asma	
Síndromes de aspiración	
Enfermedad cardiaca	Insuficiencia cardiaca congestiva Miocarditis Miocardiopatías
Anormalidades anatómicas	Compresión extrínseca de la vía aérea Anillos vasculares Ganglios o masas mediastinales Anormalidades intrínsecas de la vía aérea Hemangiomas Malformación adenomatoidea quística Quiste broncopulmonar Enfisema congénito lobar Secuestro pulmonar Linfadenitis mediastinal por Tb Obstrucción central de la vía aérea: laringomalacia, traqueomalacia, bronquiomalacia
Cuerpo extraño	
Anafilaxia	
Lesión por inhalación (quemaduras)	
Desórdenes de depuración mucociliar	Fibrosis quística Discinesia ciliar primaria Bronquiectasias
Reflujo gastroesofágico	
Inmunodeficiencias	HIV Deficiencias de IgA Deficiencias de células B, etc

En muchos pacientes se presenta de manera simultánea una infección viral que desencadena una crisis asmática por lo que es muy importante interrogar sobre recurrencia de sibilancias o antecedentes de atopia. Se debe distinguir si se trata de alguna enfermedad recurrente o persistente e interrogar de manera intencionada sobre datos que sugieran reflujo gastroesofágico, enfermedades cardiacas (síntomas de insuficiencia cardiaca, crepitantes, soplos, cardiomegalia, etc.) o datos de neumonía (fiebre de alto grado, mal estado general,...).^{9,22} En ocasiones es casi imposible de distinguir la bronquiolitis de una neumonía viral, sin embargo no es necesario hacer esta diferencia por completo ya que el tratamiento es prácticamente el mismo.

TRATAMIENTO

La bronquiolitis tiene un curso autolimitado después de aproximadamente 12 días aunque cambios pulmonares sutiles y algunos síntomas respiratorios pueden persistir más tiempo; hasta en el 20% de los pacientes la enfermedad dura 3 semanas ^{1,9}.

Existen diferentes puntos de vista y guías que intentan orientar sobre el manejo de la bronquiolitis sin embargo no se ha podido demostrar cuál sería el manejo ideal. El problema inicia desde la definición de la enfermedad pues aún no se ha podido establecer un concepto universal ^{7,23}; otro problema es el diagnóstico ya que en ocasiones se sobreponen cuadros infecciosos a cuadros de hiperreacción bronquial que modifican la respuesta a los distintos tratamientos. Hay gran variabilidad en cuanto al manejo de la bronquiolitis; las guías de seguimiento y tratamiento son muy distintas debido a la diferencia entre definiciones de la enfermedad, la heterogeneidad de los pacientes, las diferentes escalas de gravedad que se usan, la diferencia en el manejo entre pacientes ambulatorios y hospitalizados que los hace incomparables entre sí y el manejo de acuerdo a la preferencia del personal médico y no de acuerdo a la evidencia. ²⁴

La mayor parte de los pacientes pueden manejarse de manera ambulatoria siempre y cuando tengan una frecuencia respiratoria normal, no requieran oxígeno suplementario, tengan buena ingesta de alimentos y no haya datos de dificultad respiratoria; además el médico debe asegurarse de que los cuidadores pueden atender las necesidades del menor ⁶. En el paciente con dificultad respiratoria, pacientes con hipoxia o con baja ingesta de alimentos el manejo deberá hacerse siempre intrahospitalario; el 1-3% de los casos requieren hospitalización, y en los pacientes de riesgo la hospitalización aumenta hasta el 10%. ^{1,6,25}. En su curso la enfermedad mejora después de 1-3 días aunque en ocasiones se presenta de manera prolongada (hasta 10 días), sobre todo en los casos graves o con enfermedades de base. ²⁵

Las indicaciones de hospitalización son pacientes con edad menor a 3 meses, una oximetría <90%, dificultad respiratoria moderada o grave (quejido, tiraje intercostal marcado), cianosis, baja ingesta de alimentos, apneas, frecuencia respiratoria >60 respiraciones por minuto, apariencia letárgica, prematuros asociados a factores de riesgo o de <34SDG, deshidratación, atelectasias en la radiografía de tórax, enfermedades crónicas de base (cardiopatía, neumopatías, inmunodeficiencias, síndrome de Down...), alteraciones neurológicas asociadas a hipotonía o incoordinación faríngea, defectos anatómicos de la vía aérea, desnutrición, reingreso al servicio de urgencias en las

primeras 24hr después de la primera valoración, diagnóstico incierto, o/y familiares incapaces de dar los cuidados adecuados.^{5, 6, 10, 22}

El tratamiento en el paciente con bronquiolitis deberá enfocarse al manejo de los síntomas, tratamiento de la causa y la prevención de las complicaciones; se basa en las medidas de soporte para mantener una adecuada oxigenación, mantener al paciente en la posición más cómoda para él (generalmente sentado o con la cabeza elevada mínimo 30 grados), aspiración de secreciones, lavados nasales y evitar la deshidratación del paciente.^{9, 26}

Debe asegurarse una adecuada hidratación del menor ya sea con alimentación vía oral, por sonda nasogástrica si el paciente presenta taquipnea importante, o con soluciones parenterales si existe el riesgo de requerir intubación orotraqueal para asistencia ventilatoria^{5, 6, 7}. En el caso de requerir líquidos parenterales debe tenerse cuidado de no administrar soluciones intravenosas excesivas e hipotónicas que favorezcan la aparición de hiponatremia por secreción inadecuada de hormona antidiurética⁷, sobre todo en los pacientes que requieren apoyo con ventilación mecánica.

Debe utilizarse oxígeno en los pacientes que presenten una saturación <90%²⁷. En pacientes hipoxémicos puede administrarse oxígeno a 0.5-3l/min por puntas nasales o casco cefálico. Si la hipoxemia es grave se recomienda la administración de oxígeno mediante mascarilla con dispositivo de no reinhalación para alcanzar concentraciones de FiO₂ de hasta 90% y mantener una saturación por oximetría >93%, hay poca evidencia de que otros tratamientos sean útiles.^{6, 7, 10}

No se ha establecido alguna diferencia en la forma de administración del oxígeno en cuanto a los dispositivos para humidificar el gas²⁸. El manejo con helio-oxígeno no está bien definido ni justificado.^{4, 29}

El uso de broncodilatadores ha sido controversial. En ocasiones al cuadro viral de bronquiolitis se agrega a un cuadro inicial de hiperreacción bronquial y es prácticamente imposible distinguirlos⁷. Se ha observado cierta mejoría clínica con el uso de broncodilatadores pero éstos no tienen efecto en la resolución de la enfermedad, la necesidad de hospitalización o la estancia hospitalaria³⁰. Debido a la fisiopatología de las sibilancias relacionadas más a edema de las vías respiratorias y no ha contracción del músculo liso su uso está en discusión aunque se menciona que es válido dar una dosis de prueba con broncodilatadores pues algunos pacientes responde bien a este manejo^{9, 26, 27}. El tratamiento con estos medicamentos sólo debe continuarse si después de darse una dosis inicial el paciente presenta mejoría clínica^{7, 12}, de no ser así deberán suspenderse y

continuar con medidas generales.¹¹ Probablemente la mejoría descrita con el uso de salbutamol se deba a que el paciente tenga un fondo atópico en el cuadro de sibilancias pues se ha visto mejor respuesta este tratamiento en pacientes con historia de atopia³⁰.³¹ No hay evidencia suficiente que apoye el manejo con salbutamol ni bromuro de ipatropio; no deben usarse de manera rutinaria en pacientes con bronquiolitis ya que tienen muchos efectos adversos, la eficacia es dudosa y el costo-beneficio-efectos adversos no lo justifica.^{4, 9, 30, 32} A pesar de que no se ha comprobado el beneficio de estos medicamentos en el manejo de bronquiolitis muchos centros hospitalarios continúan utilizándolos por lo tanto es importante reflexionar acerca de la evidencia que soporta su utilización en nuestra práctica.³³

El uso de epinefrina podría tener ventajas sobre el salbutamol ya que teóricamente la actividad α -adrenérgica causa vasoconstricción y ayuda a disminuir el edema y la secreción de las vías respiratorias durante el cuadro de bronquiolitis³⁴. Algunos autores recomiendan la administración de epinefrina ya que se ha visto que tiene mayor efectividad que los β -agonistas probablemente por el efecto α -adrenérgico en el tracto respiratorio. Existe evidencia de que pacientes ambulatorios que recibieron epinefrina tuvieron menos ingresos hospitalarios y mejoría a corto plazo en comparación con pacientes manejados con salbutamol^{1, 4, 12, 23, 25, 26, 35, 36}. En el caso de pacientes hospitalizados no se ha comprobado un beneficio. La dosis de epinefrina nebulizada de solución 1:1000 es de 2-5ml; los efectos adversos del medicamento son pocos por lo que en general se considera una droga segura, sin embargo se reporta un alto índice de recaídas al terminar las nebulizaciones ya que la duración de su efecto es mucho más corta que la del salbutamol¹. Sin embargo, la evidencia tampoco es suficiente para demostrar el beneficio del manejo rutinario con epinefrina^{3, 6, 9, 34}. La epinefrina racémica tampoco ha demostrado tener utilidad en esta enfermedad.³⁷

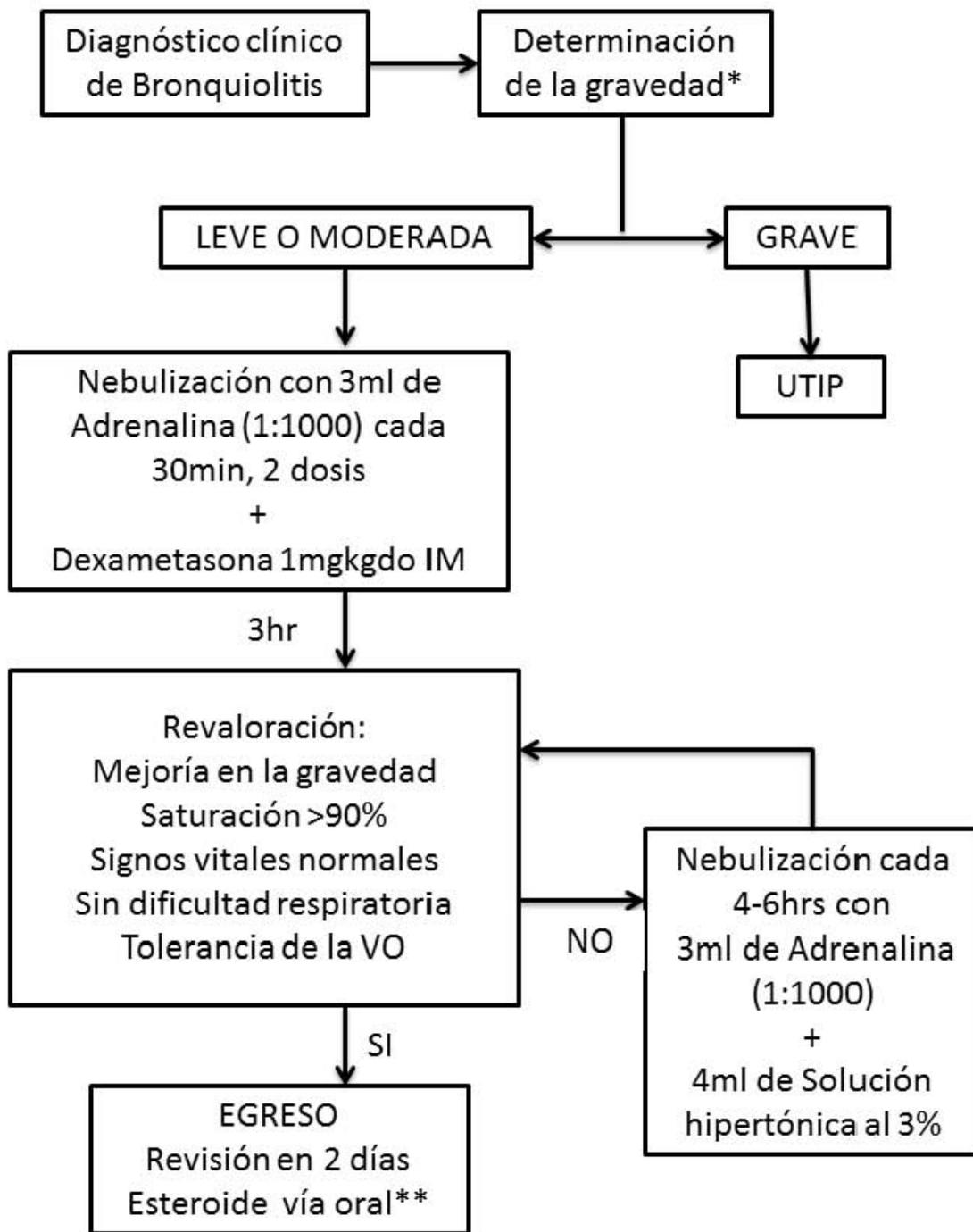
En los últimos años se han utilizado nebulizaciones con solución salina a diferentes concentraciones (desde 0.9% a 7%) para el manejo del paciente con bronquiolitis. El efecto benéfico del sodio hipertónico puede deberse a que éste absorbe agua de la submucosa reduciendo el edema y mejorando la función mucociliar; su efecto se logra al romper los enlaces iónicos dentro del gel del moco, reducir la densidad, la viscosidad y la elasticidad del moco, produce un flujo osmótico de agua hacia el moco que rehidrata las secreciones y estimula la liberación de prostaglandinas E2 lo cual favorece la motilidad ciliar; además esta solución causa inducción de esputo y tos lo cual ayuda a mejorar la obstrucción de las vías respiratorias^{35, 38}. El tratamiento con solución salina hipertónica

(mezclado con algún broncodilatador) ha demostrado disminuir el riesgo de hospitalizaciones, disminuir los días de estancia hospitalaria así como mejorar la gravedad de los síntomas y la frecuencia respiratoria en los pacientes con bronquiolitis aguda^{3, 12, 27, 35, 37, 39, 40, 41}, especialmente si no tienen historia de atopia^{6, 31, 38}. La frecuencia de las nebulizaciones aún no está bien establecida; se ha reportado beneficio con 2-4ml de solución de sodio hipertónico al 3% cada 2-6hr¹⁹ o solución salina a libre demanda según las necesidades del paciente hospitalizado³⁷. En todos los estudios hechos con hipertónicos se utilizó esta solución junto con algún broncodilatador. Se considera un tratamiento seguro, con muy pocos efectos adversos^{5, 10, 35, 38, 39}. El uso de esteroides es muy controversial. Un estudio en pacientes ambulatorios demostró disminución de la admisión hospitalaria y mejoría a largo plazo con el uso de dexametasona más epinefrina (3ml de solución 1:1000) administradas los primeros 7 días de enfermedad (en especial los primeros 3 días)⁴². Se ha considerado que este beneficio se debe probablemente a un efecto de sinergia^{3, 5, 6, 12, 23, 39, 42} ya que de manera individual la dexametasona no parece tener utilidad^{23,43}. Otros autores han encontrado que las nebulizaciones con salbutamol y dexametasona favorecen la evolución clínica de los pacientes hospitalizados³⁶. Los pacientes de mayor edad o con antecedentes atópicos, los cuales podrían presentar cuadros recurrentes de sibilancias o asma podrían mejorar con el manejo con esteroides. **(Figura 3. Algoritmo en el INP de Tratamiento de la Bronquiolitis)**

El uso de antivirales como la rivabirina no está recomendado de manera rutinaria en bronquiolitis pues, además de los altos costos que implica y la toxicidad, no se ha demostrado que tenga impacto en la mortalidad ni en el tiempo de estancia hospitalaria^{5, 6, 9, 10, 16}; sólo se recomienda en pacientes inmunocomprometidos y cardiopatas con compromiso hemodinámico²⁷ para reducir la duración de la viremia.^{4, 12}

El uso de antibiótico no está indicado de manera rutinaria ya que menos del 1% de los pacientes presentan bacteremia asociada^{5, 6, 27}. En pacientes inmunosuprimidos o en casos de bronquiolitis grave la infección puede presentarse con una co-infección bacteriana respiratoria hasta en el 21-26% de los casos²¹. Los factores de riesgo para presentar bacteremia entre los niños con bronquiolitis son: presentación grave de la bronquiolitis, ingreso a UTIP, adquisición intrahospitalaria de VSR y cardiopatía congénita cianógena; en estos pacientes deberá considerarse el manejo con antibiótico.^{10, 11}

La fisioterapia pulmonar no ha demostrado ninguna ventaja o mejoría clínica por lo que no está en las recomendaciones terapéuticas de la bronquiolitis^{5, 6, 7, 9, 44}.



*Escala de Wang

** Manejo con esteroide vía oral al egreso por 5-7 días más

Figura 3. Algoritmo en el INP de manejo del niño con bronquiolitis.

En los pacientes que presentan apneas secundarias a bronquiolitis el uso de metilxantinas probablemente tenga un beneficio y podrían evitar la necesidad de ventilación mecánica pero aún no hay evidencia suficiente. Los medicamentos como el montelukast, antihistamínicos, descongestionantes orales o nasales no tienen efecto en el curso clínico de este proceso infeccioso por lo que no están recomendados ^{5, 10, 11}.

Toda bronquiolitis grave debería ser manejada en la unidad de cuidados intensivos pediátrica. La bronquiolitis grave se distingue por presentar apariencia “tóxica” o mal estado general, incapacidad para mantener adecuada saturación de oxígeno, antecedente de edad gestacional <34 semanas o menor de 3 meses de edad, frecuencia respiratoria elevada y/o atelectasias en la radiografía de tórax ⁴. Aproximadamente el 6-16% de los casos de bronquiolitis requieren manejo la UTIP y en esos pacientes la mortalidad incrementa hasta el 8.6% ^{6, 45}. Se consideran indicaciones para manejo en una unidad de cuidados intensivos la incapacidad de mantener una oximetría >90% a pesar del uso de dispositivos que aporten una concentración de O₂ mayor a 70% (mascarilla con reservorio) o una relación entre la presión parcial arterial de O₂ y la fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FiO₂) <100, la presencia de apneas, hipercapnia con acidemia (pH <7.25), cansancio extremo si persiste la taquipnea o la dificultad respiratoria. En estos casos en los que la bronquiolitis se presenta de una manera grave puede llegar a ser necesario el apoyo ventilatorio del paciente ya sea con CPAP o con ventilación mecánica e intubación orotraqueal. Aproximadamente el 2-10% de los pacientes requieren ventilación mecánica, generalmente debido a apneas, hipoxia o dificultad respiratoria grave ^{10, 25, 45}.

El uso del heliox podría tener beneficio en los pacientes con bronquiolitis grave; hay algunos estudios que demuestran mejoría clínica en los pacientes que recibieron tratamiento con esta mezcla, sin embargo la evidencia aun no es suficiente. El heliox mejora la oxigenación y el barrido de bióxido de carbono al transformar el flujo de gas de un flujo turbulento a uno laminar. ⁴⁵

El CPAP ha sido de utilidad, ya sea sólo o con heliox, para prevenir el manejo con ventilación siempre y cuando se coloque de manera oportuna pues si el paciente presenta cansancio extremo por la dificultad respiratoria y/o insuficiencia respiratoria es más efectivo utilizar ventilación mecánica ⁴. El CPAP permite reclutar las vías aéreas colapsadas y los respectivos alveolos, reduciéndose las resistencias de la vía aérea; esto ayuda a un mejor vaciamiento pulmonar, disminución del atrapamiento aéreo y mejor intercambio gaseoso con mejoría del trabajo respiratorio, además tiene la ventaja de evitar las complicaciones de la intubación orotraqueal y la necesidad de sedación ^{4, 45}. Se

han señalado como factores que predicen la necesidad de CPAP la edad menor de 11 semanas de vida, saturación de oxígeno <95% (por cada 1% que disminuya la saturación aumenta el riesgo de necesitar CPAP 24%), frecuencia respiratoria >55 respiraciones por minuto, frecuencia cardiaca >163 latidos por minuto, escala de coma de Glasgow <15, prematuridad (cada semana menor a 35SDG aumenta el riesgo de CPAP 10%) y la necesidad de manejo con oxígeno con mascarilla (25% más riesgo de CPAP)⁴⁶. A pesar de encontrar mejoría en los pacientes con bronquiolitis manejados con CPAP aun no hay suficiente evidencia por lo que su recomendación es limitada ^{6, 45}. El uso de la cánula nasal de alto flujo no ha mostrado ser efectivo como soporte ventilatorio en estos pacientes. ⁴⁷

Se ha estudiado el uso del surfactante bovino para aumentar la complianza pulmonar y disminuir las resistencias de la vía aérea, sin embargo son necesarios más estudios para su recomendación ^{4, 48}.

PREVENCIÓN

El contagio es fácil entre personas; en el aspecto intrahospitalario es un problema serio. La principal medida de prevención, especialmente para evitar el contagio intrahospitalario es la adecuada higiene de manos, con lavado de manos entre las revisiones de cada paciente por parte del personal médico y paramédico; otras recomendaciones incluyen el aislamiento del paciente, uso de guantes, lentes de protección, cubrebocas y batas para el manejo de los pacientes con infección por VSR ^{4, 7, 49} sin embargo no se ha comprobado su beneficio ¹².

El uso de Inmunoglobulina intravenosa hiperinmune para VSR (IG-VSR) o palivizumab (anticuerpo monoclonal intramuscular contra VSR) como profilaxis ayuda a disminuir la gravedad y la incidencia de los cuadros de bronquiolitis aguda en los pacientes de mayor riesgo.

La IG-VSR tiene varias desventajas como el requerir administración intravenosa, probable sobrecarga de líquidos después de su administración, múltiples efectos adversos y alto costo; en pacientes con cardiopatías congénitas cianógenas no se recomienda su uso.

El palivizumab es una forma de inmunización pasiva que se prefiere a la IG-VSR. Se da a una dosis de 15mg/kg por dosis, de manera mensual y de manera intramuscular lo que facilita su administración, sin embargo también tiene un alto costo. Se recomienda en todos los niños con enfermedad pulmonar crónica menores de 2 años de edad y que hayan requerido oxígeno suplementario en casa mínimo 28 días o que sigan

requiriéndolo; niños menores de 6 meses con un corto circuito de izquierda a derecha, cardiopatías congénitas hemodinámicamente significativas y/o hipertensión pulmonar; menores de 2 años con cardiopatías, inmunodeficiencias primarias, prematuros de <32 semanas de gestación hasta que cumplan 6 meses o termine la temporada de VSR y en prematuros de 32-36 semanas hasta que cumplan 3 meses o termine la temporada de VSR. El costo elevado del medicamento puede ser un impedimento para su administración. ^{10, 16, 17}

SIBILANCIAS RECURRENTES POSTERIORES A UN CUADRO DE BRONQUIOLITIS

Después un cuadro agudo de bronquiolitis el 40-50% de los pacientes persiste con sibilancias recurrentes y pueden presentar más adelante asma ^{4, 5, 10, 12}. Estas “sibilancias post-bronquiolitis” repercuten en la morbilidad de las vías respiratorias a largo plazo y son causa de un mayor uso de medicamentos, reingresos hospitalarios y disminución en la calidad de vida de los pacientes ⁵⁰.

Algunos autores atribuyen estas sibilancias a una susceptibilidad del niño para tener una enfermedad pulmonar obstructiva y otros mencionan que el daño causado por la bronquiolitis en el epitelio origina la enfermedad obstructiva de las vías respiratorias a largo plazo ⁵⁰. Se ha mencionado que el aumento de las resistencias en la vía aérea continúa siendo evidente después de 10 años ⁴. La educación a los padres sobre la enfermedad y la persistencia de los síntomas es importante una vez que se decida el manejo ambulatorio del paciente ¹⁰. No se ha encontrado ningún medicamento que tenga efecto en la prevención de sibilancias post-bronquiolitis. ⁵⁰

REFERENCIAS

1. Sim-sek-Kiper PO, Kiper N, Hasçelik G, et al. Emergency room management of acute bronchiolitis: a randomized trial of nebulized epinephrine. *Turk J Pediatr*, 2011;53:651-660
2. Perrota C, Ortiz Z, Roque M. Fisioterapia respiratoria para la bronquiolitis aguda en pacientes pediátricos hasta los 24 meses de vida. (Revisión Cochrane traducida). *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2008; Número2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en <http://www.update-software.com>
3. Zorc JJ, Hall CB. Bronchiolitis: Recent Evidence on Diagnosis and Management. *Pediatrics*, 2010;125:342-350
4. Yanney M, Vyas H. The treatment of bronchiolitis. *Arch Dis Child*, 2008;93:793-798.
5. Wainwright C. Acute viral bronchiolitis in children- a very common condition with few therapeutic options. *Paediatric Respir Rev*, 2010;11:39-45
6. Fitzgerald DA. Viral bronchiolitis for the clinician. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 2011;47:160-166
7. Everard ML. Acute Bronchiolitis and Croup. *Pediatric Clinics of North America*, 2009;56:119-133
8. Agenda Estadística 2008 Secretaría de Salud, Instituto Nacional de Pediatría; Informe anual 2006-2008, Dirección Médica, Instituto Nacional de Pediatría
9. Turner T, Wilkinson F, Harris C, et al. Evidence based guideline for the management of bronchiolitis. *Aust Fam Physician*, 2008;37(6)
10. Green RJ, Zar HJ., Jeena PM, et al. South African guideline for de diagnosis, management and prevention of acute viral bronquiolitis in children. *S Afr Med J*, 2010;100:320-325.
11. Zentz SE. Care of infants and children with bronchiolitis: a systematic review. *J Pediatr Nurs*, 2011;26:519-529
12. Dawson-Caswell M, Muncie HL Jr. Respiratory Synsytial Virus Infection in Children. *Am Fam Physician*, 2011;83(2):141-146.
13. Worrall G. Bronchiolitis. *Can Fam Physician*, 2008;54:742-743.
14. Darville T and Yamauchi T. Respiratory Syncytial Virus. *Pediatr Rev*, 1998;19(2):55-61
15. McCarthy CA and Hall CB. Respiratory Syncytial Virus: concerns and control. *Pediatr Rev*, 2003;24(9):301-308

16. Watts KD, Goodman DM (2007) Wheezing, bronchiolitis and bronchitis: Wheezing in infants: bronchiolitis. En Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF (Ed. 18). *Nelson Textbook of Pediatrics*. (pp.1773-1777). EUA: Saunders Elsevier.
17. Froh DK. Alterations of pulmonary function in children: pulmonary disorders, respiratory infections (2006) En McCance KL, Huether SE (Ed. 5) *Pathophysiology, the biologic basis for diseases in adults and children*. (pp. 1263) EUA: Elsevier Mosby.
18. Mitchell I. Treatment of SRV bronchiolitis: drugs, antibiotics. *Paediatric Respir Rev*, 2009;suppl 1:14-15
19. Al-Ansari K, Sakran M, Davidson BL, et al. Nebulized 5% or 3% or 0.9% Saline for Treating Acute Bronchiolitis in Infants. *J Pediatr*, 2010;157(4):630-4
20. Ochoa Sangradora C, González de Dios J y Grupo de Revisión del Proyecto aBREVIADo. Conferencia de Consenso sobre Bronquiolitis Aguda (III): diagnóstico en la bronquiolitis aguda. Revisión de la evidencia científica. *An Pediatr (Barc)*, 2010;72(5):353e1-353e26
21. Spurling GKP, Doust J, Del Mar CB, Eriksson L. Antibiotics for bronchiolitis in children *Cochrane Database of Syst Rev* 2011, Issue 6, art No: CD005189
22. Grover S, Mathew J, Bansal A, Singhi SC. Approach to a child with lower airway obstruction and bronchiolitis. *Indian J Pediatr*, 2011;78(11):1396-1400
23. Fernandes RM, Bialy LM, Vandermeer B, et al. Glucocorticoids for acute viral bronchiolitis in infants and Young children. *Cochrane Database of Syst Rev*, 2013, Issue 6, art. No: CD004878
24. González de Dios J, Ochoa Sangradora C y Grupo de Revisión del Proyecto aBREVIADo. Estudio de Variabilidad en el abordaje de la bronquiolitis aguda en España en relación con la edad de los pacientes. *An Pediatr (Barc)*, 2010;72(1):4-18.
25. Lenney W, Boner AL, BontL, et al. Medicines used in respiratory diseases only seen in children. *Eur Respir J*, 2009;34:531-551
26. Ochoa Sangradora C, González de Dios J y Grupo de Revisión del Proyecto aBREVIADo. Conferencia de Consenso sobre Bronquiolitis Aguda (I): metodología y recomendaciones. Revisión de la evidencia científica. *An Pediatr (Barc)*, 2010;72(5):353e1-353e26
27. Schuh S. Update on management of bronchiolitis. *Current Opinion in Pediatrics*, 2011;23:110–114

28. Umoren R, Odey F, Meremikwu MM. Steam inhalation or humidified oxygen for acute bronchiolitis up to three years of age. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011, Issue 1, art. No:CD006435
29. Kim IK, Phrampus E, Sikes K, et al. Helium-Oxygen therapy for infants with bronchiolitis. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2011;165(12):1115-1122
30. Gadomski AM, Brower M. Bronchodilators for Bronchiolitis *Cochrane Database Syst Rev* 2010, Issue 12, Art. No:CD001266
31. Ipek IO, Yalcin EU, Sezer RG, Bozaykut A. The efficacy of nebulized salbutamol, hypertonic saline and salbutamol/hypertonic saline combination in moderate bronchiolitis. *Pulm Pharmacol Ther*, 2011;24(6):633-637.
32. Seehusen DA, Yancey JR. Effectiveness of Bronchodilators for Bronchiolitis Treatment. *Cochrane for Physicians*. *Am Fam Physician*, 2011;83(9):1045-1047
33. Black A, Brennan RA. Breathing easy: implementing a bronchiolitis protocol. *Pediatr Nurs*, 2011;37(3):129-135.
34. Walker DM. Update on epinephrine (adrenaline) for pediatric emergencies. *Current Opinion in Pediatrics*, 2009;21:313–319
35. Zhang L, Mendoza-Sassi R, Wainwright C, Klassen TP. Nebulised hypertonic saline solution for acute bronchiolitis in infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2013, Issue7, Art. No:CD006458
36. Hartling L, Fernandes RM, Bialt L, et al. Steroids and bronchodilators for acute bronchiolitis in the first two years of life: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 2011;342:d1714
37. Skjerven HO, Hunderi JO, Brüggmann-Pieper SK, et al. Racemic adrenaline and inhalation strategies in acute bronchiolitis. *N Engl J Med*. 2013 Jun 13;368(24):2286-93
38. Morawetz D, Cheah E, Barton R, et al. Is nebulized hypertonic saline useful as an adjunctive treatment for acute bronchiolitis in infants and children less than 24 months of age? *J Pediatr Child Health*, 2011;47: 922-926.
39. Guilbert TW, Bacharier LB. Controversies in the Treatment of Acutely Wheezing Infant. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011;183(10):1284-5
40. Wu S, Baker S, Lang ME, et al. Nebulized Hypertonic saline for bronchiolitis: a randomized clinical trial. *JAMA Pediatr*, 2014; Published online May 26, 2014.
41. Chen YJ, Lee WL, Wang CM, Chou HH. Nebulized Hypertonic Saline Treatment Reduces both rate and duration of Hospitalization for acute bronchiolitis in infants: an update meta-analysis. *Pediatr Neonatol*, published online January 2014. Article in press.

42. Plint AC, Johnson DW, Patel H, et al. Epinephrine and Dexamethasone in children with bronchiolitis. *N Eng J Med*,2009;360(20):2079-2089
43. Corneli HM, Zorc JJ, Mahajan P, et al. A multicenter, randomized, controlled trial of Dexamethasone for bronchiolitis. *N Engl J Med*, 2007;357(4):331-339.
44. Roqué i Figuls M, Giné-Garriga M, Granados Rugeles C, Perrotta C. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012, Issue 2: Art. No: CD004873
45. Donlan M, Fontela PS, Puligandla PS. Use of continuous positive airway pressure (CPAP) in acute bronchiolitis: a systematic review. *Pediatr Pulmonol*, 2011;46:736-746.
46. Evans J, Marlais M, Abrahamson E. Clinical predictors of nasal continuous positive airway pressure requirement in acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*, 2012;47:381-385.
47. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, et al. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014; Issue 1, Art. No:CD009609
48. Jat KR, Chawla D. Surfactant therapy for bronchiolitis in critically ill infants. *Cochrane Database Syst Rev*, 2012; Issue 9, Art. No:CD009194
49. Ochoa Sangradora C, González de Dios J y Grupo de Revisión del Proyecto aBREVIADo. Conferencia de Consenso sobre Bronquiolitis Aguda (V): Prevención de la bronquiolitis aguda. Revisión de la evidencia científica. *An Pediatr (Barc)*, 2010;72(5):353e1- 353e26
50. Blom DJM, Ermers M, Bont L, et al. Inhaled Corticosteroids during acute bronchiolitis in the prevention of post-bronchiolitic wheezing. *Cochrane Database Syst Rev* 2011, Issue 1, At. No: CD004881.

FIGURAS:

Figura 1. La ley de Poiseuille. La resistencia al flujo de aire a través de la vía aérea es inversamente proporcional al radio de ésta elevado a la cuarta potencia.

Figura 2. Poros de Kohn. Los alvéolos y los acinos alveolares se comunican entre sí por medio de aberturas de 10 a 15 micras de diámetro en la pared alveolar que reciben el nombre de POROS DE KOHN y que tienen como función permitir una buena distribución de los gases y prevenir el colapso alveolar. En los niños los poros de Kohn son deficientes, lo cual favorece la aparición de atelectasias.

Figura 3. Algoritmo en el INP de manejo del niño con bronquiolitis.