



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"

"NIVELES DE BNP COMO GUÍA PARA EXTUBACIÓN EN PACIENTES CON FALLA CARDIACA
HOSPITALIZADOS EN TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ".

TÉSIS:

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA CRÍTICA

PRESENTA:

DR. LUIS ARTURO GARCÍA VELASCO

ASESOR:

DR. RAYMUNDO FAUSTINO RODRÍGUEZ BADILLO

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DE 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

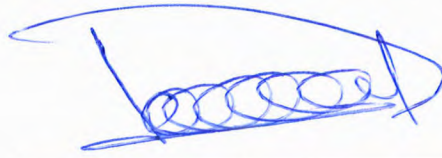
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"


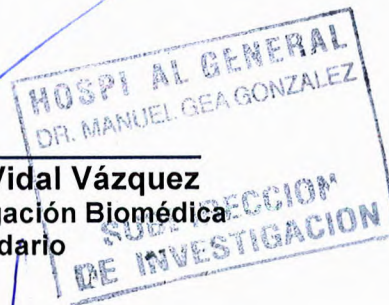
AUTORIZACIONES



Dra. Lorena Hernández Delgado
Directora de la Dirección de Enseñanza e Investigación



Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez
Subdirectora de Investigación Biomédica
Tutor secundario



Dr. Raymundo Faustino Rodriguez Badillo
Departamento de Terapia Intensiva
Tutor principal

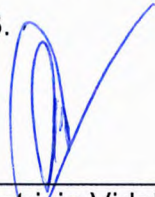


Dra. Jordana Lemus Sandoval
Jefa de división de Terapia Intensiva

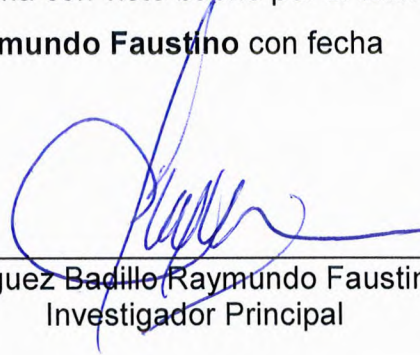


Dr. Luis Arturo García Velasco
Residente de Terapia Intensiva
Sustentante

Este trabajo de tesis con número de registro: **26-65-2023** presentado por el **Dr. Luis Arturo García Velasco** y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis la **Dr. Rodríguez Badillo Raymundo Faustino** con fecha Agosto 2023.



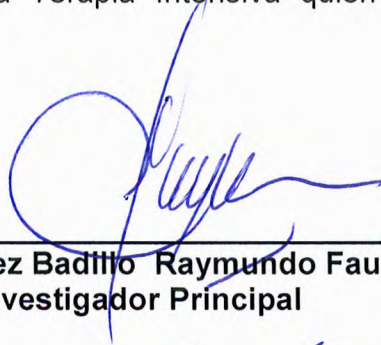
Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez
Subdirector de Investigación Biomédica



Dr. Rodríguez Badillo Raymundo Faustino
Investigador Principal

“NIVELES DE BNP COMO GUÍA PARA EXTUBACIÓN EN PACIENTES CON FALLA CARDIACA HOSPITALIZADOS EN TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ”

Este trabajo fue realizado en el Hospital General "Dr Manuel Gea González" en la División de Terapia Intensiva bajo la dirección del Dr. Rodríguez Badillo Raymundo Faustino Medico Adscrito a la Terapia Intensiva quien oriento y aporto a la conclusión de este trabajo.



Dr. Rodríguez Badillo Raymundo Faustino
Investigador Principal



Dr. Luis Arturo García Velasco
Investigador Asociado Principal

AGRADECIMIENTOS

- Antes que nada agradezco a Dios por Haberme ayudado a concluir una meta más a nivel profesional y de manera conjunta a mis padres y hermanas por mantenerme de pie con su amor incondicional en el trayecto de este gran sueño que hoy culmina con satisfacción.
- A mi pareja por impulsarme a terminar esta etapa en la cual su apoyo fue pilar para mi paz mental y que ha estado en todo este trayecto de mi formación como subespecialista infinitamente agradecido. A mis amigos que sin duda alguna jamás han dejado de creer en mi en especial a Guillermo Cruz Aragón, Fabián Zavala Monroy, Daniel Hernández, Armando Sánchez del río, Leopoldo Castro
- A mis profesores por orientarme en este proceso sin interés alguno, ayudándome a mejorar mis deficiencias para poder entender el camino correcto de mis decisiones en un futuro próximo. Al jefe de servicio por permitirme ser parte de su equipo y a no olvidar mis valores como humano, así como mis obligaciones como profesional.
- Al investigador principal y amigo Dr. Raymundo Faustino Rodríguez Badillo, por el apoyo y paciencia demostrada durante estos dos años, enseñándonos y presionándonos a realizar las actividades académicas, fue un camino difícil pero donde siembras con esfuerzo cosechas en abundancia mil bendiciones.
- Gracias a cada uno de ustedes.

ÍNDICE GENERAL

1. RESUMEN
2. MARCO TEÓRICO (ANTECEDENTES)
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
4. JUSTIFICACIÓN
5. OBJETIVOS
6. HIPÓTESIS
7. TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO
8. MATERIAL Y MÉTODOS
9. CONSIDERACIONES ÉTICAS
10. RESULTADOS
11. DISCUSIÓN
12. CONCLUSIÓN
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- RESUMEN

Palabras clave: Péptido Natriurético Atrial, Insuficiencia Cardíaca, Ventilación Mecánica.

INTRODUCCIÓN: El protocolo de extubación en pacientes con insuficiencia cardíaca puede ser complejo, con alto riesgo de fracaso a la extubación. Recientemente, el Péptido Natriurético Atrial (BNP) se ha sugerido como un marcador no invasivo para predecir éxito a la extubación.

OBJETIVO: Determinar si niveles elevados de BNP en pacientes intubados con insuficiencia cardíaca se asociaron a éxito a la extubación.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo transversal de 84 pacientes intubados con insuficiencia cardíaca que se sometieron a prueba de extubación. Se extrajeron variables clínicas y bioquímicas de los expedientes clínicos.

RESULTADOS: de los 84 pacientes, 60.7% eran hombres, tenían una media de edad de 56.6 ± 15.7 años, y tenían una mediana de fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 63 (55-69)%. Además, 51.2% tenía hipertensión arterial sistémica y 58.3% tenía diabetes tipo 2. Los niveles de BNP al basal fueron 292 (153-742) vs 394 (179-987) $p=0.181$, y post-extubación fueron 123 (76-160) vs 98 (67-200), $p=0.822$.

CONCLUSIÓN: No se observó una diferencia en los niveles de BNP basal ni post extubación entre pacientes con insuficiencia cardíaca en la terapia intensiva que se sometieron a una prueba de extubación.

2.- MARCO TEÓRICO (ANTECEDENTES)

El proceso de extubación es un componente crítico del cuidado respiratorio en pacientes que reciben ventilación mecánica (1). De misma manera, la insuficiencia respiratoria posterior a la extubación es un evento común asociado con una morbilidad y mortalidad significativas, y (1) puede ser causado por la obstrucción de las vías respiratorias superiores o la incapacidad para proteger las vías respiratorias y eliminar las secreciones, además de las causas de falla en la retirada del ventilador. Por tal motivo, la evaluación integral para del paciente en ventilación mecánica requiere cumplir una serie de requisitos para favorecer una extubación exitosa. Sobre los protocolos de destete, se han reportado en diferentes guías de práctica clínica de unidades de cuidados intensivos y varios estudios han reportado que los protocolos de destete reducen la duración total de la ventilación, la duración del destete y la duración de la estadía en la unidad de cuidados intensivos sin impacto en la mortalidad o eventos adversos. En general, para realizar un destete exitoso se requiere la resolución de la patología de base, tener una frecuencia respiratoria menor de 35 rpm, temperatura corporal dentro de rangos de normalidad, índice de tobin y yang menor a 105 rpm, una fracción inspirada negativa de -20 a -30, equilibrio acido base, y mantenerse por al menos 30 minutos con parámetros mínimos ventilatorios para poderse considerar exitosa la prueba. (1) En años recientes, aunque se ha reconocido a la insuficiencia cardíaca como una de las principales patologías con la que se busca un éxito deseado al momento del destete del apoyo ventilatorio, no existe suficiente evidencia de biomarcadores cardíacos que puedan predecir un éxito para la extubación, independientemente del desenlace cardiovascular intrahospitalario. (1, 2)

Durante el proceso de extubación, la presión intratorácica que se transforma de positiva a negativa aumentará el gradiente de presión para el retorno venoso sistémico y aumentará la precarga cardíaca derecha. Además, la disminución de la presión intratorácica disminuirá el gradiente de presión para la eyección del ventrículo izquierdo, lo que conducirá a un aumento de la poscarga del ventrículo izquierdo. Además, el estrés emocional y la posible hipercapnia e hipoxia durante el

proceso de destete podrían provocar un marcado aumento del tono simpático. Los mecanismos anteriores pueden conducir a un aumento de la presión de oclusión de la arteria pulmonar y de la presión de llenado del ventrículo izquierdo y, finalmente, a un edema pulmonar. Muchos pacientes de la UCI tienen enfermedad cardíaca subclínica o no diagnosticada, y la compensación cardiovascular con frecuencia se ve obstaculizada por la enfermedad crítica subyacente. Por lo tanto, una reserva cardíaca inadecuada podría contribuir a la insuficiencia respiratoria subsiguiente y al fracaso del destete. (1, 2)

La insuficiencia cardíaca aguda descompensada (ICAD) es un trastorno frecuente y heterogéneo que resulta difícil de diagnosticar y tratar. La evaluación y la identificación correcta de la falla cardíaca en los pacientes con disnea (el síntoma cardinal de los pacientes afectados) pueden resultar difíciles; cuando existen dudas acerca del diagnóstico, el riesgo es mayor. Además, el retraso en el diagnóstico de la falla cardíaca se relaciona también a un incremento de la mortalidad. En consecuencia, la ICAD no es solo una morbilidad, sino que se asocia a unos gastos de asistencia sanitaria considerables. Son imprescindibles mejoras en la evaluación y el manejo del diagnóstico, sobre todo ante la incidencia y prevalencia crecientes de la insuficiencia cardíaca (IC) en la comunidad (3)(5). Esfuerzos recientes han obtenido consenso en torno a una nueva definición universal, anclada clínicamente al síndrome de IC causada por anomalías cardíacas estructurales y/o funcionales, con falla cardíaca con fracción de eyección preservada definida como una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) > 50% corroborada adicionalmente por natriurético elevados niveles de péptido (BNP) u otra evidencia de congestión.

El BNP es una alternativa para predecir fracaso o éxito durante el proceso de extubación en pacientes cardíacos (2)(3). Por ello las razones de realizar un adecuado weaning en pacientes con falla cardíaca merece una dedicación especial a la hora del intento por extubarles, siendo que el corazón interactúa directamente con el pulmón por lo que los predictores de extubación deberían incluir una toma de BNP previa a la valoración del intento de destete en pacientes con datos de falla cardíaca (4)(5).

Actualmente existe poca información sobre el uso del BNP como biomarcador predictor de extubación exitosa en pacientes con falla cardíaca sometidos a ventilación mecánica, por lo que se abre una nueva ventana de oportunidades para poder realizar protocolos de investigación de este tipo de pacientes y saber si este biomarcador nos puede favorecer al fracaso o éxito de la extubación en pacientes con falla cardíaca.

3.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Hay mayores niveles de BNP en pacientes con insuficiencia cardíaca y falla a la extubación que en aquellos con extubación exitosa en la Unidad de Cuidados Intensivos?

4.- JUSTIFICACIÓN

La liberación del ventilador es una parte esencial para los pacientes que requieren ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos. Es un proceso importante porque tanto el destete tardío como la falla al mismo se asocian con peores resultados, incluida la neumonía asociada a la ventilación, mayor duración de estancia en la unidad de cuidados intensivos y mayor mortalidad. El reconocimiento temprano de los pacientes con alto riesgo de fracaso del destete puede ayudar a determinar el momento óptimo de la extubación y brindar un mejor manejo del paciente. Por tanto, es necesario encontrar un parámetro rápido, sencillo y rentable para identificar a los pacientes con alto riesgo de fracaso del destete.

En las últimas décadas, los parámetros de destete comúnmente utilizados en la práctica clínica solo evalúan la carga respiratoria durante una prueba de respiración espontánea, como el índice de respiración superficial rápida, la frecuencia respiratoria, la presión inspiratoria máxima y la ventilación por minuto. En años recientes, se ha sugerido que un destete exitoso de la ventilación mecánica debería basarse no solo en una fuerza y resistencia respiratoria adecuadas, sino también en un excelente rendimiento cardíaco.

El péptido natriurético cerebral (BNP) es un biomarcador cardíaco liberado por los cardiomiocitos ventriculares en respuesta a la sobrecarga de volumen y al estiramiento del miocardio. Varios estudios de cohortes han encontrado que los pacientes con niveles basales altos de BNP o BNP elevados durante el destete se correlacionan con un destete fallido. Por el contrario, algunos estudios informaron que ya sea que los pacientes puedan desconectarse con éxito del ventilador o no, la concentración de BNP en plasma aumentará significativamente durante la prueba de ventilación espontánea. Por tal motivo, el estudio actual busca describir los

niveles de BNP en pacientes con destete de la ventilación exitosa y sus niveles en aquellos que fallaron al destete.

5.- OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar los niveles de BNP en pacientes con falla cardíaca con destete de la ventilación exitosa y en aquellos con fracaso a la extubación.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar de niveles de BNP previo a la extubación en pacientes con falla cardíaca y ventilación mecánica.
- Describir las características basales de los pacientes con falla cardíaca sometidos a prueba de ventilación espontánea.
- Reportar la prevalencia de éxito a la extubación en pacientes con falla cardíaca en la unidad de cuidados intensivos.

6.- HIPÓTESIS

Existen mayores niveles de BNP en pacientes con insuficiencia cardíaca y falla a la extubación que en aquellos con extubación exitosa en la Unidad de Cuidados Intensivos.

7.- TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

7.1 Manipulación por el investigador: Observacional

7.2 Grupo de comparación: No aplica

7.3 Seguimiento: Transversal

7.4 Asignación de la maniobra: No aplica

7.5 Participación del observador: Analítico

7.6 Recolección de datos: Retrolectivo

8.- MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 UNIVERSO DE ESTUDIO

Expedientes de los pacientes del Hospital general “Dr. Manuel Gea González” que ingresaron al servicio de Terapia intensiva.

8.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Expedientes de Pacientes ingresados al área de Terapia Intensiva del 01 de febrero de 2023 al 26 de junio de 2023 con criterios de falla cardiaca e intubados.

8.3 TAMAÑO DE MUESTRA

Se incluirán a los pacientes que cumplan con los criterios de selección durante el periodo de estudio, el número estimado de pacientes que ingresaron con falla cardiaca e intubados de acuerdo con los registros del servicio del 1 de febrero de 2022 al 26 de junio de 2023 es de aproximadamente 75 pacientes.

8.4 TIPO DE MUESTREO

Secuencial no probabilístico.

8.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

8.5.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

1. Expedientes de Pacientes con registro del Hospital General Dr. Manuel Gea González con diagnóstico previo de falla cardíaca corroborado con alteración estructural por medio de ecocardiograma, con criterios clínicos de congestión definidos como disnea con clase funcional NYHA de II a IV, y niveles elevados de BNP (>35 pg/mL extrahospitalario o >100 pg/mL intrahospitalario). Que cuenten con las siguientes características:

- Mayores de 18 años
- Ingresados a unidad de cuidados intensivos
- Bajo ventilación mecánica invasiva en protocolo para prueba de ventilación espontánea

8.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Expedientes incompletos
2. Pacientes en quienes no se cuente con determinación de BNP
3. Pacientes en protocolo para prueba de ventilación espontánea que presenten foco infeccioso confirmado por cultivo positivo más clínica.
4. Comorbilidades que puedan elevar BNP sin tener insuficiencia cardíaca:
 - Pacientes con diagnóstico de insuficiencia hepática crónica definido cambios estructurales de hepatopatía crónica por imagen.
 - Pacientes con enfermedad renal crónica definida por cambios crónicos renales por estudio de imagen.

8.5.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

No aplica

8.6 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:

Clasificación Variables: Independientes		Clasificación Variables: Dependientes	
Variable	Escala e índice	Variable	Escala e índice
Edad	Cuantitativa continua (años)	Extubación exitosa o fallida	Cualitativa Dicotómica (0= No; 1= Si)
Sexo	Cualitativa Dicotómica (0= Mujer; 1= Hombre)		
Hipertensión Arterial Sistémica	Cualitativa Dicotómica (0= No; 1= Si)		
Diabetes tipo 2	Cualitativa Dicotómica (0= No; 1= Si)		
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	Cuantitativa continua (Porcentaje de fracción de eyección)		
BNP al ingreso	Cuantitativa continua (Pg/ml)		
BNP posterior a la extubación	Cuantitativa continua (Pg/ml)		

8.6.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES:

Independientes o principales	Conceptual	Operacional
Edad	Tiempo que ha vivido una persona, animal o vegetal, desde el día de su nacimiento.	La edad se expresará en años
Sexo	Condición orgánica que distingue a un hombre de una mujer.	Se expresará como hombre o mujer.
Hipertensión arterial	La hipertensión arterial es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias, para que circule por todo el cuerpo.	Se definirá como antecedente en la nota de ingreso de antecedente de hipertensión arterial sistémica.
Diabetes Tipo 2	La diabetes mellitus es un trastorno en el que el organismo no produce suficiente cantidad de insulina o no responde normalmente a la misma, lo que provoca que las concentraciones de glucosa en sangre sean anormalmente elevadas.	Se obtendrá de antecedente en la nota de ingreso con diabetes tipo 2.
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	La fracción de eyección es una medida del porcentaje de sangre que sale del corazón cada vez que se comprime. Cuando el corazón se comprime, se llama contracción. La fracción de eyección es solo uno entre muchos exámenes que el proveedor de atención médica puede usar para ver cómo funciona el corazón.	Se expresará en porcentaje de eyección del ventrículo izquierdo por medio de ecocardiograma realizado. Se obtendrá del reporte del ecocardiograma
BNP	Es un péptido de 32 aminoácidos secretado principalmente en los miocitos ventriculares en respuesta al aumento en la presión de llenado ventricular y estiramiento miocárdico	Se obtendrán los valores séricos de BNP previo y posterior a la extubación. Se obtendrán del reporte de laboratorio

Extubación	Retirar un tubo o una cánula orofaríngea previamente insertados en un conducto, órgano hueco o una cavidad orgánica	Éxito al retiro del tubo endotraqueal posterior a la prueba de extubación. Se obtendrán del reporte de laboratorio
-------------------	---	--

PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS:

partir de las bitácoras de ingreso-egreso del servicio, se obtendrán los registros de pacientes que ingresaron con falla cardíaca en el periodo seleccionado, se revisarán los expedientes clínicos de los pacientes con criterios de falla cardíaca, se verificará cuales requirieron intubación endotraqueal y se seleccionarán aquellos que cumplan con los criterios, se completarán las hojas de captura con las variables definidas. Una vez completadas se estructurará la base de datos para su análisis.

9.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

Categoría de riesgo: Investigación sin riesgo

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud".

10.-ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva. Retrospectiva y transversal: Para el análisis se utilizará medidas de tendencia central como media, moda, mediana y proporciones según la distribución de las variables. Para medidas de dispersión o variabilidad se utilizarán desviación estándar, varianza y rangos.

Para la comparación de los niveles de BNP entre los dos grupos se utilizará t de Student o U Mann-Whitney de acuerdo con la distribución. con el programa SPSS v. 15.0 paquete estadístico (SPSS Chicago, II.)

Se describirán las variables mediante porcentajes o proporciones en los casos de variables categóricas y mediante promedio y desviación estándar para variables numéricas con distribución Gaussiana o mediana (min-máx.) para variables numéricas continuas sesgadas, Wilcoxon rank sum para las diferencias entre grupos y Chi2 o prueba exacta de Fisher en variables categóricas.

- Análisis univariado

Se realizará un análisis descriptivo de la población y los resultados de todas las variables analizadas en el estudio con medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar y rangos intercuartiles), así como porcentajes y frecuencias.

Para las variables cuantitativas continuas se aplicará la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar el ajuste a la distribución normal.

Se obtendrá también el intervalo de confianza (IC), con intervalos de confianza de 95%. Se considerará la significación estadística en 0.05.

10.- RESULTADOS

En el presente estudio se evaluaron los niveles de BNP en pacientes con insuficiencia cardíaca con ventilación mecánica invasiva en protocolo de extubación. Se realizó una toma de BNP basal a su ingreso a la unidad de cuidados intensivos, y un nivel de BNP posterior a la prueba de ventilación espontánea en pacientes ingresados en el Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez.

Características generales de la población.

Se incluyeron 84 sujetos con diagnóstico de insuficiencia cardíaca. En general, 60.7% (n= 51) eran hombres, tenían una media de edad de 56.6 ± 15.7 años, y al realizarse un ecocardiograma para corroborar el diagnóstico de insuficiencia cardíaca los pacientes tenían una mediana de fracción de eyección del ventrículo izquierdo de 63 (55-69)%. Sobre los antecedentes personales patológicos, 51.2% (n= 43) tenía hipertensión arterial sistémica y 58.3% (n= 49) tenía diabetes tipo 2.

Todos los pacientes se encontraban con ventilación mecánica invasiva en protocolo de destete del ventilador. En total, 56% (n= 47) tuvieron éxito en el destete del ventilador. La mediana del BNP al basal fue de 347 (159-912) pg/mL, y posterior a la prueba de ventilación espontánea la mediana de BNP fue de 105 (68-176) pg/mL.

Características de los pacientes con y sin éxito a la extubación

Se categorizaron a los pacientes por estatus de éxito o falla a la prueba de ventilación espontánea. Como se comentó previamente, 56% tuvo éxito a la extubación. En general, no hubieron diferencias estadísticamente significativas de BNP basal ni post extubación entre ambos grupos de prueba de ventilación espontánea.

VARIABLES	FALLA A LA EXTUBACIÓN (N= 37)	ÉXITO EN LA EXTUBACIÓN (N= 47)	VALOR P
HOMBRES (%)	51.4	68.1	0.119
EDAD (AÑOS)	55.6 ± 16.3	57.4 ± 15.4	0.609
DIABETES TIPO 2 (%)	54.1	61.7	0.480
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA (%)	51.4	51.1	0.979
FEVI (%)	63 (50-71)	63 (56-69)	0.668
BNP BASAL (PG/ML)	292 (153-742)	394 (179-987)	0.181
BNP POST-EXTUBACIÓN (PG/ML)	123 (76-160)	98 (67-200)	0.822

11.- DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar si existe diferencia en los niveles de BNP antes y posterior a una prueba de extubación en pacientes con insuficiencia cardíaca bajo ventilación mecánica invasiva en la terapia intensiva de un hospital de segundo nivel de la Ciudad de México. Se encontró que los niveles de BNP no se asociaron con un mayor riesgo de fracaso a la extubación en pacientes críticos sujetos a ventilación mecánica. Aunque estudios previos habían demostrado que los pacientes que fracasaron a la extubación tenían niveles más altos de BNP que los que se extubaron con éxito, el presente estudio puede sugerir que no es útil como guía para el éxito y/o fracaso a la extubación.

Durante el proceso de la extubación, la presión intratorácica que se transforma de positiva a negativa aumenta el gradiente de presión para el retorno venoso sistémico y aumentará la precarga cardíaca derecha (1, 2). Además, estudios de fisiología pulmonar han mostrado la disminución de la presión intratorácica disminuye el gradiente de presión para la eyección del ventrículo izquierdo (VI), lo que conduce a un aumento de la poscarga del VI (3, 6). Más aún, el estrés emocional y la posible hipercapnia e hipoxia durante el proceso de destete podrían provocar un marcado

aumento del tono simpático (6). Los mecanismos ya mencionados pueden conducir a un aumento de la presión de oclusión arterial pulmonar (PAOP) y de la presión de llenado del VI y, finalmente, a un edema agudo pulmonar. Muchos pacientes de la terapia intensiva tienen enfermedad cardíaca subclínica o no diagnosticada, y la compensación cardiovascular con frecuencia se ve obstaculizada por la enfermedad crítica subyacente. Por lo tanto, cardíaco inadecuado reserva podría contribuir a la insuficiencia respiratoria subsiguiente y al fracaso a la extubación (1, 5,6).

Una PAOP de 18 mm Hg o superior durante una prueba de extubación se ha considerado el estándar de oro para detectar la disfunción cardiovascular relacionada con el destete (1, 7, 8). Sin embargo, es un método invasivo y poco práctico en pacientes que pudieran estar mejorando y están próximos a la extubación (1). Cuando se sospecha que el fracaso a la extubación tenga un origen cardiovascular, un amplio número de biomarcadores se han propuesto como métodos no invasivos (1). En la misma línea, el BNP es una proteína de 32 aminoácidos que se ha utilizado para predecir el fracaso a la extubación al medir los niveles séricos antes y durante la prueba de extubación (1). Un reciente metaanálisis por Zeng-Hong Wu et al, mostró que los niveles elevados de BNP se asociaron significativamente con el riesgo de fracaso a la extubación con una diferencia de media estandarizada de 0,76, (IC del 95 %: 0,47 a 1,05, $P < 0,00001$); lo cual fue consistente con el BNP medido antes o al final de la prueba de extubación (1). Sin embargo, ninguno de los estudios incluidos en ese metaanálisis incluyó población de Latinoamérica, además que no se definió alguna consistencia de tipo de ensayo de laboratorio para los diferentes BNP.

12.- CONCLUSIONES

En conclusión, en el presente estudio no se observó una diferencia en los niveles de BNP basal ni post extubación entre pacientes con insuficiencia cardíaca en la terapia intensiva que se sometieron a una prueba de extubación.

13.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wu ZH, Tang Y, Zhao M, Yu H, Li HD. Association between elevated brain natriuretic peptide levels and weaning failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Clin Pract*. 2021 Nov;75(11):e14850. doi: 10.1111/ijcp.14850.
2. Ángeles M, Huerta S, Cerda F, Rabin D, Riveral RM, García- J, et al. Variabilidad del péptido natriurético cerebral durante prueba de respiración espontánea como predictor en la extubación de la ventilación mecánica. *Med Int Mex [Internet]*. 2020;36(6):766–73.
3. Miller PE, Van Diepen S, Metkus TS, Alviar CL, Rayner-Hartley E, Rathwell S, et al. Association between Respiratory Failure and Clinical Outcomes in Patients with Acute Heart Failure: Analysis of 5 Pooled Clinical Trials. *J Card Fail [Internet]*. 2021;27(5):602–6.
4. Zapata L, Vera P, Roglan A, Gich I, Ordonez-Llanos J, Betbesé AJ. B-type natriuretic peptides for prediction and diagnosis of weaning failure from cardiac origin. *Intensive Care Med*. 2011 Mar;37(3):477-85. doi: 10.1007/s00134-010-2101-4.
5. Castiglione V, Aimo A, Vergaro G, Saccaro L, Passino C, Emdin M. Biomarkers for the diagnosis and management of heart failure. *Heart Fail Rev [Internet]*. 2022;27(2):625–43.
6. De D, Ventilación LA, En M, Plotnikow GA, Pratto RA. Revisión Anual | Annual Review Weaning From Mechanical Ventilation in Cardiovascular Pathology.
7. Thille AW, Cortés-Puch I, Esteban A. Weaning from the ventilator and extubation in ICU. *Curr Opin Crit Care*. 2013;19(1):57–64.
8. Jardin F, Vieillard-Baron A. Weaning failure from cardiovascular origin. *Intensive Care Med*. 2006;32(6):937.
9. Mekontso-Dessap A, De Prost N, Girou E, Braconnier F, Lemaire F, Brun-Buisson C, et al. B-type natriuretic peptide and weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2006;32(10):1529–36
10. Kifle N, Zewdu D, Abebe B, Tantu T, Wondwosen M, Hailu Y, et al. Incidence of extubation failure and its predictors among adult patients in intensive care unit of low-resource setting: A prospective observational study. *PLoS One*.
11. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). *European Journal of Heart Failure* (2016) 18, 891–975 doi:10.1002/ejhf.592.
12. Advanced heart failure: a position statement of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. Maria G. Crespo-Leiro, Marco Metra, Lars H. Lund,

Davor Milicic, Maria Rosa Costanzo, Gerasimos Filippatos *European Journal of Heart Failure* (2018) 20, 1505–1535 doi:10.1002/ejhf.1236

13. Diagnosis of Acute Heart Failure in the Emergency Department: An Evidence-Based Review. Brit Long, MD, Alex Koyfman, *Western Journal of Emergency Medicine*, Volume 20, no. 6: November 2019

XIX. ANEXOS

A) Hoja de captura de datos.

**PROTOCOLO
"NIVELES DE BNP COMO GUÍA PARA EXTUBACIÓN EN PACIENTES CON FALLA CARDIACA
HOSPITALIZADOS EN TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

No. De Expediente _____

Sexo: _____ Edad: _____

Paciente intubado

Hipertensión arterial: _____

Diabetes tipo2 : _____

FEVI: _____

Bnp al ingreso: _____

Bnp posterior a la extubación : _____

Ciudad de México, a 31 de julio de 2023
Oficio no. CI y CEI-129-2023
Asunto: Dictamen

DR. FAUSTINO RAYMUNDO RODRÍGUEZ BADILLO
INVESTIGADOR PRINCIPAL
PRESENTE

Comunicamos a usted que en la Décima Quinta Sesión Ordinaria del Comité de Investigación y del Comité de Ética en Investigación, llevada a cabo el día 26 de julio del 2023, el protocolo titulado "Niveles de BNP como guía para extubación en pacientes con falla cardiaca hospitalizados en terapia intensiva del Hospital Dr. Manuel Gea González" (84-23) con criterio de riesgo: investigación sin riesgo, y referido como: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal, se presentó la documentación correspondiente a:

- Protocolo de investigación 2º Versión – 20 de julio del 2023
- Cartas compromiso 2º Versión – 20 de julio del 2023
- Resumen 2º Versión – 20 de julio del 2023 y anexos

En la que el dictamen fue: **Aprobado**


El número de registro de este proyecto es el **26-65-2023**. La vigencia de este protocolo es hasta el 01 de enero del 2024.

- La solicitud de prórroga debe realizarse con 30 días de anticipación a su fecha de vencimiento, por medio del formato correspondiente que puede encontrar en la página electrónica del Hospital.
- Cualquier cambio de los integrantes o modificaciones a los procedimientos de este proyecto (enmiendas), deben ser notificados por escrito a estos Comités antes de ser aplicados, de lo contrario se estará incurriendo en una falta sancionable.
- Es obligatorio apegarse al diseño del estudio y la validación de datos propuesta, ya que esto es lo acreditado por los Comités, así mismo, es necesario referir las limitaciones del estudio en la difusión del trabajo.
- La responsabilidad de cumplir en tiempo y forma con lo establecido es completa y exclusiva del investigador principal y del asociado principal que deben apegarse a los procedimientos instituidos, informándole que todo queda registrado e incorporado en el expediente del protocolo
- La entrega del reporte de avance debe realizarse en tiempo y forma durante el mes de octubre del presente año

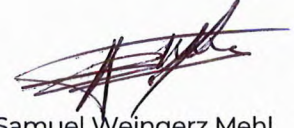
Una vez terminado su proyecto **26-65-2023**, debe concluir los tramites entregando el formato de reporte final en la División de Investigación Clínica, anexando la información y copia de los productos generados (constancia de presentaciones a congresos, caratula de tesis, publicaciones, etc.). Realizado lo señalado, se deberá proporcionar a la Subdirección de Recursos Humanos una copia del formato de reporte final de proyecto sellado de recibido por la División de Investigación Clínica, para que se anexe a su expediente personal.

Sin otro particular por el momento, nos es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Dra. Rosa Patricia Vidal Vázquez
Presidente
Comité de Investigación



Dr. Samuel Weingerz Mehl
Presidente
Comité de Ética en Investigación

M/SR/fcv
C. O. P.- Luis Arturo García Velasco - Investigador Asociado Principal
Expediente personal del Investigador principal - Subdirección de Recursos Humanos