



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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO
SEPÚLVEDA" SERVICIO DE UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS

**"TIPOS DE RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE
NEUROCRÍTICO, FRECUENCIA Y SOBREVIDA EN EL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" CENTRO
MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI "**

QUE PARA OBTENER POR EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA CRÍTICA.

PRESENTA:
DR. NORBERTO REGALADO CARDENAS

TUTOR:
DR. LUIS ALEJANDRO SÁNCHEZ HURTADO
DR. NOE PAREDES MORALES



CIUDAD DE MÉXICO, 2023



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.

HOJA DE RECOLECCION DE FIRMAS



DOCTORA

VICTORIA MENDOZA ZUBIETA

JEFE DE LA EDUCACION EN SALUD


UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DOCTOR

LUIS ALEJANDRO SANCHEZ HURTADO

JEFE DE SERVICIO UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS



DOCTOR

NOE PAREDES MORALES

INVESTIGADOR ASOCIADO ADSCRITO DE LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA CRÍTICA



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601,
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 023 2017082

FECHA **Miércoles, 04 de mayo de 2022**

M.C. Luis Alejandro Sanchez Hurtado

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neuro crítico, frecuencia y sobrevida en el hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" Centro Médico Nacional Siglo XXI** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3601-052

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

ÍNDICE.

	Pagina
TÍTULO	1
HOJA DE AUTORIZACIÓN	2
DICTAMEN DE APROBACIÓN	3
ÍNDICE GENERAL	4
RESUMEN	5
HOJA DE DATOS	7
MARCO TEÓRICO	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	24
OBJETIVOS	25
OBJETIVO GENERAL	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
METODOLOGÍA	26
CRITERIOS DE SELECCIÓN	26
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	26
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	26
TAMAÑO DE LA MUESTRA	26
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
VARIABLES	28
ASPECTOS FINANCIEROS	32
CONSIDERACIONES ÉTICAS	33
RESULTADOS	38
CONCLUSIÓN	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	47

TIPOS DE RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE NEUROCRÍTICO, FRECUENCIA Y SOBREVIDA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ” CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

RESUMEN

TÍTULO: Tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, frecuencia y sobrevida en el hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI.

ANTECEDENTES: Las lesiones cerebrales graves, y los pacientes neuroquirúrgico son una causa común de ingreso en la unidad de cuidados intensivos, y de inicio de la ventilación mecánica. Se han propuesto una serie de etapas en el proceso de atención, las cuales son 1) tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda o del problema que motivó el uso necesario de la ventilación mecánica; 2) sospecha de que el retiro de la ventilación puede ser posible; 3) evaluación de la preparación para el retiro de la ventilación; 4) prueba de respiración espontánea; 5) extubación; y posiblemente 6) Re intubación.

OBJETIVO: Determinar los tipos de retiro de la ventilación mecánica; determinar la frecuencia de los tipos de retiro de la ventilación mecánica, admitidos a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un análisis prospectivo, longitudinal, observacional y comparativo en pacientes con enfermedad neurológica aguda o neuroquirúrgico que ingresaron en su postoperatorio inmediato, que requirieron continuar con intubación orotraqueal, apoyo mecánico ventilatorio y que presentaron fracaso a la extubación. Se registró el tipo de retiro más frecuentemente encontrado clasificando como retiro de la ventilación mecánica simple, tardía, y como prolongada; así como la estrategia empleada para el retiro de la ventilación mecánica. Se determinaron variables para predecir el éxito al retiro de la ventilación mecánica.

RESULTADOS: Se reunió un total de 145 sujetos de los cuales 67 (n= 46.2) fueron hombres con una edad promedio de 53.41 ± 17.39 ; con deterioro del estado neurológico como indicaciones de soporte mecánico ventilatorio con 75 (n= 51.7). la sedación requerida predominantemente en la estancia en unidad de cuidados intensivos es el propofol 67 (n= 46.2) y la combinación propofol y midazolam 44 (n= 30.3). El tipo de paciente con mayor ingreso a la unidad fueron los pacientes con intervención quirúrgica 117 (n= 80.7). El grado de disfunción

orgánica por SOFA encontrada al ingreso fue de 6 (n= 5-8) y APACHE II 14 (9-20). Se clasificó a los pacientes en tipos de retiro de acuerdo a los días de retiro y al número de intento de retiro a la ventilación mecánica; encontrando que el 90% de los pacientes presentaron un retiro simple de la extubación, 7% como retiro difícil, 3% retiro prolongado.

CONCLUSIÓN:

El tipo de retiro de ventilación mecánica invasiva en el paciente neurocrítico más frecuente es el simple. La proporción de éxito en el retiro de la ventilación mecánica invasiva en el paciente neurocrítico es menor que la de los pacientes críticos en general.

HOJA DE DATOS**DATOS DEL ALUMNO**

Apellido paterno Regalado
Apellido materno Cárdenas
Nombre(s) Norberto
Teléfono 3541250926
Universidad Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o Escuela Facultad de Medicina
Especialidad Medicina crítica
Número de cuenta 521213440
Correo electrónico normait@hotmail.com

DATOS DE LOS ASESORES

Apellido paterno Sánchez
Apellido materno Hurtado
Nombre(s) Luis Alejandro
Adscripción Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos. UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"
Centro Médico Nacional Siglo XXI IMSS
Teléfono 5536696082
Correo electrónico lash@gmail.com

Apellido paterno Paredes

Apellido materno Morales
Nombre(s) Noé
Adscripción Médico Adscrito de la Especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Centro Médico Nacional Siglo XXI, UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez IMSS.
Teléfono 55 6072 7687
Correo electrónico noe.paredesmd@gmail.com

DATOS DE LA TESIS	
Título Numero de paginas Año Número de registro	Tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, frecuencia y sobrevida en el hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MARCO TEÓRICO

El número de pacientes que requieren ventilación mecánica por lesiones neurológicas se estima en más de 200.000 por año, lo que se traduce en una alta carga social y con altos costos económicos para las instituciones médicas. Las lesiones cerebrales graves, como la lesión cerebral traumática, la hemorragia intracraneal o el accidente cerebrovascular y pacientes neuroquirúrgico son una causa común de ingreso en la unidad de cuidados intensivos, y de inicio de la ventilación mecánica. La ventilación mecánica se aplica con frecuencia para proteger las vías respiratorias del riesgo de aspiración, para prevenir tanto la hipoxemia como la hipercapnia, que son dos factores sistémicos importantes del daño cerebral secundario. (1)

Se han propuesto una serie de etapas en el proceso de atención, desde la intubación, el inicio de la ventilación mecánica hasta el inicio del esfuerzo para comenzar el retiro de la ventilación mecánica, hasta la liberación final de la ventilación mecánica y la extubación exitosa. Estas seis etapas son las siguientes: 1) tratamiento de la insuficiencia respiratoria aguda o del problema que motivó el uso necesario de la ventilación mecánica; 2) sospecha de que el retiro de la ventilación puede ser posible; 3) evaluación de la preparación para el retiro de la ventilación; 4) prueba de respiración espontánea; 5) extubación; y posiblemente 6) Re intubación. Es importante reconocer que la demora en alcanzar la etapa 2, la sospecha de que el retiro de la ventilación puede ser posible y el inicio de la etapa 3, que evalúa la preparación para el retiro de la ventilación, es una causa común de retraso. La etapa 2 comienza cuando el médico piensa por primera vez que existe una probabilidad razonable de éxito para iniciar el retiro de la ventilación. La etapa 3 comienza cuando el médico realmente inicia un proceso de pruebas diarias de preparación para el retiro de la ventilación con el fin de confirmar esta sospecha. La etapa 3 finaliza cuando los resultados de la prueba diaria provocan una re evaluación de la probabilidad a un nivel lo suficientemente alto como para justificar una prueba de respiración espontánea. El proceso de retiro de la ventilación comienza con la primera prueba de respiración espontánea. El tiempo empleado en el proceso representa el 40-50% de la duración total de la ventilación mecánica. Los pacientes que reciben ventilación mecánica prolongada representan el 6% de todos los pacientes ventilados, pero consumen el 37% de los recursos de la unidad de cuidados intensivos. (2)

Retiro de la ventilación mecánica

Se utiliza con frecuencia para describir la reducción gradual del apoyo ventilatorio en un paciente cuya condición está mejorando. Algunos prefieren los términos como discontinuación, retirada gradual o liberación. Es decir cubre todo el proceso de liberación del paciente del soporte mecánico y del tubo endotraqueal.

El éxito del retiro se define como la ausencia de soporte ventilatorio 48 horas después de la extubación (3).

El proceso para iniciar el retiro de la ventilación es considerar que el paciente se ha recuperado o se está recuperando del proceso que motivó la necesidad de ventilación mecánica; otras consideraciones importantes a tener en cuenta es que el paciente tenga una adecuada oxigenación definida como: presión parcial arterial de oxígeno (PaO_2) > 60 mmHg con fracción inspirada oxígeno ($FI O_2$) < 0,4, relación de la presión parcial arterial de oxígeno con fracción inspirada de oxígeno ($PaO_2/FI O_2$) > 150 a 200 mmHg, presión positiva al final de la espiración (PEEP) 5 a 8 cmH₂O; pH > 7.25; estabilidad hemodinámica definida como: ausencia de hipotensión, que el paciente no tenga requerimiento de vasopresores o esta sea a dosis bajas (p. ej., dopamina o dobutamina <5 mcg/kg/min) y sobre todo que el paciente sea capaz de iniciar un esfuerzo inspiratorio. (3)

Una vez que se evalúa que el retiro de la ventilación puede continuar, se recomienda optar por alguna estrategia de liberación del ventilador. Sea cual sea esta la utilizada tendrá una duración de 30 minutos a 2 horas. (4) Debemos entender por prueba de respiración espontánea como una evaluación de la capacidad del paciente para respirar espontáneamente a través de un tubo endotraqueal durante un período de tiempo relativamente corto, comúnmente de 30 a 120 minutos sin ventilador o con la menor asistencia proporcionada por el ventilador; lo que nos da un panorama de cómo se comportará la respiración cuando el paciente ya no cuente con asistencia ventilatoria.(4)

El realizarla al menos una vez al día; de esta manera reconoceremos el momento oportuno para la extubación del paciente.

Existen varias estrategias para realizar una prueba de respiración espontánea la cual la podemos realizar con la compensación automática de tubo. Su finalidad fue reducir el trabajo respiratorio asociado con el aumento resistencia tubo endotraqueal. En teoría, entrega exactamente la cantidad de presión requerida para vencer la carga resistiva impuesta por el tubo endotraqueal es decir permite la entrega correcta a las necesidades de las presiones traqueales o entendiendo de otra manera proporciona el flujo que el paciente requiere. Esta maniobra la proporcionan algunos ventiladores la cual al seleccionarla tendremos que ingresar otros datos como lo son tipo de tubo (tubo endotraqueal o traqueotomía) y el

tamaño del tubo y es así como a través de un software el ventilador realiza este cálculo. Otras estrategias son la pieza en T, modalidad ventilatoria en Presión positiva continua en la vía aérea; con la modalidad ventilatoria con presión soporte con reducción de 2 a 4 cm H₂O dos veces al día hasta que se pudieran tolerar 8 cm H₂O, sin embargo hay quien considera que con menos presión soporte la prueba es más confiable por lo que también se ha recomendado rangos de 5 a 7 cm H₂O y hasta 0 ccH₂O. Los beneficios de emplear esta modalidad condujo a un retiro de la ventilación significativamente más corto en tiempo, mayor probabilidad de éxito; además se ha asociado con una tendencia hacia una menor mortalidad en la unidad de cuidados intensivos. (4, 5)

Hasta el momento ningún parámetro de retiro de la ventilación tiene una precisión predictiva suficiente para ser utilizado exclusivamente para tomar decisiones sobre cuándo liberar al paciente del ventilador; por lo que esta pregunta puede responderse en el día a día de someter al paciente a una prueba de respiración espontánea.(5)

Durante una prueba de respiración espontánea debemos evaluar el Índice f/V o , Yang y Tobin donde F es la frecuencia respiratoria minuto y VT es el volumen corriente. Su objetivo es identificar el momento más temprano en que un paciente puede reanudar la actividad respiratoria espontánea. La manera de realizarlo es iniciar su medición en el segundo minuto de haber disminuido el soporte en caso de haber usado ventilación mecánica en presión soporte o CPAP o si se utilizó la pieza en T. posteriormente hacer un promedio de la frecuencia respiratoria registrada en 6 tomas y el volumen corriente de 6 tomas para posteriormente hacer la división de F/VT y si el resultado < 105 r/l (rango normal, 60 a 105) nos indica que el paciente no fracasara, valores mayores a 105 r/l sugieren que un paciente no está listo para la discontinuación y probablemente fallará si se extuba (5)

En cuanto a la presión de oclusión de las vías respiratorias, P0.1 o también llamada P100 los ventiladores (no todos) ofrecen esta opción la cual al seleccionarla debemos oprimir P0.1 y nos determinara el drive respiratorio ante la oclusión de la vía respiratoria durante los primeros 100 milisegundos de inspiración reflejando la integridad del centro respiratorio central y a su vez la fuerza de los músculos respiratorios El valor normal es de 0 a -2 cm H₂O. Un valor cercano a lo normal puede indicar que el paciente respira cómodamente. Sin embargo, un valor bajo puede indicar un impulso débil para respirar o debilidad muscular, que no es buen indicador para realizar la extubación (3, 5-7)

La presión inspiratoria máxima (P_Imax), también llamada fuerza inspiratoria negativa (NIF) el valor máximo más negativo que - 20 cm H₂O es un predictor de retiro ventilatorio exitoso valores menos negativo que - 20 cm H₂ indican que el paciente aún no está listo para la extubación. Los ventiladores (no todos) ofrecen esta opción la cual al seleccionarla debemos oprimir durante 20 segundos el botón de NIF en este tiempo se mantendrá ocluida la vía aérea y refleja la fuerza muscular del paciente

Dentro de otros parámetros importantes de monitorizar están las variables hemodinámicas frecuencia respiratoria < 30 respiraciones minuto, saturación de oxígeno > 94%; que no presente alguno de los siguientes, descenso de 20 mm Hg sistólica, incremento de 30 mm Hg sistólica, valores sistólicos >180 mm Hg, cambio diastólico de 10 mm Hg (p. ej., aumento >90 mm Hg), frecuencia cardíaca incrementa 20 % o > a 140 latidos/ minuto, ausencia de arritmias cardíacas

Cuando el paciente cumple estos requisitos previamente mencionados se dice entonces que el paciente ha tenido una prueba de respiración espontánea exitosa eso nos garantiza que podremos retirarlo del ventilador ahora deberemos de tomar la decisión de retirar el tubo endotraqueal y esto lo hacemos con base a evaluar la permeabilidad de la vía aérea y la capacidad del paciente para proteger la vía aérea cuando cumple además los siguiente escala de coma de Glasgow > 9, tos adecuada, ausencia de secreciones respiratorias, prueba de fuga negativa para edema.

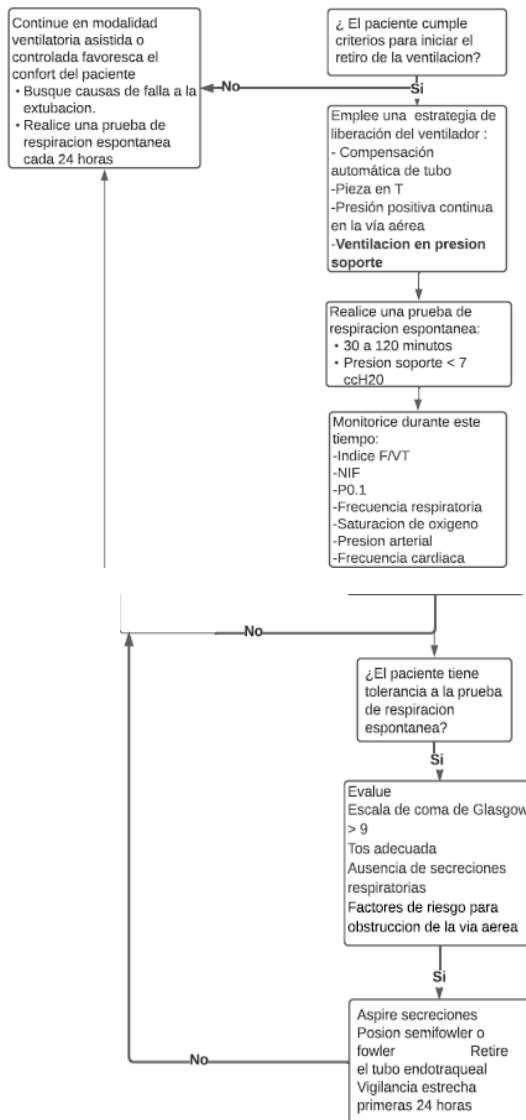
Cuando el paciente presenta una escala de coma de Glasgow > 9 puntos, tos adecuada, ausencia de secreciones respiratorias excesivas (que requieren aspiración de las vías respiratorias con menos frecuencia que cada dos horas) . El éxito de la extubación es mayor cuando los tres están presentes; y el riesgo de fracaso de la extubación es mayor cuando los tres están ausentes. Los pacientes con un estado mental deficiente pero con secreciones mínimas y tos adecuada a menudo pueden ser extubados con éxito. (6)

Una vez que determinamos que el paciente puede ser retirado de la ventilación mecánica debemos aspirar inicialmente las secreciones traqueales, orales y nasales; colocar al paciente en posición semifowler o fowler y retirar el tubo endotraqueal; y lo más importante vigilancia estrecha primeras 24 a 48 horas; para identificar criterios de fracaso a la extubación y de ser así re intubar y/o continuar en ventilación mecánica asistida o controlada completamente favoreciendo la

comodidad del paciente (5). Una prueba de respiración espontánea bien monitoreada con retorno inmediato al soporte ventilatorio total ante los primeros signos de intolerancia no parece resultar en fatiga de los músculos respiratorios. Esta observación es importante porque significa que se puede iniciar con seguridad otro intento de destete (después de los esfuerzos apropiados para identificar y tratar la causa) dentro de las próximas 24 horas. Por el contrario, si el paciente no vuelve rápidamente al soporte ventilatorio completo, existe el riesgo de que se desarrolle fatiga. En esas circunstancias, el paciente debe descansar con soporte ventilatorio completo durante al menos 24 horas antes de nuevos intentos de destete. De lo contrario, aumenta la probabilidad de que los intentos futuros fracasen.

Si el paciente manifiesta durante una prueba de respiración espontánea uso de músculos accesorios, aleteo nasal, diaforesis, ansiedad, taquipnea, retracciones subesternales e intercostales, paciente asíncrono con ventilador frecuencia respiratoria superior a 35 respiraciones/min, disminución del volumen corriente por debajo de 250 a 300 ml; cambios en la presión arterial descenso de 20 mm Hg sistólica o aumento de 30 mm Hg sistólica o valores sistólicos >180 mmHg o un cambio diastólico de 10 mm Hg (p. ej., aumento >90 mm Hg) frecuencia cardíaca aumenta más del 20 % o supera los 140 latidos/ min, arritmias, signos clínicos que indiquen deterioro de la salud del paciente, si desarrollo de hipoxemia definida como $PaO_2/FiO_2 < 120-150$, $PaO_2 < 60$ mmHg, $SaO_2 < 0,90$, $FiO_2 > 0,40-0,50$, el desarrollo de hipercapnia: En comparación con antes del inicio del destete, aumento de $PaCO_2 > 10$ mmHg o disminución de $pH > 0,10$.

Entonces podremos definir como éxito de la extubación la no necesidad de re intubación o ventilación no invasiva en las siguientes 48 horas (5)



Criterios para poder realizar una prueba de respiración espontánea

1. Evidencia de reversión de la causa subyacente que llevó a la necesidad de intubación
2. Oxigenación adecuada:
 - presión parcial arterial de oxígeno (PaO₂) ≥60 mmHg con fracción inspirada oxígeno (F_I O₂) ≤0,4
 - Relación de la presión parcial arterial de oxígeno con fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/F_I O₂) ≥150 a 200 mmHg
 - presión positiva al final de la espiración (PEEP) ≤5 a 8 cmH₂O
3. pH ≥7.25.
4. Estabilidad hemodinámica:
 - No hipotensión
 - Sin requerimiento de vasopresores o dosis bajas (p. ej., dopamina o dobutamina <5 µg/kg/min).
5. Paciente capaz de iniciar un esfuerzo inspiratorio.

Criterios de éxito a la prueba de respiración espontánea

1. Índice F/V_T < 105 r/l (rango normal, 60 a 105)
2. NIF > -20 ccH₂O
3. P0.1 0 - 2 ccH₂O
4. Frecuencia respiratoria < 30 respiraciones minuto
5. Saturación de oxígeno > 94%
6. Estabilidad hemodinámica que no presente alguno de los siguientes
 - Descenso de 20 mm Hg sistólica
 - Incremento de 30 mm Hg sistólica
 - Valores sistólicos >180 mm Hg
 - Cambio diastólico de 10 mm Hg (p. ej., aumento >90 mm Hg)
 - Frecuencia cardíaca incrementa 20 % o > a 140 latidos/mín.
 - Ausencia de arritmias cardíacas
7. Prueba de fuga

Factores de riesgo para obstrucción de la vía aérea

período prolongado de intubación
intubación traumática/difícil

FISIOPATOLOGÍA DEL FRACASO DEL RETIRO A LA VENTILACIÓN MECÁNICA

El fracaso de la extubación se define como la imposibilidad de pasar una prueba de respiración espontánea o la necesidad de re intubación dentro de las 48 horas posteriores a la extubación. (5, 8, 9, 10)

También podemos definirlo más ampliamente como uno de los siguientes: 1) prueba de respiración espontánea fallida; 2) re intubación y / o reanudación del soporte ventilatorio luego de una extubación exitosa; o 3) muerte dentro de las 48 h siguientes a la extubación. El fracaso de prueba de respiración espontánea se define por: 1) presencia de taquipnea, taquicardia, hipertensión, hipotensión, hipoxemia, acidosis, arritmia; y 2) índices subjetivos, como agitación o angustia, estado mental deprimido, diaforesis y evidencia de esfuerzo respiratorio disminuido. Se han descrito predictores de fracaso de la extubación, como exceso de secreciones, presión arterial de dióxido de carbono > 45 mmHg, duración de la ventilación mecánica > 48 horas, y un intento fallido de destete previo (9, 11-16).

Debemos tener presente que ante las mejores condiciones para lograr la extubación del paciente después de desconectar a los pacientes del ventilador, hasta el 25 % (11% a 23,5%) experimenta dificultad respiratoria lo suficientemente grave como para necesitar la restitución de la ventilación mecánica. Cerca del 40 % de los pacientes que no han sido evaluados previamente con una prueba de respiración espontánea eventualmente requieren re intubación (17-20)

El fracaso de la extubación también se asocia con un mayor riesgo de muerte, que oscila entre el 40 y el 50%, lo que se correlaciona con la etiología del fracaso de la extubación y el retraso en la re intubación (16, 21-23)

Las consecuencias negativas del fracaso a la extubación repercuten en el incremento del tiempo en la duración de la ventilación mecánica, en el aumento en la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos, incremento en la incidencia de neumonía nosocomial y aumento de la mortalidad. Por eso se recomienda realizar pruebas de respiración espontánea y la extubación temprana para disminuir estas complicaciones. (23-26) El fracaso de la extubación dependen principalmente de la patología neurológica subyacente; también se ve influida por la incertidumbre médica para el inicio del retiro de la misma

1.1 Clasificación de pacientes según el proceso de retiro a la ventilación mecánica (16)

Grupo o categoría	Definición	% de la población	Mortalidad
Retiro ventilatorio simple	Pacientes que pasan sin dificultad desde el inicio del destete hasta la extubación exitosa en el primer intento	69%	Unidad de cuidados intensivos 5% Intrahospitalaria 12%
Retiro ventilatorio difícil	Pacientes que fracasan en el retiro inicial y requieren hasta tres pruebas de respiración espontánea o hasta 7 días desde la primera prueba de respiración espontánea para lograr un retiro exitoso.	31%	Unidad de cuidados intensivos 25%
Retiro ventilatorio prolongado	Pacientes que fallan al menos tres intentos de retiro de la ventilación o requieren > 7 días de destete retiro después de la primera prueba de respiración espontánea		

A continuación comentamos algunos factores de riesgo o causas que dificultan y/o prolongan el proceso del retiro de la ventilación mecánica son la edad avanzada, uso continuo de sedación, gravedad de la enfermedad, ventilación prolongada, balance de líquidos positivo. (1) A Continuación se comentarán algunas causas de fracaso de la extubación.

Causas de fracaso del retiro de la ventilación fácil son retraso en el despertar debido a la acumulación de fármacos sedantes, falta de realizar pruebas de respiración espontánea, nivel excesivo de asistencia ventilatoria que hace que la evaluación del retiro no sea confiable. (24)

Causas de fracaso del retiro de la ventilación difícil acumulación de fármacos sedantes, sobrecarga de líquidos, falla cardíaca izquierda, Debilidad de los músculos respiratorios (miopatía), Excesiva carga de trabajo por infección, secreciones, sepsis no resuelta. (6)

Causas de fracaso del retiro de la ventilación prolongada: falla cardíaca crónica grave, falla respiratoria crónica severa, debilidad prolongada de los músculos respiratorios (neuromiopatía), depresión, mala calidad del sueño, constipación intestinal, sepsis persistente. (6)

Aumento de la resistencia de la vía aérea al flujo de aire puede como causa encontraremos broncoespasmo, edema de mucosas, secreciones excesivas, PEEP intrínseca (asma, EPOC). Las medidas terapéuticas empleadas en relación a mejorar esta condición como aspiración de secreción bronquial, uso de broncodilatadores, esteroides. (6,8)

Causas relacionadas al tubo endotraqueal descartamos el diámetro pequeño del tubo endotraqueal, la longitud del tubo endotraqueal, dobleces del tubo endotraqueal, secreciones adheridas al tubo, dispositivos conectados al tubo endotraqueal, como un catéter de succión continua, calor y intercambiador de humedad, dispositivos de control de CO₂ al final de la espiración. Las medidas terapéuticas empleadas para evitar estos inconvenientes es en la medida que se pueda siempre intubar con tubo endotraqueal 8 mm o más en la medida de lo posible, cortar una pulgada el tubo endotraqueal. (6,8) El tubo endotraqueal incrementa el trabajo respiratorio en un 54% al 240% en sujetos normales. Un tubo endotraqueal de 8 mm tiene un área de sección transversal de 50 mm², la cual es ligeramente más pequeña que el área transversal promedio de la glotis adulta (66 mm²), la parte más estrecha de la vía aérea. (23)

Causas relacionadas al ventilador, válvulas de ventilación que funcionan mal, ajustes inadecuados del ventilador, circuito de ventilación.

Disminución de la distensibilidad dinámica; broncoespasmo, torcedura del tubo endotraqueal, obstrucción de la vía aérea, secreciones (8)

Algunas medias para determinar incremento de las resistencias

- Una gran diferencia entre la presión máxima en las vías respiratorias y la presión meseta
- Medición directa de la resistencia de las vías respiratorias utilizando una aplicación disponible en la mayoría de los ventiladores. Un valor de resistencia de las vías respiratorias superior a 20 cm H₂O/L/s se ha asociado con dificultad para desconectarse de la ventilación mecánica. (12)

Disminución de la distensibilidad estática las causas relacionadas al parénquima pulmonar tenemos al edema (de cualquier origen), neumonía, atelectasia, fibrosis, síndrome de dificultad respiratoria del adulto, hiperinflación extrema (ataque de asma), PEEP intrínseca alta en enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Las medidas terapéuticas empleadas es dar tratamiento específico_Usos de PEEP. La baja distensibilidad dificulta la expansión pulmonar y es un factor importante que contribuye a la fatiga de los músculos respiratorios y afecta el intercambio de gases. (6,8, 17-23)

Disminución de la distensibilidad estática las causas relacionadas a la pared torácica distensión abdominal, ascitis, obesidad, anasarca, derrame pleural, neumotórax, cifoescoliosis, tórax inestable. Las medidas terapéuticas empleadas en relación a drenar la cavidad pleural y/o abdominal. (6,8)

PEEPi actúa como un umbral inspiratorio antes de que se pueda generar el flujo inspiratorio y resulte en un trabajo respiratorio elevado. Además, la hiperinflación pulmonar resultante de la PEEPi coloca al diafragma en una posición subóptima en la curva de longitud-tensión, lo que afecta la capacidad de generar presión negativa. Además, la PEEPi se asocia con asincronía paciente-ventilador y, en particular, con disparos ineficaces (esfuerzo inspiratorio sin soporte ventilatorio). Se ha demostrado que, en pacientes con una alta incidencia de activación ineficaz (> 10 % de todas las respiraciones) (como se deriva de los trazados de forma de onda del ventilador), la duración de la ventilación mecánica es significativamente mayor en comparación con los pacientes con una menor incidencia de activación ineficaz. (12)

Fatiga de los músculos respiratorios

La fórmula del Trabajo respiratorio es; trabajo respiratorio = Presión Tp X Vc.

La presión transpulmonar aumenta en condiciones de baja distensibilidad o alta resistencia de las vías respiratorias. Normalmente se necesita un valor umbral de trabajo de 1,6 kg.m/min o menos antes de que los pacientes dependientes del ventilador puedan desconectarse y asumir la respiración. por lo que cuando hay condiciones de baja elastancia o alta resistencia resulta en un valor umbral de trabajo de 1,7 kg.m/min o superior se asocia a falla respiratoria (8).

Los mecanismo de atrofia diafragmática son estrés oxidativo ocasiona proteólisis; inducido por la ventilación mecánica, el suministro inadecuado de oxígeno o bajo gasto cardiaco, desnutrición o déficit de electrolitos. Las medidas terapéuticas empleadas es la corrección de electrolitos, re entrenamiento de los músculos atrofiados se puede lograr mediante pruebas cortas con tubo en T que mejorar la fuerza de los músculos respiratorios o con ventilación con presión soporte ya que aumenta la resistencia diafragmática_(8)

La falla cardiovascular ocurre por aumento de la poscarga, aumento de la precarga, disminución de la presión intratorácica. Los factores de riesgo son sobrecarga de volumen, disfunción sistólica o diastólica del ventrículo izquierdo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, disminución del gasto cardiaco y de la oxigenación. A menudo después de que a los pacientes les vaya bien inicialmente de 30 a 60 minutos puede desarrollar dificultad respiratoria aguda, acidosis metabólica, hipoxemia, hipotensión, dolor torácico, disritmias. Las medidas terapéuticas empleadas diurético previo al destete, nitratos, antagonistas de la

renina-angiotensina-aldosterona- espironolactona, beta bloqueadores, inotrópico, mediciones de péptido natriurético cerebral (20, 24). La electrocardiografía en las etapas finales de la prueba de weaning para detectar isquemia. Posteriormente, la SvO₂ podría usarse como una herramienta de detección de disfunción cardíaca en el retiro de la ventilación difícil. Cabe señalar que la reducción de la SvO₂ es la respuesta normal al aumento de la carga. Por el contrario, en pacientes con fallo de destete, sin reducción de la SvO₂, la insuficiencia cardíaca es muy poco probable (12). La ecocardiografía transtorácica de cabecera, si se realiza correctamente durante la prueba de destete, puede proporcionar información importante sobre la función sistólica ventricular izquierda global/regional, la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo inducida por isquemia, la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo o la interdependencia biventricular (relacionada con la dilatación del ventrículo derecho inducida por el destete) (6).

El factor psicológico evaluar los trastornos depresivos, delirio, trastorno con disfunción cerebral cognitiva. El abordaje aplicar escalas de valoración de delirium, antipsicóticos y/o antidepresivos (6)

Una razón común por la que los pacientes con hipercapnia crónica no logran el destete es la presencia de hiperventilación relativa, alcalosis respiratoria y compensación renal posterior, lo que conduce a una disminución de bicarbonato. Aun los pacientes sin retención crónica de CO₂ preexistente pueden hiperventilar durante la ventilación controlada. En consecuencia, mantener la alcalosis respiratoria en este tipo de pacientes puede retrasar severamente el proceso del retiro.

El mecanismo compensatorio normal para una acidosis metabólica es una alcalosis respiratoria (es decir, aumento de la ventilación). Sin el ventilador para ayudar a soportar este aumento de trabajo, el paciente puede fallar en el intento del retiro de la ventilación .

Trastorno electrolítico y metabólicos como hipofosfatemia, hipomagnesemia, hipokalemia e hipocalcemia puede contribuir a la debilidad muscular caracterizada por taquipnea, distrés respiratorio, acidosis respiratoria aguda, presión inspiratoria máxima disminuida

El hipotiroidismo severo puede tener problemas en la función de los músculos respiratorios. Este trastorno también disminuye la activación del centro respiratorio en respuesta a la hipercapnia y la hipoxemia, que a su vez pueden alterar la capacidad del paciente para el destete. Ocurre con acidosis respiratoria aguda con o sin distrés respiratorio (4)

Efecto de los agentes farmacológicos; el uso de sedantes, opioides, tranquilizantes y agentes hipnóticos pueden deprimir el impulso del sistema central ventilatorio. Se manifiesta como acidosis respiratoria aguda en ausencia de distrés respiratorio o taquipnea. El uso de efecto prolongado de los agentes paralizantes provocan una capacidad reducida para metabolizar y excretar estos fármacos

Factor de riesgo: pacientes con insuficiencia multiorgánica secundaria a enfermedad crítica, especialmente sepsis, el desarrollo de miopatía aguda

Clínicamente atrofia muscular, y los reflejos tendinosos profundos están reducidos o ausentes. La parálisis de las extremidades puede durar de varias semanas a meses.

La manifestación del trastorno del estado nutricional y ejercicio se manifiesta como pérdida de masa muscular y los mecanismos involucrados son una respuesta central reducida a la hipoxemia e hipercapnia, respuesta inmune alterada. El alto consumo de carbohidratos como fuente principal de calorías, puede causar aumentos en el consumo O₂, producción de CO₂ y ventilación minuto. (4)

El retiro de la ventilación mecánica en paciente neurocrítico agudo

Existen resultados contradictorios con respecto a la tasa de éxito del retiro de la ventilación entre los pacientes neurológicos. Vallverdu informó que el fracaso del retiro de la ventilación se produjo en hasta el 41% de los pacientes neurológicos. El estudio de Coplin de los pacientes con lesión cerebral demostraron que el 80% de los pacientes con una puntuación de coma de Glasgow <8 y el 91% de los pacientes con una puntuación de coma de Glasgow <4 fueron extubados con éxito (3)

En uno de cada cinco pacientes falla el procedimiento de extubación en el paciente neurocrítico. La mayoría de los autores han sugerido que una tasa de reintubación entre el 10 y el 15% es aceptada. (1)

Dentro de las causas de reintubación de estos pacientes se encuentra la broncoaspiración, y el desarrollo de neumonía nosocomial. (1) La disfagia representa el 21.4 % de los pacientes con evento vascular cerebral. Después de la extubación, la disfagia se presenta comúnmente hasta en un 69% de los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos generales y en el 93% de los pacientes con evento vascular cerebral (17-24) Los pacientes con hemorragia subaracnoidea muestra una tasa de fracaso de la extubación del 29% (17) En pacientes con hemorragia intra cerebral es de alrededor del 15%, mientras que el drenaje ventricular externo es más asociado con el fracaso de la extubación que la craneotomía o las comorbilidades de los pacientes.(17, 22, 23)

Por lo que se han recomendado varias estrategias para incrementar el éxito del retiro de la ventilación:

-Pacientes con encefalopatía y reflejo de la tos y nauseoso presente pueden tolerar una prueba de soporte ventilatorio utilizando presión positiva BiPAP o CPAP que reducirá el riesgo de complicarse con atelectasia y favorece el reclutamiento de los alvéolos, no incrementa el riesgo de neumonía. Se asocia a un riesgo de mortalidad del 20%

-Las recomendaciones del consenso de la Sociedad Europea de Medicina Intensiva manifiestan que los criterios para mejorar el éxito de la extubación son resolución neurológica primaria, presencia de reflejos protectores de las vías respiratorias (tos, nauseoso, deglución) y respecto a la puntuación de la escala de coma de Glasgow no dan recomendaciones (2, 17)

-Otras propuestas han permitido que el médico tratante tome las decisiones a su criterio y/o conocimiento y posteriormente a estos mismo se les capacitó para cumplir en su práctica clínica estos cuatro puntos que incluía los siguientes componentes: (I) ventilación mecánica protectora, que consta de volumen corriente de 6 a 8 ml / kg de peso corporal predicho, PEEP > 3 cmH₂O y frecuencia respiratoria programada para lograr normocapnia o hipocapnia moderada; (II) nutrición enteral precoz; (III) terapia antibiótica estandarizada; y IV) un enfoque sistemático para la extubación representado por una escala de coma de Glasgow ≥ 10 , tos efectiva y una prueba de respiración espontánea exitosa de 30 minutos realizada ya sea por medio de un tubo en T o aplicando una asistencia mínima del ventilador (<10 cmH₂O). Los resultados fueron un incremento en la adherencia a todo el conjunto de buenas prácticas del 6,0% en la fase de control al 21,1% en la fase de intervención. En comparación con los controles, los pacientes del grupo de intervención tuvieron una duración más corta de ventilación mecánica, disminuyendo la tasa de neumonía adquirida en el hospital y la estancia en unidad de cuidados intensivos. No se observaron diferencias en la mortalidad. El número de complicaciones relacionadas con la extubación tampoco fue diferente entre los dos grupos, pero la tasa de extubación no planificada fue significativamente menor en el grupo de intervención (18).

-La administración de sedación leve lo que va a permitir el uso de modos ventilatorios que favorecen la respiración espontánea para de este modo facilitar la evaluación neurológica clínica diaria, parece también influir en la prevención de la disfunción diafragmática al permitir las contracciones del músculo diafragmático, mejorar la relación ventilación-perfusión, evitar atelectasias y reducir el espacio muerto. (24)

-El puntaje VISAGE incluye edad (<40 años), capacidad para tragar, dificultad para mantener la fijación con ambos ojos y escala de coma de Glasgow >10. Cada variable recibió un (1) punto; El 90% de los pacientes extubados con éxito presentaron un puntaje ≥ 3 en esta escala. (17)

La escala de cuidado de las vías respiratorias evalúa la capacidad de proteger y mantener las vías respiratorias permeables al verificar el reflejo del vómito, el color y el número de secreciones y la necesidad de aspiraciones antes del procedimiento de extubación. La presencia de un puntaje ≤ 6 predijeron extubaciones exitosas (18)

-Además otros estudios han demostrado que en pacientes que implementaron un programa de mejora en la atención de estos pacientes presentaron una tasa de mortalidad a los 90 días post extubación del 10%, en comparación con 26% en la que no la realizaron. (19)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las lesiones neuro críticas están dentro de los primeros lugares que necesitan de ventilación mecánica invasiva; son pacientes susceptibles a complicaciones y valoraciones erróneas para retirar a estos pacientes de la ventilación mecánica lo que prolonga a esos pacientes a requerimientos innecesarios a la ventilación mecánica exponiéndose a mayores complicaciones e incluso repercutiendo en la mortalidad de estos pacientes. Por lo que es necesario abordar el proceso de retiro de una manera protocolizada, multidisciplinar y controlada para reducir la tasa de fracaso.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico?

¿Cuál es la frecuencia de los tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico?

¿Cuál es la sobrevida del paciente neurocrítico de acuerdo al tipo de retiro de ventilación mecánica?

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar los tipos de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, admitido a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la frecuencia de uso de ventilación mecánica en los pacientes neurocríticos, admitidos a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.
- Determinar la frecuencia de retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, admitido a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.
- Determinar la frecuencia de fracaso y éxito en el retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, admitido a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.
- Determinar la frecuencia de los predictores más asociados al éxito en el retiro de la ventilación mecánica en el paciente neurocrítico, admitidos a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.
- Determinar la sobrevida de los paciente con ventilación mecánica neurocríticos, admitidos a la UCI del hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” Centro Médico Nacional siglo XXI.

PACIENTES Y MÉTODOS

Criterios de selección

Criterios de Inclusión

1. Hombres o mujeres mayores de 18 años
2. Hospitalizados en la UCI del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en el periodo diciembre 2021- junio 2022.
3. Requerimiento de ventilación mecánica invasiva por al menos 24 horas con diagnóstico de lesión cerebral aguda (Traumatismo craneoencefálico, Hemorragia intracraneal, isquemia cerebral aguda, tumores cerebrales)

Criterios de exclusión

1. Edad < 18 años
2. Pacientes sin requerimiento de apoyo ventilatorio o con ventilación mecánica no invasiva
3. Pacientes con ventilación mecánica invasiva menor a 24 horas o mayor a 7 días
4. Pacientes con diagnóstico o sospecha de muerte encefálica.

Tamaño de muestra.

TAMAÑO DE MUESTRA 1 PROPORCION POBLACIÓN FINITA

Z	1.96	significacia
N	400	Numero de sujetos ventilados en un año
p	0.15	proporción de pacientes con fracaso y no se retira el ventilador
q	0.85	proporción sin fracaso y se retira el ventilador
i	0.05	(Presición)

n	132
145	con el 10% de perdidas

Por lo que se requiere para este estudio un total de 145 pacientes con ventilación mecánica.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó la presente tesis en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” una vez que fue aprobado el protocolo de estudio por el Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación en Salud. Se tomaron los datos clínicos y bioquímicos a partir de la base de datos de los pacientes críticos a cargo de la UCI y de los expedientes clínicos físicos y electrónicos de cada paciente, así como de hojas de cotejo. Se registraron diagnóstico principal neurológico y neuroquirúrgico, fecha de ingreso a hospital, fecha de ingreso a terapia intensiva, las variables demográficas, comorbilidades. Se registró la presencia de necesidad de ventilación mecánica, número de pruebas de extubación, el número de éxito y fracaso a la retirada de la ventilación mecánica, tipo de retiro de ventilación mecánica con base al registro de los días de intentos de retiro de la ventilación mecánica y número de intentos realizados a cada paciente; la estrategia del retiro de la ventilación mecánica. Finalmente se registraron la fecha de egreso de terapia intensiva y la condición clínica en la que egresan, siendo este el punto donde concluye el seguimiento de los pacientes.

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizará estadística descriptiva para la presentación de los datos. Las variables nominales y/o categóricas se expresaron como porcentajes. Las variables continuas serán expresadas como promedio \pm desviación estándar para los datos paramétricos y como medianas con rango intercuartil (RIC) para los no paramétricos. Se determinará la normalidad de los datos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnof. Se utilizará la prueba T de Student para la comparación de los datos paramétricos y la prueba U de Mann-Whitney para comparar los no paramétricos y se utilizará la prueba Chi² para comparar las variables categóricas. El análisis de asociación de las características clínicas y el tipo de retiro se realizará mediante la determinación de razón de momios (OR) utilizando una regresión logística múltiple, y se realizará un análisis supervivencia mediante la construcción de las curvas de Kaplan Meier para cada tipo de retiro de la ventilación mecánica. En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ será considerado estadísticamente significativo.

El análisis de los datos se realizará utilizando el Statistical Package for Social Science versión 24.0 para Windows (IBM SPSS Statistics v.20.0 para Windows, Armonk, NY).

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES PRINCIPALES

Variables independientes

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala medición	Fuente de información	Unidad de medición
Fracaso al retiro de la ventilación	Independiente	La imposibilidad de pasar una prueba de respiración espontánea o la necesidad de re intubación dentro de las 48 horas posteriores a la extubación.	La imposibilidad de pasar una prueba de respiración espontánea o la necesidad de re intubación dentro de las 48 horas posteriores a la extubación.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Si No
Éxito al retiro de la ventilación	Independiente	Ausencia de soporte ventilatorio 48 horas después de la extubación	Ausencia de soporte ventilatorio 48 horas después de la extubación	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Si No
Extubación	Independiente	Es el proceso de liberación del paciente del soporte mecánico y del tubo endotraqueal.	Proceso de liberación del paciente del soporte mecánico y del tubo endotraqueal.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Éxito Fracaso
Resolución de la causa	Independiente	Mejoría de la patología que obligó a requerir ventilación mecánica	Mejoría de la patología que obligó a requerir ventilación mecánica	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Si No
FI02 < 40%	Independiente	Requerimiento de fracción inspirada de oxígeno menor de 40%; para mantener una oximetría de pulso mayor de 92%	Requerimiento de fracción inspirada de oxígeno menor de 40%; para mantener una oximetría de pulso mayor de 92%	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Si No
Escala de coma de	Independiente	Es una escala de aplicación neurológica	Es una escala de aplicación	Numérica	Expediente clínico.	Numérica

Glasgow > 9		que permite medir el nivel de conciencia de una persona.	neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona.			
Reflejo deglutorio	Independiente	Reflejo que impulsa el alimento y protege la laringe evitando la penetración de éste en la vía respiratoria.	Reflejo que impulsa el alimento y protege la laringe evitando la penetración de éste en la vía respiratoria.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No
Reflejo tusígeno	Independiente	Comprende una serie perfectamente concertada de acciones musculares involuntarias, y también la posibilidad de recibir impulsos de vías corticales.	Comprende una serie perfectamente concertada de acciones musculares involuntarias, y también la posibilidad de recibir impulsos de vías corticales.	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No
Aspiración traqueal	Independiente	Es un procedimiento mediante el cual se introduce un catéter cubierto por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico para efectuar la aspiración.	Es un procedimiento mediante el cual se introduce un catéter cubierto por un manguito de plástico flexible a la vía aérea traqueal artificial para retirar las secreciones suprimiendo la necesidad de desconectar al paciente del ventilador mecánico para efectuar la aspiración.	Cuantitativa	Expediente clínico	Numérico <4 >4
FR/VT > 105	Independiente	Se calcula dividiendo la frecuencia respiratoria (en respiraciones/min) por el VT (en litros): f/VT. Esta medida se toma 1	Se calcula dividiendo la frecuencia respiratoria (en respiraciones/min)	Cuantitativa	Expediente clínico	Numérico

		<p>minuto después de desconectar</p> <p>el paciente respira espontáneamente del ventilador y O₂. El destete exitoso es más probable si el RSBI es inferior a 105 (valor normal). rango, 60-105). Los valores por encima de 105 sugieren que un paciente no está preparado para destete y probablemente fallará en una prueba de destete</p>	<p>por el VT (en litros): f/VT. Esta medida se toma 1 minuto después de desconectar</p> <p>el paciente respira espontáneamente del ventilador y O₂. El destete exitoso es más probable si el RSBI es inferior a 105 (valor normal). rango, 60-105). Los valores por encima de 105 sugieren que un paciente no está preparado para destete y probablemente fallará en una prueba de destete</p>			
NIF > 20	Independiente	Se mide en una vía aérea ocluida después de 20 segundos.	Se mide en una vía aérea ocluida después de 20 segundos.	Cuantitativa	Expediente clínico	Numérica
P0.1	Independiente	<p>El impulso inspiratorio para respirar se establece mediante la medición de la presión de oclusión de la vía aérea (P0.1 [o P100]). El P0.1. la vía aérea está ocluida durante los primeros 100 ms de inspiración y se mide la presión en la vía aérea superior 0 a - 2 cm H₂O.</p>	<p>El impulso inspiratorio para respirar se establece mediante la medición de la presión de oclusión de la vía aérea (P0.1 [o P100]). El P0.1. la vía aérea está ocluida durante los primeros 100 ms de inspiración y se mide la presión en la vía aérea</p>	Cuantitativa	Expediente clínico	Numérica

			superior 0 a -2 cm H ₂ O.			
Pieza en T	Independiente	La capacidad de respirar espontáneamente se puede evaluar con una prueba de respiración espontánea mediante un tubo en T (una pieza en forma de T) o al reducir la presión aplicada en las vías respiratorias para proporcionar bajos niveles de apoyo de presión (AP) (5 a 10 cm H ₂ O)	La capacidad de respirar espontáneamente se puede evaluar con una prueba de respiración espontánea mediante un tubo en T (una pieza en forma de T) o al reducir la presión aplicada en las vías respiratorias para proporcionar bajos niveles de apoyo de presión (AP) (5 a 10 cm H ₂ O)	Cuantitativa	Expediente clínico	numérico
Presión soporte	Independiente	El paciente controla la respiración, el tiempo y la profundidad de cada respiración	El paciente controla la f, el tiempo y la profundidad de cada respiración	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No
Tipo de lesión cerebral aguda	Independiente	Lesión del cerebro independientemente de la edad en que se produzca	Lesión del cerebro independientemente de la edad en que se produzca	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No

Variables Dependiente

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala medición	Fuente información de	Unidad de medición
Edad	Demográfica	Tiempo en años a partir del nacimiento	Tiempo en años a partir del nacimiento	Cualitativa	Expediente clínico.	Años
Género	Demográfica	Característica biológica que permite clasificar a los seres humanos en hombres o mujeres	sexo: masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico.	Masculino Femenino

Comorbilidad	Confusora	Enfermedad que acompaña a la actual	Según la comorbilidad referida por el expediente	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No
Comorbilidades Índice de Charlson	Confusora	La presencia de enfermedades coexistentes o adicionales con referencia a un diagnóstico inicial	Registro de enfermedades consideradas limitantes en la escala funcional	Cualitativa discreta	Expediente clínico	Números enteros
Resolución de la causa	Confusora	Grado en que la enfermedad pone en riesgo la vida del enfermo	Grado de gravedad de la enfermedad, medido mediante la escala APACHE-II	Cualitativa dicotómica	Expediente clínico	Si No

ASPECTOS FINANCIEROS

RECURSOS FÍSICOS

El Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” y la unidad de cuidados intensivos cuenta con los equipos necesarios que se requieren para la realización de este proyecto.

Consideraciones éticas

Este protocolo de investigación se realizará con la previa aprobación del Comité Local de Ética e Investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” CMN siglo XXI, con el propósito de generar conocimiento que nos permita realizar estrategias en el manejo de los pacientes con lesión cerebral aguda críticamente enfermos bajo ventilación mecánica y así prevenir complicaciones asociadas en esta patología y contribuir a una planeación que nos permita disminuir el consumo de recursos materiales.

De acuerdo a la ***Declaración de Helsinki*** de 1975, promulgada por la Asociación Médica Mundial, cuyos principios éticos, tal como el respeto por el individuo citado en el Artículo 8, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (Artículos 20, 21 y 22) incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación, haciendo

hincapié en el deber del investigador hacia el paciente, como lo estipula el Artículo 4, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad dispuesto en el Artículo 5, y las consideraciones éticas estipuladas en el Artículo 9, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. ¹⁶

Conforme a normas éticas, basadas en el trabajo de la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento (1974-1978) que el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de Norteamérica publica en 1978 bajo el nombre de ***Informe Belmont: "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación"***, el cual explica y unifica los principios éticos básicos que se detallan a continuación:

1. **Respeto a la Autonomía**; el cual permitirá que los sujetos que ingresen al estudio lo hagan de forma voluntaria y con información adecuada, sin repudiar sus juicios, ni negarle la libertad de actuar sobre la base de estos, con contribución en el estudio, en caso de así solicitarlo, recalcando la confidencialidad de la información proporcionada.
2. **No maleficencia**: se realizará un análisis riesgo/beneficio ante el riesgo de daño moral no contemplado que eventualmente pudieran perjudicar directa o indirectamente al paciente participante durante o posterior a la realización de la encuesta.
3. **Beneficencia**: todo participante será tratada éticamente respetando sus condiciones, haciendo esfuerzos para asegurar su bienestar, defendiendo sus derechos.

4. **Justicia:** con procedimientos razonables y bien considerados para asegurarse que se realizan las evaluaciones correctamente a los participantes, en igualdad de condiciones, evitando bajo toda circunstancia, procedimientos de riesgo, por motivos de raza, sexo, estado de salud mental, equidad de género con oportunidades de mejora de forma equitativa.¹⁷

Según el Reglamento de la ***Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud***, última reforma DOF 02-04.2014. TITULO SEGUNDO De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos, CAPITULO I el cual establece Disposiciones Comunes conforme a los siguientes artículos:

- Artículo 13.- Que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.
- En el Artículo 14.- Que expone las bases en las que deberá desarrollarse la investigación, adaptándose a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, con su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica; realizándose sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo, contando con el consentimiento informado del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal, y ser realizada por profesionales con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud y la supervisión de las autoridades sanitarias competentes, que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación, previo dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad, en los casos que corresponda.

- El Artículo 17, enfatiza, como riesgo de la investigación la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, acorde al diseño del protocolo, corresponde a un con riesgo mínimo: debido a que es un estudio prospectivos que emplea el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios. Un estudio con riesgo mínimo de acuerdo a la ley general de salud amerita el uso de consentimiento informado.
- Artículo 20, el cual especifica, la realización del estudio de investigación siempre y cuando exista el consentimiento informado, autorizando su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.
- Artículo 21. Que para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla.
- Y conforme al Artículo 22, que establece los requisitos para el consentimiento informado, el cual debe ser elaborado por el investigador principal, señalando la información a que se refiere el artículo anterior y atendiendo a las demás disposiciones jurídicas aplicables; revisado y, en su caso, aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la institución de atención a la salud; indicando los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación; en caso de que el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe, y se extenderá por duplicado,

quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal. ¹⁸

Basado en la **NOM-012-SSA2-2012, Criterios para la Ejecución de Proyectos de Investigación para la Salud en Seres Humanos**, norma que es de observancia obligatoria que establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el Reglamento en materia de investigación para la salud, establecen los requerimientos mínimos para investigación y realización de protocolos de investigación. La misma refiere como requisitos la Autorización de una investigación para la salud en seres humanos por la institución, contar con Carta de consentimiento informado en materia de investigación, la aprobación por los comités en materia de investigación para la salud, garantizar que no expone al sujeto de investigación a riesgos innecesarios y que los beneficios esperados son mayores que los riesgos predecibles, inherentes a la maniobra experimental. Además, establece que en todo protocolo se debe estimar su duración, por lo que es necesario que se anoten las fechas tentativas de inicio y término, así como el periodo calculado para su desarrollo; la justificación para la realización de protocolos debe incluir la información y elementos técnicos suficientes para suponer, que los conocimientos que se pretenden adquirir, no es posible obtenerlos por otro medio, haciendo necesaria la investigación. ¹⁹

Conforme a la **Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública** título primero en donde se establecen las disposiciones generales en el Capítulo I, que tiene como Objeto de la Ley establecer los principios, bases generales y procedimientos para garantizar el derecho de acceso a la información en posesión de cualquier autoridad, entidad, órgano y organismo de los poderes Legislativo, Ejecutivo y Judicial, órganos autónomos, partidos políticos, fideicomisos y fondos públicos, así como de cualquier persona física, moral o

sindicato que reciba y ejerza recursos públicos o realice actos de autoridad de la Federación, las Entidades federativas y los municipios.²⁰

Resultados

Se reunieron 145 pacientes de los cuales 67 (n= 46.2) fueron hombres con una edad promedio de 53.41 ± 17.39 ; con deterioro del estado neurológico como indicaciones de soporte mecánico ventilatorio con 75 (n= 51.7) criterio tomado por el médico encargado del abordaje de la vía aérea; la sedación requerida predominantemente en la estancia en unidad de cuidados intensivos es el propofol 67 (n= 46.2) y la combinación propofol y midazolam 44 (n= 30.3). La administración de analgesia fue a 140 (n= 96.6). Dentro del proceso del retiro de la ventilación se administró esteroide a 8 (n= 5.5); la nutrición predominantemente administrada fue la dieta enteral con 120 (n= 82.8). El tipo de paciente con mayor ingreso a la unidad fueron los pacientes con intervención quirúrgica 117 (n= 80.7); dentro de las comorbilidades más frecuentemente encontradas fueron hipertensión arterial sistémica 68 (n= 46.9), diabetes mellitus 30 (n= 20.7), hipotiroidismo 14 (n= 9.7). El grado de disfunción orgánica por SOFA encontrada al ingreso fue de 6 (n= 5-8) y APACHE II 14 (9-20). Los resultados completos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características basales demográficas y clínicas de sujetos analizados

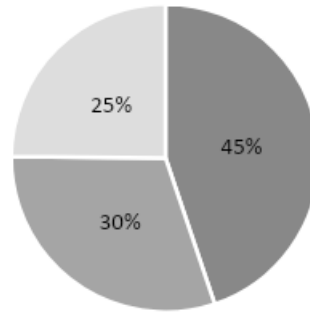
	Todos
n (%)	145
Sexo	

Hombre n (%)	67 (46.2)
Mujeres n (%)	76 (52.4)
Edad (años) n (%)	53.41 ±17.39
Días de estancia en UCI n (%)	7 (4-13)
Indicacion neurologica de ventilacion mecanica n (%)	
Deterioro del estado neurológico n(%)	75 (51.7)
Protección de la vía aérea n (%)	10 (6.9)
Paro cardiorespiratorio n (%)	4 (2.8)
Procedimiento quirúrgico	56 (38.6)
Sedación	
Propofol n(%)	67 (46.2)
Midazolam n (%)	14 (9.7)
Propofol/ midazolam n (%)	44 (30.3)
Dexmedetomidina	8 (5.5)
Analgesia n (%)	140 (96.6)
Esteroide n (%)	8 (5.5)
Nutrición	
Enteral n (%)	120 (82.8)
Oral n (%)	20 (13.8)
Parenteral	1 (0.7)
SOFA n (%)	6 (5-8)
Apache II n (%)	14 (9-20)
tipo de paciente	
Médico	28 (19.3)
Quirúrgico	117 (80.7)
Enfermedad renal crónica n (%)	10 (86.9)
Evento vascular cerebral n (%)	2 (1.4)
Diabetes mellitus n (%)	30 (20.7)
Hipertension arterial sistémica n (%)	68 (46.9)
RCP previo	5 (3.8)
Hipotiroidismo	14 (9.7)
Tabaquismo	33 (22.8)
EPOC	4 (2.8)

n : número; RCP: Reanimación cardiopulmonar; UCI: Unidad de Cuidados Intensivos. EPOC enfermedad pulmonar obstructiva crónica

El motivo de ingreso a la terapia como lo muestra la gráfica representa 45% para los pacientes neurocríticos con apoyo mecánico ventilatorio. El resto de los datos se muestran en la gráfica correspondiente.

Motivo de ingreso a la terapia intensiva



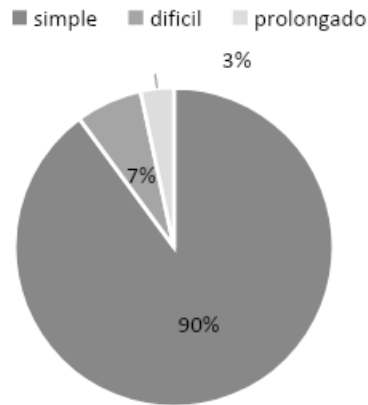
- neurocritico y ventilacion mecaínca
- neurocritico, ventilacion mecanica y vasopresor
- Neurocritico

...

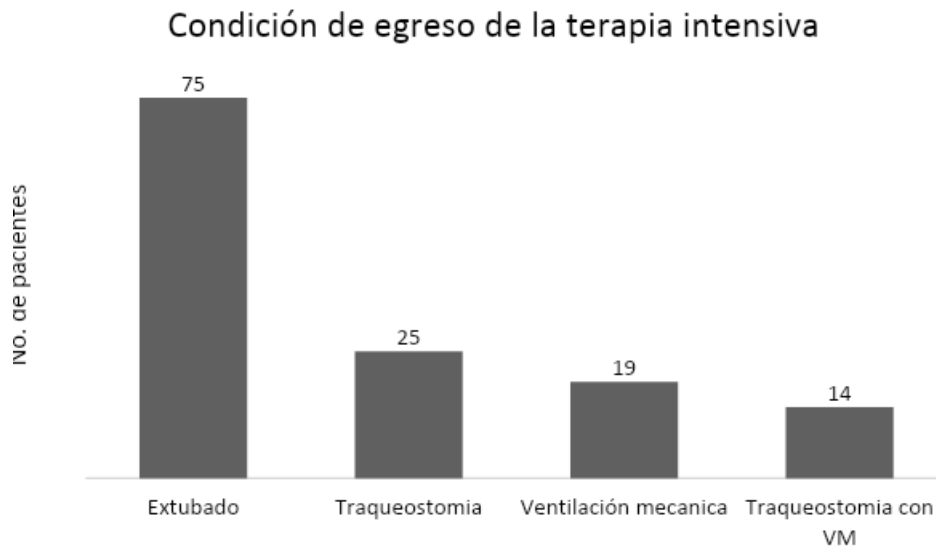
Del tal número de pacientes se llevó a intentar la extubación a 116 pacientes de los cuales el 64.7 % (n= 75) tuvieron una extubación exitosa y fracaso el 35.3%. Cuando se clasificaron a los pacientes que se retiró a la ventilación mecánica de acuerdo al tipo de retiro se encontró que el 89.8 % (n= 80) fueron con retiro simple; el 6.7 (n=6) difícil, y el 3.4 % (n= 3) prolongado. Como se muestra en la siguiente gráfica.

Se clasificó a los pacientes en tipos de retiro de acuerdo a los días de retiro y al número de intento de retiro a la ventilación mecánica; encontrando que el 90% de los pacientes presentaron un retiro simple de la extubación, 7% como retiro difícil, 3% retiro prolongado. Como se muestra en la siguiente gráfica.

Figura 2. Tipos de retiro de la ventilación mecánica



La condición de egreso de la terapia intensiva se encontró que 75 pacientes se egresaron en estatus de extubación; 25 pacientes con traqueostomía, 19 y 14 pacientes no se logró el retiro del ventilador ya por lo que egresaron con tubo orotraqueal o traqueostomía con apoyo mecánico ventilatorio respectivamente. Como se muestra en la siguiente gráfica.



Se encontró que los días totales de retiro fueron de 1 día, con un número de pruebas realizadas de 1. La escala de coma de Glasgow con la que se realizó el retiro de la ventilación fue de 11. El número de secreciones menores a 4 se encontró en el 77.5% de los pacientes. La estrategia de liberación del ventilador mayormente usada es la presión soporte 94.5. el reflejo de deglución se encontró en 97.2 personas, el reflejo tusígeno en 100 de ellas. El pH 7.43 fue con el que mayormente se realizó retiro de la ventilación. Dentro de las pruebas para el retiro el test de fuga en m fue de 280, FR/VT 35, NIF -30, P01 -2.4. El resto de las características se encuentran en la tabla 2.

Tabla 2. Características del proceso de retiro de la ventilación mecánica

	Todos
Días totales de retiro	1(1-1)
Número de pruebas realizadas	1 (1-2)
Escala de coma de Glasgow n (%)	11 (10-11)
Secreciones n (%)	
< 4 n (%)	77.5 (55)
> 4 n (%)	22.5 (16)
Estrategia de liberación del ventilador n (%)	
CPAP n (%)	2.7
Pieza en T n (%)	2.7
Presión soporte n (%)	94.5
Deglución	
Si n(%)	97.2 (69)
Tos	
Si n(%)	100 (71)
pH n(%)	7.43 (7.39-7.48)
Saturación arterial de oxígeno n(%)	98 (97-99)
Frecuencia cardiaca n(%)	80 (72-90)
Frecuencia respiratoria n(%)	16 (14-18)
Sístole n(%)	123 (108-135)
Diástole n(%)	70 (64-76)
Test de fuga n(%)	25- (22-32)
PaO ₂ /FI ₀₂ n(%)	280.5 (235.5-315)
PCO ₂ n(%)	36.4 (32.7-40.8)
P0 ₂ n(%)	94 (78.5- 110)
FR/VT n(%)	35 (30-40.5)
NIF n(%)	-30 (- 37.5 - - 25)
P0 ₁ n(%)	-2.4 (-2.9 - -2.0)

n : número; CPAP: Presión positiva continua de la vía aérea

Discusión.

Nosotros presentamos los resultados de un grupo de pacientes neurocríticos y su desenlace en el retiro de la ventilación mecánica. El principal tipo de retiro fue el simple, seguido del difícil y en una pequeña proporción con retiro prolongado. En los pacientes que no se retiró la ventilación mecánica o de fracaso, se realizó traqueotomía o egreso a piso con ventilación mecánica invasiva. La prueba de ventilación espontánea más utilizada fue la de ventilación con presión soporte.

Debido a que no hay consensos en pacientes neurocríticos para clasificar el tipo de retiro de la ventilación mecánica, decidimos realizar la comparación con lo recomendado en la literatura internacional en otros grupos de pacientes no neurocríticos donde se reportó por Boles, que el tipo de retiro de la ventilación mecánica simple fue del 69%, 16% como retiro difícil, 15 % retiro prolongado (3). Con resultados muy similares reportados por Perren donde se reportó que el tipo de retiro de la ventilación mecánica simple fue del 60%, 30 a 40% como retiro difícil, 6 a 15 % retiro prolongado (6). En nuestra población encontramos que nuestros pacientes neurocríticos presentaron el tipo de retiro de la ventilación mecánica; encontrando que el 90% de los pacientes presentaron un retiro simple de la extubación, 7% como retiro difícil, 3% retiro prolongado. Estos datos presentados son superiores a lo reportado en la literatura medida de retiro de la extubación en los pacientes de unidades críticas generales; donde se describe la realización de protocolos completos para lograr el éxito en el retiro(16) por Akella P (30). El promedio de días de estancia hospitalaria de cuidados intensivos fue de 7 días lo que puede impactar en el retiro difícil de la ventilación mecánica esto ya comentado por Leon Gutierrez que se relacionaba al fracaso al retiro de la ventilación mecánica (13). La estrategia de ventilación mecánica mayormente empleada fue la presión soporte; dentro de los predictores de retiro que se realizaron fue la escala de coma de Glasgow de 14, PaO₂/FiO₂ 280 mmHg, NIF, FR/VT 35, tusígeno y deglutorio con una intubación fácil en el 64.7%. Si bien nuestro objetivo no era evaluar las siguientes variables y dado a que forman parte del protocolo de retiro de la ventilación mecánica se comentan; la escala de coma de Glasgow nosotros reportamos el valor de 14 (9-20), Leon Gutierrez y Mc Credie reportó una p 0.037 (13, 27); el índice de ventilación rápida superficial encontrada fue de 35, Leon Gutierrez reportó una p 0.40 (13); el índice de Kirby que reportamos fue de 280 el mismo autor Leon Gutierrez reportó una p 0.32 (13); la escala SOFA reportada fue de 6 (5-8) con una p de 0.65 (28) las cuales no tienen valor significativo para predecir un retiro exitoso de la ventilación mecánica. En nuestro estudio se llevó a intentar la extubación a 116 pacientes de los cuales el 64.7 % (n= 75) tuvieron una extubación exitosa y fracaso el 35.3%, a diferencia de lo reportado por Godet del 31% (28) a 11.7% como lo reportó Leon Gutierrez (13) cabe mencionar que en este estudio se tomaron en cuenta a todos los pacientes neurocríticos sin diferenciar la complejidad de realizar el retiro de la ventilación mecánica que pudiera presentarse durante su estancia en la unidad de

cuidados intensivos como es el mal pronóstico neurológico, máximo alcance terapéutico; a diferencia de otros autores como lo es McCredie VA, donde excluyeron pacientes de acuerdo al desenlace de su evolución clínica (27) lo que podría influir en los resultados reportados. La edad promedio en nuestro estudio fue de 53.41 en comparación con lo reportado con Cinotti 54 años (29). La deglución se evaluó y estuvo presente en el 97.2% en relación con lo reportado por Cinotti donde la variable fue omitida en el 8.3% (29) y una p 0.021 reportada por Godet (28). Dentro de los predictores de éxito para el retiro de la ventilación mecánica no se encontró dentro de nuestros objetivos solo reportamos las siguientes variables; el reflejo tusígeno estuvo presente en 100 (71) pacientes; Godet reportó una p de 0.007 (28); nuestros pacientes 77.5 presentaron menos de 4 aspiraciones en 24 horas Leon gutierrez reporto < de 6 aspiraciones al día como buen predictor de retiro de la ventilación mecánica (13). La estrategia de retiro de la ventilación empleada en nuestro medio fue la presión soporte con 94.5 en cuanto a esta variable fue usada a consideración particular del médico tratante respecto a lo que reporta Cinotti también utilizaron la presión soporte como estrategia sin embargo ellos encontraron una p 0.9, Asehnoune reporta el mayor empleo de pieza en T encontrando una p 0.2

Dentro de las limitaciones de este estudio es que se realizó en un solo centro hospitalario de tercer nivel de atención; donde además no se realiza tratamiento de paciente con traumatismo cerebral una población importante. Otra limitante es que no consideramos las complicaciones que pudieran considerarse como causa de fracaso al retiro de la ventilación mecánica como es la causa respiratoria o por el uso prolongado de sedación profunda la cual mantiene por mayor tiempo de inmovilización de los pacientes y esta asu vez relacionada a debilidad muscular del paciente crítico.

Conclusión

El tipo de retiro de ventilación mecánica invasiva en el paciente neurocrítico más frecuente es el simple. La proporción de éxito en el retiro de la ventilación mecánica invasiva en el paciente neurocrítico es menor que la de los pacientes críticos en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Karanjia, N. (2011). A Clinical Description of Extubation Failure in Patients with Primary Brain Injury. *Neurocrit Care*, 15, 4–12.
- 2.- Robba, C. (2020). Mechanical ventilation in patients with acute brain injury: recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine consensus. *Intensive Care Med*, 2.
- 3.- Boles, J.-M. (2007). Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*, 29, 1033–1056.
- 4.- Cairo, J. M. (Ed.). (2020). Weaning and Discontinuation From Mechanical Ventilation. En *Mechanical ventilation physiological and clinical applications* (7.^a ed., pp. 1525–1629). Elsevier.
- 5.- Ouellette, D. R. (2017). Liberation From Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults: An Official American College of Chest Physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline Inspiratory Pressure Augmentation During Spontaneous Breathing Trials, Protocols Minimizing Sedation, and Noninvasive Ventilation Immediately After Extubation. *CHEST journal*, 151(1), 166–180.
- 6.- Perren, A. (2013). Managing the apparent and hidden difficulties of weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med*, 39, 1885–1895.
- 7.- Tsang, J. L. Y. (2006). Liberation from Mechanical Ventilation in Acutely Brain-injured Patients. En J.-L. Vincent (Ed.), *Intensive Care Medicine Annual Update 2006* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 486–493). Springer.
- 8.- Chang, D. W. (2014). Weaning from Mechanical Ventilation. En D. W. Chang (Ed.), *clinical application of mechanical ventilation* (4.^a ed., Vol. 4, pp. 516–543).
- 9.- Asehnoune K, (2017). A multifaceted strategy to reduce ventilation-associated mortality in brain-injured patients. The BI-VILI project: a nationwide quality improvement project. *Intensive Care Med*, 43, 957–970.
- 10.- Munshi, L. (2018). Weaning From Mechanical Ventilation What Should Be Done When a Patient's Spontaneous Breathing Trial Fails? *JAMA*, 320(18), 1865–1867.
- 11.- Asehnoune, K. (2018). Respiratory Management in Patients with Severe Brain Injury. *critical care*, 22(76), 1–6.

- 12.- Heunks, L. M. (2010). Clinical review: The ABC of weaning failure - a structured approach. *Critical Care*, 14, 1–9.
- 13.- León Gutiérrez, M. A. (2016). Predictores de fracaso en la extubación de pacientes neuroquirúrgicos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 64(2), 196–201
- 14.- Videtta, W. (2021). Predictors of Successful Extubation in Neurocritical Care Patients. *Acta Neurochir Suppl*, 131, 91–93.
- 15.- Suntrup-Krueger, S. (2019). Extubation Readiness in Critically Ill Stroke Patients. *stroke*, 50(8), 1981–1988.
- 16.- Bruni, A. (2017). Mechanical ventilation in brain injured patients: seeing the forest for the trees. *Journal of Thoracic Disease.*, 9(10), 3483–3487.
- 17.- Battaglini, D. (2020). Mechanical ventilation in neurocritical care setting: A clinical approach. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, xxxx(xxx), 1–14.
- 18.- Jibaja, M. (2018). Controversias en el destete de la ventilación mecánica y la extubación en el paciente neurocrítico. *medicina intensiva*, 42(9), 551–555.
- 19.- Asehnoune, K. (2017). A multi-faceted strategy to reduce ventilation-associated mortality in brain-injured patients. The BI-VILI project: a nationwide quality improvement project. *Intensive Care Med*, 43, 957–970.
20. Roquilly, A. (2013). Implementation of an evidence-based extubation readiness bundle in 499 brain-injured patients. a before-after evaluation of a quality improvement project. *Am J Respir Crit Care Med*, 188(8), 958–966.
- 21.- Fan, E. (2017). Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. An Official ATS/ACCP Clinical Practice Guideline. *Ann Am Thorac Soc*, 14(3), 441–443.
- 22.- F El-Khatib, M. (2008). Clinical review: Liberation from mechanical ventilation. *critical care*, 12(4), 1–11.
- 23.- Cinotti, R. (2018). Management and weaning from mechanical ventilation in neurologic patients. *Annals of Translational Medicine*, 6(19), 1–5.
- 24.- Ziaka, M. (2021). Brain–lung interactions and mechanical ventilation in patients with isolated brain injury. *critical care*, 25(358), 1–10
- 25.- Jackson, M. (2012). A practical approach to the difficult-to-wean patient. *The Intensive Care Society*, 13(4), 327–331.

- 26.- Godet, T. (2017). Decision to Extubate Brain-injured Patients Limiting Uncertainty in Neurocritical Care. *the American Society of Anesthesiologists*, 127(2), 217–219.
- 27.- McCredie VA, Ferguson ND, Pinto RL, Adhikari NKJ, Fowler RA, Chapman MG, et al. Airway management strategies for brain-injured patients meeting standard criteria to consider extubation. A prospective cohort study. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(1):85–93.
- 28.- Godet T, Chabanne R, Marin J, Kauffmann S, Futier E, Pereira B, et al. Extubation failure in brain-injured patients: Risk factors and development of a prediction score in a preliminary prospective cohort study. *Anesthesiology* . 2017;126(1):104–14.
- 29.- Cinotti R, Mijangos JC, Pelosi P, Haenggi M, Gurjar M, Schultz MJ, et al. Extubation in neurocritical care patients: the ENIO international prospective study. *Intensive Care Med* . 2022;48(11):1539–50.
- 30.- Akella P, Voigt LP, Chawla S. Destetar o no destetar: una guía práctica centrada en el paciente para el destete del ventilador. *J Cuidados Intensivos Med*. 2022;37(11):1417–25.

ANEXO

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TIPOS DE RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE NEUROCRÍTICO, FRECUENCIA Y SOBREVIDA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI					
NSS.	EXPEDIENTE :				
Fecha de ingreso a hospital:		Fecha de ingreso a UCI:			
		Fecha de la primera prueba			
EDAD:	(1) Hombre	(2) Mujer			
Variables					
Indicación neurológica de ventilación mecánica: Estado neurológico Procedimiento quirúrgico Deterioro del estado neurológico Protección de la vía aérea Paro cardiorespiratorio					
Sedación No Propofol Midazolam Dexmedetomidina Propofol Midazolam					
Motivo de ingreso a UCI Neurocrítico Ventilación mecánica Soporte vasopresor Neurocrítico y ventilación mecánica Neurocrítico, ventilación mecánica y soporte vasopresor					
Causa de fracaso Neurológico Muscular Respiratoria					
P02	Numérica	Tos	Si	No	
PC02	Numérica	Deglución	Si	No	
Índice P02/FI02	Numérica	Número secreciones	< 4	> 4	
TAS	Numérica	Estrategia de extubación	CPAP	PS	pieza en T

TAD	Numérica	Condición clínica de egreso de UCO		Vivo	Muerto	
Fc	Numérica	Extubado		Si	No	
Fr	Numérica	Extubación fortuita		Si	No	
NIF	Numérica	Extubación exitosa		Si	No	
FR/VT	Numérica	Número de pruebas realizadas		Numérica		
P01	Numérica	Esteroide		Si	No	
Test fuga	Numérica	Analgesia		Si	No	
pH	Numérica	Tipo de paciente		Médico	Quirúrgico	
Escala coma de glasgow	Numérica	Nutrición		oral	Enteral	Parenteral
Número de weaning por día	Numérica	Esteroide		Si	No	
Días totales de weaning	Numérica	Analgesia		Si	No	
Días totales de ventilación mecánica	Numérica					
Comorbilidades (Charlson)						
Diabetes	Si	No	Hipertensión Arterial	Si	No	
Complicación crónica de DM	Si	No	Dislipidemia	Si	No	
Enfermedad arterial periférica	Si	No	Insuficiencia cardíaca IV	Si	No	
Enfermedad vascular cerebral	Si	No	Cardiopatía isquémica /IAM	Si	No	
Demencia	Si	No	Insuficiencia renal crónica	Si	No	
Epilepsia	Si	No	Insuficiencia hepática aguda	Si	No	
Enf. Tejido conectivo	Si	No	Cirrosis hepática	Si	No	
Hipotiroidismo	Si	No	Lupus	Si	No	

inmunosupresión	Si	No	Infección VIH /SIDA	Si	No	
RCP previo a ingreso	Si	No	Tumor sólido /metástasis.	Si	No	
Linfoma	Si	No	Leucemia	Si	No	
Enf. Respiratoria crónica	Si	No	Úlcera gastroduodenal	Si	No	

Severidad de la enfermedad al ingreso a UCI	
APACHE II	SOFA
Condiciones de egreso	
Condición clínica de egreso de UCI	Vivo (0)
Fecha de egreso:	
Notas:	