



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA

TÍTULO DEL TRABAJO

**ÍNDICE DE TOBIN-YANG VS PÉPTIDO NATRIURETICO AURICULAR COMO PREDICTOR
DE FALLA EN LA EXTUBACIÓN**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:
CLINICA**

**PRESENTADO POR:
DRA. NANCY BELEM HERNÁNDEZ RUIZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA CRÍTICA**

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ**

CIUDAD DE MÉXICO - 2018 -



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.

**ÍNDICE DE TOBIN-YANG VS PÉPTIDO NATRIURÉTICO AURICULAR COMO
PREDICTOR DE FALLA EN LA EXTUBACIÓN**

Dra. Nancy Belén Hernández Ruiz

Vo. Bo.

Dr. Martín Mendoza Rodríguez



Profesor titular del Curso de Especialización en Medicina Crítica

Vo. Bo.

Dr. Federico Lazcano Ramírez



SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
CIUDAD DE MÉXICO


DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN DE LA SS DE LA CDMX
E INVESTIGACIÓN

**ÍNDICE DE TOBIN-YANG VS PÉPTIDO NATRIURÉTICO AURICULAR COMO
PREDICTOR DE FALLA EN LA EXTUBACIÓN**


Dra. Nancy Belén Hernández Ruiz

Vo. Bo.

Dr. Martín Mendoza Rodríguez


Director de Tesis

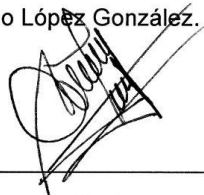
**ÍNDICE DE TOBIN-YANG VS PÉPTIDO NATRIURÉTICO AURICULAR COMO
PREDICTOR DE FALLA EN LA EXTUBACIÓN**

Dra. Nancy Belen Hernández Ruiz.



Vo. Bo.

Dr. Alfonso López González.

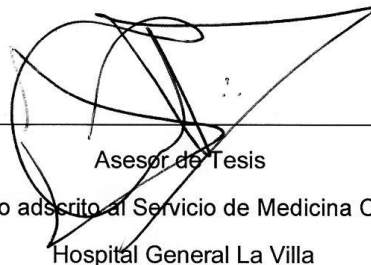


Asesor de Tesis

Médico adscrito al Servicio de Medicina Crítica
Hospital General La Villa

Vo. Bo.

Dr. José Alfredo Cortés Munguía.



Asesor de Tesis

Médico adscrito al Servicio de Medicina Crítica
Hospital General La Villa

AGRADECIMIENTOS

A mis PADRES y HERMANOS por su comprensión y apoyo incondicional. Por ser el estímulo para que me supere día con día y ser la fuerza necesaria para llegar hasta el final.

Agradezco a mis tutores y director de tesis por la ayuda, paciencia y orientación de sus aportaciones a esta tesis. A la Dra. Inés López Islas por sus sugerencias para la realización del análisis estadístico.

De mis compañeros de especialidad por los buenos momentos que compartimos, su simpatía e interés por mi trabajo.

Y finalmente a la institución a la cual pertenezco por el apoyo para realizar mis estudios.

INDICE

| | |
|---|----|
| Contenido | |
| Abreviaturas | 1 |
| Resumen..... | 2 |
| Summary | 4 |
| I. INTRODUCCIÓN | 6 |
| Planteamiento del problema..... | 25 |
| Justificación..... | 26 |
| Hipótesis..... | 27 |
| Objetivos | 28 |
| II MATERIAL Y MÉTODOS | 29 |
| Criterios de inclusión. | 29 |
| Criterios de exclusión. | 29 |
| Criterios de eliminación. | 29 |
| Diseño del estudio..... | 30 |
| Operacionalización de las variables. | 31 |
| III RESULTADOS | 33 |
| IV DISCUSIÓN | 44 |
| V CONCLUSIONES | 46 |
| VI PROPUESTA | 48 |
| VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 49 |
| Anexos | 51 |

ABREVIATURAS

PIM: Presión inspiratoria máxima.

RSBI: Índice de respiración superficial rápida.

PNA: Péptido Natriurético Auricular.

BNP: Péptido Natriurético Cerebral.

CNP: Péptido Natriurético Endotelial.

NPR: Receptor de péptido natriurético.

GC: Guanililciclase.

GMPc: Guanililmonofosfato cíclico.

PDE: Fosfodiesterasas.

GNC: Canales nucleótidos cíclicos.

ATP: Adenosin trifosfato.

KHD: Quinasa homóloga dominante.

NEP: Nephelisin.

NT: N-Terminal.

SBT: Prueba de respiración espontánea.

TCE: Traumatismo Craneoencefálico.

RESUMEN

Objetivo: Demostrar que el índice de Tobin- Yang es mejor que el péptido natriurético auricular como predictor de falla en la extubación.

Material y Métodos: Se realizó un estudio clínico, longitudinal, descriptivo, ambiespectivo en pacientes que ingresaron a la Unidad De Cuidados Intensivos del Hospital General “La Villa” de la Secretaria de Salud de la Ciudad de México, en el período comprendido de Enero de 2016 a Junio de 2017. La población de estudio la integraron pacientes con ventilación mecánica y en protocolo de retiro de ésta. Se excluyeron pacientes que no cumplieron con los requisitos establecidos. La muestra se tomó de expedientes clínicos y de pacientes hospitalizados en la UCI. A todos se les midió el Índice de Tobin Yang, y aquellos que presentaron valores < 105 se decanularon y al mismo tiempo se tomaron muestras sanguíneas (química sanguínea) para analizar los niveles de BNP. Se extubaron a los pacientes con los valores ya comentados, independiente del BNP. Se excluyeron a los que tuvieron valores > 105 en el Índice de Tobin-Yang. Se observó por un periodo de 48 horas en busca de fracaso del retiro de la ventilación mecánica y se asignaron intervalos de horas de reintubación. Se utilizó estadística descriptiva a través de tablas y gráficos. La estadística analítica se realizó con la correlación de Pearson y regresión logística para determinar el mejor predictor de falla en la extubación.

Resultados: Se estudiaron 52 pacientes, el género que predominó fue el masculino en un 59.6%, la edad predominante fue de los 18 a 30 años, el 76.9% de estos no presentaron ninguna comorbilidad asociada, el diagnóstico principal de ingreso a la UCI fue choque hipovolémico en un 28%. El rango de los predictores de extubación osciló entre los 21 a 40 (FR/VC) y de 49 a 200 pg/ml para el índice de Tobin Yang y BNP respectivamente. De estos, 2 pacientes, uno femenino y otro masculino presentaron falla de retiro de la ventilación mecánica con valores de 21 a 60 para Tobin -Yang y > 49 para BNP, con diagnóstico de ingreso de choque hipovolémico

y TCE. Se utilizó la prueba de correlación de Pearson para medir la precisión de la relación lineal entre las variables Índice de Tobin-Yang y BNP el cual fue de 0.52r.

Conclusiones: El índice de Tobin-Yang por sí solo, no fue mejor que el BNP para predecir falla en el retiro de la ventilación mecánica, sin embargo el Índice de Tobin Yang y BNP mostraron una correlación moderada para predecir fracaso en la decanulación.

Palabras claves: Índice de Tobin-Yang, Péptido Natriurético Auricular, falla en la ventilación mecánica.

SUMMARY

Objective: To demonstrate that the Tobin-Yang index is better than the atrial natriuretic peptide as a predictor of extubation failure.

Material and Methods: A longitudinal, descriptive, ambesearchal clinical study was carried out in patients who entered the Intensive Care Unit of the General Hospital "La Villa" of the Secretary of Health of Mexico City, during the period of January 2016 to June 2017. The study population was composed of patients with mechanical ventilation and in the withdrawal protocol. Patients who did not meet the established requirements were excluded. The sample was taken from clinical records and from patients hospitalized in the ICU. All were measured with the Tobin Yang Index, and those with values <105 were decannulated and at the same time blood samples (blood chemistry) were taken to analyze BNP levels. Patients were extubated with the above-mentioned values, independent of BNP. Those with values > 105 on the Tobin-Yang Index were excluded. It was observed for a period of 48 hours in search of failure of mechanical ventilation withdrawal and intervals of reintubation were assigned. Descriptive statistics were used through tables and graphs. The analytical statistic was performed with Pearson's correlation and logistic regression to determine the best predictor of extubation failure.

Results: Fifty-two patients were studied; the predominant gender was male in 59.6%; the predominant age was 18 to 30 years; 76.9% of the patients had no associated comorbidities; the main diagnosis of ICU admission was Hypovolemic shock by 28%. The range of extubation predictors ranged from 21 to 40 (FR / VC) and from 49 to 200 pg / ml for the Tobin Yang and BNP index, respectively. Of these, 2 patients, one female and one male, presented withdrawal failure from mechanical ventilation with values of 21 to 60 for Tobin-Yang and > 49 for BNP, with a diagnosis of hypovolemic shock and TBI. The Pearson correlation test was used to measure the accuracy of the linear relationship between the Tobin-Yang Index and BNP variables which was 0.52r.

Conclusions: The Tobin-Yang index alone was no better than BNP to predict mechanical ventilation withdrawal failure, however the Tobin Yang and BNP Index showed a moderate correlation to predict failure in decannulation.

Key words: Tobin-Yang Index, Atrial Natriuretic Peptide, failure of mechanical ventilation.

I. INTRODUCCIÓN

Marco Teórico

La ventilación mecánica puede definirse como un método físico que utiliza un aparato mecánico para el soporte artificial de la ventilación y la oxigenación, cuando el sistema respiratorio es insuficiente ⁽¹⁾. Esta es una valiosa herramienta que permite salvar vidas pero que también incrementa la morbi-mortalidad, el barotrauma, la lesión pulmonar, la neumonía asociada a la ventilación mecánica, entre otras. Aproximadamente el 30% de los ingresos a la terapia intensiva requieren ventilación mecánica y 40% del tiempo de ventilación mecánica es empleado en el retiro de la misma ⁽²⁾.

La ventilación mecánica tiene un costo de 74 000 pesos por día, los sujetos que reciben ventilación mecánica prolongada constituyen el 6% de todos los pacientes ventilados, sin embargo, consumen el 37% de los recursos de las unidades de terapia intensiva. La incidencia de la intubación no planificada oscila entre 0.3 y 16%, el 83% es planificada y el 17% son accidentales, casi la mitad de los pacientes durante el periodo de destete no requieren re intubación. Por tal motivo, es importante conocer los efectos sistémicos que se tienen al inicio y al retiro de la ventilación mecánica ⁽³⁾.

La diferencia fundamental entre la ventilación espontánea y la ventilación mecánica radica en el cambio de la presión intratorácica (intrapleural) durante la fase inspiratoria, al aplicar una presión positiva a la vía aérea, ésta estará relacionada con la presión media de la vía aérea y con el estado cardiopulmonar del paciente. Durante la ventilación mecánica, el aumento de la presión de la vía aérea se trasmite al espacio intrapleural y a todas las estructuras intratorácicas, induciendo un efecto de compresión de los grandes vasos que da lugar a un ascenso de la presión venosa central. Esta elevación de la presión auricular derecha reduce el gradiente de presión existente entre las venas sistémicas y el lado derecho del corazón y produce una reducción del retorno venoso y descenso de la precarga ventricular derecha, lo

que se traduce en disminución del gasto cardiaco e hipotensión arterial. La pérdida súbita de la presión intratorácica tras la desconexión del ventilador, cuando se están utilizando elevados niveles de PEEP, puede precipitar el desarrollo de edema pulmonar ⁽⁴⁾.

La elevación de la resistencia vascular pulmonar induce un aumento en la resistencia a la eyección del ventrículo derecho (pos carga) y se produce dilatación ventricular y descenso del volumen sistólico. La dilatación del ventrículo derecho puede ocasionar una desviación del tabique interventricular y disminuir el volumen del ventrículo izquierdo por interdependencia ventricular, limitando su llenado diastólico y afectando a su función, lo cual conduce a un descenso del gasto cardiaco ⁽⁴⁾.

El flujo urinario y la excreción renal de sodio pueden disminuir como consecuencia de la ventilación mecánica. La caída del gasto provocada por la presión positiva lleva a una disminución de la presión arterial y una reducción paralela del flujo sanguíneo renal que da lugar a un descenso de la filtración glomerular y de la diuresis. Otro factor es la redistribución del flujo sanguíneo dentro del riñón que disminuye en la región exterior de la corteza y aumenta en la zona medular, ocasionando una mayor reabsorción de sodio y agua, traduciendo un descenso de la natriuresis y de la diuresis ⁽⁵⁾.

El péptido natriurético atrial se secreta en respuesta a la distensión auricular y produce un aumento de la excreción de sodio y agua, en un intento de reducir el volumen sanguíneo. La ventilación mecánica puede reducir la presión de llenado auricular, bien por descenso del retorno venoso o por compresión mecánica de la aurícula, lo cual reduce la secreción de esta hormona y ocasiona retención de sodio y agua. La disminución de la perfusión renal y el aumento del tono simpático durante la ventilación con presión positiva estimulan la liberación de renina por el riñón, lo que provoca una reducción de la tasa de filtración glomerular y promueve la

retención de sodio y agua en el túbulo distal. Ambos mecanismos son causa de la natriuresis y de la antidiuresis ⁽⁵⁾.

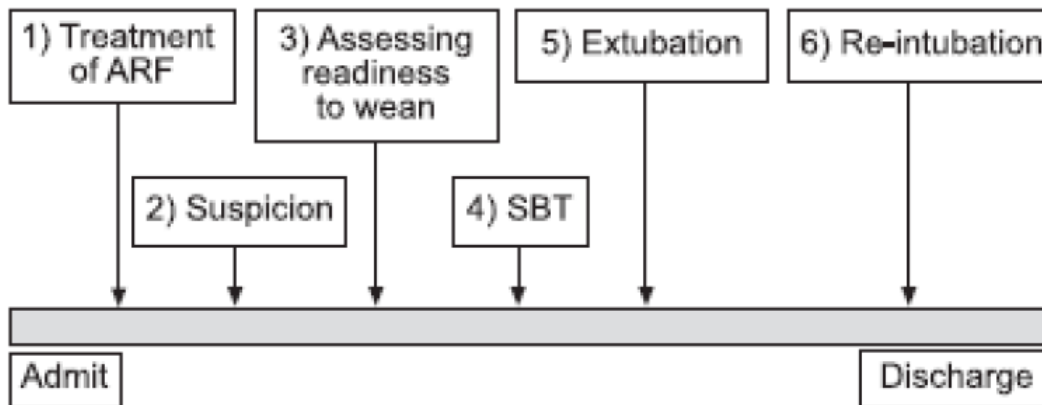
La ventilación mecánica disminuye la presión de perfusión cerebral debido a que la presión positiva disminuye el gasto cardiaco y la presión arterial media, también puede ocasionar un aumento de la presión intracraneal como consecuencia del incremento en la presión venosa yugular y de la reducción del retorno venoso cerebral. La ventilación con presión positiva incrementa la resistencia esplénica, disminuye el flujo venoso esplénico y puede contribuir al desarrollo de isquemia de la mucosa gástrica ^(1,5).

Estudios observacionales han demostrado que la ventilación mecánica prolongada en los pacientes críticos está asociada con resultados clínicos adversos, por lo tanto, la ventilación mecánica debería ser retirada en cuanto los pacientes sean capaces de ventilar de forma independiente, por estas razones, la ventilación mecánica debe ser retirada de manera segura y oportuna siguiendo estrategias y protocolos que deben ser evaluados ⁽⁶⁾.

El término retiro de la ventilación mecánica es usado para describir el progreso gradual de disminución del proceso ventilatorio. El retiro prematuro puede conducir a complicaciones como pérdida de la permeabilidad de la vía aérea, alteración del intercambio de gases, aspiración bronquial y fatiga muscular. Una combinación de criterios objetivos y subjetivos es usada para evaluar qué pacientes tendrán éxito o no en el retiro ⁽⁷⁾. Para esto Tobin y cols. propusieron una serie de estadios para el inicio de la ventilación y la liberación de la vía aérea:

1. Tratamiento de la falla respiratoria aguda: Periodo de cuidado y resolución del desorden que causó la falla respiratoria y el inicio de la ventilación mecánica.
2. Suspensión de la ventilación puede ser posible: Sospecha clínica de que el paciente puede empezar el proceso de retiro.
3. Evaluación de la prontitud para el retiro: Pruebas diarias para determinar la probabilidad de éxito.

4. Ensayo de ventilación espontánea: Evaluación de la capacidad del paciente para ventilar espontáneamente.
5. Extubación: Retiro del tubo endotraqueal.
6. Reintubación: Reemplazo del tubo endotraqueal para pacientes que no pueden sostener la ventilación espontánea ⁽⁸⁾. Observado en el esquema 1.



Esquema 1: Estadios del inicio de la ventilación mecánica y retiro de la ventilación mecánica ⁽⁸⁾

Se debe tener en cuenta algunas consideraciones para el inicio del retiro de la ventilación mecánica.

1. Evaluación clínica

- Reflejo tusígeno presente.
- Ausencia de secreción traqueo bronquial excesiva.
- Resolución de la fase aguda de la enfermedad por la cual el paciente fue intubado.

2. Mediciones Objetivas

- Estabilidad Clínica: Estado cardiovascular estable.
- FC < 140X', Presión arterial sistólica 90-160mmHg, sin o bajo aporte de vasopresores.
- Estado metabólico estable.

- Adecuada oxigenación: $SaO_2 > 90\%$, $FIO_2 < 0.4$ o $PaO_2 / FIO_2 > 150\text{mmHg}$, $PEEP < 8\text{ cmH}_2\text{O}$.

3. Función pulmonar adecuada.

- $FR < 35x'$, $PIM < 20-25\text{ cmH}_2\text{O}$, $VT > 5\text{ ml/kg}$, $VC > 10\text{ ml/kg}$, FR / VT (Índice de Tobin-Yang) < 105 , acidosis metabólica no significativa.

4. Adecuado estado mental.

- Sin sedación y adecuado estado mental ^(3, 8).

El fracaso en el retiro es definido como una falla en la prueba de ventilación espontánea o la necesidad de re intubación a las 48 horas post extubación. La falla en la prueba de ventilación espontánea es definida por:

1. Falla en los índices objetivos. Taquicardia, taquipnea, hipertensión, hipoxemia, acidosis, arritmia.
2. Falla en los índices subjetivos. Agitación, estrés, estado mental alterado, diaforesis, incremento del esfuerzo respiratorio.

La falla en la extubación está asociada con alta mortalidad, alto riesgo en los pacientes de inducir efectos deletéreos como aspiración, atelectasias y neumonías. La necesidad de re intubación incrementa 8 veces más el desarrollo de neumonía nosocomial y aumenta 6 a 12 veces la mortalidad. La tasa de re intubación varía del 4 al 23% ^(8,9).

Los predictores de falla en el retiro de la ventilación son abundantes secreciones, retención de CO_2 , más de 72 horas con ventilación mecánica, alteraciones de la vía aérea superior. Del 26 al 42% se reporta falla en la prueba de ventilación espontánea. Dependiendo de las características del paciente se puede presentar falla en el retiro de la ventilación mecánica, por ejemplo, se reporta que el 61% de

los pacientes que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica tienen falla en retiro, 41% en pacientes neurológicos y 38% en pacientes hipoxémicos ^(8, 9).

Reis H, Almeida M, Silva M, Moreira J, Rocha M, en su estudio “Association between the rapid shallow breathing index and extubación success in patients with traumatic brain injury” realizado del 2009 al 2010 en el Hospital De La Bahía, en pacientes mayores de 18 años con traumatismo craneoencefálico que se encontraban en proceso de retiro de la ventilación mecánica, se dividieron los grupos con RSBI < 105 Y > 105 sin ser este índice para decidir su extubación; se clasificaron a los pacientes con éxito cuando no se necesitó de reintubación en las 48 horas posteriores a la extubación y cuando se requirió reintubación se clasificaron en una de las siguientes categorías:

1. Obstrucción de las vías respiratorias superiores.
2. Insuficiencia Respiratoria.
3. Broncoespasmo.
4. Bronco aspiración.
5. Secreciones excesivas.

De los 129 pacientes, fueron 10 excluidos, la extubación tuvo éxito en 104 pacientes (87.4%) mientras que 15 pacientes (2.6%) fueron reintubados. El RSBI promedio fue de 73.5 +/- 33.1 y 83.8 +/-21.3 en los que tuvieron éxito y los que fracasaron al retiro de la ventilación, respectivamente. En cuanto a las causas de la reintubación fueron laringoespasma en 4 casos (26.7%), reducción del nivel de conciencia en 2 casos (13.3%), secreciones excesivas en un caso (6.7%) y sepsis en un caso (6.7%) ⁽¹⁰⁾.

A continuación se muestran algunos factores patológicos que pueden influenciar en el retiro de la ventilación mecánica.

| Fisiopatología | Consideraciones |
|----------------------------|--|
| Carga Respiratoria. | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento en el trabajo respiratorio. • Disminución de la complianza: Neumonía, edema cardiogénico y no cardiogénico, fibrosis pulmonar, hemorragia pulmonar, infiltrados pulmonares difusos. • Broncoconstricción. • Incremento de la carga restrictiva. • Duración de la prueba de respiración espontánea. (Tubo oro traqueal). • Post-extubación: Edema glótico, incremento de las secreciones. |
| Carga cardíaca | <ul style="list-style-type: none"> • Disfunción cardíaca. • Incremento del trabajo cardíaco: Hiperinflación dinámica, incremento de la demanda metabólica, sepsis no resuelta. |
| Neuromuscular | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la depresión central: alcalosis metabólica, ventilación mecánica, medicamentos hipnóticos/ sedantes. • Comandos ventilatorios centrales: Falla del sistema respiratorio central. |
| Neurofisiológico | <ul style="list-style-type: none"> • Delirio, depresión, ansiedad. |
| Metabólico | <ul style="list-style-type: none"> • Disturbios metabólicos. • Rol de los cortico esteroides. • Hiperglucemia. |
| Nutrición | <ul style="list-style-type: none"> • Malnutrición, obesidad, anemia. • Disfunción del diafragma inducida por el ventilador. |

Tabla 1: Fisiopatología común que puede impactar en el retiro de la ventilación mecánica ⁽⁹⁾

Una de las pruebas para el retiro es la ventilación espontánea, la cual hace referencia a la ventilación del paciente a través del tubo endotraqueal sin soporte del ventilador a través de una pieza en T o con una asistencia mínima de presión. Es un método simple, eficaz y seguro, ésta tiene una duración de 20 a 30 minutos una vez que el paciente supera con éxito esta prueba se realiza el retiro del tubo endotraqueal ^(8, 9,10).

En la práctica clínica la realización de las pruebas de respiración espontánea son manejadas con CPAP de 5 cmH₂O y una presión soporte de 8 cmH₂O, pueden considerarse una cantidad mínima de apoyo, en pacientes cardiopatas incluso pequeñas cantidades de presión de apoyo y CPAP pueden tener efectos hemodinámicos significativo ⁽¹¹⁾.

La eliminación de cantidades aparentemente mínimas de CPAP pueden dar lugar a un rápido deterioro de la función del VI que conduce a edema pulmonar de igual manera pequeños cambios en la presión soporte tiene grandes repercusiones. La adición de 5cmH₂O de soporte de presión disminuye el trabajo inspiratorio en un 31 al 38% y 10 cmH₂O disminuye un 46 al 60%. Por esta razón se deben realizar ensayos de respiración espontánea sin ningún tipo de apoyo complementario (Pieza en T) en pacientes cardiopatas para evaluar la capacidad del paciente de tolerar una respiración completamente no soportada, que puede producir edema agudo de pulmón, arritmia o inestabilidad hemodinámica que no son evidentes con presiones de soporte mínimo debido a los efectos favorables del CPAP. A pesar de esto, aproximadamente del 10 al 20% de los pacientes fallan y necesitan reintubación y se asocian a tasas de mortalidad entre el 25 y el 50% ^(10, 11).

| | |
|------------------------------|--|
| Mediciones subjetivas | <ul style="list-style-type: none"> • Agitación y ansiedad. • Estado mental depresivo. • Diaforesis. • Cianosis. • Incremento del esfuerzo: Incremento de la actividad de los músculos accesorios. • Signos faciales de fatiga. • Disfonía. |
| Mediciones objetivas | <ul style="list-style-type: none"> • PaO₂ < 50-60 mmHg o FIO₂ > 0.5 o SaO₂ < 90%. • PaCO₂ > 50 mmHg o incremento en la PaCO₂ > 8 mmHg. • pH > 7.32 o disminución en el pH > 0.07 unidades. • FR/Vt > 105. • FR > 35 respiraciones por minuto o incremento > 50%. • FC > 140X' o incremento > 20%. • TAS > 180X' o incremento > 20%. • TAS < 90X' • Arritmias cardiacas. |

Tabla 2. Criterios de falla en el retiro de la ventilación en la prueba de respiración espontánea ⁽¹¹⁾.

Criterios De Falla FR > 25 respiraciones por minuto por 2 horas.

| | |
|--|--|
| | FC > 140X' o un incremento del 20%. |
| | Signos clínicos de fatiga muscular respiratoria o incremento del trabajo respiratorio: SaO ₂ < 90%, PaO ₂ < 80 mmHg o FIO ₂ > 0.50. |
| | Hipercapnia PaCO ₂ > 45mmHg o > 20% pre extubación, pH < 7.33. |

Tabla 3. Criterios de falla a la extubación ⁽¹¹⁾

Saugel B, Raketle P, Hapfelmeier A, Schultheiss C, Phillip V, cols, en su estudio "Prediction of extubation failure in medical intensive care unit patients" 61 pacientes fueron analizados de los registros médicos de una UCI médica del Hospital Universitario Alemán que se encontraban en proceso de retiro de la ventilación mecánica. De los 61 pacientes, 7 pacientes (11%) requirieron reintubación asociándose a la disminución de la brecha anionica, a la PaO₂ y FIO₂. Concluyendo que estas variables pueden ayudar a predecir el fracaso de la extubación ⁽¹²⁾.

El éxito del retiro de la presión positiva, en muchos casos, solo se produce con el uso apropiado de índices que puedan evaluar el momento indicado para la extubación. Por lo tanto, los índices predictivos deben ser utilizados con el fin de reducir las posibilidades de fracaso resultante de este proceso. Hay más de 50 índices registrados en la literatura y solo algunos de ellos pueden ayudar, objetivamente, a las decisiones clínicas relacionadas con la probabilidad de éxito o fracaso del retiro de la ventilación mecánica. Sin embargo, según el III Congreso Brasileño de la Ventilación Mecánica el índice de respiración superficial o Índice de Tobin-Yang es el más preciso ⁽¹³⁾.

Este índice se basa en el hecho de que cuanto mayor sea el volumen corriente y esfuerzo inspiratorio, asociado a un intercambio gaseoso adecuado y menor frecuencia respiratoria, mayor será la probabilidad de mantener la ventilación espontánea sin el apoyo mecánico ventilatorio. La principal ventaja de esta medición es que se puede obtener en la cabecera con dispositivos portátiles, es fácilmente

reproducibile, se puede realizar en un corto periodo de tiempo, no es invasiva y sin necesidad de datos de laboratorio. Este índice puede ser útil para reducir el fracaso y estimar el retraso del retiro en los pacientes ⁽¹³⁾.

El cálculo puede realizarse utilizando los valores proporcionados por la pantalla del ventilador. La presión para el soporte ventilatorio ofrece ayuda a la inspiración del paciente ahorrando trabajo, por lo tanto, esta medida no es una expresión pragmática de la realidad e incluso puede ser sobreestimada. La posibilidad de calcular la presión del soporte ventilatorio en cero puede ser perjudicial para el paciente mediante la determinación de un mayor refuerzo respiratorio, lo que lleva a la aparición de inspiración a través de un sistema artificial. La presión mínima de soporte que puede compensar la resistencia del circuito debe ajustarse hasta 8 cmH₂O. La dificultad de ajustar este índice puede ocurrir en situaciones en las que el oxímetro no está disponible en la UCI ya sea por razones logísticas o debido a su alto costo ⁽¹³⁾.

La relación entre la frecuencia respiratoria y el volumen corriente se identificó primero por Tobin y colaboradores el cual realizó un estudio prospectivo y encontró que una relación $FR/V_t > 105$ fue el predictor más preciso del fracaso de la ventilación mecánica. Se calculó contando la frecuencia respiratoria y dividiendo el resultado por el promedio del volumen inspirado durante un periodo de 30 segundos. A pesar del amplio uso de este índice muchos autores han cuestionado su eficacia, encontrándose un valor predictivo positivo del 88% y un valor predictivo negativo del 11%, lo que resulta en una precisión diagnóstica de solo el 75%, sin embargo, esto se realizó en una población de edad avanzada.⁽¹⁴⁾

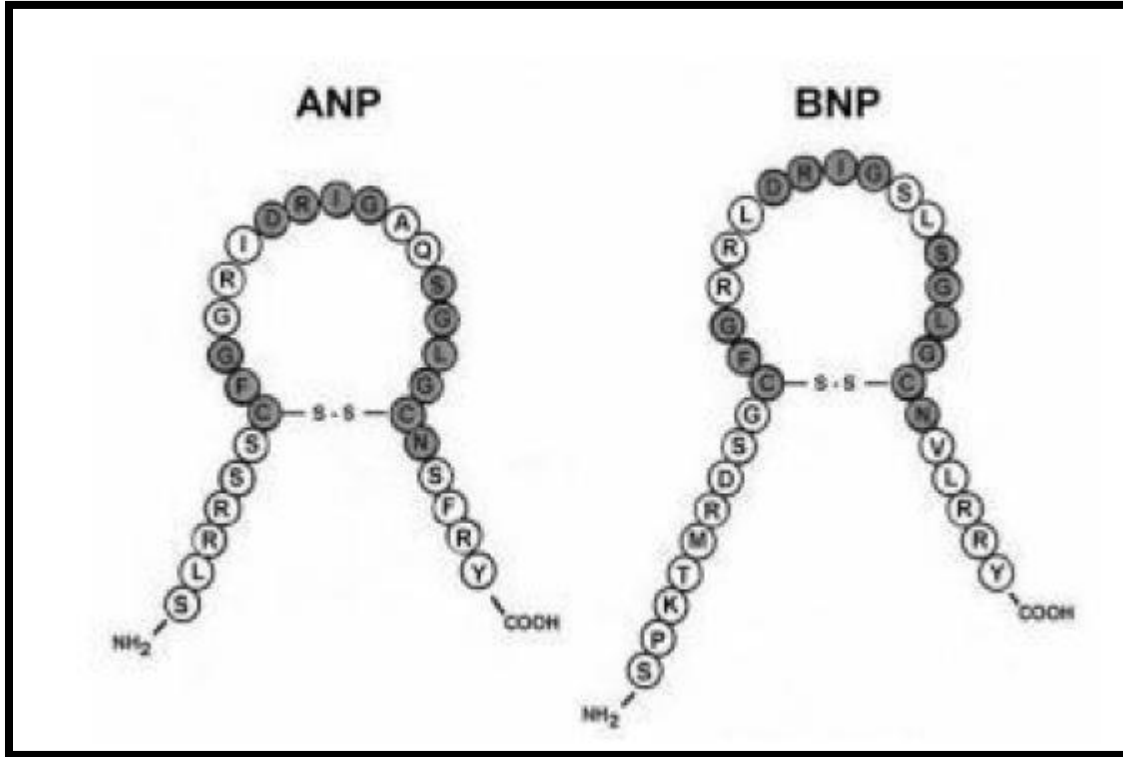
En otro estudio realizado por Fadaei A., Amini S, Bagheri B., Taherkhanchi B, el cual fue diseñado para definir la especificidad, sensibilidad, el valor predictivo negativo y el valor predictivo positivo del índice de respiración superficial rápida (RSBI), en una unidad de cuidados respiratorios en el 2010 en el Hospital de Teherán.

Se realizó en 70 pacientes que tenían criterios para el retiro de la ventilación mecánica, de estos, se eliminaron 7 pacientes por no alcanzar un (RSBI) > 105. 49 pacientes que correspondieron a un 77% tuvieron éxito en el destete y 14 pacientes (23%) no tuvieron éxito en el retiro de la ventilación. En pacientes con retiro exitoso el RSBI medido fue de 65 +/- 37.2 en comparación con el grupo que fallo fue de 76.9 +/- 28.1. Encontrando una especificidad de 77.8%, sensibilidad de 71.4%, valor predictivo negativo 96.1% y valor predictivo positivo de 26.3% concluyendo que el RSBI < 105 es útil para el retiro de la ventilación mecánica pero depende del estado general del paciente, enfermedades concomitantes y la duración de la estancia en la UCI ⁽¹⁵⁾.

Otro factor que predice falla en el retiro de la ventilación son los niveles de péptidos los cuales consisten en una familia de hormonas poli peptídicas:

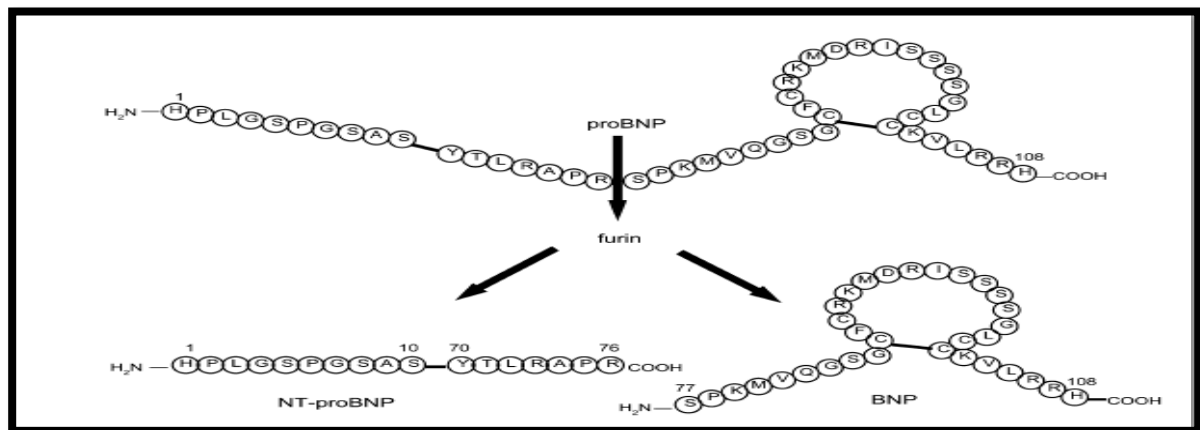
1. Auricular (PNA).
2. Cerebral (BNP).
3. Endotelial (CNP).

Todos ellos tienen también una estructura típica de residuos de anillos de 17 aminoácidos formada por un puente de disulfuro intra molecular y todos ellos también existen como una pro-hormona que posteriormente forman un péptido N-terminal y una hormona activa C terminal⁽¹⁶⁾.



Esquema 2: Estructura química del BNP ⁽¹⁶⁾

El gen del BNP humano se localiza en el cromosoma 1 y codifica la pro hormona pro BNP de 108 aminoácidos. En la circulación, la hormona BNP de 32 aminoácidos biológicamente activa se separa de la parte n-terminal de la pro hormona denominada NT-pro BNP ⁽¹⁷⁾.



Esquema 3: Formación de la pro hormona NT-pro BNP ⁽¹⁷⁾

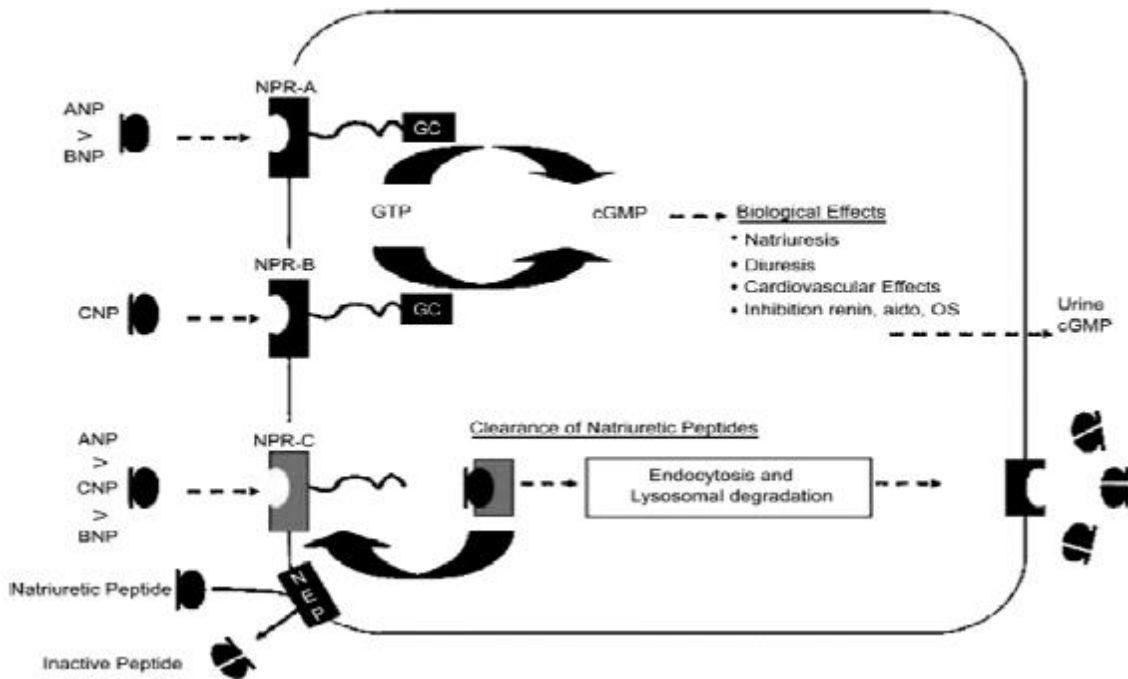
Datos de experimentos *in vitro* indican que la enzima proteolítica furina es responsable de dividir la pro hormona en sus dos subsecciones. Los miocitos cardíacos constituyen la principal fuente de péptidos relacionados con el BNP en la circulación. El estímulo principal para la síntesis y secreción de péptidos de ANP y BNP es el estrés de la pared cardíaca ⁽¹⁷⁾.

Todos los péptidos natriuréticos ejercen sus acciones mediante la ligadura de los receptores de superficie celular. Éstos son ligandos para tres receptores de superficie celular diferente, llamado receptor de péptido natriurético NPR-A, NPR-B y NPR-C que median la actividad fisiológica. También se conocen como guanililciclase (GC) GC-A, GC-B y el receptor de eliminación, o como NPR1, NPR2, NPR3, respectivamente. El NPR-A y NPR-B son transmembrana, guanililciclase es una enzima que cataliza la síntesis de guanosina mono fosfato 3, alpha 5, betacíclico (GMPc). El GMPc activa las señales de transducción como cinasas de proteína GMPc dependientes de baja y alta afinidad, fosfodiesterasas (PDE) y canales nucleótidos cíclicos (GNC). El adenosin trifosfato (ATP) es necesario para la activación de NPR-A y NPR-B. Los receptores de GC, requieren un único dominio transmembrana, compuesto por un dominio de unión al ligando en el lado extracelular, una región hidrófoba pequeña, un dominio de quinasa-homóloga dominante (KHD) y una actividad intrínseca de GC en el lado intracitoplásmico ⁽¹⁸⁾.

| | Receptores | Receptor |
|-------------------------|---|--|
| Órgano Diana | NPR-A(BNP/ANP) y NPR-B (CNP) | NPR-C (ANP/BNP/CNP) |
| Adiposo | Efectos lipoliticos ANP >BNP>CNP | |
| Glándula Adrenal | Inhibición renina-angiotensina | |
| Vaso | Vasodilatación, disminución de la presión sanguínea, antiproliferativa. | |
| Hígado | Natriuresis, diuresis, inhibición de la secreción de renina. | |
| Nervioso | Inhibición de la sed, liberación de vasopresina, secreción ACTH. | |
| Corazón | Inhibición de la fibrosis e inflamación, inhibición del remodelamiento ventricular. | |
| Hueso | Crecimiento de huesos y osificación | |
| | | Eliminación de péptidos natriuréticos. |

Tabla 4: Funciones de los péptidos natriureticos ⁽¹⁸⁾

Los péptidos natriuréticos son degradados por dos diferentes procesos; degradación enzimática por endopeptidasa neutra 24.11 (neprilisina-NEP) e internalización mediada por NPR-C, seguida por degradación lisosomal. Aunque no hay ningún antagonista específico que bloquee completamente la actividad de GC, se encontró que un polisacárido conocido como HS-142-1 inhibe la unión y activación de ligandos tanto de NPR-A como de NPR-B pero no de NPR-C ⁽¹⁸⁾.



Esquema 5: Receptores de los péptidos receptores y ligandos⁽¹⁸⁾

El receptor NPR-A está altamente expresado en riñón, íleon terminal, glándula suprarrenal, tejido adiposo, bazo, pulmón, células del músculo liso vascular y en corazón. Es activado por ANP y BNP⁽¹⁸⁾.

El NPR-B fue identificado en el hígado, glándula adrenal, útero, piel, cerebro y glándula pituitaria. También está distribuida en las glándulas mesangiales y en fibroblastos cardiacos. El NPR-C se encuentra distribuido en mesenterio, placenta, pulmón, riñón, tejido arterial y venoso, músculo liso aórtico y células endoteliales aórticas, adrenal, tejido cerebeloso. La función principal de éste es depurar los péptidos natriuréticos desde la circulación o en el medio extracelular hasta internalización y degradación mediadas por receptores⁽¹⁸⁾.

Algunas funciones de los péptidos natriuréticos se enlistan a continuación:

Péptido natriurético auricular:

1. Regulación negativa de la presión sanguínea.
2. Incremento del filtrado glomerular.
3. Antagonismo endógeno del sistema renina angiotensina y la hormona antidiurética.
4. Efectos natriuréticos y diuréticos: Regulación de la homeostasis del agua y el sodio. Mantenimiento del volumen plasmático.
5. Reducción de la vasopresina y corticotropina.
6. Supresión del apetito.
7. Actividad lipolítica.

Urodilatina:

1. Incremento del flujo urinario, filtración y resistencia vascular renal.
2. Regulación de la absorción del sodio y el agua en el segmento distal de la nefrona e incremento dosis dependiente en GMPc para la excreción de sodio urinario.

Péptido Natriurético Cerebral:

1. Incremento del flujo plasmático renal, filtrado glomerular, gasto urinario.
2. Inhibición de la reabsorción del sodio.
3. Natriuresis y diuresis.
4. Reducción de la norepinefrina permitiendo una inhibición de la actividad del sistema nervioso simpático.
5. Reducción de la presión sanguínea y precarga.
6. Acciones antifibróticas y anti proliferativas en el corazón y tejido vascular.

Péptido Natriurético Tipo C:

1. Estimulación del crecimiento de huesos largos

2. Vaso relajación débil.
3. Inhibición de la proliferación de células musculares y migración de células del endotelio y propiedades antiterogénicas.

De acuerdo a todo lo anterior, el Péptido Natriurético Tipo B y N-Terminal (NT), el Pro-BNP son marcadores de disfunción sistólica y diastólica. Éstos tienen un importante papel en el retiro de la ventilación en pacientes con falla cardiaca. Los niveles de BNP y NT-proBNP antes de la prueba espontánea son controversiales para predecir falla en el retiro de la ventilación de causa cardiaca, recientemente se mostró que un incremento de los niveles de BNP > 48 ng/dl o incremento del 12% resulta en falla en la ventilación inducida por falla cardiaca con una sensibilidad del 76% y especificidad del 78%, por lo que se considera que los cambios relativos de los niveles de BNP pueden ser usados para diagnosticar falla en el retiro de la ventilación mecánica ⁽¹⁹⁾.

Chien J, Lin M, Chin Y, Chien Y, Yang P y cols realizaron un estudio para determinar si los niveles de BNP medidos durante 2 hrs de SBT podrían mejorar el valor predictivo de SBT en el retiro de la ventilación. Se realizó en una UCI de un Hospital Universitario, se analizaron los pacientes que se consideraban para la liberación del soporte mecánico ventilatorio, realizándose dos grupos uno en el 2005 y otro en el 2006.

De la primera cohorte (76 pacientes), 24 pacientes fueron excluidos. De los 52 pacientes incluidos, 41 pacientes pasaron la prueba SBT de estos 33 pacientes (80%) fueron extubados con éxito y 8 pacientes (20%) fallaron la extubación. Los niveles de BNP plasmático durante una SBT de 2 horas fue de 97 -1208 pg/ml en fallo del SBT, 111-793 pg/ml en fallo de extubación éxito en la extubación 112-660 pg/ml. Concluyendo que los niveles de BNP pueden mejorar el valor del SBT de dos horas para una extubación exitosa, encontrándose que los pacientes que fueron extubados con éxito tuvieron aumentos mucho menores en el nivel del BNP del plasma durante 2 horas de SBT que los pacientes que fallaron⁽²⁰⁾.

En otro estudio realizado por Farghaly S, Galal M, Hasan A y Nafady A, donde su objetivo era determinar si los niveles de BNP en la iniciación y final de las 2 horas del SBT pueden predecir el retiro de la ventilación mecánica en pacientes con enfermedad respiratoria comparado con otros parámetros. Realizándose en 30 pacientes en estado crítico con criterios para retiro de la ventilación mecánica de octubre del 2013 a marzo del 2014, excluyéndose a los pacientes con insuficiencia ventricular izquierda, infarto y falla renal. Se analizaron 40 pacientes y 10 pacientes fueron excluidos, 14 pacientes (46.6%) fallaron en el retiro de la ventilación. Los niveles de BNP al final del SBT fueron significativamente mayores en los pacientes que fracasaron en comparación con los que tuvieron éxito. Concluyendo que el porcentaje de cambio del BNP durante el SBT puede ser un buen predictor del éxito del retiro de la ventilación mecánica ⁽²¹⁾.

Fan M, Hu B, Li H, Huang WP, Jian XQ y cols en su estudio busco la relación entre los niveles plasmáticos de péptido natriurético cerebral de los pacientes antes de la extubación y después del retiro de la ventilación mecánica en 126 paciente de una unidad de cuidados intensivos los cuales de mantenían con ventilación mecánica de agosto del 2008 a diciembre del 2009. Los pacientes se dividieron en dos grupos el grupo de éxito y el grupo de fracaso, comparándose en ambos grupos los niveles de BNP. Los niveles de BNP del grupo de fracaso fueron significativamente mayores que los del grupo que tuvo éxito, por lo que se consideró un valor de corte de 3 914 para predecir fallo en el retiro de la ventilación mecánica ⁽²²⁾.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La incidencia de fracaso en la extubación varía entre 6 y 47%, por lo que estos pacientes requieren de reintubación, esto aumenta significativamente la duración de la ventilación mecánica, así como la estancia hospitalaria y la mortalidad, por lo que incrementa la incidencia de neumonía nosocomial con la consiguiente necesidad de traqueotomía y aumento en los costos de hospitalización y tratamiento. En la literatura, se han propuestos varios predictores de falla en la extubación para evitar estas complicaciones, uno de los más conocidos, fáciles y útiles, es el índice de Tobin-Yang así como el péptido natriurético auricular. Puesto que no se cuenta en la literatura médica con estudios que comparen estos dos índices, nos planteamos la siguiente pregunta:

¿El índice de Tobin-Yang es mejor que el péptido natriurético auricular como predictor de falla en la extubación?

JUSTIFICACIÓN

La ventilación mecánica es esencial en los pacientes que ingresan a una unidad de cuidados intensivos, en cuanto a la magnitud y la trascendencia de este estudio podemos observar que el 90% de los pacientes que requieren ventilación mecánica están asociados a múltiples complicaciones. El periodo de extubación provoca diversos cambios en casi todos los sistemas del individuo, por ende el fracaso en la extubación y la necesidad de re intubación dentro de las 48 a 72 horas, es común en la unidad de cuidados intensivos, pudiendo causar aumento de la morbilidad, aumento de los costos hospitalarios, mayor estancia hospitalaria y aumento en la mortalidad.

Dentro de las investigaciones para disminuir este hecho se cuenta con revisiones donde se evalúa a nivel clínico la falla en el retiro de la ventilación pero no se cuenta con comparación de estos dos índices, por lo cual es importante conocer cuál es el índice que mejor predice falla en la extubación, por dicho motivo se plantea el presente estudio.

Es factible ya que el Índice de Tobin Yang solo se necesita medir la frecuencia respiratoria dividiéndose esto entre el volumen corriente que el paciente genera en un ventilador con el cuál contamos en esta unidad, al igual que se cuenta con el recurso del BNP, que se obtiene y procesa de una muestra sanguínea.

Y es vulnerable porque, si no se cumple con estos simples parámetros se puede evitar el retiro de la ventilación mecánica tempranamente, previniendo las complicaciones, mortalidad y estancia prolongada en las unidades de terapia intensiva.

HIPÓTESIS

Nula: El índice de Tobin Yang es mejor que el péptido natriurético auricular como predictor de falla en la extubación.

Alternativa: El índice de Tobin Yang no es mejor que el péptido natriurético auricular como predictor de falla en la extubación.

OBJETIVOS

General.

1. Se demostró que el índice de Tobin- Yang es mejor que el péptido natriurético auricular como predictor de falla en la extubación.

Específico.

1. Se midió el valor del Índice de Tobin-Yang como predictor de falla en la extubación.
2. Se midió el valor de Péptido Natriurético Auricular como predictor de falla en la extubación.
3. Se conocieron los diagnósticos de ingreso de los paciente que requirieron apoyo mecánico ventilatorio.
4. Se Identificaron las patologías de ingreso que presentaron falla en la extubación.
5. Se mencionan las comorbilidades asociadas al diagnóstico de ingreso.
6. Se identificó el género más frecuente que presento falla en la extubación.
7. Se definió el grupo etáreo más frecuente que presentó falla en la extubación.
8. Se cuantificó el número de pacientes que presentaron falla en la extubación de acuerdo al valor del Índice de Tobin Yang.
9. Se cuantificó el número de pacientes que presentaron falla en la extubación de acuerdo al valor del Péptido Natriurético Auricular.
10. Se determinó el tiempo de necesidad de re intubación en los pacientes que se extubaron por Péptido Natriurético Auricular.
11. Se determinó el tiempo de necesidad de re intubación en los pacientes que se extubaron por Índice de Tobin-Yang.

II MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio clínico, longitudinal, descriptivo, ambispectivo en pacientes que ingresaron a la Unidad De Cuidados Intensivos Del Hospital General “La Villa” de la Secretaria De Salud de la Ciudad De México, en el período comprendido de Enero de 2016 a Julio de 2017, quienes requirieron de ventilación mecánica y que cumplieron con lo siguiente:

Criterios de inclusión.

- a. Que se encontraron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos.
- b. Edad mayor de 18 años.
- c. Género indistinto.

Criterios de exclusión.

- a. Con cardiopatía, enfermedad pulmonar obstructiva crónica previas al estudio.
- b. Con diagnóstico de ingreso de sepsis.
- c. Índice de Tobin-Yang > 105 .
- d. Que fracasaron la prueba de respiración espontánea.

Criterios de eliminación.

- a. Pacientes que fallecieron antes de la extubación.
- b. Pacientes que hayan sido referidos a otra unidad o servicio.
- c. Expedientes incompletos.
- d. Egresos voluntarios.

Diseño del estudio

Al ingreso: Se realizó una búsqueda de los expedientes de los pacientes que se encontraban con ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos y también de los pacientes que se encontraban hospitalizados en ese momento con protocolo para retiro de la vía aérea, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya comentados anteriormente. Obteniéndose una muestra de 52 pacientes.

Durante la estancia: De los expedientes de los pacientes, se buscaron los parámetros de importancia del estudio y los resultados fueron puestos en el cuestionario de recolección de datos. De los pacientes que se encontraron en ese momento en la unidad de cuidados intensivos y quienes cumplían con criterios para el retiro de la ventilación mecánica, se realizó la prueba de respiración espontánea (presión soporte de 7 u 8 cmH₂O y con CPAP de 0), se evaluaron por 2 horas, quienes no cumplieron con los criterios de falla en la extubación a esta prueba, se midió el índice de Tobin-Yang y se tomó una muestra de sangre (química sanguínea) la cual se mandó analizar para la obtención del BNP.

Proceso de extubación: De acuerdo a los valores adecuados para el retiro de la ventilación mecánica y con valores de Índice de Tobin-Yang < 105 se realizó la decanulación, independientemente del valor del BNP. Se vigiló durante un periodo de 48 hrs y los que cumplieron con los criterios de falla en la extubación (aumento de las secreciones, disminución del nivel de conciencia, retención de CO₂ y uso de músculos accesorios, aumento de los signos vitales ya descritos anteriormente), se reintubaron nuevamente, considerándose sin éxito la prueba.

Análisis estadístico: Los datos se registraron en una hoja de recolección de datos, posteriormente se realizó el análisis estadístico en el programa SPSS 16. Los resultados se graficaron en Office Excel, la estadística fue descriptiva y se realizó a través de frecuencias y medias. La estadística analítica se midió por medio de la prueba de regresión logística y correlación de Pearson con las variables de Índice de Tobin-Yang y BNP.

Operacionalización de las variables.

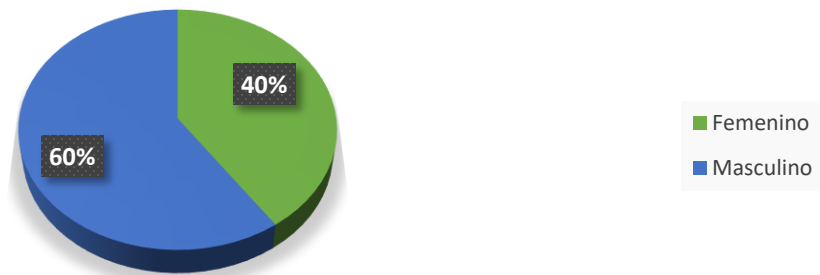
| Variable (Índice/ Indicador) | Tipo | Definición Operacional | Clasificación | Escala de medición | Fuente (Forma genérica) | Análisis/ Control |
|---|---------------|---|--|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Índice de Tobin-Yang | Independiente | Relación entre la frecuencia respiratoria | <105 BSI >105 BSI | Cuantitativa Discontinua | Hoja de recolección de datos. | Porcentaje. |
| Péptido Natriuretico o Auricular | Independiente | Péptido producido por los miocitos del ventrículo, tomada de resultados de laboratorio. | <48mg/dl >48mg/dl | Cuantitativa Discontinua | Hoja de recolección de datos. | Porcentaje. |
| Falla en la extubación | Dependiente | Necesidad de reintubación dentro de las 48hrs postextubación. | Si No | Cualitativa Nominal | Hoja de recolección de datos | Porcentaje. |
| Edad | Independiente | Años cumplidos desde el nacimiento hasta el inicio del estudio. | 18-30 31-50 51-70 71-90 91 años en adelante. | Cuantitativa Discontinua | Hoja de recolección de datos. | Porcentaje. |
| Género | Independiente | Consideración y diferenciación entre hombre y mujer. | Mujer Hombre | Cualitativa Nominal | Hoja de recolección de datos. | Porcentaje |
| Diagnóstico de ingreso | Independiente | Identificación de la enfermedad que motivo el ingreso a la unidad de cuidados intensivos. | TCE, Neumonía, Asma bronquial, EPOC | Cualitativo Nominal | Hoja de recolección de datos. | Porcentaje |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---------------|--|--|-----------------------------|------------------------------|------------|
| | | | exacerba do, choque hipovole- mico. | | | |
| Comorbilidades | Independiente | Presencia de una o más enfermedades además del trastorno primario. | DM EPOC Asma Cardiopatía Enfermedad renal HAS | Cualitativa Nominal | Hoja de recolección de datos | Porcentaje |
| Horas postextubación | Independiente | Tiempo que transcurre desde la extubación hasta la reintubación por fracaso. | 0-12 13-24 25-48 | Cuantitativa Discontinua | Hoja de recolección de datos | Porcentaje |

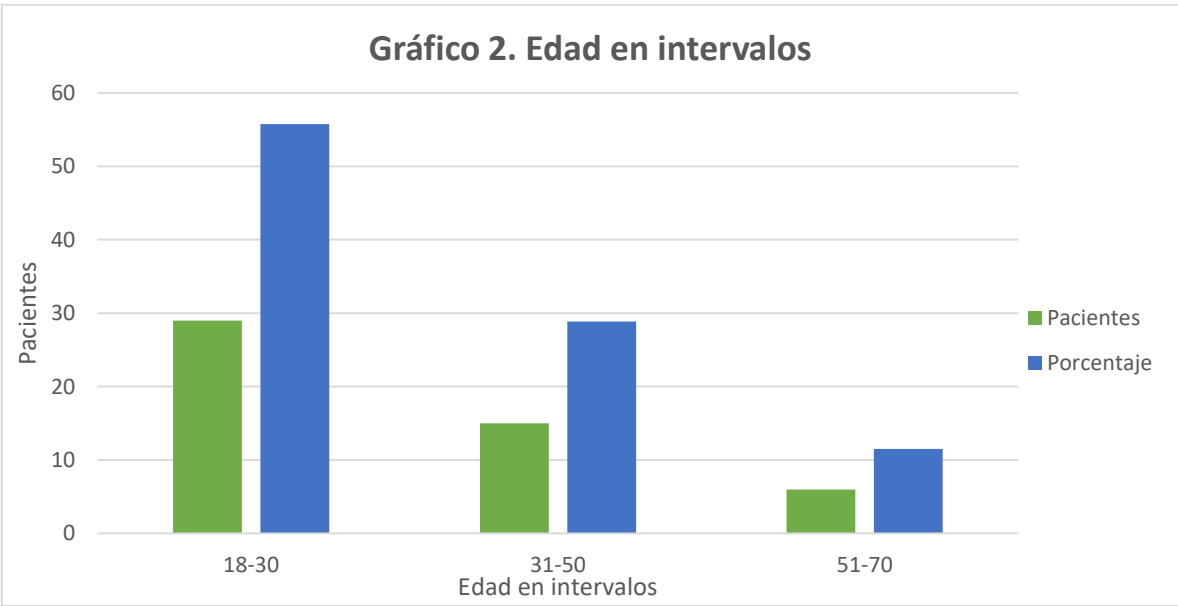
III RESULTADOS

De la recolección de la muestra de acuerdo a los expedientes y a los pacientes que se encontraron en ese momento hospitalizados, se obtuvieron 52 pacientes, de los cuáles predominó el sexo masculino que correspondió a 31 pacientes (60%). Lo cual se observa en la gráfica 1.

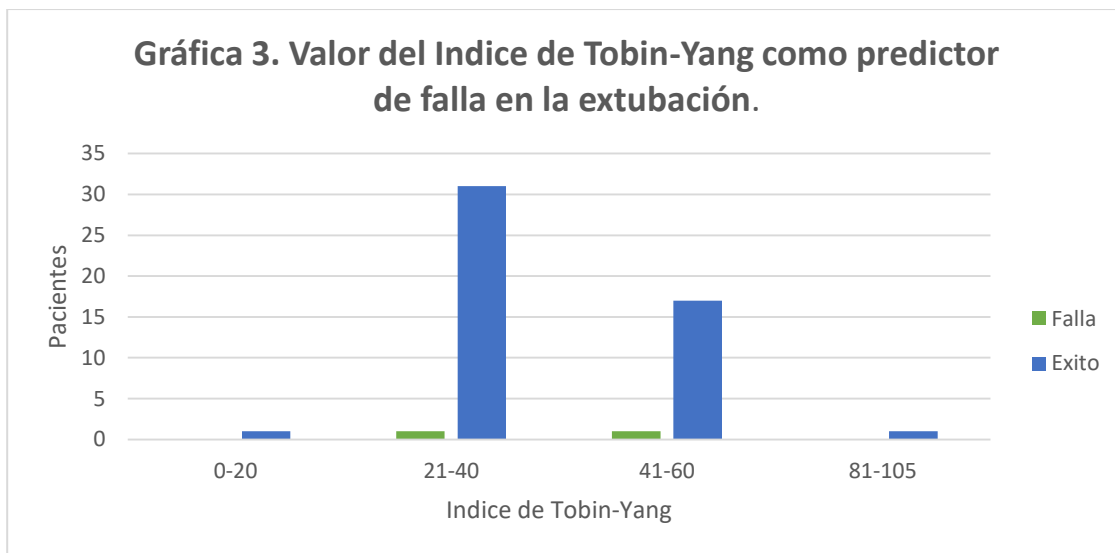
Gráfico 1. Frecuencia por sexo de los pacientes evaluados.



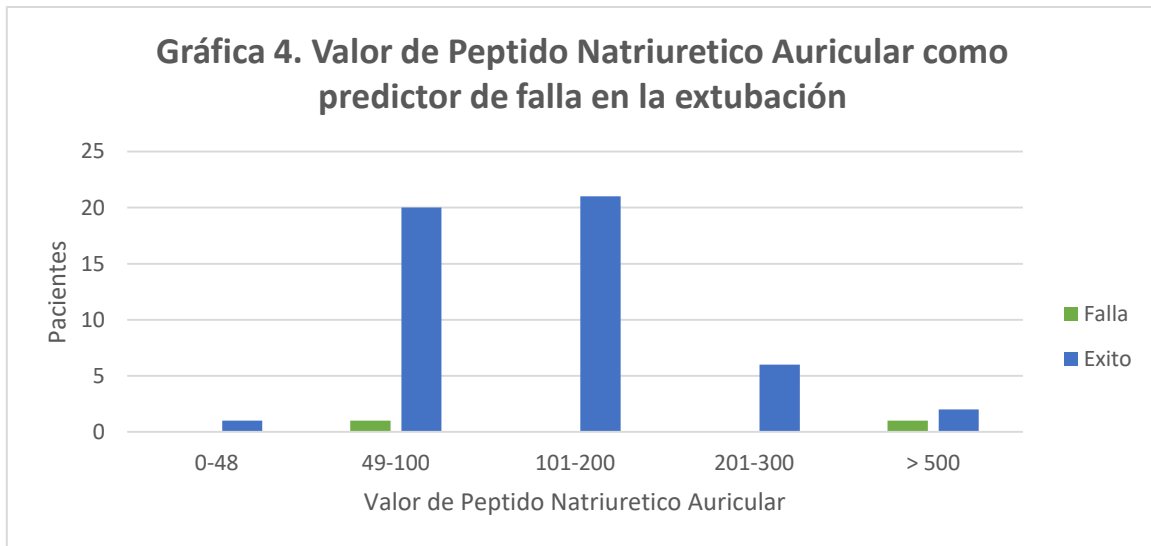
La población en estudio fueron 52 pacientes, las edades oscilaron entre 18 años y mayores de 91 años, los cuales se dividieron por grupo etario, en donde el grupo de edad oscilo entre los 18 a 30 años, probablemente porque están en edad productiva. Gráfica 2.



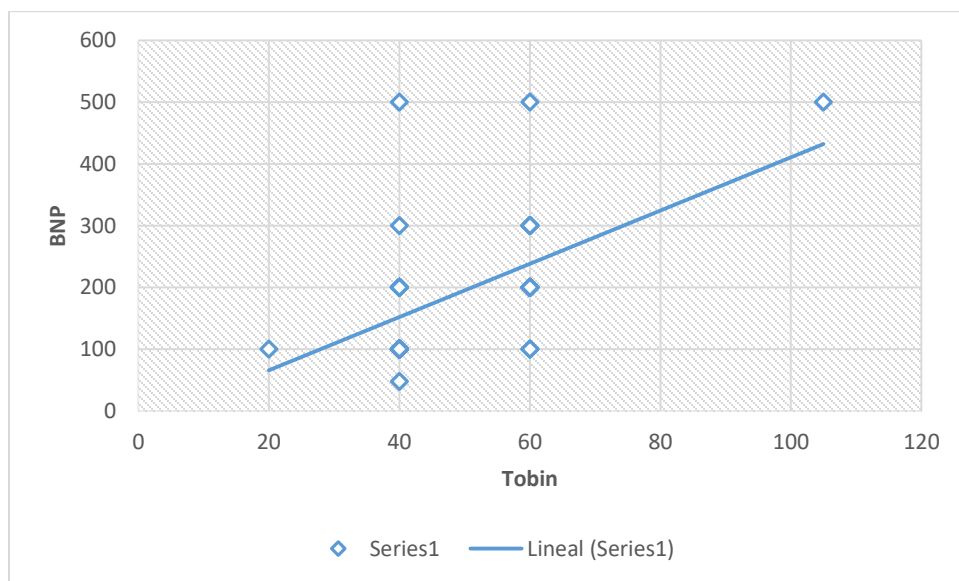
De los 52 pacientes que cumplieron con criterios del retiro de la ventilación mecánica, se les midió el Índice de Tobin-Yang y se consideró el corte de éxito para evaluar el retiro de la ventilación mecánica desde 0 hasta 105 (FR/Vt), el cual fue dividido en intervalos y se encontró que el intervalo más frecuente fue de 21-40 (61.5%), seguido de 41-60 (34.6%), que hicieron un total del 96% de éxito a la decanulación. Gráfica 3.



De igual forma se midió en todos los pacientes que cumplieron con los criterios del retiro de la ventilación mecánica, el Péptido Natriurético Auricular, el cual se dividió por intervalos de 0 pg/ml hasta > 500 pg /ml, donde los rangos predominantes oscilaron entre 49 hasta 200 pg/ml, lo que correspondió al 80% del grupo en estudio y se observó un 3.8% de fracaso en la extubación. Gráfica 4.

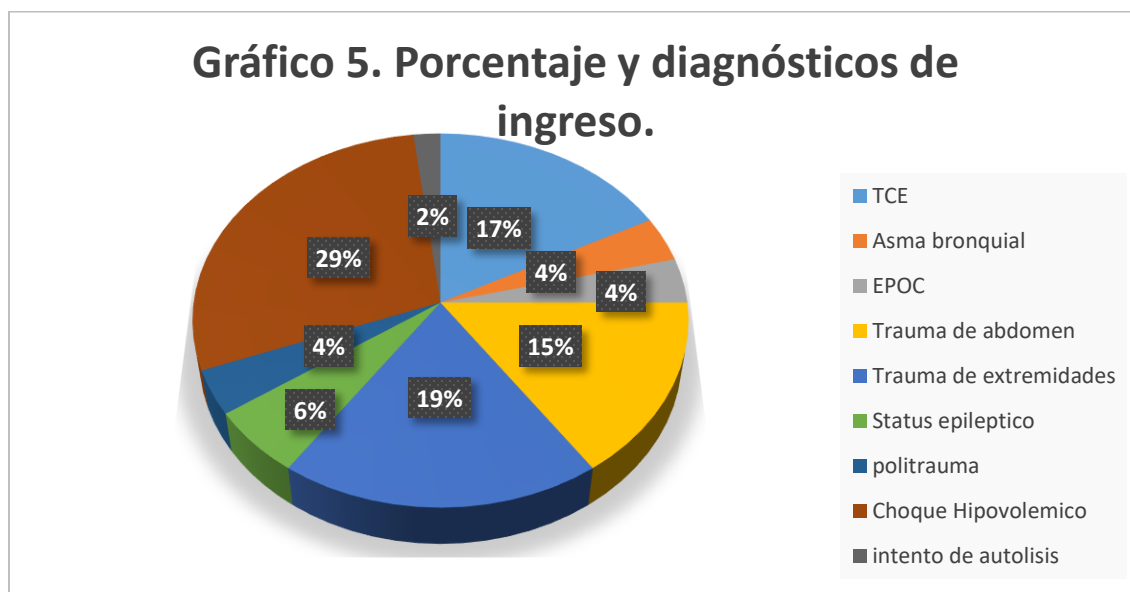


Se realizó la correlación Índice de Tobin-Yang / Péptido Natriurético Auricular donde se observó un valor de 0.52r. Gráfico 5.



. Gráfico 5. Correlación de Pearson. Índice de Tobin-Yang-BNP

En este estudio se pudo observar que la patología más frecuente de ingreso a la unidad de cuidados intensivos y que requirieron apoyo mecánico ventilatorio, fue el choque hipovolémico en 15 pacientes (29%), esto secundario a que la mayoría de los ingresos a esta unidad fueron de origen traumático. Gráfica 5.

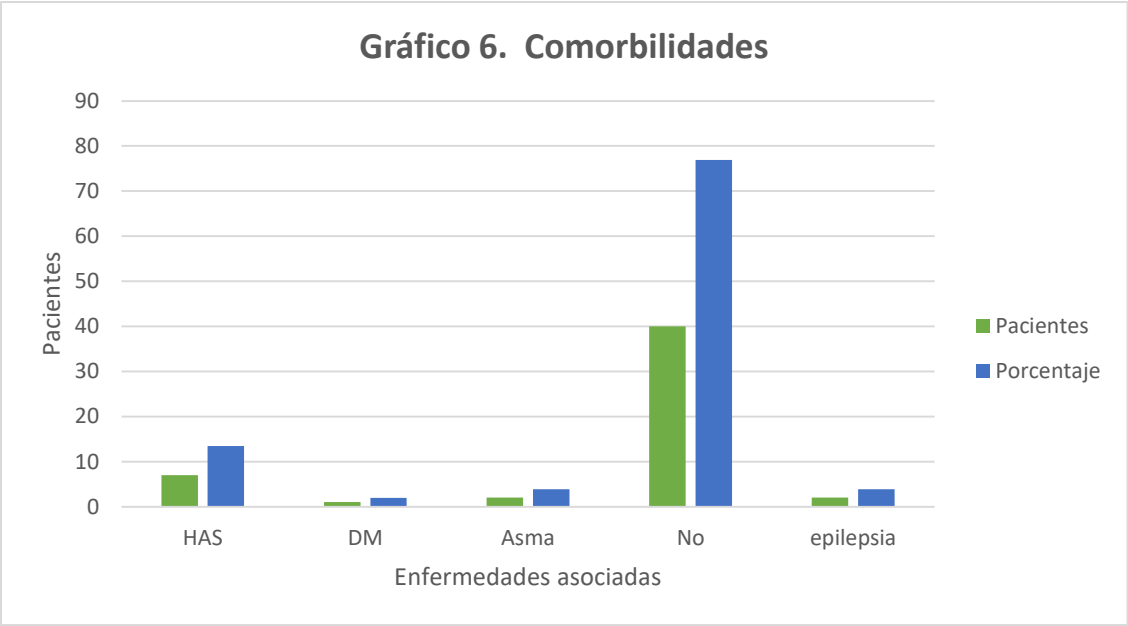


La falla en el retiro de la ventilación mecánica se debió a que durante el período de estudio y al momento de retirar la ventilación mecánica, presentaron deterioro neurológico (TCE y choque hipovolémico), hipercapnia, hipoxemia y aumento del trabajo respiratorio y se reintubaron el 4% de los pacientes. Tabla 1.

Tabla 1. Patologías que presentaron falla en la extubación

| Diagnóstico | Porcentaje de pacientes | Porcentaje de diagnóstico |
|----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| TCE | 2% | 17% |
| Choque Hipovolémico | 2% | 29% |
| Total | 4 % | 46% |

De los pacientes evaluados, 40(76.9%) no tuvieron ninguna comorbilidad asociada pero 7 de la población (3.5%) presentaron hipertensión arterial sistémica. Gráfico 6.



De los pacientes que presentaron falla en la extubación, correspondió, uno al género masculino y otro al femenino. Tabla 2.

| | Falla | |
|-----------|-------|----|
| | Si | No |
| Género | | |
| Femenino | 1 | 20 |
| Masculino | 1 | 30 |
| Total | 2 | 50 |

Tabla 2. Porcentaje de género más frecuente que presento falla en la extubación.

De los pacientes que fallaron en la extubación, el rango de edad que predominó fue entre 31 y 70 años.

| | Falla | | Porcentaje | | Total |
|--------------|-------|----|------------|------|-------|
| | Si | No | | | |
| Edad | | | | | |
| 18-30 | 0 | 29 | 0 % | 100% | 100% |
| 31-50 | 1 | 14 | 7% | 93% | 100% |
| 51-70 | 0 | 6 | 0% | 100% | 100% |
| 71-90 | 1 | 1 | 50% | 50% | 100% |
| Total | 2 | 50 | | | 100% |

Tabla 3. Grupo etáreo más frecuente que presentó falla en la extubación

Los pacientes que presentaron falla en el retiro de la ventilación mecánica fueron 2 pacientes que correspondió a un 4%.

| Falla | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si | 2 | 4 % |
| No | 50 | 96% |
| Total | 52 | 100% |

Tabla 4. Porcentaje de pacientes que presentaron falla a la extubación.

De los pacientes que tuvieron falla al retiro de la ventilación mecánica, la reintubación se realizó en menos de 12 horas debido a que presentaron insuficiencia respiratoria.

| Pacientes | Horas |
|-----------|------------|
| 2 | 1-12 horas |

Tabla 5. Tiempo de necesidad de Reintubación.

IV DISCUSIÓN

En este estudio, las variables sociodemográficas como el género masculino fue el más frecuente con 31 pacientes que correspondió al 59.6%, en comparación con el femenino que fue de 21 pacientes (40.4%). Si comparamos los resultados de este estudio en cuanto a género no existe diferencia con lo reportado por Fadaii ⁽¹⁵⁾, pero sí, la variable sociodemográfica edad, que fue de 40 a 91 años, en comparación con este estudio que fue de 18 a 30 años (56%); seguido de 31-50 años (29%). Probablemente, esto se debió a que en éste hospital, la mayoría de los ingresos al servicio de Urgencias y Terapia Intensiva son de origen traumático.

De los 40 pacientes evaluados (76.9%) no contaban con comorbilidad asociada ya que la edad más frecuente de nuestro estudio fue en menores de 30 años. Los que presentaron alguna comorbilidad fueron los de edad mayores de 30 años predominando la hipertensión arterial sistémica en un 13.5%. En el artículo publicado por Chien J ⁽²⁰⁾, las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus.

Los principales diagnósticos de ingreso que ameritaron manejo ventilatorio en orden de frecuencia : el choque hipovolémico en un 29% (15) seguido de trauma de extremidades 19% (10), traumatismo craneoencefálico 17.3% (9), Trauma de abdomen 15.4% (8), Status epiléptico 5.8%(3), Asma, EPOC, 3.8% (2), Intento de autólisis 1.9 (1) en similar proceso con el artículo de Franca y cols ⁽²⁾ no así en el estudio de Fang y cols ⁽²²⁾ donde la principal causa de ventilación mecánica fue la infección pulmonar en un 33.3%.

Todos nuestros pacientes fueron evaluados de acuerdo al Índice de Tobin Yang, donde se señala que niveles mayores de 105 (FR/Vt) predicen falla en la extubación sin embargo en este estudio 2 pacientes (4%) fracasaron en el destete con valores de 21-60 (FR/Vt). Es de señalar que el intervalo más frecuente fue de 21-40 (61.5%) comparado con el estudio de Fadaii y cols ⁽¹⁵⁾ que encontró un valor promedio de 65 (77% éxito y el 23% falla), concluyendo que los pacientes que fracasaron, tenían valores superiores de Índice de Tobin-Yang en comparación con Franca y cols ⁽²⁾.

El otro parámetro a evaluar fue el BNP para el retiro de la ventilación mecánica, donde se menciona en la literatura por Tebou y cols ⁽¹⁹⁾ que valores > 48 pg/ml predicen falla en el destete, cabe señalar que son estudios realizados en pacientes con patología cardíaca. Fan y cols ⁽²²⁾ en su estudio menciona que con niveles plasmáticos de 3914 pg/ml podría ser considerado como predictor para el retiro de la ventilación mecánica. Chien J ⁽²⁰⁾, observó que con niveles 218 a 1085 pg/ml tienen falla en el retiro de la ventilación mecánica. En este estudio 2 pacientes (4%) presentaron falla en el retiro de la ventilación con valores > 48 pg/ml como lo indica Tebou ⁽¹⁹⁾ sin embargo nuestros pacientes no presentaban patología cardíaca.

Al correlacionar estos predictores (Índice de Tobin-Yang y BNP) con falla en la extubación ninguno es estadísticamente significativo, sin embargo 96% tuvieron éxito. En cambio Índice de Tobin con BNP mostro tener una significancia moderada de 0.52r, por lo que se podría considerar que estos dos valores juntos predicen falla en el retiro de la ventilación mecánica.

De los pacientes con falla (4%) no se encontró diferencia en cuanto al género, en comparación con el estudio de Franca y cols ⁽²⁾ donde predominó el sexo masculino. El rango de edad que presentó falla en la extubación fue de 31-50 años y mayor de 90 años encontrándose en el mismo intervalo del estudio de Farghaly y cols ⁽²¹⁾ y Reis y cols ⁽¹⁰⁾.

El Traumatismo Craneoencefálico y el choque hipovolémico fueron los diagnósticos de los pacientes que presentaron falla en el retiro de la ventilación mecánica. Reis y cols ⁽¹⁰⁾ señalan que la extubación de los pacientes con TCE puede ser influenciada por la edad, días de ventilación mecánica, hemoglobina, concentración de CO₂ y permeabilidad de las vías respiratorias superiores, por lo que el Índice de Tobin-Yang no mostró diferencia.

La reintubación en los 2 pacientes que fracasaron, se realizó dentro de las primeras 12 horas a diferencia del estudio de Franca y cols ⁽²⁾ donde la reintubación fue en los primeros 30 minutos

V CONCLUSIONES

1. Índice de Tobin-Yang y Péptido Natriurético Auricular pueden predecir falla en la ventilación mecánica.
2. Índice de Tobin-Yang vs Péptido Natriurético Auricular no predicen falla en la extubación.
3. El valor 21-60 (FR/Vt) de Tobin-Yang predijo falla en la extubación.
4. El valor mayor de 49 pg/ ml del Péptido Natriurético Auricular sirve como predictor de falla en la extubación.
5. Los diagnósticos de ingreso fueron choque hipovolémico, trauma de extremidades, traumatismo craneoencefálico, status epiléptico, asma bronquial e intento de autolisis.
6. Los diagnósticos de ingreso por los que presentaron falla fueron traumatismo craneoencefálico y choque hipovolémico.
7. Las comorbilidades asociadas fueron hipertensión arterial, asma bronquial, epilepsia y diabetes mellitus.
8. No se encontró ninguna diferencia en cuanto al género en los pacientes que presentaron falla en la extubación.
9. La edad de los pacientes que presentaron falla en la extubación fue de 31 y 71 años.
10. Dos pacientes (4%) presentaron falla en la extubación de acuerdo al valor del Índice de Tobin Yang y Péptido Natriurético Auricular.

11. El tiempo de reintubación fue dentro de las primeras 12 hrs.

VI PROPUESTA

Con los resultados de este trabajo se propone continuar con el estudio y reunir mayor población, aunque los resultados no son tan concluyentes de acuerdo a los objetivos planteados es bueno llevar el protocolo de retiro de la ventilación mecánica mediante el formato que se utilizó en este trabajo.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carrillo E.R. Ventilación Mecánica, Alfil, 2013: 1-48.
2. Franca G, Ebeid A, Formento F, Loza D, Destete en una UCI polivalente. Incidencia y factores de fracaso. Valoración de índices predictivos, Rev. Med. Urug, 2013; 29(2):85-96
3. Heunks L, Van Der Hoeven J, Clinical Review: The ABC of weaning failure a structured approach, Critical Care, 2010; 14: 1033-1056.
4. Posadas G, Urgate A, Domínguez G, El pulmón y el corazón enfermo con ventilación mecánica, Rev. Asoc. Mex. Med. Crit y Ter. Int 2004; 18(2): 59-62.
5. Ramos L, Vales B, Fundamentos de la ventilación mecánica, Marge, 2012: 1-257.
6. Alderdice F, Burns K, Lavery G, Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis, NMJ, 2011: 1-14.
7. Zein H, Baratloo A, Safari S, Ventilator Weaning and Spontaneous Breathing Trials; And Educational Review, Emergency 2016; 4(2): 65-71.
8. Deborah. J, Wesley E, Hess D, Evidence-Based for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support, The Cardiopulmonary and Critical Care Journal, 2012, 375-396.
9. Boles J, Connors A, Weaning from mechanical ventilation, Eur Respir J, 2012; 29: 1033-1056.
10. Reis H, Almeida M, Silva M, Moreira J, Rocha M, Association between the rapid shallow breathing index and extubation success in patients with traumatic brain injury, Rev. Bras. Ter. Intensiva, 2013;25(3):212-217.
11. Kuhnt B, Bradley L, Dempsey T, Puro A, Adams J Management of Mechanical Ventilation in Decompensate Heart Failure., Journal Of Cardiovascular Development and Disease, 2016, 3-33.

12. Saugel B, Raketle P, Hapfelmeier A, Schultheiss C, Phillip V, Prediction of extubation failure in medical intensive care unit patients, *Journal Of Critical Care*, (2012)27, 571-577.
13. Lessa M, Paes D, Tonella M, Araujo S, Comparasiòn of the rapid shallow breathing index (RSBI) calculate under direct and indirect from on the postoperative period of cardiac surgery. *Rev. Bras. Fisioter*, 2010, 14 (6):503-9.
14. Rodriguez C, Varon J, The Science behind Weaning from Mechanical Ventilation, *Critical Care and Show*, 2012 (11): 48-53.
15. Fadaei A, Amini S, Bagheri B, Taherkhanchi B, Assesment of Rapid Shallow Breathing Index as a Predictor for Weaning in Respiratory Care Unit, *Tanaffos* 2012;11(3):28-31.
16. Kasalova J, Hradec J, Natriuretic Peptides-Physiology, Pathofisiology and clinice use in heart failure, *Physiol, Res*, 2009: 171-177.
17. Hall C, Essential biocheistry and physiology of (NT-pro) BNP, *The European Journal Of Heart Failure*, 2004: 257-260.
18. Ntalapascha M, Daniil Z, Zakinthinos E, Bioynthesis, phisiology and main diagnostic and therapeutic potetials of cardiac natriuretic peptide, *Int. J. Med. Sci*, 2009: 473-494.
19. Tebou. L, Monnet X, Weaning the cardiac patient from mechanical ventilation, *Critical Care*, 2014:493-498.
20. Chien J, Lin M, Huang Y, Chien Y, Yu C, Changes in B-Type natriuretic peptide improve weaning outcome predicted by spontaneous breathing trial, *Critical Care Med* 2008, 1421-1426.
21. Farghaly S, Galal M, Hassan A, Nafady A, Brain natriuretic peptide as a predictor of weaning from mechanical ventilation in patients with respiratory illness, *Aust Crit Care*, 2015, 1-6.
22. Fan M, Hu B, Li H, Huang WP, Jian WX, Pronostic Implication of plasma N-terminal-pro.brain-natriuretic peptide in weaning from mechanical ventilation, 2010, 22(8); 482-5.

ANEXOS

Hospital General La Villa
Unidad De Cuidados Intensivos
Nombre:
Edad:
Cama:

| | | | |
|---|---------------------------|---|--|
| Diagnóstico de Ingreso | | Comorbilidades | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. TCE 2. Choque hipovolémico. 3. Trauma de extremidades 4. Status Epiléptico. 5. Trauma abdominal. 6. Asma bronquial. 7. Otro: | | <ol style="list-style-type: none"> 1. Hipertensión arterial. 2. Diabetes Mellitus 3. Insuficiencia Renal 4. Asma bronquial. 5. Otro: | |
| S.V: Pre. | S.V: Post | Parámetros ventilatorios | |
| TA: FC: FR: SaO2: | TA: FC: FR: SaO2 | Modo CPAP: PS: FIO2: | |
| Parámetros Gasométricos | | Predictores de extubación | |
| PaO2: PaCO2: PaO2/FIO2: Ph: | | Tobin: BNP: PO1: PIMax: | |
| Falla | | Horas postextubación | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No | | <ol style="list-style-type: none"> 1. De 1-12 Horas 2. De 13-24 horas 3. De 25-36 horas 4. De 37-48 horas | |

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Secretaria De Salud
Hospital General La Villa
Unidad De Cuidados Intensivos
PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN PARA TESIS
Índice de Tobin-Yang/ Péptido Natriurético Auricular como falla en la
extubación**

No. Expediente:

Género:

Edad:

18-30 años 31-50 años. 51-70 años. 71-90 años > 91 años.

Comorbilidades:

HAS DM EPOC Asma Enfermedad Renal Epilepsia

Diagnóstico de ingreso:

TCE Asma bronquial Choque hipovolémico EPOC Otro
Trauma de extremidades

Índice de Tobin:

0-20 21-40 41-60 61-80 81-105

BNP:

0-48 49-100 101-200 201-300 301-400

Falla en el retiro de la ventilación mecánica: Si No

Horas de reintubación:

1-12 13-24 25-37 38-48