

República de Cuba
Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey
Facultad de Ciencias Médicas Ciego de Ávila
Hospital General Docente “Roberto Rodríguez Fernández”

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS
NEONATOS VENTILADOS SEGÚN LA MODALIDAD
VENTILATORIA APLICADA.**

Autora: Dra. Ángela María Sánchez Álvarez

Tutora: Tahitimí Rodríguez Castro

Asesores: Dr. Marino Ruiz de la Paz

Dr. Osmany Rodríguez Castro

**EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN
URGENCIAS MÉDICAS**

“Año 52 de la Revolución”
2010

República de Cuba
Instituto Superior de Ciencias Médicas de Camagüey
Facultad de Ciencias Médicas Ciego de Ávila
Hospital General Docente “Roberto Rodríguez Fernández”

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EVOLUCIÓN DE LOS
NEONATOS VENTILADOS SEGÚN LA MODALIDAD
VENTILATORIA APLICADA.**

Autora: Dra. Ángela María Sánchez Álvarez
Especialista de 1er grado en MGI y Neonatología

Tutora: Tahitimí Rodríguez Castro
Especialista de 1er grado en MGI y Neonatología
Msc. Atención Integral al Niño

Asesores: Dr. Marino Ruiz de la Paz
Especialista de 2do grado en Pediatría y Medicina
Intensiva y Emergencias. Profesor Auxiliar
Msc. Urgencias Médicas

Dr. Osmany Rodríguez Castro
Especialista de 2do grado en Neonatología
MsC. Medicina Natural y Tradicional

**EN OPCIÓN AL TÍTULO DE MASTER EN
URGENCIAS MÉDICAS**

“Año 52 de la Revolución”
2010

“Los recién nacidos con insuficiencia respiratoria podrían comportarse como un adolescente: tal vez no habría que darles todo lo que piden, ya que podría no ser bueno para ellos “

A.Jobé.

*Todo mi intento de superación intelectual y personal se lo dedico a
quien, desde su pequeña estatura, con su inocencia y su amor ha
llenado todos los momentos felices y tristes de mi vida, por ella soy
más fuerte y decidida, a ella, a mi hija.*

*A todos aquellos que hicieron posible la realización de este trabajo.
Muchas gracias.*

RESUMEN

En la última década, los avances terapéuticos (surfactante, nuevas modalidades de ventiloterapia, tratamiento fetal), han producido un descenso importante en la mortalidad. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con el objetivo de conocer la evolución de los neonatos ventilados según la modalidad ventilatoria aplicada en el servicio de neonatología del Hospital General Provincial Docente “Roberto Rodríguez “ de Morón en el período comprendido entre el 1ro de enero del año 2001 al 31 de diciembre del año 2002 y desde el 1ro de enero del año 2008 al 31 de diciembre del año 2009 en el Servicio de Neonatología del Hospital General Provincial Docente “Roberto Rodríguez “ de Morón .El universo y la muestra estuvieron constituidos por todos los recién nacidos que fueron ventilados en el Servicio de Neonatología en el período antes mencionado. Este estudio demostró que al aplicar las nuevas modalidades ventilatorias en el recién nacido se logró disminuir el número de complicaciones, incluyendo las infecciosas, lográndose una mayor supervivencia.

Palabras clave: Recién Nacido, Modalidad Ventilatoria.

SUMARIO

Introducción	1
Objetivos	5
Capítulo I: Marco Teórico	6
Capítulo II: Diseño Metodológico	18
Capítulo III: Resultados y Discusión	23
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Referencias Bibliográficas	32
Anexos	

INTRODUCCIÓN

La neonatología es, sin duda, una de las áreas en que la medicina está experimentando un mayor desarrollo que ha cambiado el concepto de los antiguos hospitales infantiles y casas-cuna por el de las modernas unidades de neonatología, en las que se aplica una medicina científica integral desde el momento del parto, e incluso ante parto. Si algo caracteriza a la fisiopatología del recién nacido es que todos sus sistemas orgánicos se encuentran funcionando cerca del límite de sus posibilidades, con una capacidad de compensación muy escasa ante las agresiones externas.

La insuficiencia respiratoria (distrés respiratorio), es uno de los síndromes más frecuentes en neonatología. Aunque en la mayoría de las ocasiones está producida por patología del propio aparato respiratorio, otras veces es secundaria a patología cardíaca, nerviosa, metabólica, muscular, etc. (1).

En la última década, los avances terapéuticos (surfactante, nuevas modalidades de ventiloterapia, tratamiento fetal), han producido un descenso importante en la mortalidad, si bien no en la morbilidad, ya que ésta depende, por una parte, del desarrollo pulmonar, que en el recién nacido (sobre todo en el prematuro) es anatómica y funcionalmente incompleto y por otra, de los importantes cambios que deben producirse en el momento del nacimiento para pasar de la respiración placentaria al intercambio gaseoso pulmonar, que se ven influenciados por muchos factores como nacimiento prematuro, asfixia perinatal, cesárea y fármacos sedantes administrados a la madre, entre otros.

En la actualidad, la ventilación mecánica es una herramienta clave en el tratamiento del paciente pediátrico crítico, ya sea esta situación debida a enfermedad pulmonar o extrapulmonar, tanto en el medio extrahospitalario (sistemas de urgencias y transporte sanitario) como en el hospitalario (urgencias, quirófano, unidad de cuidados intensivos) (2).

En los últimos 30 años y particularmente en los últimos 15 años, con el desarrollo tecnológico e informático, los ventiladores han ido evolucionando de forma

incesante, permitiendo una mejor monitorización de los pacientes e incorporando nuevas técnicas ventilatorias, con el fin de mejorar su eficacia y limitar sus efectos adversos.

La ventilación mecánica en el niño se ha desarrollado en muchos casos a partir de la experiencia de la ventilación mecánica del adulto. Sin embargo, el niño tiene unas características físicas y fisiológicas muy diferentes que hacen que las indicaciones, aparatos, modalidades y forma de utilización de la ventilación mecánica sean con frecuencia distintas a las empleadas habitualmente en pacientes adultos. El pediatra tiene que aplicar la ventilación mecánica en niños de muy diferente edad y peso, desde recién nacidos prematuros, adolescentes, y con enfermedades muy diversas. Además, en el niño, las complicaciones de la ventilación mecánica son potencialmente más graves que en el adulto, debido a su inmadurez y a la dificultad de monitorización (3)

La *ventilación* asistida en el neonato, hoy día, constituye una terapia indispensable en las unidades de cuidados intensivos neonatales. La ventilación temprana suele ser útil, sobre todo en el recién nacido pretérmino con demanda de oxígeno elevada y una capacidad de reserva pulmonar y energética disminuida; el inicio temprano de la ventilación mecánica contribuye a evitar la insuficiencia respiratoria. Muchas de las enfermedades del neonato tratadas en la terapia intensiva requieren de ventilación temprana (4).

La indicación para la ventilación mecánica en el recién nacido está condicionada por la patología de base y no debe esperarse que el niño presente manifestaciones o signos de insuficiencia respiratoria, ya sea gasométrica o clínica. Si conocemos bien las diferentes patologías, su fisiopatología, la posibilidad de complicación, la posibilidad de secuelas para el neonato, entonces la indicación será oportuna y rápida (5).

Con la organización de los cuidados intensivos neonatales en el país, se han alcanzado importantes resultados en los principales indicadores de salud neonatal los que son comparables a los de los países desarrollados (6).

La mortalidad neonatal ha descendido progresivamente en los últimos años, gracias al desarrollo de novedosas técnicas relacionadas con la ventilación mecánica.

En el mundo actual desarrollado, por ejemplo, en España se utilizan las novedosas técnicas de monitorización y ventilación con resultados muy favorables en relación a la supervivencia del recién nacido, sin embargo, aún en Latinoamérica existen países con muy poco desarrollo que evidencian altas tasas de mortalidad.

De acuerdo a los datos del departamento de Bioestadística del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social en el Paraguay la mortalidad infantil por año (1986 - 2003) es de 38,81 por mil la estimada y de 17,8 por mil la registrada, una de las más elevadas de Latinoamérica (7).

En Cuba antes de 1960 solo existían unos cuantos centros donde se brindaba una atención muy simple. En la actualidad, cada servicio de obstetricia cuenta con uno de Neonatología y la mortalidad neonatal es inferior a 5 por cada mil nacidos vivos.

Actualmente existe un total de 40 unidades de cuidados intensivos neonatales distribuidas por todo el país. En todas, se cuenta con atención especializada tanto médica como de enfermería y con soporte cardiopulmonar e integral para el neonato críticamente enfermo y están a disposición de todos los recién nacidos desde el propio momento de su nacimiento, ya que el 99,9% de los niños nacen en las instituciones de salud y sólo el 0,1% en camino a éstas, donde, a su llegada, reciben también los cuidados necesarios.

La mortalidad neonatal descendió, de 18 por mil nacidos vivos en el año 1975 a 3,3 por mil nacidos vivos en el año 2006. La supervivencia global del neonato ventilado fue de 81%. En un estudio realizado en la actualidad se reporta una mortalidad de menos de 10% gracias a la introducción de novedosas técnicas ventilatorias (6).

Teniendo en consideración las ventajas de las nuevas modalidades ventilatorias en el recién nacido nos propusimos realizar un estudio con el fin de conocer la

evolución de los neonatos ventilados según la modalidad ventilatoria en el Servicio de Neonatología del Hospital Provincial Docente “Roberto Rodríguez” en el período comprendido entre el 1ro del año 2001 al 31 de diciembre del año 2002 y desde el 1ro de enero del 2008 al 31 de diciembre del 2009.

¿Cómo conocer la evolución de los pacientes ventilados según la modalidad ventilatoria aplicada en el Servicio de Neonatología del Hospital Provincial Docente “Roberto Rodríguez”?

OBJETIVOS

General

Comparar la evolución de los neonatos ventilados según la modalidad ventilatoria aplicada en el servicio de Neonatología del Hospital General Docente “Roberto Rodríguez “de Morón en el período comprendido entre el 1ro de enero del año 2001 al 31 de diciembre del año 2002 y desde el 1ro de enero del año 2008 al 31 de diciembre del año 2009.

Específicos

Comparar el grupo de estudio según la modalidad ventilatoria aplicada y algunas variables epidemiológicas:

- Peso al nacer
- Diagnóstico inicial
- Complicaciones
- Resultado final del estado clínico al egreso

CAPITULO I: Marco Teórico

Epígrafe 1.1 Evolución Histórica de la ventilación mecánica

Aunque la introducción de la VM en la clínica es un fenómeno muy reciente, las primeras descripciones se remontan a 400 años a.C., cuando Hipócrates en su “tratado sobre el aire” menciona la intubación traqueal como método para ventilar los pulmones. Posteriormente, en el año 175 d.C., Galeno utiliza un fuelle para inflar los pulmones de un animal. No se encuentran nuevas descripciones hasta el siglo XVI cuando Paracelso y Vesalio, a través de experiencias similares, establecen el concepto de respiración artificial. En 1911, la casa Dräger construyó un primer aparato de presión positiva intermitente (PPI) (Pulmotor), y fue utilizado en pacientes con problemas respiratorios.

En 1928, Drinker y Shaw diseñaron un prototipo del pulmón de acero para VM de larga duración que, mejorado por Emmerson en 1931, tuvo una amplia difusión en las epidemias de poliomielitis de la década de 1940. Debido a las limitaciones en el acceso a los pacientes que implicaban los pulmones de acero, en los años 1940-1950 se desarrolló la técnica de PPI con intubación endotraqueal que, desde las epidemias de poliomielitis de los años 1950, se ha impuesto como técnica de VM convencional en el paciente grave.

La ventilación asistida se remonta a principios del siglo anterior. El comienzo del desarrollo de la ventilación a presión positiva se remonta al año 1960, y fueron Bennett y Bird quienes crearon el primer ventilador a presión positiva, que fue utilizado por primera vez en el neonato con dificultad respiratoria en el año 1969.

En la década de 1970, en Estados Unidos, se comienza a aplicar la ventilación mecánica en el neonato, lo cual se expandió al resto del mundo de forma rápida. Los equipos de ventilación se han ido perfeccionando con el tiempo y se han desarrollado otros métodos de ventilación mecánica, como la convencional con presión positiva, la introducción de la oxigenación de membrana extracorpórea, la ventilación líquida y la ventilación con alta frecuencia, que hoy día tiene un uso mayor en las maternidades donde existe un alto número de niños en riesgo, aunque actualmente no está bien establecido un criterio preciso para su indicación. (8,9).

En el año 1970 con la ayuda del Hospital Port Royal de París se creó la primera unidad de Cuidados intensivos Neonatales en el Hospital "William Soler" en la Ciudad de La Habana, que junto al hospital "Enrique Cabrera" iniciaron la actividad de postrado de la especialidad.

A finales del año 1970 comenzó la ventilación mecánica con unos equipos denominados RPR (por sus siglas en francés) en el Hospital "William Soler" que mejoró los resultados en la mortalidad por Enfermedad de la Membrana Hialina.

La ventilación con presión positiva continua se introdujo en 1972 en el servicio del mencionado "William Soler", se generalizó posteriormente a otras unidades del país y esto contribuyó al descenso significativo de la letalidad por Enfermedad de la membrana Hialina. En agosto de 1979 se utilizó por vez primera esta modalidad de ventilación por vía nasal en el servicio de Neonatología del Hospital "González Coro", que fue también la primera maternidad en comenzar la asistencia respiratoria mecánica a partir del año 1980.

En esta misma década se comienza a utilizar la ventilación de distensión continua en nuestro servicio y ya a inicios de la década del 90 se inicia la modalidad PPI.

El uso del ventilador mecánico requiere de un constante adiestramiento del equipo profesional que labora en una sala de cuidados intensivos neonatales, por ser un procedimiento invasivo y sujeto a múltiples complicaciones, que pueden ser minimizadas por una vigilancia constante y un adecuado entendimiento del manejo de este aparato (10).

Por desgracia, aunque el número de opciones ventilatorias disponibles por el facultativo ha ido aumentando de forma exponencial, todavía no se han desarrollado ensayos clínicos controlados que definan claramente la utilidad de muchas de ellas.

Epígrafe 1.2 Historia de la ventilación en el SDRA.

En 1946 en Los Ángeles Country Hospital comenzó a aplicarse por primera vez la traqueostomía para la ventilación de pacientes con poliomielitis. Los esfuerzos

del Dr. John Dillon (jefe de anestesia) y Ray Bennett (ingeniero médico), condujeron al desarrollo de un respirador a presión positiva que fue utilizado durante la epidemia de poliomielitis en 1948. Desde entonces la ventilación con presiones positivas utilizando interfaces invasivas (tubo endotraqueal o traqueostomía) constituyó la modalidad preferencial de ventilación hasta principios de los años 80.

Desde la descripción original del SDRA realizada por Ashbaugh et al en el año 1967, el uso de presión positiva espiratoria final (PEEP) forma parte de la estrategia ventilatoria del tratamiento. En aquel entonces y apoyados por varios estudios, se llevaba a cabo una ventilación caracterizada por volúmenes corriente altos, los cuales generaban grandes niveles de presiones, niveles de PEEP tomados al azar, y como efecto secundario se producía la hipocapnia.

Con la llegada de la TAC, a principios de los años 80, son realizados importantes estudios por Gattinoni y colaboradores, así como otros autores. Se comienza a concebir de otra forma la estrategia ventilatoria en el SDRA. En el año 1988 Gattinoni establece el concepto de “**BabyLung**” (11).

Epígrafe 1.3 Enfoque conceptual de la ventilación mecánica

La ventilación mecánica (VM) se define como la técnica por la cual se realiza el movimiento de gas hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente. Los objetivos clínicos de la VM pueden ser muy diversos: mantener el intercambio de gases, reducir o sustituir el trabajo respiratorio, disminuir el consumo de oxígeno sistémico y/o miocárdico, conseguir la expansión pulmonar, permitir la sedación, anestesia y relajación muscular, estabilizar la pared torácica, etc.

En la respiración espontánea, la entrada de aire en los pulmones se hace posible gracias al acortamiento de los músculos inspiratorios, lo cual condiciona un aumento del volumen intratorácico y, en consecuencia, una presión negativa (subatmosférica) con movilización de aire hacia los pulmones. La espiración se produce de manera pasiva debido a las propiedades elásticas del pulmón, que recupera su volumen de partida.

Para poder sustituir la función ventilatoria con aparatos mecánicos, se requiere la generación de una fuerza inspiratoria que supla la fase activa del ciclo

respiratorio. Esta fuerza puede generarse de dos maneras, con presión negativa extratorácica o con presión positiva.

Esta fuerza puede generarse de dos maneras, con presión negativa extratorácica o con presión positiva.

1.3.1 Ventiladores de presión negativa extratorácica

Actúan remedando la respiración normal, al producir mecánicamente una presión subatmosférica intratorácica, mediante la generación de una presión negativa extratorácica. Son equipos aparatosos, que interfieren el acceso al paciente (tanques o chalecos), y que proporcionan una ventilación alveolar variable. Por estos motivos, su uso restringe al manejo de algunos niños afectados de enfermedades neuromusculares con disminución de la ventilación alveolar y función pulmonar normal.

1.3.2 Ventiladores de presión positiva intermitente

Es la técnica de VM más extendida. La introducción del gas respiratorio dentro del pulmón se realiza a través de un tubo endotraqueal (lo más frecuente), una traqueostomía o una mascarilla facial, al generar de forma intermitente un gradiente de presión entre la entrada y el final de la vía respiratoria (alvéolo). El ciclo respiratorio se inicia al incrementar la presión en la entrada de la vía aérea. Se produce un gradiente de presión que condiciona la entrada de aire en los pulmones, hasta que el incremento progresivo en la presión alveolar ocasionado por la distensión pulmonar iguala la existente en la entrada de la vía. El inicio de la espiración se produce al retirar la presión positiva de la entrada de la vía respiratoria, lo cual genera una situación opuesta a la anterior, con salida de gas hasta que la presión alveolar se iguala, de nuevo, con la atmosférica. A este proceso, repetido de forma continua, se le denomina ventilación con PPI y es el principio en que se basa el funcionamiento de todos los VM convencionales que se aplican a la vía aérea.

Una vez generada la fuerza necesaria para que se lleve a cabo la inspiración, debe establecerse el mecanismo de ciclado, es decir, en función de qué parámetro termina la inspiración. Los ventiladores, atendiendo a estas características, pueden clasificarse en:

1. *Ventiladores ciclados por presión.* La entrada de gas y la inspiración terminan cuando se alcanza una determinada presión en la vía respiratoria. El volumen recibido por el paciente y el tiempo de la inspiración (T_i), están en función de la resistencia de la vía aérea, la complianza pulmonar y la integridad del circuito del ventilador, lo cual debe tenerse en cuenta al realizar la programación inicial. Cambios importantes en el T_i determinado inicialmente, indican problemas en el paciente o en el sistema (obstrucción, fugas, etc.). Estos respiradores, por su sencillez y manejabilidad, son utilizados en el transporte de pacientes.

2. *Ventiladores ciclados por volumen.* La inspiración termina cuando se ha administrado un volumen pre determinado. No todo el volumen seleccionado en el ventilador llega al paciente, ya que parte queda atrapado en el circuito del respirador o puede perderse por fuga laríngea (tubos sin balón). La presión alcanzada por el respirador dependerá de la situación del paciente, por lo que cambios significativos en la misma pueden indicar obstrucción, intubación selectiva, broncospasmo, desacople con el respirador, disminución de la complianza, desconexión, etc.).

3. *Ventiladores ciclados por tiempo.* La duración de la inspiración (T_i) y la espiración (T_e) son programadas por el operador, y son independientes del volumen o la presión alcanzados. También se programa el flujo de gas.

Aunque el volumen administrado no se controla directamente, puesto que es proporcional al producto del flujo y el T_i programado, permanecerá constante mientras no se modifiquen estos parámetros. Los cambios en la presión alcanzada con la programación inicial serán debidos a las mismas causas que en los ventiladores ciclados por volumen.

4. *Ventiladores ciclados por flujo.* La inspiración termina cuando el flujo inspiratorio disminuye por debajo de un nivel predeterminado, con independencia del volumen, tiempo o presión generada. Este es el mecanismo de ciclado utilizado en la ventilación con presión de soporte, opción disponible en la actualidad en la mayoría de ventiladores.

5. *Ventiladores mixtos.* En la actualidad, casi todos los ventiladores de uso clínico combinan características de los anteriores, de modo que el ciclado se realiza por tiempo, pero la entrada de gas se ha limitado previamente al alcanzarse una

determinada presión (ventiladores controlados por presión) o al administrar el volumen programado (ventiladores controlados por volumen) (8).

La ventilación mecánica tiene como objeto primordial dar apoyo a la ventilación hasta que el paciente recupere la capacidad para hacerlo por sí mismo. En el recién nacido está indicada en casos de severa insuficiencia respiratoria que no responde a otros modos de tratamiento tales como la oxigenoterapia, los estimulantes respiratorios o la presión positiva continua. Hay dos indicaciones básicas para la ventilación a presión positiva intermitente (IPPV). La primera es la hipoventilación e hipercapnia que puede ser secundaria a depresión del sistema nervioso central por asfixia, drogas, hemorragia, infección, apnea del prematuro o a un aumento del trabajo respiratorio, a su vez causado por obstrucción de la vía aérea, disminución de la distensibilidad pulmonar o ambos. La segunda indicación es una severa hipoxemia por cortocircuito pulmonar (10).

1.3.3 Modalidades Ventilatorias

- Presión positiva continua durante la inspiración y la espiración (CPAP) se aplica en modalidades de ventilación espontánea.

La ventilación mecánica controlada (VMC) es un modo de ventilación en la que el respirador suministra al paciente el volumen o presión programados sin que el paciente intervenga de forma activa. La VMC está indicada en los pacientes con alteración neurológica importante, sedación profunda, shock o insuficiencia respiratoria grave.

En esta modalidad el respirador asegura toda la ventilación, disminuyendo el gasto energético y reduciendo el riesgo de hiperventilación e hipoventilación. En la ventilación asistida controlada el respirador actúa proporcionándole al paciente el número de respiraciones programadas, y además le permite solicitar nuevas respiraciones si hace un esfuerzo respiratorio suficiente para abrir el sensor de disparo. El respirador es quien efectúa todas las respiraciones (las programadas y las solicitadas por el paciente). La ventilación asistida-controlada está indicada en pacientes sin sedación profunda que tienen capacidad para iniciarla respiración, pero que no pueden mantener una respiración espontánea.

VMI Y VMIS

En la respiración mandatoria intermitente se distinguen dos tipos, en función de la sincronización o no de las respiraciones mandatorias con los esfuerzos del paciente.

No sincronizada (VMI). El paciente puede realizar respiraciones espontáneas en cualquier momento del ciclo y el respirador actúa de forma controlada ciclando cuando le corresponde sin sincronizarse con el paciente. Esta modalidad ha sido prácticamente abandonada en la actualidad.

Sincronizada (VMIS). La administración de respiraciones mandatorias coinciden con los esfuerzos inspiratorios del paciente (sincronización). En ambas modalidades, VMI y VMIS, las respiraciones controladas o mandatorias pueden ser reguladas por volumen o por presión con la VMI/VMIS el soporte ventilatorio puede ser:

1. Total: cuando todas las respiraciones son mandatorias.
2. Parcial: permite intercalar ventilaciones espontáneas, asociadas a las respiraciones mandatorias. Este es el que se utiliza durante la pauta de retirada de la VM, ya que la VMIS permite asegurar un nivel mínimo de ventilación, realizando el paciente un trabajo respiratorio variable según su propia demanda y capacidad. Por ello, se utiliza en pacientes con cierta capacidad respiratoria, aunque insuficiente, o que necesitan algunas respiraciones con los VC, tiempo respiratorio y relación I/E programados (9).

Los problemas respiratorios constituyen una importante causa de mortalidad y morbilidad en el recién nacido. El cambio de la respiración intrauterina mediante la placenta, por la extrauterina pulmonar les da una característica única a estos problemas que en gran medida se producen por una alteración de la adaptación cardiopulmonar. Hay problemas respiratorios propios del prematuro (PNPr) y otros que ocurren principalmente en el recién nacido a término (RNT). En el caso del RNPr la inmadurez en los mecanismos de adaptación respiratoria se expresa en problemas específicos. En el RNT los mecanismos de adaptación son principalmente alterados por la asfixia y las malformaciones congénitas. Las infecciones perinatales ocurren tanto en el RNT como en el RNPr y son una causa frecuente de problemas respiratorios.

El SDR es un estado clínico de causa variada, que se caracteriza por una respiración anormal con alteración del intercambio gaseoso, la oxigenación y la eliminación del anhídrido carbónico; constituye una de las afecciones más frecuentes en el RN. En la gran mayoría los casos se producen por afecciones del propio sistema respiratorio, aunque otras veces es secundaria a afecciones cardíacas, nerviosas, metabólicas o musculares.

Los problemas respiratorios pulmonares pueden estar condicionados por la reabsorción del líquido del pulmón y la prematurez (taquipnea transitoria del RN y la enfermedad de la membrana hialina), por la asfixia perinatal (síndrome de aspiración meconial), las infecciones respiratorias (neumonía neonatal), por trastornos de la circulación pulmonar (hipertensión pulmonar) o por problemas crónicos (displasia broncopulmonar).

El SDR o también denominado distrés respiratorio, es causa de más de la mitad de las condiciones patológicas del RN, por tanto, es una de los principales indicadores de morbi-mortalidad en niños menores de un año de edad, y es mucho más frecuente en varones que en hembras. La mayoría de los RN que requieren cuidados intensivos presentan problemas respiratorios.

La taquipnea, retracción y quejido se consideran pilares diagnósticos del SDR, aunque algunos de ellos se encuentran transitoriamente en los RN normales. Existen factores predisponentes que se relacionan con la aparición del SDR como son: prematurez, nacimiento por cesárea, hijo de madre diabética, hemorragia aguda anteparto y segundo gemelo, que en general tienen en común la posibilidad de producir asfixia (10,11).

La evolución y el pronóstico de los RN con SDR, son muy variables y depende en gran medida del factor causante. Puede ser benigna, de pocas horas de evolución, como es la taquipnea transitoria del RN, o de mayor duración como en los RN con displasia broncopulmonar e incluso puede ser de por vida, como es el caso de los niños que presentan algunas cardiopatías congénitas.

La UNICEF plantea que más de un 70 % de las muertes infantiles, casi 11 millones de niños que mueren todos los años, se deben a seis causas principales y entre ellas se encuentra las afecciones respiratorias. Estas muertes se producen sobre todo en los países subdesarrollados, fundamentalmente en Asia meridional y central, mientras que en África subsahariana se registran las tasas más elevadas⁽¹²⁾.

Las afecciones respiratorias representan el 20 % de las muertes infantiles en los países en desarrollo. Datos procedentes de 42 países indican que sólo la mitad de los niños que padecen estas infecciones se pone en manos del personal de servicios sanitarios. En África occidental sólo una quinta parte de los niños que padecen infecciones respiratorias recibe cuidados.

La Dirección Nacional de Estadísticas del MINSAP reportó que, en el año 2006, las principales causas de muerte en los niños cubanos menores de un año fueron las afecciones respiratorias, como la hipoxia, la enfermedad de la membrana hialina, y la broncoaspiración del líquido amniótico meconial, patrón similar al de los países más desarrollados del mundo.

La EMH es una de las causas más frecuentes de distrés respiratorio en el neonato típicamente es una patología del pretérmino, cuya incidencia es inversamente proporcional a la edad gestacional también puede ocurrir en el RN a término. Se denomina EMH a un cuadro de dificultad respiratoria propio de los RNPr que es la principal causa de morbilidad y mortalidad de origen respiratorio. Su incidencia se estima en alrededor de un 5 - 10% de los RNPr. (13,14).

La enfermedad se produce por falta de surfactante pulmonar, sustancia que tiene como función reducir las fuerzas de tensión superficial de los alvéolos y así mantener la estabilidad y volumen de los pulmones en la espiración. Como resultado de la deficiencia de surfactante hay una tendencia al colapso alveolar, lo que produce una atelectasia progresiva con un corto circuito circulatorio intrapulmonar que lleva a una hipoxemia creciente.

Entre los factores que aumentan el riesgo de presentar EMH, se han comunicado los siguientes: menor edad gestacional, cesárea sin trabajo de parto, antecedentes de EMH en niño anterior, hemorragia materna previa al parto, asfixia perinatal, hijo de madre diabética, eritroblastosis fetal, sexo masculino, segundo gemelar.

Las alteraciones en la histología pulmonar que explican el distress incluyen insuficiente alveolización, aumento del espacio alveolo capilar y depósito de fibrina en los espacios alveolares. Desde el punto de vista bioquímico lo que predomina es un defecto de surfactante con el consiguiente aumento de la tensión superficial alveolar, colapso de espacios y atelectasias. El 30-40 % de los niños prematuros que requieren ventilación mecánica van a desarrollar enfermedad pulmonar crónica. (15).

La estabilidad funcional del pulmón tiene una estrecha relación con los mecanismos defensores propios de su estructura. Cuando estos mecanismos se deterioran provocan las infecciones que conllevan a neumonías y dentro de ellas las ocasionadas por la ventilación mecánica.

El aparato respiratorio está expuesto en cada respiración a innumerables agentes invasores, pero, sin embargo, gracias a estos mecanismos de defensa, sólo en contadas ocasiones es asiento de infección.

Cuando estas barreras se deterioran se presenta la Infección Respiratoria Aguda (IRA) que se inicia generalmente por la inhalación y colonización de microorganismos en el tracto respiratorio superior, a partir de lo cual, debido a la alteración de las defensas, se aspiran pequeños volúmenes de secreciones contaminadas dentro de los pulmones, afectación pulmonar por contigüidad, o a través de la corriente sanguínea produciéndose la neumonía bacteriana aguda.

La neumonía asociada a ventilación mecánica es un tipo particular de infección nosocomial frecuente en los pacientes críticos y se asocia con altas tasas de morbilidad y mortalidad a pesar de la introducción de agentes antimicrobianos de amplio espectro, del desarrollo de modalidades de apoyo complejas y del uso de medidas preventivas.

Su etiología es polimicrobiana, debido a múltiples factores que predisponen a la aparición de la entidad, el diagnóstico clínico es una tarea compleja para el intensivista y difícil de documentar, por lo que existen múltiples criterios que definen la presencia de esta entidad, lo que ha permitido clasificar la neumonía de acuerdo con el grado de severidad al tener en cuenta: días de ventilado, edad y factores de riesgo asociados.

El mecanismo principal en la patogenia de la NAV lo constituyen las microaspiraciones repetidas de microorganismos que colonizan las vías aéreas superiores a través del espacio virtual comprendido entre el balón de neumotaponamiento del tubo endotraqueal y la pared de la tráquea.

Las vías más importantes para la contaminación del tracto respiratorio bajo, en los pacientes críticos, son la aspiración de las bacterias que colonizan la orofaringe y con menor frecuencia el estómago. En el paciente ventilado aumenta la colonización por la fuga de secreciones alrededor del manguito endotraqueal o por inoculación directa. El trauma local, la inflamación traqueal y la presencia del tubo endotraqueal impiden el aclaramiento de microorganismos y secreciones del tracto respiratorio inferior

El aclaramiento mucociliar y mecánico en la vía aérea superior, así como la habilidad de los macrófagos y de los leucocitos pulimorfonucleares en eliminar las bacterias patógenas, constituyen los factores más importantes en el mecanismo de defensa frente a la infección (16, 17).

Existen otros factores de riesgo como son la edad, enfermedad de base, poca movilización, aguas contaminadas, uso de medicamentos como: sedantes, bloqueadores neuromusculares, que desempeñan un papel importante en la aparición de la entidad, por lo que la profilaxis específica de estos ayuda a disminuir su incidencia.

El incremento de la supervivencia de neonatos críticos es el resultado en gran medida del desarrollo en el equipamiento para la asistencia ventilatoria contribuyendo como ningún otro elemento a la disminución de las tasas de mortalidad infantil y en gran medida al mejoramiento de la calidad de vida de los niños sometidos a cuidados intensivos durante el periodo neonatal.

En España se ventilan más de 200 recién nacidos por año en 10 UCIN. El 90,6 % disponen de ventiladores convencionales Dräger Babylog 8000 con resultados favorables como muy bajas tasas de mortalidad y una gran supervivencia del recién nacido en el ventilador (18).

El Perú, como país tercermundista; en vías de desarrollo, presenta entre sus indicadores, altas tasas de morbi-mortalidad infantil, la cual está mayormente relacionada con los factores de prematuridad, y estos a su vez con la presencia del síndrome de distrés respiratorio. Reinerio y col reportan un estudio en neonatos con dificultad respiratoria realizado en la UCI neonatal de un hospital peruano donde se ventilaron 39 (28.2%) con una mortalidad de 14 (35.8%) casos, siendo la mortalidad general 15 (10.8%) (19).

En un estudio realizado en un hospital de San Antonio de los Baños (La Habana) a recién nacidos con dificultad respiratoria 365 de los pacientes ingresados (69,0 %) en los cuales se utilizó la novedosa técnica. Se ventiló el 28,5 % de todos los ingresos y la supervivencia fue del 81,5 % (5).

El conocimiento moderno, la instrumentación y los productos tecnológicos y su aplicación en UCIN han sido cada vez más exitosos para evitar la muerte neonatal (20).

A pesar de los diferentes trabajos realizados, la ventilación continúa siendo un reto temible para el especialista en Cuidados Intensivos y un reto para realizar el diagnóstico lo más precoz posible, iniciar terapéutica efectiva y evitar las múltiples complicaciones que de ella se derivan.

CAPÍTULO II: Diseño Metodológico

❖ **Campo de acción:** recién nacidos que necesitaron ventilación artificial mecánica en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN).

❖ **Objeto:** modalidades ventilatorias aplicadas.

❖ **Hipótesis**

En la ventilación asistida controlada el respirador actúa proporcionando al paciente el número de respiraciones programadas, y además le permite solicitar nuevas respiraciones si hace un esfuerzo respiratorio suficiente para abrir el sensor de disparo está indicada en pacientes sin sedación profunda que tienen capacidad para iniciar la respiración, pero que no pueden mantener una respiración espontánea. Entre sus ventajas esta que asegura el soporte ventilatorio en cada respiración, sincroniza la ventilación con el esfuerzo respiratorio del paciente, disminuye la necesidad de sedación y previene la atrofia muscular.

Teniendo en cuenta las ventajas de esta novedosa modalidad nos propusimos conocer la evolución de los pacientes ventilados según la modalidad ventilatoria aplicada.

II.1. Aportes

- **Práctico:** comparación de la evolución de los neonatos ventilados según la modalidad ventilatoria aplicada.
- **Teórico:** conocimientos sobre la evolución de los recién nacidos que necesitaron ventilación mecánica teniendo en cuenta la modalidad ventilatoria empleada.
- **Social:** disminuir la incidencia de las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica según las diferentes técnicas de ventilación aplicada.
- **Científico:** evaluar el resultado de la evolución de los pacientes ventilados acorde a la modalidad ventilatoria usada.
- **Económico:** los costos/pacientes se reducen al disminuir el tiempo de ventilación, la estadía hospitalaria, así como los gastos por concepto de medicamentos, personal y otros recursos.

- **Novedad:** conocimientos sobre la evolución de los recién nacidos ventilados según modalidad ventilatoria aplicada.

II.2. Descripción de la investigación

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo con el propósito de conocer la evolución de los neonatos ventilados en el Servicio de Neonatología del Hospital General Provincial Universitario “Roberto Rodríguez Fernández” de Morón, en el período comprendido entre el 1ro de enero de 2001 al 31 de diciembre de 2002 y de enero de 2008 a diciembre de 2009.

II.3 Universo y muestra

II.3.1 Universo

Constituido por todos los recién nacidos que por algún motivo necesitaron ventilación mecánica artificial en la UCIN en el período de estudio.

II.3.2 Muestra

Estuvo conformada por 64 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión. El procedimiento para la selección de la muestra fue el aleatorio simple (1:1). La muestra se dividió en dos grupos: el grupo que se le aplicó la modalidad controlada 32 y el grupo que recibió la modalidad asistida 32.

II.4 Asignación al estudio

II.4.1 Criterios de inclusión

- Necesidad de ventilación mecánica artificial en el período antes mencionado.
- Pacientes neonatos.

II.4.2 Criterios de exclusión

- Ventilación mecánica artificial fuera del período que comprendió el estudio.

II.5. Definiciones en el estudio

Autoextubación: Se produce por sedación insuficiente, falta de vigilancia o mala fijación del tubo endotraqueal. Puede provocar insuficiencia o parada respiratoria, además de lesión de la vía aérea.

Distres Grave: Es un estado clínico de causa variada, que se caracteriza por una respiración anormal con alteración del intercambio gaseoso, la oxigenación y la eliminación del anhídrido carbónico con necesidad de asistencia respiratoria.

Displasia Broncopulmonar (DBP): Es la dependencia crónica de oxígeno con cambios radiológicos a los 28 días de edad en niños ventilados desde la primera semana de vida.

II.6. Procedimiento, recolección y procesamiento de los datos

Para la realización de este estudio se consultaron los registros de morbilidad continua de los años 2001-2002-2008-2009 de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital General Provincial Universitario “Roberto Rodríguez Fernández” de Morón, de donde se obtuvo la información general de los neonatos ingresados que necesitaron ventilación mecánica y se procedió posteriormente, previa coordinación y aprobación por la dirección del hospital y del consejo asesor científico, a la revisión de la totalidad de las historias clínicas, de donde se obtuvo la información necesaria. Para cada paciente se utilizó una planilla de recolección del dato primario, que fue confeccionado por la autora de acuerdo a los objetivos de la investigación (anexo 1). La revisión de las historias clínicas se realizó de manera minuciosa y detallada por la autora. Una vez recopilada toda la información se procedió a realizar una base de datos en Microsoft Office Excel 2007, y los resultados fueron analizados y expuestos en cuadros y gráficos con expresión de las frecuencias absolutas y relativas.

II.7. Operacionalización de las variables por objetivos

Variable	Tipo	Operacionalización	
		Escala	Descripción
Peso al nacer	Cuantitativa continua	500-900 g 1000-1499 g 1500-1999 g 2000-2499 g 2500-3999 g >4000 g	Según el peso en gramos al nacer el recién nacido.
Tipo de ventilación	Cualitativa nominal Politómica	Modalidad controlada Modalidad asistida	PPI/IMV AC/SIMV

Diagnóstico inicial	Cualitativa nominal Politómica	EMH Asfixia Infección Broncoaspiración de meconio Distress Grave Apnea Hipertensión pulmonar Patología quirúrgica	Según el diagnóstico al ingreso que motivó la ventilación
Complicaciones durante la terapéutica	Cualitativa nominal Politómica	Autoextubación Desplazamiento del tubo endotraqueal Oclusión del tubo endotraqueal Atelectasia Infección pulmonar Infección sistémica Hemorragia interventricular Neumotórax Displasia broncopulmonar Hemorragia pulmonar Retinopatía del prematureo Ductus arterioso permeable	Según las complicaciones del paciente relacionadas con la ventilación.

Resultado clínico al egreso.	Cualitativa nominal Dicotómica	Vivo Fallecido.	Según el estado físico del paciente al egreso.
------------------------------	-----------------------------------	--------------------	--

II.8. Deontología médica

No se tuvo en cuenta el consentimiento informado para realizar el estudio por tratarse de un estudio retrospectivo.

CAPITULO III: Resultados y Discusión

Epígrafe 3.1 Resultados del estudio

Cuadro 1. Distribución de casos según tipo de modalidad ventilatoria aplicada y peso al nacer.

Peso al nacer (gramos)	Modalidad Controlada		Modalidad Asistida		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
500-999	3	9,4	-	-	3	4,7
1000-1499	6	18,8	5	15,6	11	17,2
1500-1999	5	15,6	8	25,0	13	20,3
2000-2499	2	6,2	6	18,8	8	12,5
2500-3999	14	43,8	13	40,6	27	42,2
>4000	2	6,2	-	-	2	3,1
Total	32	100,0	32	100,0	64	100,0

Fuente: historias clínicas

En el cuadro 1 relacionamos la distribución de casos según tipo de modalidad ventilatoria aplicada y peso al nacer donde se destaca que el 43,8 % de los casos se ventila en la modalidad controlada y que su peso está entre 2500 y 3999 g, y que un 40,6 % se ventila en la modalidad asistida y estos se encuentran en el mismo grupo según el peso al nacer.

Las dificultades respiratorias en general son la principal causa de ingreso a las terapias intensivas neonatales (5). Los recién nacidos pretérmino con muy bajo peso son los que aportan la mayoría de casos (10, 14,28) lo cual no coincide con este estudio, creemos que esto estuvo condicionado por la patología que motivó la ventilación, pero debemos en investigaciones posteriores profundizar en este aspecto.

CONCLUSIONES

Este estudio demostró que al aplicar las nuevas modalidades ventilatorias en el recién nacido se logró disminuir el número de complicaciones incluyendo las infecciosas lográndose una mayor supervivencia.

RECOMENDACIONES

Continuar profundizando en el manejo de las novedosas técnicas de ventilación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1-Principios de urgencias, emergencias y Cuidados Críticos. Cuidados intensivos neonatales. Insuficiencia Respiratoria Capítulo 12.5 Disponible en: <http://www.microsoft.com>
2. López-Herce J, Sancho L, Martín JM, and the Spanish Society of Pediatric Intensive Care. Study of pediatric intensive care units in Spain. Intensive Care Med. 2000; 26:62-8.
3. Hanson JH, Luckett PM, Arnold JH, et al. The feasibility of conducting clinical trials in infants and children with acute respiratory failure. Am J Respir Crit Care Med. 2003; 167:1334-40.
4. Reina Ferragut CM. Ventilación mecánica controlada y asistida-controlada. An Pediatr (Barc). 2003; 59:82-5.
5. García F Y, Fernández F, Arrodriguez R M, Pérez M E. Supervivencia en el recién nacido ventilado. Rev. Cubana de Pediatr 2006; 78(4) Disponible en: <http://www.microsoft.com>.
6. Fernando Domínguez Dieppa Cuidados Intensivos. Organización y resultados alcanzados. Vol.3, No.1 ene-abr. 2008. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.
7. Villa Mayor. Impacto del programa de reanimación neonatal en los recién nacidos en el Paraguay. Pediatric Asunción On-line? ISSN?1683-9 vol. 33 48 (1): 63-65. 2006. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.
8. Series. Ventilación mecánica en Pediatría. (I). Conceptos Generales Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Gregorio Marañón. Madrid. España. An Pediatr (Barc) 2003; 59(1):59-81.
9. Series. Ventilación mecánica en Pediatría. (II). Modalidades de ventilación. Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos Sección de Cuidados Intensivos Pediátricos. Ventilación mecánica controlada y asistida –controlada. An Pediatr (Barc) 2003; 59(1):82-102.

10. Fadraga , C, Supervivencia del Recién nacido .Revista Cubana de Pediatría . Versión impresa ISSN 0034-7531v.82 n.1 Ciudad de la Habana ene.mar. 2010.Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

11. Segredo , M, Y; San Blas , V , R. et al. Pasado y presente del manejo del síndrome de Distress Respiratorio en el niño 2005 .Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

12. Pérez G.Y, Salvador P, I; Rodríguez A, C en Mortalidad neonatal precoz. Estudio de 5 años. 2000-2004 Trabajo original Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Faustino Pérez Hernández ". Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

13. Wenceslao C, L; Labarrere C, Y; Barrios R, Y. Factores de riesgo del Síndrome Dificultad Respiratoria de origen pulmonar en el recién nacido.2008. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

14. A.J Schaffer. Enfermedades del Recién nacido. Enfermedades del aparato respiratorio. Síndrome de la membrana hialina. Factores de riesgo del Síndrome Dificultad Respiratoria de origen pulmonar en el recién nacido. Tomo 1. Cap. 2 139-146.4ta Edición, 1981.

15. Uberos, F, J. Evidencias sobre el manejo respiratorio inmediato del recién nacido prematuro. Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria. Granada, 20 de noviembre de 2008.Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

16. Alvarez , V, M; Denis , P,A et al . ". Neumonía y ventilación mecánica. Estudio de un año (2006-2007) en la UCIE. Revista Médica Electrónica *versión On-line* ISSN 1684-1824 Rev. Med. Electrón. v.31 n.1 Matanzas ene.-feb. 2009. Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu>.

17. Maciques R, R; Castro, P, B et al. Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica. Revista Cubana de Pediatría

versión impresa ISSN 0034-7531 Rev Cubana Pediatr v.74 n.3 Ciudad de la Habana jul.-set. 2002. Disponible en: <http://www.scielo.sld.cu>.

18. Situación de la asistencia ventilatoria en unidad de cuidados neonatales en España. (*an pediatric (barc)*2009;70(2):137-142. (7)

19. Reinerío, C, R; Aguirre L, S; Mestanza, M, F. CAUSAS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA EN RECIÉN NACIDOS HOSPITALIZADOS EN LA UCI NEONATAL DEL HOSPITAL NACIONAL DOCENTE NIÑO SAN BARTOLOMÉ .Enfermedades delTórax© Sociedad Peruana de Neumología **ISSN** versión impresa: 1027-2674 48 (1) : 63-65, 2004.

20. Sola, A; Rodrigo, M. Cuidados del Recién Nacido. Científica Interamericana. Vol I Cap XI 1106-1189.2001.

21. Brooks Rodríguez M; García Almeida, E, Del Sol Martínez M, Cruz Rivero P et al. Factores de riesgo de las infecciones respiratorias agudas en pediatría. Disponible en: <http://www.ilustrados.com/documentos/factoresesriesgo.doc>

22. Ruíz T, Y. ESTUDIO SOBRE NEONATOS VENTILADOS EN CIUDAD DE LA HABANA. Dirección Provincial de Salud Ciudad de La Habana.2004. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

23. Fernández R, R; García F, Y; et al. Supervivencia en el neonato con peso menor de 1 500g. 2008. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

24. Morilla, G, M; Dueñas G, M. BREVE HISTORIA DE LA NEONATOLOGÍA EN CUBA. . *Rev. Cubana Pediatr; (Sup)*:25-8.2009.

(25) 30. Matos T, A Ramírez D, E; et al. Características clínicas y estado al egreso de neonatos admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos. MEDISAN10 (2) 2006.

26. Luján Hernández Riesgo de infección intrahospitalaria en la unidad de cuidados neonatales. Revista científica de las ciencias médicas en Cienfuegos Vol4,No1(2006).Disponible

<http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/viewArticle/173> .2010.

27. Halliday HL. Recent clinical trials of surfactant treatment for neonates. Biol Neonate 2006; 89: 823-9. Vol 4, No 1 Rev Cubana Pediatr , 79(2) 2007.Disponible en :<http://bvs.sld.cu/revistas/ped>

28. Morilla G,A ;Tamayo P,V; Carro P,E; Fernández B,S en Enfermedad de la membrana hialina en Cuba. Disponible en: <http://www.microsoft.com>.

29. Pino M, M; Laureiro T,M; Martínez M,M; García M,G; Ojeda P,B Comportamiento de la mortalidad neonatal. 2000–2005. Ciego de Ávila. Disponible en: <http://www.microsoft.com>

30. Matos T, C; Ramírez D, E; Martorell Z, E Características clínicas y estado al egreso de neonatos admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos MEDISAN 2006; 10(2)