



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**DELTA SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE O₂ COMO FACTOR
PRONÓSTICO DEL RETIRO DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

**TRABAJO DE TESIS QUE PRESENTA:
DRA. JANETTE JACQUELINE CASTILLO SÁNCHEZ**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA CRÍTICA**

ASESOR DE TESIS: DR. CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ LÓPEZ



ISSSTE

NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO: 657.2020

CDMX 2021



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.

DR. RAMÓN MINGUET ROMERO

COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. FÉLIX ESPINAL SOLÍS
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ
ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACIÓN

DR. PEDRO EDUARDO ALVARADO RUBIO
PROFESOR TITULAR

DR. CÉSAR AUGUSTO GONZÁLEZ LÓPEZ
ASESOR DE TESIS

RESUMEN

Introducción: La ventilación mecánica es un elemento esencial y universal en el cuidado de pacientes intubados críticamente, el incremento en su uso en los últimos años, y ahora constituye una importante modalidad terapéutica en la unidad de cuidados (UCI). Los costos hospitalarios de tasas de mortalidad para pacientes que reciben ventilación mecánica son más altos en comparación con pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Nos dimos la tarea de acuerdo a la evidencia científica reciente que recomienda el uso de la $SvcO_2$ como un parámetro del destete ventilatorio.

Materia y métodos: Investigación clínica, diseño: prueba pronóstica. Estudio de tipo transversal, prospectivo, descriptivo, observacional, investigación de tipo clínica, realizado en pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital regional "Lic. Adolfo López Mateos". Pacientes que serán sometidos a ventilación mecánica invasiva, periodo de Abril 2020 a Febrero 2021.

Resultados: En el grupo de pacientes con ventilación exitosa la media fue de $2.73 \pm 1.28\%$ comparado con los pacientes con destete fallido en los que fue mucho mayor con un valor de $6.33 \pm 1.37\%$. El índice f/Vt mostro buena capacidad discriminativa para identificar el retiro de la ventilación mecánica invasiva. En cuanto a 26 pacientes (43.3%) tuvieron un índice $f/Vt < 79.5$.

Conclusiones: Concluimos, siendo la prueba de delta $SvcO_2$ durante el destete ventilatorio, se puede considerar como parámetro para predictor del destete ventilatorio pronóstico temprano.

Palabras clave: Saturación venosa central de oxígeno, falla en la extubación, ventilación mecánica.

ABSTRACT

Introduction: Mechanical ventilation is an essential and universal element in the care of critically intubated patients, the use of which has increase in recent years, and now constitutes an important therapeutic modality in the care unit (ICU). Hospital costs of death rates for patients receiving mechanical ventilation are higher compared to patients in the intensive care unit. We were given the task according to the recent scientific evidence that recommends the use of SvcO₂ as a parameter of ventilatory weaning.

Material and methods: Clinical research, design: prognostic test. Cross-sectional, prospective, descriptive, observational study, clinical research, carried out in patients admitted to the Intensive Care Unit of the regional Hospital "Lic. Adolfo López Mateos". Patients who will undergo invasive mechanical ventilation, period from April 2020 to February 2021.

Results: In the group of patients with successful ventilation, the mean was $2.73 \pm 1.28\%$ compared to patients with unsuccessful weaning in whom it was much higher with a value of $6.33 \pm 1.37\%$. The f / V_t index showed good discriminatory capacity to identify the withdrawal of invasive mechanical ventilation. As for 26 patients (43.3%) they had an f / V_t index <79.5 .

Conclusions: We conclude, being the delta SvcO₂ test during ventilatory weaning, it can be considered as a parameter to predict early prognostic ventilatory weaning.

Keywords: Central venous oxygen saturation, extubation failure, mechanical ventilation.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento en especial a mis padres y familia los que me han dado fuerzas para impulsarme cada día a ser mejor, que son mis guías en este camino llamado vida, siempre obtendré su apoyo incondicional.

A mis maestros y adscritos del servicio, principalmente al doctor César Augusto González López por ser un guía en esta especialidad, elaboración y culminación de este protocolo.

A todo el personal del Hospital Lic. Adolfo López Mateos que me ha hecho parte de su familia, apoyan cada día.

INDICE

INVESTIGADORES.....	3
RESUMEN.....	4
ABSTRAC.....	5
AGRADECIMIENTOS.....	6
INDICE.....	7
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
MARCO TEORICO.....	13
HIPOTESIS.....	18
OBJETIVOS GENERALES.....	19
JUSTIFICACIÓN	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
CRITERIOS.....	23
RESULTADOS.....	24
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES.....	29
ANEXOS.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Es útil delta de saturación venosa central de O₂ como factor pronostico del retiro de la ventilación mecánica?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Relación entre delta SvcO₂ comparado con el índice f/Vt (índice Tobin), como pronóstico de prueba de destete de la ventilación mecánica en los pacientes ingresados al área de cuidados críticos en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

MARCO TEORICO

La ventilación mecánica es un elemento esencial y universal en el cuidado de pacientes intubados críticamente, el incrementado en su uso en los últimos años, y ahora constituye una importante modalidad terapéutica en la unidad de cuidados (UCI). Sin embargo, se dispone de muy poca información sobre la frecuencia con qué ventilación mecánica se utiliza en pacientes en la UCI o la idoneidad de su uso.¹

Los costos hospitalarios de tasas de mortalidad para pacientes que reciben ventilación mecánica son más altos en comparación con pacientes en la unidad de cuidados intensivos. Se ha reportado la tasa de mortalidad es igual para jóvenes y ancianos. Esto va depender del tiempo de la edad, la gravedad de la enfermedad, el estado funcional y comorbilidades en los resultados a largo plazo.²

La ventilación mecánica ejerce efectos hemodinámicos negativos en los pacientes con función cardíaca normal, debido a la reducción del retorno venoso inducido por la presión positiva intratorácica en cada insuflación. El incremento de la precarga al suspender la presión positiva provoca un aumento en el retorno venoso sistémico, con una disminución de la presión de eyección del ventrículo izquierdo, incrementando así la postcarga. El aumento en el trabajo respiratorio provoca un aumento en el trabajo cardíaco y el consumo de oxígeno.

Estos pacientes, por lo tanto, presentarán dificultad para tolerar la carga de trabajo que representa el esfuerzo respiratorio y fallarán al destete ventilatorio.

Así, confían en un transporte eficiente de oxígeno por el sistema cardiovascular saturación de oxígeno venoso central (ScvO₂), aunque menos precisa que SvO₂, se ha utilizado con éxito como saturación venosa central fue un predictor temprano e independiente del fracaso de la extubación y puede ser un valioso parámetro preciso para ser incluido en los protocolos de destete de pacientes difíciles de destetar.

ANTECEDENTES

Durante décadas los médicos han intentado definir los mejores métodos para interrumpir la ventilación mecánica en pacientes recurriéndose de la una insuficiencia respiratoria.⁴ Un estudio del destete señalo que la decisión clínica de suspender la ventilación mecánica es a menudo arbitrario, basado en el "juicio y la experiencia".⁵ Se han propuesto medidas para identificar a los pacientes listos para la extubación, que van desde maniobras simples, como contar y medir respiraciones, a métodos más complicados que requieren la inserción de dispositivos y uso de modelos computarizados de apoyo a las decisiones.³

La ventilación mecánica puede ser discontinuada tan pronto sea resuelta la enfermedad subyacente, pero 20 a 30% de los pacientes son considerados difíciles de retiro del ventilador, la mayoría son extubados entre los 2 y 4 días de su instauración, un 25% permanecen ventilados mecánicamente más de 7 días. Los pacientes pueden ser destetados con éxito con niveles mínimos de asistencia respiratoria, pero aún puede fallar.⁴

Los predictores del destete que los médicos utilizan actualmente, y que los investigadores han estudiado, incluyen una variedad de las características demográficas (es decir, edad y diagnóstico categorías), signos subjetivos (es decir, diaforesis y agitación), signos vitales y variables hemodinámicas (es decir, frecuencia cardíaca y PA), mecánica pulmonar (es decir, volumen corriente y frecuencia respiratoria), intercambio de gases (es decir, niveles de Pao₂ y Paco₂) y medidas de gravedad de la enfermedad (es decir, variables bioquímicas, comorbilidades, niveles de soporte respiratorio y niveles de soporte no respiratorio). Muchos estudios han evaluado la posibilidad de predecir el destete en pacientes críticamente enfermos de forma fiable.^{5,6}

Investigadores se han centrado en determinar la preparación del paciente para el destete, los métodos para realizar pruebas de respiración

espontánea, la estrategia óptima de retirada progresiva de apoyo y dilucidar las causas del fracaso del destete.

Una vez que se considera que el soporte ventilatorio ya no es necesario, el médico debe decidir si no el paciente puede tolerar la extracción del tubo endotraqueal (extubación).⁷

Esta "decisión de extubar" tiene consecuencias considerables, ya que tanto la extubación retrasada como la extubación fallida se asocian con una mayor duración de ventilación mecánica y aumento de la mortalidad. El desarrollo de herramientas predictivas y la optimización de las decisiones de extubación requieren conocimiento de los factores de riesgo y causas del fracaso de la extubación.⁸

El destete es un elemento esencial y universal en el cuidado de los pacientes intubados críticamente enfermos que reciben ventilación mecánica.⁹ El destete cubre todo el proceso de liberación del paciente del soporte mecánico y del tubo endotraqueal, incluidos los aspectos relevantes de la atención terminal. Existe incertidumbre sobre los mejores métodos para realizar este proceso, que generalmente requerirá la cooperación del paciente durante la fase de recuperación de una enfermedad crítica. Esto hace que el destete sea un problema clínico importante para los pacientes y los médicos.

Es posible que los pacientes no puedan destetar como resultado impulso del centro respiratorio o, con mayor frecuencia como resultado de anomalías neuromusculares, incluido el músculo respiratorio fatiga, deterioro de la mecánica pulmonar o deterioro de la capacidad de intercambio de gases. Los pacientes pueden ser destetados con éxito para niveles mínimos de soporte respiratorio pero aún puede fallar extubación como resultado de anomalías de las vías respiratorias.¹⁰

Aunque muchos pacientes muestran condiciones estables apenas después de desconectarse de la ventilación mecánica, la respiración espontánea puede volverse gradualmente menos eficaz en mantener una ventilación válida, lo que a veces requiere el restablecimiento de la ventilación mecánica. Esto sugiere la importancia de identificar predictores del destete ventilación mecánica.

También depende de mejora de la enfermedad aguda, adecuada oxigenación y parámetros ventilatorios, estabilidad hemodinámica, reflejo tusígeno, y equilibrio ácido-base e hidroelectrolítico.

La presencia de disfunción cardiovascular puede contribuir al fracaso del destete aumentando las cargas y reduciendo la capacidad neuromuscular. Aunque los músculos respiratorios no desarrollan fatiga, realizan una enorme carga de trabajo.¹¹

Las decisiones de destete basadas únicamente en el juicio clínico de expertos no siempre son correctas. La interrupción prematura ejerce un estrés severo sobre los sistemas respiratorio y cardiovascular, mientras que retrasos innecesarios pueden provocar atrofia diafragmática que puede empeorar su generación de fuerza y, como consecuencia, aumentar presión inspiratoria máxima. Por lo tanto, se utilizan varios predictores del destete para ayudar a la toma de decisiones. El retraso de la extubación y el fracaso de la extubación se asocian con malos resultados clínicos.

La fisiopatología del destete fallido es compleja y multifactorial; es indispensable identificar la causa y planear cómo corregirla, esto requiere un conocimiento profundo de los mecanismos fisiopatológicos responsables. El retiro de la ventilación mecánica debe iniciar tan pronto como sea posible; sin embargo, la interrupción prematura del ventilador puede causar fatiga muscular respiratoria, pérdida de la protección de la vía aérea y alteraciones en el intercambio de gases. Además se asocia a otras complicaciones como extubación fallida, neumonía nosocomial y aumento en la mortalidad.

La saturación venosa central de oxígeno ($S_{vc}O_2$) y la saturación venosa mixta de oxígeno ($S_{v}O_2$) son variables de gran trascendencia debido a que evalúan de manera integral los determinantes de la relación aporte/consumo de oxígeno (DO_2/VO_2) y percusión tisular. El inconveniente de esta técnica es que requiere de colocación de un catéter venoso central con las complicaciones y costos que esto representa. La saturación venosa de oxígeno difiere en los sistemas corporales y depende de la extracción de oxígeno, la cual se modifica por los requerimientos metabólicos celulares.

La saturación venosa central de oxígeno ($ScvO_2$) se ha defendido como un método simple de evaluar los cambios en la proporción global de oferta y demanda de oxígeno en diversos ajustes.

La saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) es una variable de gran trascendencia debido a que evalúa de manera integral los determinantes de la relación aporte/consumo de oxígeno y perfusión tisular. La saturación venosa de oxígeno difiere en los sistemas corporales y depende de la extracción de oxígeno, la cual se modifica por los requerimientos metabólicos celulares. La oxigenación tisular es el aporte de oxígeno adecuado a la demanda.

La demanda de oxígeno se modifica de acuerdo con los requerimientos metabólicos de cada tejido y a pesar de que no puede ser medida o calculada directamente, se infiere de acuerdo con el consumo de oxígeno y al porcentaje de extracción. De esta manera, la SvcO₂ es un índice que representa la adecuación del flujo tisular global a contenido arterial de oxígeno y flujo total de oxígeno.

El valor normal es de > 70%, considerándose una SvcO₂ crítica cuando se encuentra menor a 40%. Son distintas las causas por las cuales disminuye, como hipoxemia, disminución del gasto cardiaco y disminución de la hemoglobina.

En la reanimación dirigida por metas, la SvcO₂ es un objetivo terapéutico fundamental, además de la presión venosa central y la tensión arterial media, lo que en conjunto disminuye la mortalidad en enfermos de alto riesgo al detectar y revertir los disparadores y efectos de la hipoxia tisular, asociándose su descenso a mal pronóstico.

La evidencia científica reciente recomienda el uso de la SvcO₂ como un marcador de flujo global. Estudios clínicos experimentales han demostrado que cambios en la SvcO₂ reflejan alteraciones circulatorias en hipoxia, hemorragia, sepsis y durante la reanimación.¹²

HIPOTESIS

Hipótesis alterna: el valor de delta saturación venosa central de O_2 no funciona como parámetro pronóstico del retiro de la ventilación mecánica.

Hipótesis nula: el valor delta saturación venosa central de O_2 se puede utilizar como factor pronóstico del retiro de la ventilación mecánica.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Determinar la delta de saturación venosa central O₂ como pronóstico de retiro de la ventilación mecánica.

ESPECÍFICO:

- Determinar la delta de saturación venosa central O₂ resulta como un parámetro de factor pronóstico para retiro de la ventilación mecánica.
- Determinar delta de saturación venosa central de O₂ en pacientes en que la primera hora iniciado la prueba de ventilación espontanea, la segunda dos horas posteriores a la misma, y previa extubación del paciente.
- Determinar las características epidemiológicas de la población estudiada.

JUSTIFICACIÓN

Se han publicado pocos trabajos, en los cuales los resultados no son totalmente concluyentes, argumentando que la caída de la $SvcO_2$, no es específica para la falla en el destete ventilatorio, puesto que no se observa en todos los pacientes que fallan al mismo, además debido a la compleja respuesta cardiovascular, también se observa una disminución de la $SvcO_2$ en los pacientes con destete exitoso.

La asociación entre la delta $SvcO_2$ y la falla en el destete ventilatorio es poco conocida en artículos publicados. Importancia de conocer la relación entre la delta de saturación venosa central de O_2 y la falla o éxito en el destete ventilatorio nos ayudaría a conocer el pronóstico temprano de los pacientes sometidos a ventilación mecánica invasiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de tipo transversal, prospectivo, descriptivo, observacional, investigación de tipo clínica, realizado en pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital regional "Lic. Adolfo López Mateos". Pacientes que serán sometidos a ventilación mecánica invasiva, periodo de Abril 2020 a Febrero 2021.

Criterios de inclusión: paciente ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas ingresados unidad de cuidados intensivos adultos, criterios para prueba de ventilación espontánea y catéter venoso central, y pacientes mayores de 18 años y ambos géneros; criterios de exclusión: paciente que no deseen participar en el estudio, paciente con menos de 48 horas de ventilación mecánica invasiva y sin criterio para prueba de ventilación espontánea.

Previa autorización del Comité de ética e Investigación del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos", se incluirán a pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos adultos periodo de Abril 2020 a Febrero 2021 cuyos criterios de inclusión serán: pacientes ingresen al área de cuidados intensivos adultos con ventilación mecánica invasiva mayor a 48 horas, cuenten con catéter venoso central y prueba de ventilación espontánea, mayores de 18 años y ambos géneros; que aceptaron participar en el estudio y firmaron consentimiento informado, los criterios de exclusión serán no acepten participar en el protocolo, se encuentren con tiempo menor al de la inclusión bajo ventilación mecánica invasiva y sin criterio de prueba de ventilación espontánea.

Se formaran dos grupos para destete de la ventilación mecánica exitoso, grupo de estudio en el que se determinara delta de saturación venosa central de O₂ y grupo control en que se determinara por método más utilizado índice de Tobin; para comparar ambos métodos.

Se realizara dos gasometrías venosas centrales, la primera al inicio de la prueba de ventilación espontánea, la segunda dos horas posteriores a la misma, previa extubación del paciente.

Se registraran los parámetros de delta, relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, F/VT y criterios de estabilidad hemodinámica con el fin de valorar el éxito o fracaso del destete.

Posteriormente se comparó la SvcO_2 entre los pacientes que hayan presentado éxito y los que presentaron fracaso en el destete ventilatorio.

Se realizara muestreo no probabilístico por casos consecutivos, para el análisis estadístico se utilizó la estadística descriptiva, las variables numéricas se calcularon con medidas de tendencia central y dispersión. Las variables cualitativas se expresaron en porcentaje, se realizó χ^2 de McPerson, se consideró con significado estadístico p menor de 0.05. Así como la representación gráfica de dichos datos en el programa de cómputo Microsoft Office Excel, o SPSS.

Las variables nominales se compararán con Chi cuadrada o una prueba exacta de Fisher dependiendo de los resultados.

CRITERIOS

INCLUSIÓN:

- Paciente ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas ingresados unidad de cuidados intensivos adultos.
- Criterios para prueba de ventilación espontánea y catéter venoso central.
- Pacientes mayores de 18 años y ambos géneros.

EXCLUSIÓN:

- Paciente que no deseen participar en el estudio.
- Paciente con menos de 48 horas de ventilación mecánica invasiva.
- Sin criterio para prueba de ventilación espontánea.

ELIMINACIÓN:

- Pacientes que no cumplan los criterios de inclusión.

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realiza el análisis de los resultados obtenidos por medio de porcentajes, media, moda, mediana, rango y desviación estándar, así como la representación gráfica de dichos datos en el programa de cómputo Microsoft Office Excel, o SPSS.

Las variables nominales se compararán con T de student y tablas de contingencia.

RESULTADOS

Nuestra población de estudio se integró por un total de 60 pacientes hospitalizados en terapia intensiva adultos, con ventilación mecánica invasiva por más de 48 horas en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE.

De los 60 sujetos que se incluyeron en el estudio 26 pacientes (43.3%) correspondieron al género masculino y 34 pacientes (56.3%) fueron femeninos. La edad mínima de presentación fue de 38 años y la máxima 78 años, el promedio en general fue de 54 años. Dentro del grupo de pacientes con destete exitoso el promedio de edad correspondió a 40 años \pm 10.1 y en los pacientes con destete fallido de 61 años \pm 5.2.

El motivo por cual requirieron ventilación mecánica invasiva el total de pacientes fue 52 por neumonía atípica (86.6%), 2 abdomen agudo postoperado de laparotomía (3.3%), 2 por evento vascular cerebral tipo isquémico (3.3%) y 4 con padecimientos neuroquirúrgicos (6.6%). En el grupo de pacientes con destete exitoso el diagnóstico más frecuente fue neumonía atípica, sin embargo el grupo de fallo en el destete fue también neumonía atípica.

El promedio de días de ventilación mecánica invasiva del grupo total con ventilación mecánica fue de 10.5 días \pm 4.1. En el grupo de pacientes con ventilación exitosa la media fue 10.2 días \pm 1.2 y en los pacientes con destete fallido fue de 15.2 días \pm 4.1.

En cuanto a la presión venosa central media general fue de 11.43 mmHg en el grupo de pacientes con destete exitoso fue de 11.23 mmHg, la mediana fue de 12 mmHg, y en el grupo con destete fallido la media fue de 12.33mmHg y la mediana de 12.5mmHg. Se observó diferencia en la medias de saturación arterial de oxígeno, al igual que en la relación PaO₂/FIO₂.

En cuanto a la delta SvcO₂ el promedio general fue de 4.3%. En el grupo de pacientes con ventilación exitosa la media fue de 2.73 \pm 1.28% comparado

con los pacientes con destete fallido en los que fue mucho mayor con un valor de $6.33 \pm 1.37\%$.

El índice f/V_t mostro buena capacidad discriminativa para identificar el retiro de la ventilación mecánica invasiva. En cuanto a 26 pacientes (43.3%) tuvieron un índice $f/V_t < 79.5$. Los pacientes tuvieron éxito en el destete de la ventilación mecánica invasiva, ya que los que presentaron un índice >79.5 . En el grupo de valoración de índice de Tobin los pacientes con destete exitoso la media fue $3.5 \pm 1.28\%$, comparado con los pacientes de destete fallido lo encontramos mayor $4.4 \pm 1.37\%$.

La sensibilidad para la prueba de delta $SvcO_2$ fue de 96.3% con un IC de 81.7 a 99.3% y la especificidad de 100%, con IC de 56.6 a 100% con un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo de 83.3%.

Los pacientes que fallaron en la prueba de ventilación espontanea fueron seis en el grupo intervención y cuatro en el grupo control; la falla al retiro del ventilador fue la fatiga muscular respiratoria secundaria a neumonía asociada a la ventilación mecánica.

DISCUSIÓN

El retiro de la ventilación mecánica invasiva es un aspecto de la atención de los enfermos graves que los clínicos deben tener en mente desde el momento en que se inicia la ventilación mecánica invasiva. Identificar el momento adecuado para el retiro de la ventilación mecánica es muy importante, ya que tanto el retiro prematuro como el prolongar innecesariamente la ventilación mecánica tiene consecuencias deletéreas. La identificación del momento adecuado del retiro de la ventilación mecánica se basa en criterios clínicos y gasométricos, y se recomienda utilizar un protocolo de retiro de ventilación mecánica que incluya una prueba de ventilación espontánea.

La asociación entre la delta $SvcO_2$ y la falla en el destete ventilatorio es poco conocida en artículos publicados en nuestro país. Nuestro estudio tuvo la finalidad de dar a conocer el valor delta $SvcO_2$ en pacientes y determinar si es pronóstica, y si en realidad puede compararse con el índice de f/V_t que fue propuesta por Yang y Tobin como parámetro para predecir el éxito en el retiro de la ventilación mecánica, actualmente es uno de los más utilizados a nivel mundial. Sin embargo, este índice tiene buena sensibilidad, pero su especificidad es inferior al 50%.

Se han encontrado pocos ensayos aleatorizados, en los cuales los resultados no son totalmente concluyentes, argumentando que la caída de $SvcO_2$, no es específica para falla en el destete ventilatorio, puesto que no se observa en todos los pacientes que fallan al mismo, además debido a la compleja respuesta cardiovascular, también se observa una disminución de la $SvcO_2$ en los pacientes con destete exitoso.

Jubran y cols⁴, midieron en forma continua la $SvcO_2$ en ocho pacientes, quienes fallaron a la prueba de ventilación espontánea y once que la toleraron.

Antes del inicio de destete no hubo diferencia estadística en los dos grupos ($p = 0.28$), durante el destete la SvcO₂ disminuyó progresivamente en el grupo que falló ($p < 0.01$).

El grupo exitoso mostró un aumento en el índice cardiaco y el transporte de oxígeno en comparación con el grupo que falló, lo que condicionó el descenso de la SvcO₂ en éstos.

Noll y cols⁷, mostraron una correlación de SvcO₂, signos vitales y gases arteriales en 30 pacientes postoperados de bypass coronario, pero sólo la saturación arterial de oxígeno y la frecuencia respiratoria se correlacionaron con el fracaso del destete ventilatorio. Jubran y cols, concluyeron que la saturación arterial de oxígeno fue menor en el grupo con destete fallido ($p < 0.005$) y ésta se mantuvo baja durante todo el protocolo de destete. Las únicas variables que en nuestro estudio mostraron relación entre ellas, fueron delta SvcO₂ y el aumento de presión venosa central, con un coeficiente de correlación de .448, lo que nos habla de una correlación media entre ambas variables.

Los diagnósticos más comunes en el estudio de Jubran y cols¹⁰, fueron cirugía cardíaca en primer lugar, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad obstructiva crónica, crisis asmática y diabetes mellitus.

En el estudio de Teixeira y cols, fueron sepsis, enfermedad cardíaca y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, muy diferentes a nuestro estudio, donde las causas más frecuentes de ventilación mecánica fueron padecimientos neumonía atípica, seguidos de padecimientos neuroquirúrgicos.

En el estudio de Teixeira y cols¹¹, se evaluaron parámetros hemodinámicos, gases arteriales y venosos, inmediatamente antes de la ventilación mecánica y al minuto 30 de la respiración espontánea; en 73 pacientes, en un periodo de seis meses, se encontró que la tasa de reintubación fue de 42.5%, y que la SvcO₂ fue la única variable capaz de predecir el resultado en el destete ventilatorio. Encontrando que una reducción de la SvcO₂ $> 4.5\%$ es un predictor independiente de reintubación con un odds ratio de 49.4%, con una sensibilidad y especificidad de 88 y 95% respectivamente.

En nuestro estudio, se demostró que en el grupo de pacientes con destete exitoso la media delta SvcO₂ fue de 2.73%, y en los pacientes con destete fallido fue de 6.33%, observando claramente una caída mayor del 5% en la SvcO₂ en aquellos con falla en el destete ventilatorio, obteniendo una sensibilidad para la prueba delta SvcO₂ de 96.3% con un intervalo de confianza de 81.7% a 99.3% y con especificidad de 100%.

En cuanto el índice de Tobin resulta de dividir la frecuencia respiratoria entre el volumen corriente. Los autores proponen un nivel umbral de 105 para decidir si un paciente se retira o no de la ventilación mecánica. Si el valor del índice f/Vt es menor de 105, recomiendan retirar la ventilación mecánica, pero si es mayor a este valor, proponen continuar la ventilación mecánica y realizar una nueva prueba de ventilación espontánea 24 horas después.

Nuestro estudio demostró que si bien el nivel umbral es muy alto, se encuentra que los pacientes presentaban un valor umbral de 79.5, es valor reportado en 29 estudios, donde se encuentra podría predecir el éxito del retiro de la ventilación mecánica.

Con base a lo ya mencionado y a diferencia de varios estudios, los resultados de nuestro estudio demuestran que delta SvcO₂ es un eficaz predictor de éxito en el destete de la ventilación mecánica, podría ser parámetro junto con índice de Tobin, pero se requieren más estudios. Sin embargo, en nuestro estudio una de las limitantes fue el tipo de pacientes con diagnóstico de neumonía atípica, ya que implica riesgo asociado a desarrollo de neumonía asociada a la ventilación mecánica y desarrollo de síndrome de distres respiratorio agudo severo que son factores importantes pronóstico para el destete exitoso. Otra de las limitantes a las que nos enfrentamos fue el número de pacientes para demostrar un valor significativo.

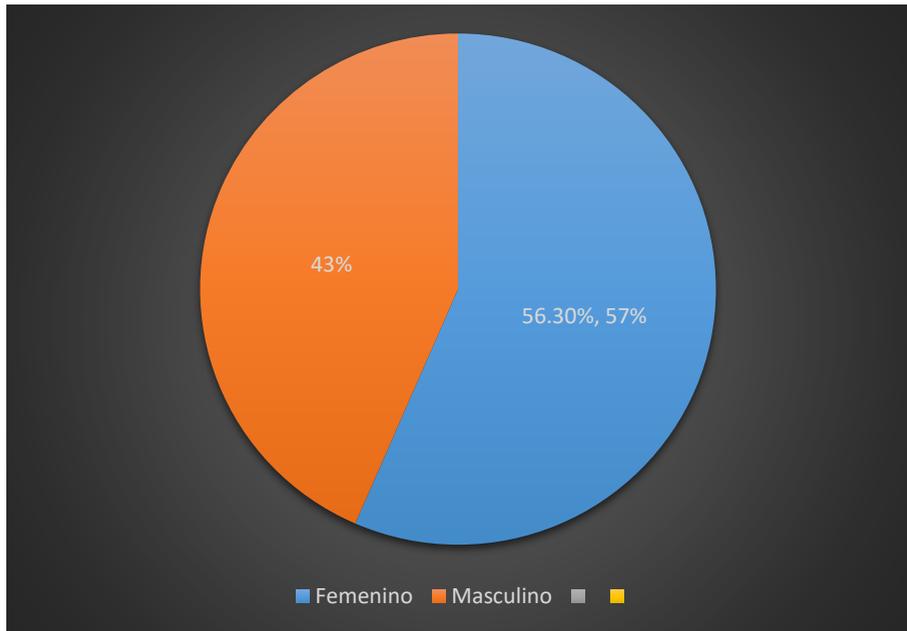
CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestros resultados en la terapia intensiva adultos recomendamos el uso de delta SvcO₂ en pacientes que cumplan con criterios de prueba de ventilación espontánea, sin embargo esta no es superior al índice de Tobin, por lo tanto se podría utilizar como una herramienta agregada para el destete del paciente.

Esta herramienta fue capaz de predecir el desenlace de los pacientes sometidos a prueba de ventilación espontánea, si bien se puede atribuir la falla para el destete consecuentemente a disfunción cardiaca donde encontramos los pacientes puede manifestarse como una disminución de delta SvcO₂, esto sugiere que la falla es por disfunción cardiaca de tipo diastólico con una sensibilidad para la prueba delta SvcO₂ de 96.3% y especificidad de 100%, aunque esto debería evidenciarse con ecocardiograma. Una disminución del 5% de delta SvcO₂ en la prueba de ventilación espontánea, se relaciona con una alta probabilidad de falla en el destete ventilatorio. Concluimos, siendo la prueba de delta SvcO₂ durante el destete ventilatorio, se debe considerar como un nuevo parámetro para predictor del destete ventilatorio.

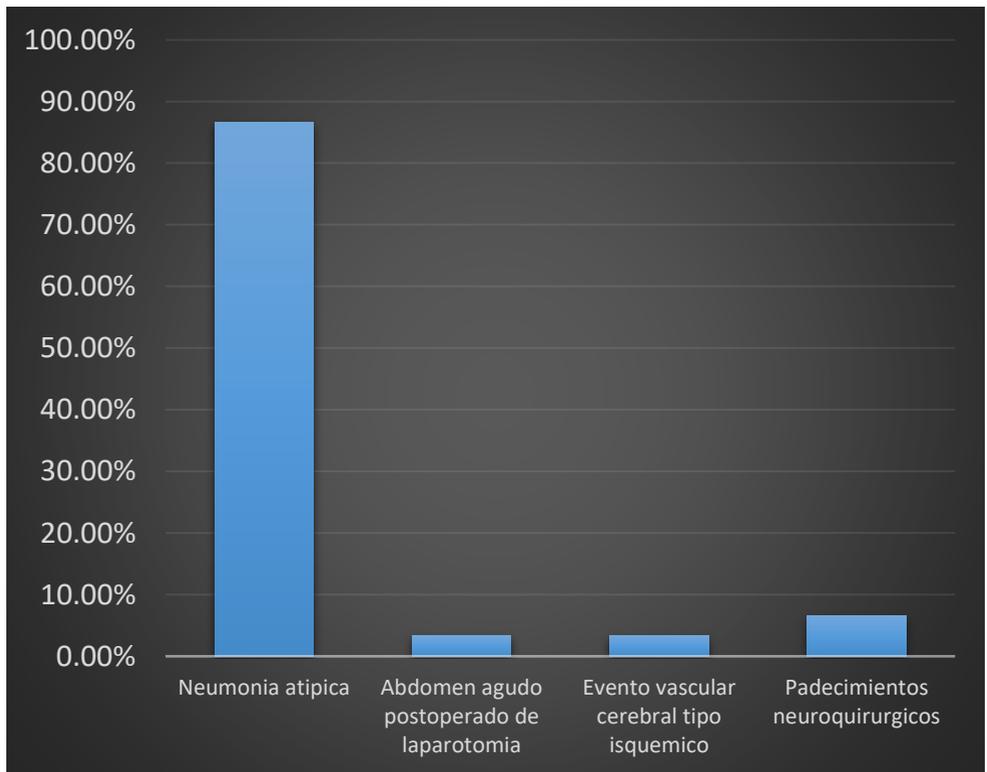
ANEXOS

Gráfica 1.- Distribución de la población por género.



Fuente: Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

Gráfica 2.- Distribución de los casos analizados según los diferentes diagnósticos a su ingreso.



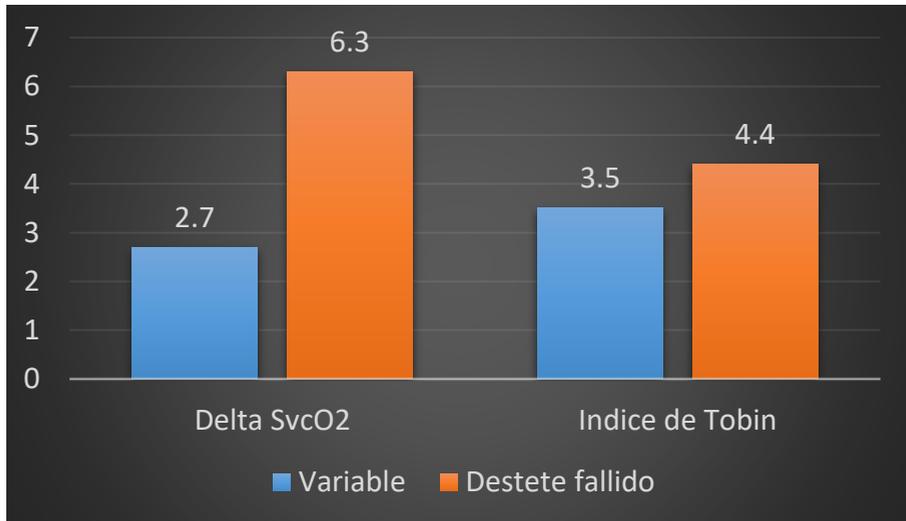
Fuente: Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

Tabla 1.- Comparación de medias entre grupos.

	Destete exitoso	Destete fallido
Edad (años)	40.10	61.5
Delta SvcO2	2.73	6.33
Saturación arterial de oxígeno (%)	97.58	97
Relación PaO2/FiO2	287	293
Días ventilación mecánica	7.7	6.5
Procedimiento quirúrgico	1	1

Fuente: Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

Gráfica 3.- Comparación de medias resultado entre grupos.



Fuente: Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

Tabla 2.- Sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

Sensibilidad	96.3%
Especificidad	100%
VPP	100%
VPN	83.3%

Fuente: Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

BLIBIOGRAFÍA

1. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2018;29:1033-1056
2. Epstein S, Tobin M. Principles and practice of mechanical ventilation. 2nd ed. New York: McGraw Hill; 2017, pp. 877- 802.
3. Chelluri L, Im KA, Belle SH, et al. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2016;32:61-69.
4. Carrillo-Esper R, Núñez-Bacarreza JJ, Carrillo-Córdova JR Saturación venosa central. Conceptos actuales. *Rev Mex Anest.* 2017;30(3):165-171.
5. Chelluri L, Im KA, Belle SH, et al. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2017;32:61-69.
6. Kremzar B, Spec-Marn A, Kompan L, Cerovi'c O. Normal values of SvO₂ as therapeutic goal in patients with multiple injuries. *Intensive Care Med.* 2015;23:65-60.
7. Teixeira C, da Silva NB, Savi A, et al. Central venous saturation is a predictor of reintubation in diffi cult to wean patients. *Crit Care Med.* 2015;38:491-496.
8. Nemer S. N.; Barbas C.; et al. A new weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. *Critical Care.* 2016; (13): 1-9.
9. Panuelas O.; Thille A. W.; et al. Discontinuation of ventilatory support: new solutions to old dilemas. *Critical Care.* 2015; (21): 74-81.
10. Lamia B, Monnet X, Teboul JL. Weaning induced cardiac dysfunction. *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine: Springer,* 2015, pp. 239-245.
11. Chien JY, Lin MS, Huang YC, Chien YF, Yu CJ, Yang PC. Changes in B-type natriuretic peptide improve weaning outcome predicted by spontaneous breathing trial. *Crit Care Med.* 2017;36:1421-1426.

12. Martínez M.; Cendejo M; et al. Delta de saturación venosa central O₂ como pronóstico de disfunción diastólica y fracaso del retiro del ventilador. Rev Asoc Med Crit y Ter Int. 2015; 29 (3): 145-51.

Dra. Janette Jacqueline Castillo Sanchez: Realizó, ejecutó el proyecto de investigación y realizó el manuscrito final.

Correo electrónico: janny8925@outlook.com

Dr. César Augusto González López: ayudó con la metodología, procesamiento de la información y análisis estadístico

Correo electrónico: cesarhalotano@yahoo.com.mx