



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

“TÍTULO DE TESIS”

**Predictores de extubación fallida en los recién nacidos de término en la
unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría,
en el periodo de 2011-2014.**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

PRESENTA:

DRA. DELIA EDITH THEUREL MARTÍN

TUTOR:

DR. HECTOR MACÍAS AVILÉS



MÉXICO, D.F.

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Predictores de extubación fallida en los recién nacidos de término en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría, en el periodo de 2011-2014.



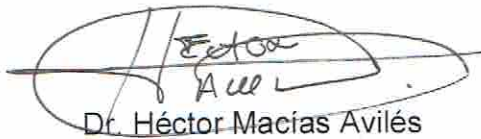
Dr. Alejandro Serrano Sierra
Profesor Alejandro Serrano Sierra
Especialidad de Pediatría



Dra. Rosaura Rosas Vargas
Directora de Enseñanza



Dr. Manuel Enrique Flores Landero
Jefe del Departamento de Pre y Posgrado



Dr. Héctor Macías Avilés

Tutor de Tesis

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
Historia de la ventilación mecánica.....	1
Indicaciones de intubación en neonatos.....	1
Riesgos, daños y complicaciones de la ventilación mecánica.....	2
Proceso de destete y extubación.....	4
Falla a la extubación.....	7
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. OBJETIVOS.....	11
5. MATERIAL Y MÉTODO.....	12
6. VARIABLES.....	13
7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	16
8. RESULTADOS.....	17
9. DISCUSIÓN.....	25
10. CONCLUSIONES.....	27
11. BIBLIOGRAFÍA.....	28
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	30

TÍTULO

Predictores de extubación fallida en los recién nacidos de término en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría, en el periodo de 2011-2014.

AUTORES

Presenta: Dra. Theurel Martín Delia Edith

Tutor de tesis: Dr. Macías Avilés Héctor

ASESORES METODOLÓGICOS:

Dra. Patricia Cravioto Quintana

Fis. Mat. Fernando Galván Castillo

ANTECEDENTES

Historia la de la ventilación mecánica (VM)

Desde los inicios de la medicina se conoce la importancia y trascendencia de garantizar una correcta ventilación pulmonar y oxigenación a los neonatos para mantener la vida. La sobrevida en la unidad de cuidados intensivos neonatales ha aumentado dramáticamente, parte de este aumento se asocia con el manejo de la vía aérea. (18)

Tanto en neonatos como en adultos la ventilación mecánica debe de ser una intervención aguda y de corto plazo, hasta que el paciente pueda respirar por sí sólo. La introducción de la ventilación mecánica en los años sesentas fue una de las intervenciones más importantes de la neonatología. Los primeros intentos de ventilación mecánica en neonatos se realizaron con ventiladores de adultos modificados para dar un volumen tidal muy bajo. Esto obtuvo muy pobres resultados con una mortalidad hasta del 80%. No fue hasta 1970 que Kirby et. al., diseñaron un ventilador específico para bebés, este mismo equipo también permitía a los pacientes respirar por sí mismos, lo que actualmente llamamos ventilación mandatoria intermitente. (20)

Indicaciones de intubación en neonatos

Hasta el 75% de los pacientes admitidos a una terapia neonatal tiene insuficiencia respiratoria, para lo cual la asistencia ventilatoria ha sido fundamental. La sobrevida de los recién nacidos (RN) de término y pretérmino ha aumentado desde que se tiene apoyo de este recurso en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Aproximadamente 33% de los RN prematuros

presentan insuficiencia respiratoria; y en los RN de término, aunque no ha sido bien estudiado, se menciona alrededor de 16%. (1, 18)

La falla respiratoria neonatal es un problema clínico común y serio que se asocia con alta mortalidad. La mayoría de los neonatos con falla respiratoria requerirán de apoyo con ventilación mecánica. (19)

La indicación más común de intubación en los recién nacidos es enfermedad por membranas hialinas (40%). Otras causas de falla respiratoria en neonatos son: taquipnea transitoria del recién nacido, síndrome de aspiración de meconio, neumonía, y malformaciones congénitas. Dentro de este último grupo encontramos malformaciones de vía aérea alta y baja, hernia diafragmática, hipoplasia pulmonar, entre otras. (4, 19)

Riesgos, daños y complicaciones de la VM

A pesar del rol crucial de la ventilación mecánica reduciendo la tasa de mortalidad en neonatos, existen morbilidad, riesgos y complicaciones asociados. Inicialmente hay que tomar en cuenta los riesgos y daños asociados a la laringoscopia directa y la colocación del tubo endotraqueal. En segundo lugar las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica. (20)

El equipo para la ventilación neonatal debe tener características diferentes y especiales que los ventiladores para otras edades, ya que la mayoría de neonatos son inmaduros y fisiológicamente diferentes, incluso los recién nacidos de término no tienen los alveolos completamente desarrollados. Este desarrollo termina hasta un año posterior al nacimiento en los recién nacidos de término. Las vías aéreas son proporcionalmente más pequeñas; los pulmones y la pared torácica tienen más distensibilidad. Por todas estas razones los neonatos son más susceptibles que los adultos al barotrauma. Así como a la toxicidad por oxígeno con el consecuente desarrollo de displasia broncopulmonar. (20)

Los daños asociados a la intubación y al tubo endotraqueal también deben de ser considerados. Aproximadamente 1-2% de los neonatos intubados desarrollan estenosis subglótica. Otra complicación asociada son los quistes subglóticos que comúnmente acompañan a la estenosis. La perforación traqueal es una complicación rara, con mortalidad hasta de 75%. Otros riesgos son las deformidades en el paladar. (21)

La llamada lesión pulmonar por ventilador se refiere al volutrauma, atelectrauma, biotrauma, y la toxicidad por oxígeno. Todas estas alteraciones causadas por la lesión pulmonar contribuyen al desarrollo de displasia broncopulmonar (DBP), por lo que los esfuerzos en disminuir la lesión pulmonar inducida por el ventilador en RN, sobre todo los prematuros, debe de disminuir el

riesgo de esta enfermedad. En un estudio realizado por Lee y cols., en el 2004, se encontró que el 100% de los paciente que tuvieron extubación fallida desarrollaron DBP. (10, 18 ,21)

En un estudio realizado por López Candiani la frecuencia de complicaciones de la ventilación mecánica varía entre 25 y 152%, ya que puede haber más de una complicación por paciente. Hay reportes de que hasta cuatro de cada cinco neonatos que requirieron ventilación mecánica tuvieron alguna complicación, y la mortalidad secundaria a estas complicaciones fue mayor del 40%. (1, 18, 19)

Las complicaciones pueden deberse a la intubación, a la vía aérea artificial, a la presión positiva pulmonar administrada, a la toxicidad del oxígeno, a una infección secundaria o a otras. La duración de la intubación es un factor determinante de las complicaciones. La infección por gérmenes oportunistas es una de las complicaciones más frecuentes, y más graves son el neumotórax y el neumomediastino. Que ocurren entre 5 y 28% de los neonatos que reciben ventilación, igualmente grave es la hemorragia intracraneana. Y a largo plazo la ventilación mecánica durante el periodo neonatal se asocia también con alto riesgo de neumopatía crónica. (1, 19)

En un estudio realizado en el año 2007 en el Instituto Nacional de Pediatría (INP), acerca de las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos neonatales, se encontró que presentaron al menos una complicación 34 de los 42 pacientes estudiados (81%). Hubo 129 complicaciones en total; el promedio de complicaciones por paciente fue de tres para todo el grupo. Las complicaciones más frecuentes fueron atelectasia y extubación accidental. La neumonía asociada a los cuidados de la salud fue la complicación en 8.5% de los pacientes, seguido de displasia broncopulmonar y la hemorragia intracerebral. Y en promedio Se efectuaron en promedio 2.5 intentos de intubación por paciente. En este mismo estudio se concluye que 4 de cada 5 neonatos tuvieron una complicación y que la mortalidad por estas complicaciones es mayor al 40%. (1)

Dentro de la neumonía asociada a los cuidados de la salud, los aislamientos más frecuentes encontrados por Lee y cols., en un estudio realizado en RN prematuros con falla a la extubación fue: *Acinetobacter baumannii* (21%), *Klebsiella pneumoniae* (21%), *Pseudomonas aeruginosa* (14%), y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (14%). (10)

Durante las últimas dos décadas se han desarrollado múltiples modalidades ventilatorias con el fin de disminuir la lesión pulmonar asociada al ventilador, sus complicaciones y la incidencia de neumopatía crónica. Sin embargo, a pesar de

las múltiples técnicas ventilatorias la ventilación mecánica continúa teniendo éstas complicaciones. (19)

Con el objetivo de minimizar la frecuencia de estos riesgos y complicaciones, se recomienda que la ventilación mecánica se descontinúe tan pronto como el recién nacido pueda mantener respiración espontánea, y tener adecuada oxigenación con el mínimo esfuerzo respiratorio (18).

Las variables significativas asociadas con el fallecimiento son: peso bajo, sobre todo en sexo masculino, la mayor presión inspiratoria, el número de días de ventilación y una estancia hospitalaria prolongada; estos son factores que reflejan condiciones más graves de los neonatos y que a su vez causan mayores complicaciones. (1)

Proceso de destete y extubación

La disminución de los parámetros de ventilación es lo que conocemos como destete de apoyo ventilatorio. Este se describe como un proceso de reducción gradual del soporte mecánico ventilatorio. El destete ventilatorio es el paso previo a la extubación (7). El tiempo ideal para el destete ventilatorio es frecuentemente establecido por los parámetros clínicos y bioquímicos al momento que se considera extubar al paciente. Sin embargo, estos parámetros no son muy objetivos, lo que provoca que la discontinuación de la ventilación mecánica se lleve a cabo por el método “prueba y error” (18).

Se debe de contar con las siguientes características para iniciar el destete: resolución o mejora de la causa de la insuficiencia respiratoria, suspensión de la sedación y relajación muscular, estabilidad hemodinámica, equilibrio ácido-base, balance nitrogenado positivo o neutro, no estar programado para procedimiento quirúrgico, volumen corriente normal, radiografía de tórax normal, automatismo respiratorio y adecuado intercambio gaseoso ($PaO_2 > 60$ mmHg con $FiO_2 < 40\%$ y $PEEP < 5$ cmH₂O, PaO_2/FiO_2 (IK) > 350 mmHg). (7)

La extubación debe de realizarse de forma programada cuando los parámetros ventilatorios son mínimos. Sin embargo, varios estudios en prematuros describen criterios de extubación variables, en los pacientes que reciben distintas modalidades ventilatorias. Lo que hace evidente que no se cuenta aún con un consenso en lo que llamamos, parámetros ventilatorios mínimos. (2)

Algunos artículos refieren como mínimos los parámetros ventilatorios, cuando hay una presión inspiratoria 12-14 cmH₂O, presión positiva al final de la espiración de 4 cmH₂O, frecuencias respiratorias fisiológicas, fracción inspirada de oxígeno menor de 30%. (7)

Otros criterios de parámetros mínimos de ventilación mecánica son: fracción inspirada de oxígeno en <30-40%, presión inspiratoria pico <13-15 cmH₂O, presión positiva al final de la espiración 3-4 cmH₂O, ciclados 15-20 y presión media de la vía aérea entre 4-5 cmH₂O. (15)

Sant'Anna y colaboradores refieren los siguientes parámetros para considerar extubación, en mayores de un kilo de peso, según la moda ventilatoria: (2)

- SIMV: PI <16 cmH₂O, PEEP <6 cmH₂O, FR <20 y FiO₂ < 30%,
- AC/modo presión: PMVA <8 cmH₂O FiO₂ <30%
- Modo volumen: volumen tidal <4ml/kg FiO₂ <30%

Previo a la extubación también hay que considerar el inicio fármacos como la aminofilina en caso de RNPT <34 SDG, uso de esteroide en caso de ventilación mayor de 7 días, uso de presión continua positiva de la vía aérea (CPAP) en menores de 1,500 kg o extubación directa en mayores de 1,500 kg. (7)

Algunos autores recomiendan terapias adjuntas al destete como cafeína en el caso de los recién nacidos pretérmino para aumentar el esfuerzo respiratorio, los estudios muestran que aquellos a los se les administró cafeína fueron ventilados por un periodo más corto, tuvieron menor tiempo de CPAP y de necesidad de oxígeno complementario. Mientras que los esteroides muestran un riesgo-beneficio desfavorable en pacientes con enfermedades leves, pero lo apoyan en pacientes severamente enfermos o de muy bajo peso. Otros estudios, sobretodo en pacientes intubados por tiempos prolongados, usan adrenalina racémica y dexametasona para disminuir el edema subglótico. (2, 3)

Además se ha mencionado que para que la extubación tenga éxito, es conveniente mantener CPAP de 4 cm H₂O por 12-14 horas y una fracción inspirada de oxígeno <40%. Sin embargo, Dimitriou, et al., usaron el CPAP posterior a la extubación en recién nacidos prematuros encontrando que, aunque no disminuyó el riesgo de reintubación, la cantidad de soporte respiratorio adicional sí disminuyó. Otros autores valoraron el CPAP nasofaríngeo en recién nacidos prematuros de muy bajo peso vs. extubación directa sin hallar diferencias (11).

Los pacientes que se van a extubar deben de tener características clínicas específicas. Deben de estar tranquilos, no tener datos de dificultad respiratoria, no deben de tener fiebre, hemodinámicamente estables, pueden tener fármacos vasoactivos, pero hay que tomar en cuenta la repercusión hemodinámica que tendrá el cese de la ventilación mecánica; la causa que provoco la insuficiencia respiratoria debe de estar resuelta, idealmente debe de presentar un estado nutricional adecuado (16).

Hiremath y col., en el 2009, comentan que la decisión de la extubación se debe de hacer según los siguientes criterios:

- 1) Clínicos: resolución de la enfermedad de base y estabilidad hemodinámica por 12-24 horas.
- 2) Laboratorio: gases sanguíneos normales, hematocrito mayor de 30%, electrolitos y glucosa normales.
- 3) Parámetros ventilatorios: PIP 12-14 cmH₂O, PEEP 3-3.5 cmH₂O, frecuencia respiratoria 15-30, FiO₂ 30%
- 4) Medicamentos: se administró aminofilina únicamente en los menores de 34 SDG y esteroide cuando el paciente tenía ventilación mecánica mayor a 7 días.
- 5) Uso posterior de CPAP: únicamente en los menores de 1.5 kg. (14)

Un número importante de factores clínicos están asociados con el destete y extubación exitosa. Algunos pacientes tienen falla a la extubación incluso cuando pasaron ya los protocolos de destete. En un estudio realizado por Jiang y colaboradores, se encuentra que 27.5% de los pacientes aprueban exitosamente los protocolos de destete, y en los pacientes que tuvieron extubación exitosa la calificación en los protocolos fue mayor que en los pacientes con falla a la extubación (14).

Varios protocolos de destete son sugeridos, como modo SIMV, CPAP, periodos de ventilación espontánea no asistida (tubo en T), Índice CROP (Distensibilidad, frecuencia, oxigenación y presión) e Índice RSBI (Rapid Shallow Breathing Index), sin embargo, ninguno de estos protocolos de destete está validado para la población neonatal (12,14).

Basados en el daño asociado a la duración inadecuada de la ventilación mecánica en recién nacidos, está clara la necesidad de establecer criterios objetivos para extubar a los pacientes. Esto nos ayudaría a evitar resultados no deseados como extubación fallida y reintubación, lo que a su vez disminuiría la morbilidad y mortalidad asociadas a la ventilación mecánica. Hay distintos protocolos de extubación de adultos e incluso para otras edades en pediatría, sin embargo, no se ha validado ninguno para neonatos de término. Extrapolar los datos de adulto no es adecuado, ya que los neonatos no son "adultos pequeños", sus enfermedades, anatomía y fisiología son realmente diferentes. (18, 20).

Falla a la extubación

Las causas más frecuentes de falla a la extubación fueron persistencia del conducto arterioso, atelectasia posextubación y neumonía. Además de que la presencia de sepsis y anemia aumentó el riesgo de extubación fallida. (9)

La definición de extubación fallida según la literatura, es cuando la reintubación ocurre dentro de las primeras 24-72 horas posteriores a la extubación. Y en los paciente sin uso previo de CPAP, que requirieron uso de CPAP en las primeras 48 horas (9).

Existe un fracaso a la extubación de alrededor del 25 al 50% en los pacientes recién nacidos que se extuban en la UCIN. Diversos estudios han demostrado que la extubación fallida incrementa la mortalidad hospitalaria y prolonga la duración de la ventilación mecánica, la permanencia en la unidad de cuidados intensivos y la necesidad de traqueostomía. Las complicaciones incluyen causas directas de la reintubación, los efectos secundarios de la ventilación mecánica prolongada y el deterioro clínico siempre presente entre la extubación y la reintubación. De este modo, la pregunta obligada es ¿cuándo es el momento adecuado para la extubación de un paciente? Por lo que se considera de vital importancia contar con factores predictivos en la edad neonatal para tomar estas decisiones. (4, 5, 9)

Aunque un médico experimentado puede determinar adecuadamente el momento en el que el paciente está listo para iniciar el destete, los índices objetivos de predicción son más exactos ya que valoran aspectos importantes de las funciones fisiológicas respiratorias. Se debe de intentar la extubación basándose en mediciones clínicas y factores predictivos de protocolos ya establecidos, a pesar de estos protocolos existen, la falla en la extubación sigue siendo muy prevalente en nuestro medio.. La información que existe en la literatura de los factores de riesgo asociados a una extubación fallida provienen de RN prematuros y no hay estudios para RN de término. La extrapolación de los datos de estudios de adultos y de prematuros como criterios de extubación para recién nacidos de término no es correcta. (2, 6, 7, 11)

En el 2009 un estudio observacional en Canadá, demostró que la implementación de un protocolo de destete y extubación para el manejo de recién nacidos de bajo peso, usando criterios objetivos de destete, extubación y reintubación, resultó en una mejoría significativa en los pronósticos respiratorios a corto plazo. Los paciente se extubaron antes y se disminuyó la prevalencia de falla a la extubación. Esto apoya la necesidad de crear y utilizar un protocolo de destete y extubación neonatal. En la ausencia de una evidencia fuerte, la decisión de extubar está basada en el juicio clínico, lo que toma en cuenta experiencia personal y algunos parámetros como gases sanguíneos, necesidad de oxígeno y

parámetros del ventilador, lo que nos lleva a variaciones prácticas y falla en la extubación. (2)

La extubación prematura pone en riesgo al paciente de una reintubación de emergencia y los riesgos añadidos. Sin embargo la extensión innecesaria del apoyo mecánico ventilatorio incrementa el riesgo de trauma de la vía aérea, infección nosocomial, incomodidad e incremento en los costos hospitalarios. Se ha tratado de encontrar elementos suficientes para llevar a cabo una extubación exitosa, por ejemplo, en neonatos de muy bajo peso, el test de la respiración espontánea, se ha pensado que sea de utilidad para predecir el éxito de la extubación, sin embargo, aún no es considerado un predictor positivo (7, 8).

En el 2008, en población de la India, Hiremath y colaboradores, mencionan que aproximadamente 26.8% de los neonatos tienen falla a la extubación. Las causas de la falla se asociaron con edema y estenosis de la vía aérea superior, sepsis, prematurez extrema, persistencia del conducto arterioso, atelectasia posextubación, neumonía y displasia broncopulmonar. La duración de la ventilación en moda SIMV, y gradientes alveolo-arteriales de oxígeno fueron mayores en el grupo con falla a la extubación con una p estadísticamente significativa. La incidencia de sepsis, anemia y neumonía fue significativamente mayor también en el grupo con fallo a la extubación. (9)

Dentro de los antecedentes importantes que se pueden asociar con falla a la extubación, Oliveira y colaboradores, encontraron en el caso de los recién nacidos pretérmino que la administración de esteroides prenatales se asoció con menor frecuencia de extubación fallida. Así como los recién nacidos con Score de APGAR bajos al minuto y los 5 minutos, tienen mayor riesgo de extubación fallida (18).

Dentro de los factores asociados al paciente que son factores de riesgo para falla en la extubación encontramos (10, 11):

- Pulmonares: enfermedad pulmonar primaria no resuelta, atelectasia posextubación, insuficiencia pulmonar por prematurez, displasia broncopulmonar, estenosis subglótica, laringotraqueomalacia, anillo vascular congénito.
- Cardiovasculares: cardiopatía congénita de flujo pulmonar aumentado con mayor frecuencia la persistencia del conducto arterioso con repercusión hemodinámica y la sobrecarga hídrica.
- Sistema Nervioso Central: Apneas del prematuro, hemorragia interventricular, daño cerebral por hipoxia-isquemia, intoxicación por drogas (ej. Fenobarbital)

- Misceláneas: parálisis nerviosa (ej. Diafragmática) y alteraciones metabólicas.

La falla en la extubación es más frecuente en recién nacidos con bajo peso y edad gestacional. De aquí la importancia del estado nutricional como factor para el éxito en el destete y la extubación. En un estudio sobre factores predictores de falla a la extubación, pero en el RN prematuro, se encontró (en un análisis multivariado), que calorías totales por kg x día ≤ 100 como factores primordiales para la falla del procedimiento. A este factor no se le ha dado la importancia que tiene, el soporte nutricional óptimo está bien establecido en la literatura de adultos ya que el estado nutricional adecuado disminuye el riesgo de falla a la extubación (2, 11).

La anemia también es otro factor de riesgo para falla a la extubación. En un estudio hecho en el 2009 en la India por Hiremath y colaboradores, encontraron que un hematocrito mayor de 30% era un requisito para considerar la extubación (9).

Otros valores de laboratorio importante que se asoció con falla a la extubación, fueron el pH, el bicarbonato y el exceso de base. Mientras menores los valores de estos laboratorios se encontró una mayor frecuencia de falla a la extubación (18).

La presencia de neumonía y sepsis son factores de riesgo bien conocidos para la falla en la extubación, con riesgos relativos (RR) de 2.7 y 3.27 respectivamente. Esos padecimientos están asociados con la gravedad del paciente y por lo tanto requerimiento mayor de tiempo-ventilador (9).

Un destete prolongado más de 72 horas, es un factor predictivo negativo para el éxito en la extubación, reportando incidencias de 4-50%. Se puede considerar que los pacientes con mayor tiempo-ventilador tienen patologías pulmonares más graves, y esta sea la razón por la cual necesitan mayor tiempo-ventilador. Una ventilación mecánica prolongada: más de 72 horas también está asociada con la falla a la extubación. Otros factores predictivos negativos en el éxito a la extubación son los volúmenes pulmonares posextubación, así como una presión media de la vía aérea mayor (9, 12, 13, 18).

La reintubación no es un procedimiento benigno, se asocia con episodios de bradicardia, desaturación, hipoxia e hipercapnia. Además de que puede causar mal posición del tubo endotraqueal, lesiones traumáticas de la vía aérea, nariñas y paladar, colapso pulmonar e infección. (2, 21)

Durante la reintubación, se corren los riesgos ya mencionados anteriormente para la intubación. Estos riesgos son: estenosis subglótica, quistes subglóticos perforación traqueal y las deformidades en el paladar. En un estudio realizado en

el Instituto Nacional de Pediatría se encontró que durante la intubación nueve pacientes tuvieron eventos de hipoxia; seis de ellos sólo un evento; un paciente, dos; un paciente, tres y uno más, cinco eventos. (1, 21)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la unidades de cuidados intensivos neonatales reporta una incidencia hasta de 75% de insuficiencia respiratoria como diagnóstico, es por ello que la ventilación mecánica es un recurso que aumenta la supervivencia de los recién nacidos de término y pretérmino en estas unidades.

Aun cuando el rol de la VM ha sido crucial en la reducción de la mortalidad en los neonatos, está asociada con morbilidad, riesgos y complicaciones. Eventos como la intubación endotraqueal se puede dañar la vía aérea y someter al paciente a un episodio de hipoxia, y durante la ventilación hay daño por el volumen, presión y oxígeno. Así mismo predispone a los pacientes a infecciones, como neumonía e incluso sepsis. También aumenta el riesgo de complicaciones sistémicas como la hemorragia intraventricular. Y a largo plazo se asocia con desarrollo de displasia broncopulmonar,

Los estudios nos muestran que para minimizar estos riesgos y complicaciones de la ventilación, es necesario el retiro de la misma en cuanto el paciente mantenga respiración espontánea y tenga adecuada ventilación y oxigenación con el mínimo de esfuerzo respiratorio. El tiempo ideal para el destete y la extubación se establece según características clínicas y parámetros de laboratorio evaluados según la consideración de cada médico. Sin embargo, estos parámetros pueden ser subjetivos, lo cual provoca que la extubación en las unidades de cuidados intensivos neonatales se haga por medio de “prueba y error”.

Basados en el daño asociado a la ventilación mecánico y los riesgos que ésta trae consigo, y que estos aumentan proporcionalmente al tiempo que se mantenga la misma; es de suma importancia contar con criterios objetivos para extubar a los recién nacidos de término. Con el fin de que evitar resultados no deseados, falla a la extubación y peor aún, necesidad de reintubación.

Aun cuando existen distintos protocolos de destete de ventilación mecánica validados para pediatría, no existe ninguno de estos está validado para recién nacidos de término, y como sabemos no es adecuado extrapolar dichas escalas de adultos, otras edades pediátricas o incluso de recién nacidos pretérmino.

Con todo este preámbulo, el presente estudio plantea responder la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son los predictores para la extubación fallida de los recién nacidos de término en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de 2011 a 2014?

JUSTIFICACIÓN

Diversos estudios han demostrado que la extubación fallida incrementa la mortalidad hospitalaria y prolonga la duración de la ventilación mecánica, la permanencia en la unidad de cuidados intensivos y la necesidad de traqueostomía. Las complicaciones incluyen causas directas de la reintubación, los efectos secundarios de la ventilación mecánica prolongada y el deterioro clínico siempre presente entre la extubación y la reintubación. Por lo que se vuelve de vital importancia contar con predictores objetivos para considerar tanto el destete ventilatorio como la extubación. La extrapolación de los datos de estudios de adultos y de otras edades pediátricas, incluyendo RN prematuros, como criterios de extubación para recién nacidos de término no es correcta.

Múltiples estudios han demostrado que la implementación de un protocolo de destete y extubación para el manejo de recién nacidos de bajo peso, usando criterios objetivos de destete y extubación, resultó en una mejoría significativa en los pronósticos respiratorios a corto plazo. Los paciente se extubaron antes y se disminuyó la prevalencia de falla a la extubación.

Esto apoya la necesidad de crear y utilizar un protocolo de destete y extubación para RN de término. Por lo que a través de este estudio se logrará identificar los predictores objetivos para considerar el destete y extubación de los RN de término, con el fin de disminuir los riesgos, daños y complicaciones de la VM, mejorar los pronósticos respiratorios a corto plazo, los días/ventilador de los pacientes, la falla a la extubación y por supuesto los costos hospitalarios.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los predictores en la extubación fallida de los recién nacidos de término en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría en el periodo de 2011-2014, con la finalidad de contar con criterios objetivos para la extubación de los recién nacidos de término.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimar los riesgos y lesiones asociadas a la VM.
- Estimar las complicaciones de la VM.
- Estimar los daños secundarios a la intubación y la acción mecánica del tubo endotraqueal.

MATERIAL Y MÉTODO

a) Clasificación de la investigación: Se realizará un estudio de tipo observacional, retrospectivo y transversal.

b) Universo de estudio (población a estudiar): Se incluirán todos los expedientes de los pacientes recién nacidos de término hospitalizados y con apoyo ventilatorio mecánico en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del INP durante el periodo de Enero 2010 a Junio de 2014.

1. Criterios de inclusión

- Expedientes de RN de 37 a 42 semanas de edad gestacional.
- Expedientes de RN con vida extrauterina de uno a 28 días
- Expedientes de RN que estuvieron con ventilación mecánica por lo menos 24 horas y que se lograron extubar con éxito o que fallaron a la extubación.
- Expedientes de RN del sexo masculino o femenino.
- Expedientes de pacientes hospitalizados en el periodo de 2011 a 2014 en la unidad de cuidados intensivos neonatales del INP.

2. Criterios de exclusión

- Expedientes de RN con malformaciones pulmonares mayores congénitas (anillo vascular congénito traqueal, hipoplasia pulmonar, laringotraqueomalacia)
- Expedientes de RN con malformaciones congénitas del sistema nervioso central (holoprosencefalia, hidranencefalia, hidrocefalia, etc.) o adquiridas (neuroinfección o ventriculitis).

3. Criterios de eliminación

- Expedientes incompletos.
- Expedientes de pacientes que fallecieron.

c) Variables del Estudio, especificando la definición conceptual, el tipo variable, y la escala de medición.

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
Peso	Magnitud física que expresa la cantidad de materia que contiene un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo.	Intervalo	Kilogramos (kg)
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masculino 2. Femenino
APGAR	La puntuación de APGAR es una escala de puntuación que se realiza al primer y a los 5 minutos, que valora frecuencias cardíacas, esfuerzo respiratorio, tono muscular, respuesta a estímulos y color de piel.	Intervalo	Calificación de APGAR
Motivo de intubación	Enfermedad o condición que causó la intubación del paciente.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedad por membranas hialinas. 2. Insuficiencia respiratoria 3. Asfixia 4. Dismorfia 5. Apnea 6. Choque 7. Neumonía 8. Cirugía
Moda ventilatoria	Tipo de apoyo dado por el ventilador	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. CMV 2. SIMV 3. AC

Días de intubación mecánica	Número de días durante los cuales el paciente mantuvo el apoyo mecánico ventilatorio.	Intervalo	Días
Presión inspiratoria pico (PIP)	Es la presión máxima medida durante una respiración dada por el ventilador,	Intervalo	cmH2O
Presión positiva al final de la espiración (PEEP)	Es una presión positiva al final de la espiración que impide que ésta retorne a la presión atmosférica.	Intervalo	cmH2O
Presión media de la vía aérea. (PMVA)	Es la presión promedio medida durante una respiración dada por el ventilador.	Intervalo	cmH2O
Ciclados	Es el número de respiraciones por minuto Programadas en el ventilador.	Intervalo	Ciclados por minuto.
Fracción inspirada de oxígeno (FiO2)	Es el porcentaje de oxígeno que contiene el aire aportado por el ventilador.	Intervalo	Porcentaje
pH sanguíneo	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución, previo a la extubación.	Intervalo	pH medido por gasometría.
Presión arterial de oxígeno (paO2)	La presión de oxígeno en sangre medido por gasometría en sangre arterial previo a la extubación.	Intervalo	mmHg
Presión arterial de dióxido de carbono (paCO2)	La presión de dióxido de carbono medida por gasometría en sangre arterial previo a la extubación.	Intervalo	mmHg

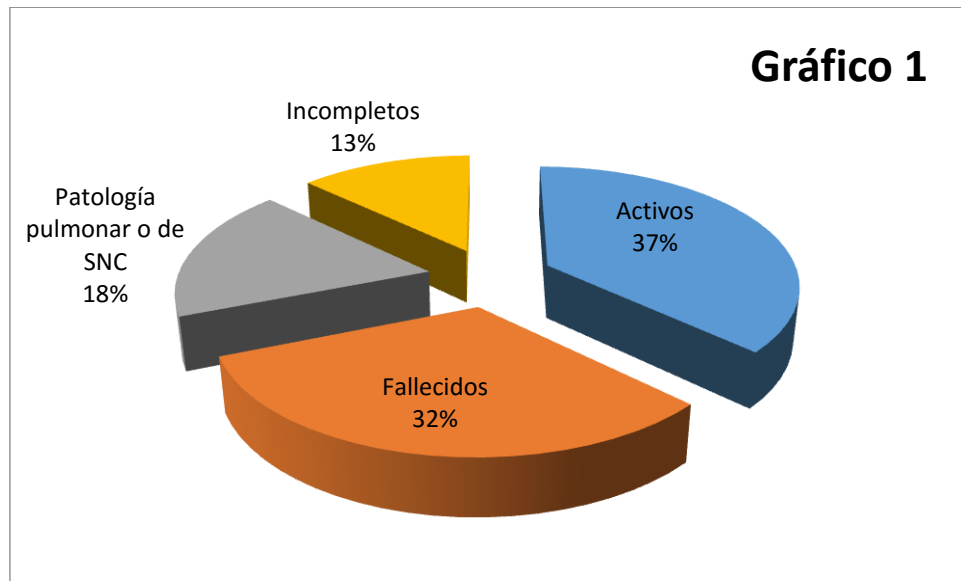
Número de extubación.	Número total que el paciente ha tenido que ser sometido a extubaciones programadas durante el mismo internamiento y mismo episodio de enfermedad causante de la intubación.	Intervalo	Número de veces.
Reintubaciones	Número total que el paciente ha tenido que ser reintubado posterior a la extubación programada.	Intervalo	Número de veces
Riesgos durante la intubación.	Son aquellas complicaciones causadas por el procedimiento de intubación, desde que se inicia con la sedación-relajación y durante la preoxigenación y la colocación del tubo endotraqueal.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hipoxia durante la intubación 2. Obstrucción del tubo endotraqueal 3. Bradicardia debida a hipoxia 4. Acidosis respiratoria
Daños por la acción mecánica del tubo endotraqueal.	Son aquellas lesiones secundarias a la acción física del tubo en la tráquea, desde la colocación y durante el tiempo que permanezca la ventilación mecánica.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estenosis subglótica 2. Quistes subglóticos 3. Traqueostomía 4. Edema
Complicaciones de la ventilación mecánica.	Son aquellas lesiones y patologías causadas por lesión pulmonar por el ventilador, presión, volutrauma, atelectrauma, y toxicidad por oxígeno.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atelectasia 2. Neumotórax 5. Extubación accidental 6. Neumonía nosocomial 7. Neumopatía crónica
Fase ventilatoria postextubación	Apoyo ventilatorio no invasivo que se inició posterior a la extubación.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Puntas nasales 2. Casco cefálico 3. CPAP

Patología agregada	Patología agregada distinta a la causa de intubación.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cardiopatía congénita 2. Gastrointestinal 3. Neurológica 4. Metabólica 5. Pulmonar 6. Dismorfias 7. Sepsis
Aplicación de dexametasona.	Si se aplicó dexametasona al menos 3 días antes a la extubación programada.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
Aplicación de aminofilina.	Si se aplicó aminofilina antes a la extubación programada.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
Aplicación de adrenalina racémica.	Si se aplicó adrenalina racémica antes a la extubación programada.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
Aplicación de esteroide inhalado.	Si se aplicó esteroide inhalado antes a la extubación programada.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sí 2. No
Hemoglobina al momento de extubación.	Cantidad de hemoglobina del paciente medida en la biometría temática, en g/dl.	Intervalo	g/dl
Aporte calórico.	Aporte de kilocalorías por kilo por día cuando se decidió la extubación programada.	Intervalo	Kilocalorías por kilo que recibe el paciente.

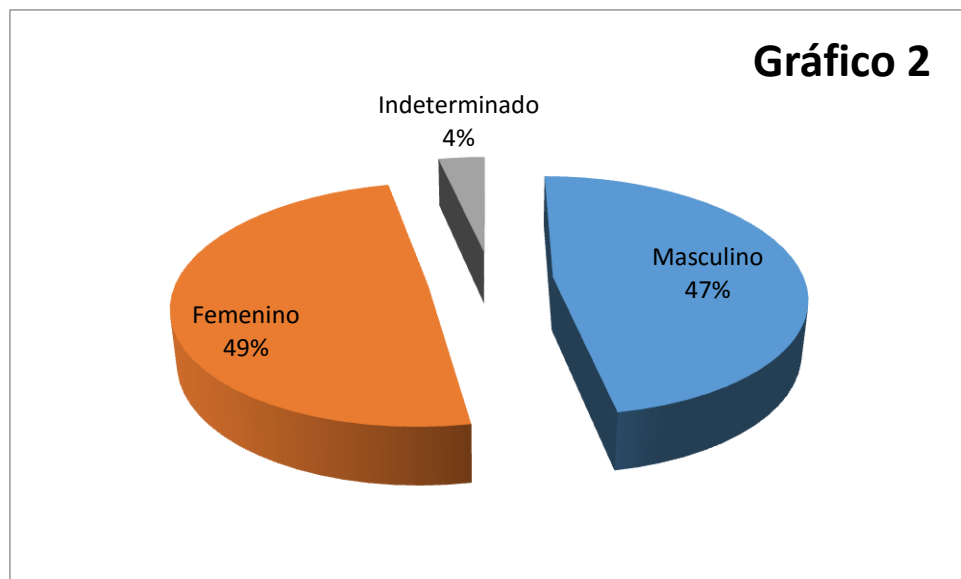
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará una base de datos con los expedientes de los pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del INP del 2011 al 2014, con esta la información recabada en una base de datos en Excel se procederá a hacer un análisis estadístico específico de cada variable descrita en el cuadro anterior. Dicho análisis se presentará en la forma de tablas y gráficas.

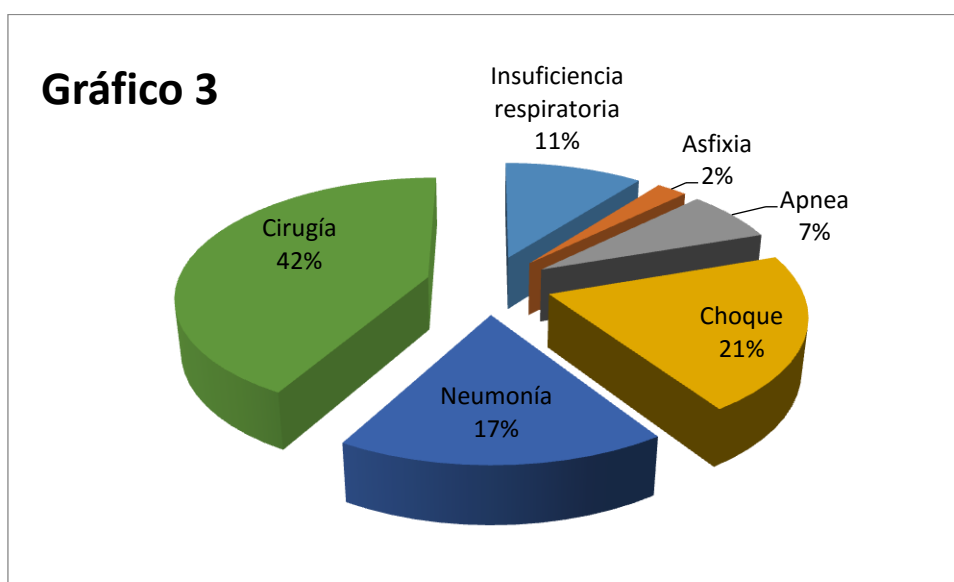
RESULTADOS



El número total de pacientes que tuvieron apoyo con ventilación mecánica entre el 2011 y 2014 fueron 232. Dentro de los cuales únicamente 86 (37%) se incluyen para fines de la tesis. El resto se eliminan por contar con los criterios de exclusión previamente descritos. El 32% fueron de pacientes que fallecieron, la mayoría con apoyo ventilatorio, por lo que no cuentan con parámetros de extubación. El 18% contaba con criterios con patologías del sistema nervioso central, pulmonares, o tener apoyo con VM menor de 24 horas. Y el 12.5% de los expedientes estaban incompletos. (Ver gráfico 1)

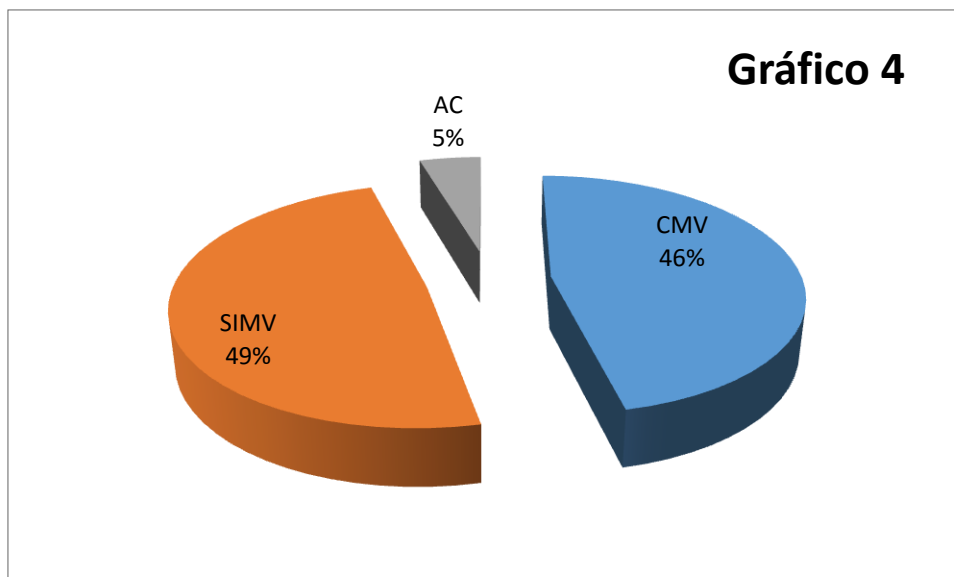


Del total de los pacientes incluidos, el 47.1% fueron del sexo masculino, el 49.4% del sexo femenino y el 3.5% de sexo indeterminado. El 88.2% contó con un APGAR mayor a 7 al momento del nacimiento, de hecho la mayoría (63.5%) tuvo un APGAR de 9. El 13% de los casos el APGAR fue desconocido. Únicamente 3.6% de los pacientes tuvieron un APGAR bajo al nacimiento. (Ver gráfico 2)



El motivo de intubación más frecuente en el grupo de estudio fue la realización de cirugía, en 41.2% de los casos. La segunda causa en frecuencia fue la presencia de choque, en 21.2% de los casos, sin especificar el tipo. En tercer lugar como causa de necesidad de VM está la neumonía en 17.6% de los casos estudiados. Otras causas de VM identificadas fueron insuficiencia respiratoria secundaria a patología de base (10.6%), apnea (7.1%) y asfixia perinatal (2.4%). (Ver gráfico 3)

En cuanto a la duración de la apoyo ventilatorio, el 60% de los pacientes no tuvo apoyo con VM por más de 7 días. El 40% ameritó apoyo ventilatorio por más de 7 días, con una duración máxima de 37 días.

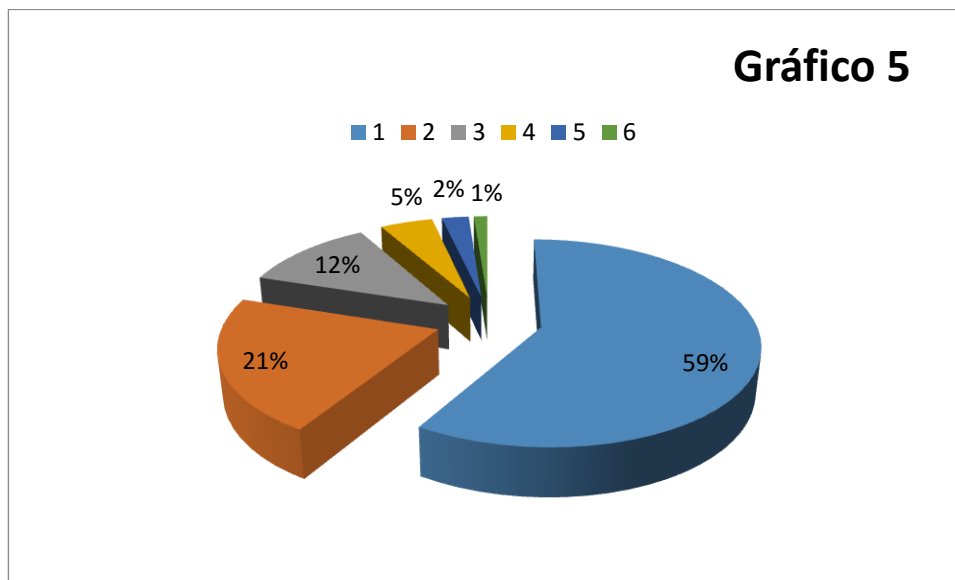


En cuando a la moda ventilatoria, el 48% tuvo destete con moda SIMV (Ventilación mandatoria intermitente sincronizada) y 47% desde moda CMV (ventilación mecánica controlada), y únicamente 4.7% desde moda AC (Asistida-controlada). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, para falla a la extubación dependiendo de la moda de VM al momento de extubar.

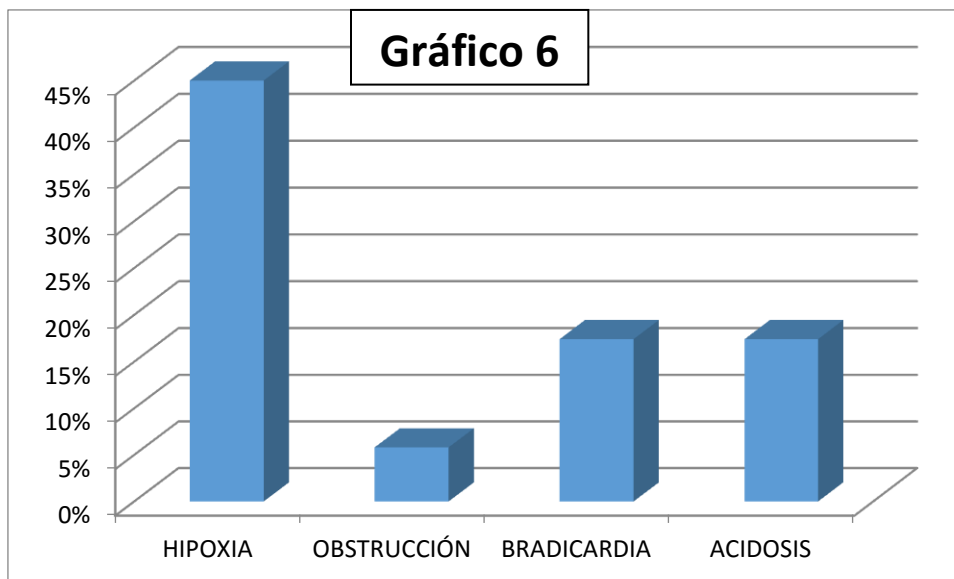
En cuanto a los parámetros ventilatorios al momento de la extubación, para fines de este análisis utilizaremos los siguientes valores para referirnos a parámetros bajos de ventilación: PIP <14 cmH₂O, PEEP <5 cmH₂O, frecuencia respiratoria <30, FiO₂ 30% y presión media de la vía aérea entre <5 cmH₂O. Dentro de nuestro análisis encontramos que el 65.9% de los expedientes revisados tenían un PIP <14 cmH₂O al momento de la extubación. En cuanto al PEEP, el 92.9% de los pacientes cumplía con PEEP <5 cmH₂O. En lo referente a la presión media de la vía aérea, únicamente el 40% tenía un valor menor a 5cmH₂O al momento de la extubación. Para el ciclado el 97% tenía menos de 30 ciclados por parte del ventilador. Finalmente, el análisis para la fracción inspirada de oxígeno, el 77.6% de los expedientes tuvo FiO₂ menor a 30% al momento de la extubación.

En cuanto la valoración para gases sanguíneos, la literatura refiere necesidad de gasometría dentro de parámetros normales. Debido a que las gasometrías en la UCIN son mayoritariamente tomadas por muestras capilares. Los valores normales para una muestra capilar, en cuanto al valor de pH debe de encontrarse entre 7.35-7.45, la pO₂ mayor a 50 y la pCO₂ entre 40-50. En cuanto al análisis del pH, únicamente el 3.6% tenía acidosis. Y el 34.1% contaba con alcalosis, lo más frecuente respiratoria. El 62.3% de los pacientes tenía un pH normal.

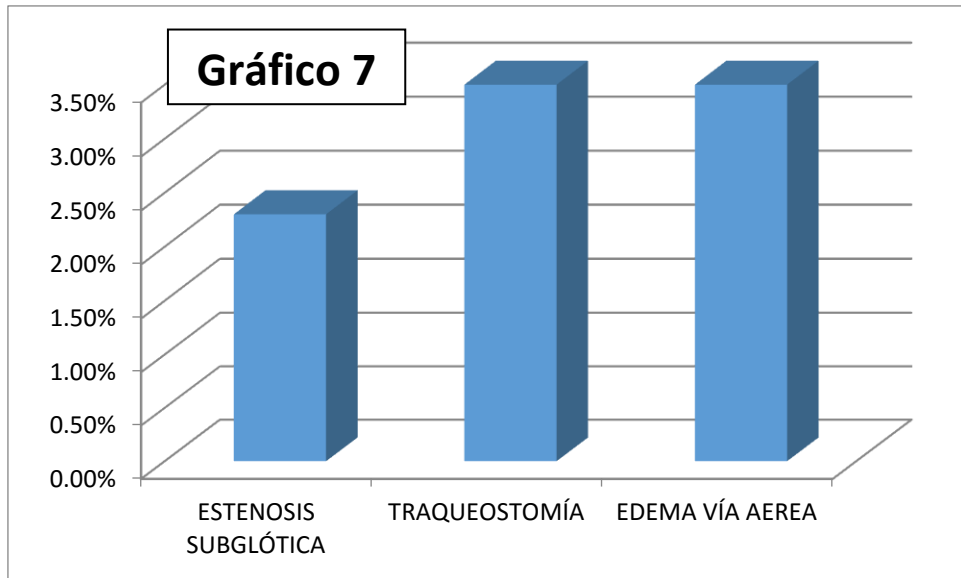
En cuanto a la presión capilar de oxígeno, el 97% de los pacientes tenía pO₂ mayor a 50 mmHg. Un paciente no tenía este valor en la gasometría previa a la extubación, y sólo un paciente tenía pO₂ menor a 50. En lo referente a la presión capilar de dióxido de carbono, el 36% de los pacientes contaba con pCO₂ menor a 40, lo que condicionaba alcalosis respiratoria. El 22.4% de los pacientes tenía retención de dióxido de carbono, con un valor de CO₂ mayor a 50 mmHg, sin embargo, en relación con el pH sólo 3.6% contaba con acidosis. Únicamente el 41.6% de los pacientes tenía una pCO₂ dentro de rangos normales.



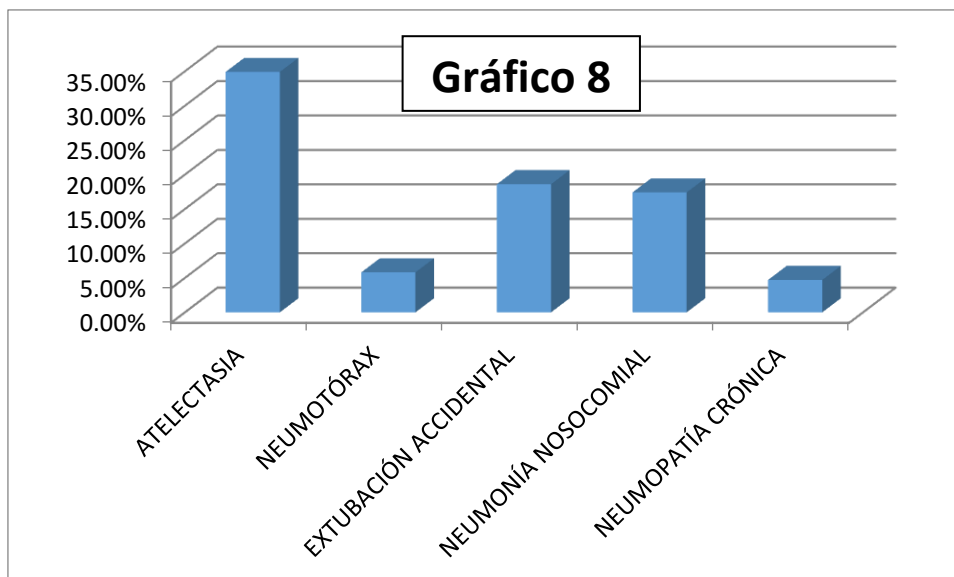
En cuanto a la extubación. El 58.8% de los pacientes no tuvo falla a la extubación, lográndose al primer intento. El 41.2% de los casos estudiados, tuvo falla a la extubación y ameritó más intubaciones; dentro de éstos, el 21.2% (18 casos) fue en una ocasión, el 11.8% (10 casos) en 2 ocasiones, el 4,7% en 3 ocasiones, el 2.4% en 4 ocasiones, y un 1.2% (1 caso) hasta 5 ocasiones. (Ver gráfico 5)



Lo mencionado en el párrafo anterior viene de la mano con los riesgos asociados al proceso de intubación. Considerando que cada paciente puede tener más de un riesgo en cada intubación. En el análisis de los datos recolectados se encontró que 44 de 86 pacientes (51.2%) tuvo uno o más riesgos asociados a la intubación. El 26% de los expedientes revisados presentó un riesgo, el 16.3% tuvo dos riesgos, y el 9.3% hasta tres riesgos. El 45.3% de los pacientes tuvo hipoxia durante la intubación, la frecuencia de acidosis y bradicardia fue de 17.4% y 5.8% de los pacientes tuvieron obstrucción de la cánula endotraqueal. Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre los pacientes que fallaron a la extubación y ameritaron una o más reintubaciones y se encontró un riesgo 14.3 veces mayor de presentar daños asociados a la intubación, con una $p < 0.05\%$ (IC 4.859-42.131). (Ver gráfico 6)

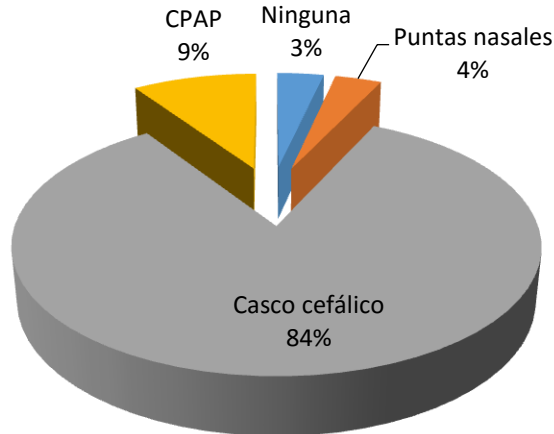


En cuanto a la presencia de daños por la intubación, únicamente 3.5% de los pacientes los presentó uno o más daños secundarios al daño mecánico que causa la cánula endotraqueal. El 7% de los pacientes presentó un daño y el 1.2% de los pacientes dos. El 3.5% de los pacientes tuvo edema laríngeo así como necesidad de realización de traqueostomía para lograr la extubación. Y el 2.3% tuvo estenosis subglótica. Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre Los pacientes que tenía intubación prolongada y presencia de daños por la intubación, y se encontró un riesgo de 0.9 veces más en los pacientes con VM mayor a 7 días, con una valor de $p < 0.05\%$ (IC 0.821-1.012). (Ver gráfico 7)

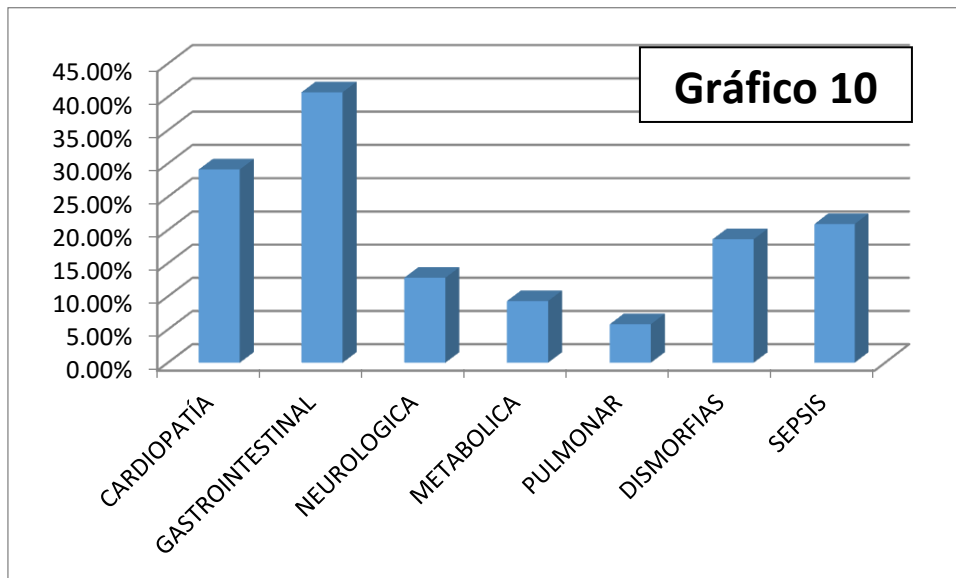


En lo referente a las complicaciones asociadas con la ventilación mecánica, encontramos que 44 de los 86 pacientes (51.2%) tuvo una o más complicaciones asociadas a la ventilación mecánica. El 32.6% de los pacientes presentó una complicación, el 11.6% dos complicaciones, el 3.5% 3 complicaciones, el 2.3% cuatro y un 1.2% cinco. La complicación más frecuente fue atelectasia e 34.9% de los casos, seguido de extubación accidental en 18.6% de los casos, neumonía asociada a los cuidados de la salud en 17.4% de los casos. La menos frecuentes fueron neumotórax en 5.8% de los casos y neumopatía crónica en 4.7%. Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre la presencia de complicaciones asociadas a la VM y la duración de la VM por más de 7 días, se encontró riesgo de 6.1 veces más de presentar complicaciones si tienes VM prolongada, con una $p < 0.05\%$ (IC 2.31-16.3). (Ver gráfico 8)

Gráfico 9



En cuanto al apoyo ventilatorio posterior a la extubación, la mayoría (83.5%) de los casos estuvo con aporte con nebulizador con casco cefálico. El segundo en frecuencia fue el uso de presión continua de la vía aérea (CPAP). 3.5% de los pacientes tuvo apoyo con puntas nasales y otro 3.5% no tuvo necesidad de apoyo ventilatorio posterior a la extubación. (Ver gráfico 9)



El 84.9% de los casos contaba con una o más patologías de base diferentes al motivo de intubación. El 48.8% tenía solo una patología asociada. El 19.8% dos patologías, y el 14.3% tres o más. Las patologías asociadas más frecuentes fueron las gastrointestinales encontradas en 59.3% de los pacientes, seguidas de las cardiopatías congénitas en 29.1% de los pacientes, sepsis en 20.9% y

dismorfias en 18.6%. Y las menos frecuentes fueron las neurológicas en 12.8%, metabólicas en 9.3% y pulmonares en 5.8%. (Ver gráfico10)

En lo referente a la aplicación de fármacos previo a la extubación, se encontró que se aplicó dexametasona sistémica en 17.6% de los casos. Adrenalina inhalada en 5.9% de los casos y esteroide inhalado en 12.9% de los casos. Nunca se usó aminofilina previo a la extubación.

En relación con la presencia de anemia previo a la extubación, considerándose valores de hemoglobina menores a 12 mg/dl, únicamente el 13.1% de los expedientes estudiados se encontró con anemia previo a la extubación.

Y finalmente, en lo pertinente a la nutrición y el aporte energético previo a la extubación. Considerando un aporte adecuado cuando se da más de 100 kcal/Kg/día, únicamente el 40.2% de los casos tenía un aporte calórico adecuado ya sea vía enteral o parenteral. Y el 11.8% de los casos no tenía aporte calórico.

DISCUSIÓN

En la literatura mundial la indicación más común de intubación en los recién nacidos es enfermedad por membranas hialinas (40%), sin embargo esta es una enfermedad meramente de prematuros, por lo que difiere de nuestros resultados. El motivo de intubación más frecuente en el grupo de estudio fue la realización de cirugía, en 41.2% de los casos. Tal vez esto secundario a que la población de recién nacidos que mayoritariamente se atiende en la UCIN del INP, son recién nacidos con malformaciones mayores, para cuyo tratamiento se debe de llevar a cabo cirugía.

Hay reportes en la literatura mundial de que hasta cuatro de cada cinco neonatos que requirieron ventilación mecánica tuvieron alguna complicación, esto considerando RN pretérmino y de término. En este estudio se encontró que el 51.2% de los recién nacidos de término intubados tuvo uno o más riesgos asociados a la intubación, ya sea hipoxia y bradicardia durante la intubación, obstrucción del tubo endotraqueal o acidosis respiratoria. Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre los pacientes que fallaron a la extubación y ameritaron una o más intubaciones y se encontró un riesgo 14.3 veces mayor de presentar daños asociados a la intubación, con una $p < 0.05\%$ (IC 4.859-42.131). Se reporta también, en cuanto a la presencia de daños por la intubación, únicamente 3.5% de los pacientes los presentó uno o más daños secundarios al daño mecánico que causa la cánula endotraqueal, ya sea estenosis subglótica, edema de la vía aérea y necesidad de traqueostomía. Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre Los pacientes que tenía intubación prolongada y

presencia de daños por la intubación, y se encontró un riesgo de 0.9 veces más en los pacientes con VM mayor a 7 días, con un valor de $p < 0.05\%$ (IC 0.821-1.012). Y finalmente en cuanto a las complicaciones por la ventilación mecánica encontramos que 44 de los 86 pacientes (51.2%) tuvo una o más complicaciones asociadas a la ventilación mecánica (atelectasia, neumotórax, extubación accidental, neumonía nosocomial o neumopatía crónica). Se analizó por medio de Xi-cuadrada la relación entre la presencia de complicaciones asociadas a la VM y la duración de la VM por más de 7 días, se encontró riesgo de 6.1 veces más de presentar complicaciones si tienes VM prolongada, con un $p < 0.05\%$ (IC 2.31-16.3). Por lo que podemos concluir que la duración de la ventilación mecánica es un factor muy importante para la presencia de complicaciones, desafortunadamente el 40% de nuestros pacientes ameritó apoyo ventilatorio por más de 7 días, con una duración máxima de 37 días, lo que les da mayor riesgo de presentar complicaciones.

La definición de extubación fallida según la literatura, es cuando la reintubación ocurre dentro de las primeras 24-72 horas posteriores a la extubación. Según literatura mundial existe un fracaso a la extubación de alrededor del 25 al 50% en los pacientes recién nacidos que se extuban en la UCIN. En el estudio actual se encontró que 41.2% de los casos estudiados, tuvo falla a la extubación y ameritó una o más intubaciones.

Iniciando con el análisis de los parámetros ventilatorios, el inicio de destete y extubación, es importante mencionar que sólo se analiza las variables al momento de la extubación exitosa, no se analiza cada uno de los intentos de extubación. Se describe en la literatura que la moda clásica de destete es SIMV, sin embargo en este estudio se observó que la mitad de los pacientes se extubaron desde SIMV y la mitad desde CMV, y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para falla a la extubación dependiendo de la moda de VM al momento de extubar. Encontramos que a pesar de que los pacientes tuvieran los parámetros ventilatorios menores o iguales a lo que se consideró “parámetros mínimos de ventilación”, hubo alta frecuencia de falla en la extubación. Por lo que debe de haber otros factores que incidan en el éxito o fracaso de la extubación.

El 62.3% de los pacientes tenía un pH normal, a pesar de lo cual había falla a la extubación. En cuanto a los valores de gasometría, únicamente 3.6% de los pacientes tenían acidosis al momento de extubarse. Y el 34.1% contaba con alcalosis, lo más frecuente respiratoria. El 22.4% de los pacientes tenía retención de dióxido de carbono, con un valor de CO₂ mayor a 50 mmHg, sin embargo, en relación con el pH sólo 3.6% contaba con acidosis, por lo que se puede asumir

que la retención de CO₂ en la mayoría de los pacientes no alteraba el equilibrio ácido-base.

La escala de APGAR, el 88.2% contó con un APGAR mayor a 7 al momento del nacimiento, de hecho la mayoría (63.5%) tuvo un APGAR de 9. Sólo 3.6% de los paciente tuvo un APGAR bajo. Por lo que se puede concluir que en lo recién nacidos de término la calificación de APGAR no es un factor predisponente para que falle la extubación.

La falla en la extubación es más frecuente en recién nacidos con bajo peso y edad gestacional, según la literatura. Sin embargo, solamente el 17.4% de los pacientes tenía un peso menor a 2500 gr, y no se encontró relación entre el peso y la extubación fallida.

La mayoría de la literatura menciona enfermedades asociadas como causa de falla en la extubación. En el estudio actual el 84.9% de los casos contaba con una o más patologías de base diferentes al motivo de intubación. Tampoco se encontró una relación estadísticamente significativa entra la presencia de patología de base y la extubación fallida.

La anemia también es otro factor de riesgo para falla a la extubación. En la población estudiada, únicamente el 13.1% de los expedientes estudiados se encontró con anemia previo a la extubación, y el estudio estadístico no encontró una relación entre estos.

Considerando un aporte energético adecuado cuando se da más de 100 kcal/Kg/día, únicamente el 40.2% de los casos tenía este aporte energético. Sin embargo, el análisis estadístico no mostró relación entre un menor aporte energético y falla a la extubación.

Y finalmente la aplicación de fármacos previo a la extubación, no mostró relación con el éxito en la extubación.

CONCLUSIONES

En definitiva la ventilación mecánica es un recurso que ha aumentado la supervivencia en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Sin embargo no está libre de culpa, y la ausencia de protocolos bien establecidos para decidir el momento de la extubación, llevan a prolongar los días-ventilador de los pacientes y el riesgo de necesidad de reintubación. Y así mismo, esto conlleva que

aumenten los riesgos y daños de la intubación, y las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica.

Hay muchos factores que inciden en el éxito de la extubación. Y es de suma importancia cuidar y llevar todos estos factores a parámetros normales para evitar que incidan negativamente en el éxito de la extubación. A pesar de que no se encontraron muchas relaciones estadísticamente significativas como predictores de falla en la extubación, en definitiva hay que seguir estudiando estos factores para lograr definirlos con mayor claridad. Es necesario que se realice otro estudio prospectivo que valore estos factores al momento de cada extubación fallida, y no sólo al momento de la extubación exitosa. Además de implementar un protocolo propio para extubar a los pacientes, ya que no es posible transpolar los protocolos de extubación de otros centros, sobretodo tomando en cuenta que las características especiales y el tipo de patología tan compleja de los pacientes en la UCIN del INP.

BIBLIOGRAFÍA

1. López, R.; Soto, C.; Gutiérrez, C.; et al. Complicaciones de la ventilación mecánica en neonatos. *Acta pediátrica de México* (2007) 28:2 pp. 63-68
2. Sant'Anna, G.; Keszler, M. Weaning Infants from Mechanical Ventilation. *Clinical Perinatology*. (2012) 39 pp. 543–562
3. Halliday, H. Towards earlier neonatal extubation. *The lancet* (2000) 355 pp 2091-2092
4. Ritz, R. Methods to avoid intubation. *Respiratory care*. (1999) 44: pp 686-701
5. Epstein, S. Extubation failure, an outcome to be avoided. *Critical Care* (2004) 8:5 pp 310-312
6. Campbell, M.; Bizek, K.; Thill, M. Patient responses during rapid terminal weaning from mechanical ventilation: A prospective study. *Crit Care Med* (1999) 27 pp 73-77
7. Thiagarajan, R.; Bratton, S.; Martín, L.; Brogan, T.; Taylor, D. Predictors of successful extubation in children. *American Journal Resp Crit Care Med* (1999) pp 1562-1566
8. Aparicio Sánchez, J.L.; Puebla Molina, S.F. En neonatos de muy bajo peso, el test de la respiración espontánea puede ser de utilidad para predecir el éxito de la extubación. *Evid. Pediatr.* (2006) 2:46 pp S/N

9. Hiremath, G.; Mukhopadhyay, K.; Narang, A. Clinical risk factors associated with extubation failure in ventilated neonates. *Indian Pediatrics* (2009) 46 pp 887-890
10. Lee, C.Y.; Su, B.H.; Lin, T.W.; et al. Risk factors of extubation failure in extremely low birth weight infants, a five year retrospective analysis, *Acta pediátrica, Taiwan* (2004) 43:6 pp. 319-325
11. Tapia-Rombo, C.A.; Cortés-Ortiz, R.E.; Uscanga-Carrasco, H.; Tena-Reyes, D. Factores predisponentes de falla a la extubación en recién nacidos de término en la unidad de cuidados intensivos neonatales. *Revista Investigación Clínica.* (2011) 63:5 pp 484-493
12. Newth, C.J.L.; Venkataraman, S.; et al. Weaning and Extubation Readiness in Pediatric Patients. *Pediatr Crit Care Med.* (2009) 10:1 pp 1–11.
13. Pereira, K.; Smith, S.; Henry, M. Failed extubation in the neonatal intensive care unit. *International journal of otorhinolaryngology.* (2007) 71 pp 1763—1766
14. Jung-Rern, J.; Shiao-yu, Y.; Jung-yien, C. et al. Predicting weaning and extubation outcomes in long-term mechanically ventilated patients. *Respirology* (2014) 19 pp 576–582.
15. Baer, C. Is there an answer to preventing unplanned extubations? *Crit Care Med* (1998) 26 pp. 989-990
16. Butler, R.; Keenan, S.P.; Inman, K.J.; Sibbald, W.J.; Block, G; Is there a preferred technique for weaning the difficult-to-wean patient? A systematic review of the literature. *Crit Care Med.* (1999) 27:11 pp 2331-2336.
17. White, M.; Sheperd, R.; McEniery, J. Energy expenditure in 100 ventilated patients: Improving the accuracy of predictive equations. *Crit Care Med* (2000) 28 pp 2307-2312
18. Oliveira, A.; Carvalho, R.; Clecêncio, S. Predictors of extubation failure and reintubation in newborn infants subjected to mechanical ventilation. *Rev Bras Ter Intensiva.* (2014) 26:1 pp 51-56
19. Papadakos, P.; Lachmann, B. Mechanical Ventilation: Clinical Applications and Pathophysiology. *Neonatal and pediatric ventilation.* (2007) 9:46 pp 528-551
20. Mammel, M.; Bing, D. Mechanical ventilation of the newborn, an overview. *Clinicis in chest medicine.* (1997) 27 pp 603-613.

21. Davin, M.; Waldemar, A. Pulmonary Complications of Mechanical Ventilation in Neonates. Clin Perinatol (2008) 35 pp 273–281

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Revisión bibliográfica						
Elaboración marco teórico						
Presentación al comité de ética						
Solicitud de expedientes						
Recolección y análisis de datos						
Conclusiones y recomendaciones						
Presentación de la tesis						