



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



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN SUR DISRITO FEDERAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR BERNARDO SEPULVEDA G.”
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

TÍTULO

DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

TESIS QUE PRESENTA

DR. SALVADOR DOMINGUEZ ESTRADA
PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD EN MEDICINA CRÍTICA

ASESOR:
DR. HUMBERTO GALLEGOS PEREZ

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México



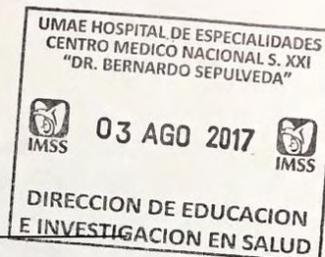
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

(HOJA RECOLECTORA DE FIRMAS)



DRA. DIANA G. MÉNEZ DÍAZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIADES CMN SXXI

DR. MARCO ANTONIO LEÓN GUTIÉRREZ
PROFESOR TITUTLAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA CRÍTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIADES CMN SXXI

DR. HUMBERTO GALLEGOS PEREZ
ASESOR DE TESIS
MÉDICO ADSCRITO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIADES CMN SXXI

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud **3601** con número de registro **17 CI 09 015 034** ante
COFEPRIS
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO
XXI, D.F. SUR

FECHA **20/07/2017**

MTRO. HUMBERTO GALLEGOS PÉREZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, 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 **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2017-3601-191

ATENTAMENTE

DR.(A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS:

Gracias por nunca haberme abandonado incluso cuando mi cuerpo, mente y espíritu ya no podían seguir; gracias por permitirme ver siempre un par de huellas en la arena cuando me di por vencido y tú me llevaste para culminar este sueño que ahora es realidad. Gracias por permitirme ser tus manos en la tierra.

A MIS PADRES:

Gracias les doy por darme vida con su amor y permitirme estar aquí entregándoles el fruto de sus preocupaciones, sus desvelos, su sufrimiento, su extrañar y sobre todo su apoyo; pilares con los cuales he crecido, madurado, acertado y ayudo.

Gracias por cubrirme de confianza y permitirme continuar en este camino tan áspero; ahora estoy aquí con un espejo de éxito, de gran persona y gran profesional; reflejando mi gran ejemplo: ustedes; mis padres y mis eternos grandes amigos. Los amo.

A MIS HERMANAS Y ESPOSA:

Gracias por sufrir a mi lado, por resucitarme cuando estaba muerto. Agradezco infinitamente su preocupación y su llanto cuando tenía que alejarme a “salvar al mundo”; perdonen mi lejanía y mi ausencia, mi cansancio y mi mal humor, siento mucho mis errores y mis tropiezos; pero es ahora que pongo en sus manos este sueño que por fin termina, construido gracias a ustedes y a su apoyo incondicional. Las amo.

A MIS PROFESORES:

Extiendo mi eterno agradecimiento por compartir su enseñanza conmigo y por acompañarme en el camino de la sabiduría. Perdonen mis errores y mis momentos de duda y debilidad; pero es ahora que doy gracias por su entrega a formarme como gran profesional y amistad. Gracias por permitirme construir esta escalera al éxito.

A MÍ:

Por permitirte una oportunidad más de vida y luchar por lo que deseas. Nunca olvides abrir este esfuerzo cuando decaigas.

HOJA DE DATOS**DATOS DEL ALUMNO**

Apellido paterno	Dominguez
Apellido materno	Estrada
Nombre (s)	salvador
Teléfono	55 196-22-312
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad o Escuela	Facultad de Medicina
Carrera	Medicina Crítica
Número de cuenta	
Correo electrónico	chavadock@gmail.com

DATOS DEL ASESOR

Apellido paterno	Gallegos
Apellido materno	Pérez
Nombre (s)	Humberto
Adscripción	Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos. UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.” Centro Médico Nacional Siglo XXI – IMSS. 56276900 ext. 21054
Teléfono	hgallegos62@gmail.com
Correo electrónico	

DATOS DE LA TESIS

Título	DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
Número de páginas	
Año	2018
Número de registro	R-2017-3601-191

INDICE:

I.	RESUMEN:	1
II.	ANTECEDENTES:	2
a.	INTRODUCCIÓN:	2
III.	JUSTIFICACIÓN:	7
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	8
V.	OBJETIVOS:	8
a.	OBJETIVO GENERAL:	8
VI.	HIPÓTESIS:	8
a.	H0.-:	8
b.	H1.-:	8
VII.	MATERIAL Y MÉTODOS:	9
a.	Diseño del estudio:	9
c.	Tiempo y lugar del estudio:	9
d.	Población y muestra:	9
e.	Criterios de inclusión:	10
f.	Criterios de exclusión:	10
g.	Criterios de eliminación:	10
VIII.	GENERAL DEL ESTUDIO:	10
a.	Toma y análisis de la muestra:	10
IX.	DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES:	11
a.	Variables independientes:	11
b.	Variables dependientes:	11
c.	Descripción Operativa de las Variables TIPO DE VARIABLE Y MEDICION:	11
X.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO:	12
XI.	ASPECTOS ÉTICOS:	12
XII.	GESTIÓN DE RECURSOS:	13
a.	Humanos:	13
b.	Materiales:	13
c.	Financieros:	13
d.	Factibilidad:	13
XIII.	RESULTADOS:	14
XIV.	DISCUSIÓN:	21
XV.	CONCLUSIONES:	22
XVI.	SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS:	23
XVII.	BIBLIOGRAFIA:	24
XVIII.	ANEXOS:	26
a.	ANEXO 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:	26
b.	ANEXO 2: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS:	28

I. RESUMEN:

La ventilación mecánica se asocia a complicaciones, por lo que debe discontinuarse lo antes posible. Algunos pacientes presentan falla al retiro a pesar de tener criterios de extubación, existiendo otros predictores que deben ser estudiados, como la saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂).

OBJETIVO: Determinar la delta de SvcO₂ (D-SvcO₂) como indicador pronóstico de fracaso del retiro del ventilador.

MATERIAL Y MÉTODOS: Investigación clínica, diseño: prueba pronóstica. Realizado de marzo a julio del 2017 en una Unidad de Cuidados Intensivos en pacientes con ventilación mecánica asistida y criterios para prueba de ventilación espontánea. Se realizó gasometría venosa central al inicio y a los 30 minutos posteriores de la prueba para medir la D-SvcO₂.

CONCLUSIONES: Podríamos considerar la D-SvcO₂ durante el retiro de la ventilación mecánica invasiva como un nuevo parámetro pronóstico temprano e independiente del éxito o fracaso de la extubación. Se demostró, que las pruebas predictoras positivas y adecuadas de extubación, aunado al Delta de saturación venosa central de oxígeno, son indicadores pronosticas adecuadas para evitar el fallo de retiro de la ventilación mecánica y extubación en el paciente en estado crítico.

PALABRAS CLAVE: Saturación venosa central de oxígeno, falla en la extubación, ventilación mecánica invasiva.

II. ANTECEDENTES:

a. INTRODUCCIÓN.

Cuando existe insuficiencia respiratoria aguda, la ventilación mecánica ofrece el apoyo ventilatorio esencial a los pacientes mientras se recuperan de la causa que la motivó. Sin embargo, la ventilación mecánica está asociada a riesgos y complicaciones que aumentan la permanencia de la misma y la mortalidad. (1,2)

La ventilación mecánica puede ser descontinuada tan pronto sea resuelta la enfermedad subyacente, pero 20 a 30% de los pacientes son considerados difíciles de retiro del ventilador, (3) la mayoría son extubados entre los 2 y 4 días de su instauración, un 25% permanece ventilado mecánicamente más de 7 días. (4)

La falla al retiro del ventilador es la incapacidad de pasar la prueba de ventilación espontánea o la necesidad de reintubación dentro de las primeras 48 horas después de la extubación. (5) el éxito del retiro depende de la mejoría en la enfermedad aguda, con oxigenación aceptable, estabilidad hemodinámica, estado mental adecuado, reflejo tusígeno y de deglución óptimos.

La decisión de extubar a un paciente se realiza al tener criterios de pruebas predictoras a la extubación como **NIF (Maniobra de Esfuerzo Inspiratorio negativo)**, el cálculo del valor de Fuerza Inspiratoria Negativa (NIF), también denominada Presión Inspiratoria Máxima (MIP), nos proporciona un valor global de la fuerza de la musculatura respiratoria y la capacidad para toser y expectorar. Se sugieren que valores inferiores a $-30 \text{ cm/ h}_2\text{o}$ (más negativos), se relacionan con éxito en la liberación de la ventilación mecánica. Valores superiores a $-20 \text{ cm/h}_2\text{o}$ se relacionan con fallos en la liberación. Su valor aislado presenta un escaso valor predictivo. Para su determinación es preciso que el paciente se encuentre despierto y pueda colaborar. La posición adecuada es la posición de fowler. Ha de realizarse en ausencia de secreciones bronquiales, por ello si es necesario habría que aspirar al paciente unos minutos antes.

Se deberá de explicar adecuadamente la técnica al paciente de forma previa puesto que durante su realización la rama inspiratoria del ventilador es ocluida durante aproximadamente 20 segundos, impidiendo que el paciente pueda respirar. Se interrumpe si se produce en el paciente, ansiedad excesiva, desaturación y/o arritmias; mientras las válvulas del ventilador se mantienen cerradas deberemos de insistir al paciente para que tome aire con fuerza. El valor más negativo obtenido será la NIF (o MIP). Para su cálculo, los ventiladores Puritan Bennet 840® disponen de una opción para realizar la maniobra al igual que ocurre en el cálculo del P01. Los ventiladores Servo i® de Maquet, no disponen de esta opción pero su cálculo se puede realizar de 2 maneras distintas: Elevando el trigger por presión: se intercalarán periodos con valores de trigger normales con periodos con valores de trigger elevados a -10 , -15 y -20 . Evaluaremos si el paciente puede superar estos valores y hacer disparar el ventilador a pesar de estos valores de trigger elevados.

Para minimizar el tiempo al que se somete al paciente a trigger elevados, se aprovecha el periodo en el que el paciente respira con dicho trigger elevado para introducir el valor de trigger basal (sin confirmarlo) y así poder facilitar su paso más rápido a los valores anteriores y que pueda desencadenarse el disparo del ventilador con poco esfuerzo inspiratorio por parte del paciente. Y la segunda forma de medirlo es realizando una pausa de prolongación espiratoria: se pulsa la tecla “prolongación espiratoria” y se pide al paciente que tome aire con fuerza. El valor medido de PEEP positivo se volverá negativo. El valor más negativo que se obtiene (en valores absolutos) sumado a la PEEP programada (en valores absolutos) será la NIF (con signo -).

El **FVT (índice de ventilación superficial) o (índice de Tobin y Yang)**, de respiración rápida y superficial (IRRS) o cociente f/VT (frecuencia respiratoria/volumen corriente), cuantifica la respiración rápida y superficial que suelen desarrollar los pacientes que no logran ser liberados de la ventilación. El punto de corte que mejor predice éxito en $f/VT < 80$ y > 100 para predecir fracaso. Desafortunadamente, la especificidad del índice f/VT ha variado entre 11-78% y su sensibilidad, entre 67-97%. Es posible que los resultados tan variables tengan dos explicaciones; que el valor predictivo positivo ($f/VT < 80$ y éxito) esté influido por fracasos imposibles de predecir (insuficiencia cardiaca congestiva, obstrucción de vía aérea alta, aspiración de contenido gástrico o el desarrollo de un nuevo evento respiratorio, y que el rendimiento dependa en parte de la enfermedad que motivó la conexión al ventilador.

Prueba de fuga (TFC), es una prueba que se ha propuesto para verificar el grado de obstrucción de la vía aérea superior y predecir la aparición de estridor laríngeo post extubación asociado a una obstrucción de la vía aérea alta, su real utilidad es discutida. El test consiste en evaluar el porcentaje del volumen corriente espiratorio que fuga luego de desinflar el globo del tubo traqueal en pacientes en ventilación mecánica invasiva. Un valor sobre el 20% se ha asociado a un retiro exitoso.

Prueba de ventilación espontánea o (prueba en pieza en “T”), considerándose como método más antiguo y más simple de desconexión. En pacientes sanos, el tubo endotraqueal es capaz de aumentar el trabajo resistivo entre un 25-30% dependiendo del diámetro del tubo y del flujo inspiratorio. La duración de la prueba antes de decidir la extubación varía entre 30-120 min, sin embargo se sugiere que bastan 30 minutos para tomar decisión en la extubación.

Durante más de dos décadas, se han intentado definir los mejores métodos de interrupción o retiro de la ventilación mecánica en pacientes que se recuperan de la complicación por la que inicio. Con el reconocimiento obtenido de los riesgos y las consecuencias económicas de la ventilación prolongada, la identificación de estrategias que reducen la duración de la ventilación mecánica sigue siendo una alta prioridad, pero no se ha establecido un enfoque único como el mejor. Se han propuesto muchas medidas para identificar a los pacientes listos para la extubación, que van desde simples maniobras, como contar y medir respiraciones. (6). Aproximadamente de 14 al 32% de los pacientes presentan falla en la extubación a

pesar de tener parámetros óptimos, lo cual dependerá del mecanismo fisiopatológico responsable de la intolerancia a la prueba. (7), la fisiopatología del retiro fallido es compleja y multifactorial; es indispensable identificar la causa y planear cómo corregirla, esto requiere un conocimiento profundo de los mecanismos fisiopatológicos responsables. (8).

El retiro de la ventilación mecánica debe iniciar tan pronto como sea posible; sin embargo, la interrupción prematura del ventilador puede causar fatiga muscular de los músculos respiratorios, pérdida de la protección de la vía aérea y alteraciones en el intercambio de gases. (9) además se asocia a otras complicaciones como extubación fallida, neumonía nosocomial y aumento en la mortalidad. (10)

La falla al retiro de la ventilación mecánica, es frecuentemente relacionada a disfunción cardiovascular o incapacidad de la bomba respiratoria para soportar la carga que representa la respiración espontánea; los factores están asociados con prevalencia del fracaso de extubación incluyen la edad avanzada (> 70 años), duración de la ventilación antes de la extubación, la anemia (Hb<10 g / dl o hematocrito <30%), gravedad de la enfermedad en el momento de la extubación, posición del paciente después de la extubación, el uso de sedación continua y la necesidad de traslado fuera de la UCI., la falla en la extubación puede ser relacionada a las mismas causas y además a obstrucción de la vía aérea superior o abundantes secreciones.(11)

Existen causas de falla del retiro de la ventilación; la distinción entre el retiro o el fracaso de la liberación (incapacidad de tolerar la respiración espontánea sin ventilación), la insuficiencia en la extubación (incapacidad de tolerar el retiro del tubo translaringeo). Pacientes que fallaron en la extubación se demostró una situación más caótica e irregular en el esfuerzo respiratorio en comparación a los pacientes que toleraron la extubación. Un fenómeno similar puede existir con la enfermedad cardíaca; investigadores han demostrado una asociación entre disfunción cardíaca y falla al retiro de la ventilación mecánica. La isquemia cardíaca, se manifiesta como cambios electrocardiográficos que puede ocurrir durante ensayos de pieza en T, al igual que la disfunción ventricular izquierda sin isquemia.

Entre los pacientes quirúrgicos que se recuperan de la anestesia, la extubación puede asociarse con isquemia, posiblemente relacionado con el aumento de los niveles de catecolaminas. En diversos estudios en pacientes con EPOC con enfermedad cardíaca, se ha observado un aumento dramático en la presión de oclusión de la arteria pulmonar transmural, cuando los pacientes fueron retirados del soporte ventilatorio y colocados en pieza en T (es decir, presión intratorácica negativa).

El fracaso de la extubación, puede ocurrir secundaria a la obstrucción de las vías respiratorias con incapacidad para manejar las secreciones respiratorias, factores que son reconocidos sólo después del retiro del tubo endotraqueal. El estrechamiento glótico o subglótico o desde el trauma laringotraqueal, puede tomar

la forma de inflamación, y formación de granuloma, ulceración o edema. La depuración eficiente de las secreciones respiratorias depende de una serie de factores incluyendo la función laríngea adecuada, función muscular espiratoria y tos eficaz. La disfunción laríngea puede resultar de la presencia de la sonda nasogástrica, el estado mental deprimido o efectos de los agentes sedantes/hipnóticos y narcóticos. Estos fármacos pueden afectar negativamente los mecanismos de protección de las vías respiratorias superiores.

La disfunción de la deglución y aumento del riesgo de aspiración es común en los pacientes extubados. Aproximadamente un tercio de los pacientes ventilados durante 18 horas o más tiene mecanismos defectuosos de protección de las vías respiratorias. La incidencia de disfunción de la deglución aumenta con la ventilación prolongada y puede tardar una semana o más para resolver. En un estudio, utilizando en evaluación endoscópica de las vías respiratorias en 48 horas de la extubación, la disfunción de la deglución estuvo presente en el 56% de los pacientes ventilados por un mínimo de 48 h. Lo anterior es muy importante debido a que el paciente que falla a un retiro ventilatorio incrementa la mortalidad hasta 40%.⁽¹²⁾

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. ⁽¹³⁾

La medida de la saturación venosa mixta de oxígeno (SvcO₂) de la arteria pulmonar ha sido defendida desde hace algún tiempo como un índice indirecto de oxigenación tisular. En el infarto de miocardio se ha descubierto que la SvO₂ es indicativa de insuficiencia cardíaca.

La disminución de los valores de SvcO₂ predice un mal pronóstico después de la cirugía cardiovascular, en enfermedad cardiopulmonar grave y en choque séptico o cardiogénico. No es sorprendente que la vigilancia de la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) se haya propuesto como un método sencillo para evaluar los cambios en la relación entre el suministro global de oxígeno y la demanda en diversos contextos clínicos, en choque la extracción de oxígeno aumenta en órganos no vitales como la región hepato-esplácnica, causando una saturación reducida de oxígeno en la vena cava inferior y aumentando así la diferencia entre SvO₂ y ScvO₂.

Se han demostrado que la ScvO₂ continuamente medida por encima del 70% resulta en una reducción absoluta del 15% en la mortalidad. Estos hallazgos han reactivado el interés en la medición de la saturación venosa central de oxígeno en UCI; la saturación venosa central de oxígeno difiere en los sistemas corporales y depende de la extracción de oxígeno, la cual se modifica por los requerimientos metabólicos celulares. ⁽¹⁴⁾

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. (18) Por lo tanto, el mantenimiento del aporte de O₂ debe de ser mayor que el consumo crítico de O₂ siendo el objetivo fundamental del soporte vital. 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. La saturación venosa central de oxígeno (SvcO₂) y la saturación venosa mixta de oxígeno (SvO₂) son variables de gran trascendencia debido a que evalúan de manera integral los determinantes de la relación aporte/consumo de oxígeno (DO₂/VO₂) y perfusión tisular. En los últimos años varios estudios han demostrado que la reanimación dirigida por metas, en la cual la SvcO₂ es uno de los objetivos terapéuticos fundamentales, disminuye de manera significativa la morbimortalidad en enfermos críticos.

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. En condiciones fisiológicas la saturación de oxígeno en la vena cava inferior es más alta que en la vena cava superior. En la arteria pulmonar se mezcla la sangre de ambas venas cavas por lo que la saturación venosa es mayor que en la vena cava superior. La sangre venosa central (vena cava superior) refleja el contenido venoso de la parte superior del cuerpo. La sangre de la aurícula derecha se contamina con sangre de la vena cava inferior, por lo tanto su saturación es mayor y es una muestra heterogénea que depende del grado de retorno venoso y de la posición de la punta del catéter, lo que condiciona modificaciones del 10 al 30%.

Las determinantes que modifican la SvcO₂ incluyen la anestesia general, traumatismo craneoencefálico, redistribución de flujo, y estados de choque. En el choque cardiocirculatorio se presenta una disminución del flujo sanguíneo mesentérico y aumento de la extracción de oxígeno, lo que resulta en una grave desaturación de la sangre venosa modificando la extracción de oxígeno. (15)

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. (16) 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. (17) en el retiro fallido, los pacientes desarrollan una disminución relativa en la entrega de oxígeno, por un aumento en la postcarga ventricular derecha e izquierda, junto con un aumento en la extracción de oxígeno, conduciendo éste a una disminución sustancial de la svco₂. (18).

La ventilación mecánica ejerce efectos hemodinámicos negativos en los pacientes con función cardiaca normal, debido a la reducción del retorno venoso inducido por la presión positiva intratorácica en cada insuflación. (19) 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 cardiaco y el consumo de oxígeno. Los pacientes presentan un aumento en la presión de enclavamiento pulmonar, y una disminución en la svco2. Por lo que ésta podría ser una herramienta pronóstica de falla en la extubación. (20) estos pacientes, por lo tanto, presentarán dificultad para tolerar la carga de trabajo que representa el esfuerzo respiratorio y fallarán al retiro ventilatorio. A todo esto contribuye la liberación de catecolaminas durante el retiro del ventilador, favoreciendo la presencia de arritmias o isquemia miocárdica. (21)

El diagnóstico de edema pulmonar secundario a retiro se debe de sospechar, ante la intolerancia a la prueba de ventilación espontánea, y al descartar otras causas de fracaso del retiro. (22) .

III. JUSTIFICACIÓN:

La disminución de los valores de SvcO₂ predice un mal pronóstico en pacientes hemodinámicamente inestables. No es sorprendente que la vigilancia de la saturación venosa central de oxígeno (ScvO₂) se haya propuesto como un método sencillo para evaluar los cambios en la relación entre el suministro global de oxígeno y la demanda en diversos contextos clínicos, por lo que se propone como indicador pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica invasiva.

Como prueba factible y rápida en pacientes para extubación y retiro de la ventilación mecánica, con uso de gasometría venosa central previo y durante la prueba de pieza en T. Cabe mencionar que no se cuenta con un reporte conciso, un seguimiento o estadística debido a la ausencia de una herramienta rápida en la UCI,

Hoy en día no se cuenta con reporte sobre D-Svco₂ como indicador pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica en UCI, siendo una prueba predictora rápida y fácil de realizar en el servicio. Así mismo esta unidad podrá obtener evidencias sobre una tasa de frecuencia de retiro de la ventilación mecánica completa y evitar en lo más mínimo falla a la extubación programada, tratando de disminuir la morbimortalidad, costos para el paciente y para el hospital, así como disminución de estancia en UCI.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

¿La delta de saturación venosa central de oxígeno es un indicador pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica invasiva en la unidad de terapia intensiva del hospital de especialidades “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” del INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

V. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la D-svco2 como indicador pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica invasiva en la unidad de terapia intensiva del hospital de especialidades “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” del INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

VI. HIPÓTESIS:

- a. H0.-La D-svco2 es una prueba fidedigna como pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica invasiva.
- b. H1.- La D-svco2 no se considera como prueba fidedigna como pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica invasiva.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS:

a. Diseño del estudio:

El presente es un estudio de tipo transversal, prospectivo, descriptivo, observacional, investigación de tipo clínica.

c. Tiempo y lugar del estudio.

Se realizó en pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital de Especialidades "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, de la ciudad de México en el periodo comprendido entre marzo de 2017 a Julio de 2017 y que se les realizó protocolo de estudio de retiro de la ventilación mecánica.

d. Población y muestra.

Pacientes que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" del Instituto Mexicano del Seguro Social y una vez resuelta su patología motivo de intubación o asistencia mecánica ventilatoria con protocolo de retiro de la ventilación mecánica.

Se realizaron dos gasometrías venosas centrales, la primera al inicio de la prueba de ventilación espontánea, la segunda a los 30 minutos posteriores a la misma, previa extubación del paciente. Se tomó la D-ScvO₂ entre ambas gasometrías y se vigiló al paciente de 24 a 48 horas posterior a la extubación, tiempo necesario para considerarse exitosa la extubación.

Se registraron los parámetros de SvcO₂, D-SvcO₂, relación PaO₂/FiO₂, F/V_T, NIF, prueba de fuga, deglución y reflejo tusígeno así como criterios de estabilidad hemodinámica con el fin de evaluar el éxito o fracaso del retiro de la ventilación mecánica. Posteriormente se comparó la SvcO₂ entre los pacientes que presentaron éxito y los que presentaron fracaso en el retiro de la ventilación mecánica.

e. Criterios de inclusión:

- Pacientes con ventilación mecánica invasiva y protocolo de retiro de la ventilación.
- Pacientes mayores de 18 años de edad.
- Pacientes con ventilación mecánica.
- Con consentimiento informado (paciente, familiar o titular).
- Ambos géneros.
- Criterios para prueba de ventilación mecánica en modo espontaneo
- Catéter venoso central

f. Criterios de exclusión:

- Pacientes pediátricos.
- Pacientes con traqueostomía.

g. Criterios de eliminación:

- Pacientes con extubacion fortuita.

VIII. GENERAL DEL ESTUDIO

a. Toma y análisis de la muestra:

Con recolección de información, se realizó con base de gasometría venosa central estéril, esta prueba es sencilla y fiable, se realizó asepsia y antisepsia de catéter venoso central con colocación de campos estériles con toma de muestra con jeringa heparinizada desechable para gasometrías.

Con aplicación única a cada sujeto de investigación se tomaron muestras a pacientes con protocolo de retiro de la ventilación mecánica. Se llevó el estudio obtenido a laboratorio para realización o interpretación por medio de gasómetro, con clave GEM Premier 3500, obteniéndose resultado impreso en papel de gasómetro con parámetros establecidos de tipo PH, PCO₂, HCO₃, y saturación venosa central, que posteriormente se analizó.

IX. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES:

a. Variables independientes:

- Pacientes con ventilación mecánica invasiva y protocolo de retiro de la ventilación.

b. Variables dependientes:

- Delta de D-ScvO₂ (Diferencia de saturación venosa central de oxígeno inicial y saturación venosa central de oxígeno posterior).

c. Descripción Operativa de las Variables TIPO DE VARIABLE Y MEDICION

- **Pacientes con ventilación mecánica invasiva y protocolo de retiro de la ventilación.**

- Variable cualitativa, nominal.

Es aquel paciente con ventilación mecánica en espontáneo con protocolo y criterios de pruebas predictoras a la extubación como NIF, FVT (Índice de ventilación superficial) o (índice de Tobin y Yang), Prueba de fuga (TFC), Prueba de ventilación espontánea o (prueba en pieza en "T"), reflejo tusígeno y deglutorio.

- **Delta de D-ScvO₂ (Diferencia de saturación venosa central de oxígeno inicial y saturación venosa central de oxígeno posterior).**

- Variable cuantitativa, discreta.

Es definido como la diferencia de la presión de saturación venosa central de oxígeno a nivel del catéter venoso central, menos la presión de saturación venosa central de oxígeno del catéter venoso central, se trata de una variable cuantitativa continua.

X. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva para los datos generales de la población, para las variables cuantitativas se utilizará la media como medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión y rangos. Para las variables cualitativas se aplicara el cálculo de porcentajes y proporciones

XI. ASPECTOS ÉTICOS

La toma de decisión en extubacion del paciente de acuerdo a delta de saturación venosa central, se llevara a cabo con toma de gasometría venosa central, mediante lo estipulado a la aprobación del IMSS con número de registro A131245, así como en la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente Clínico; donde en su apartado 6 del expediente clínico en consulta general y de especialidad; describe que el expediente deberá incluir un interrogatorio con el padecimiento actual del paciente, así como un interrogatorio por aparatos y sistemas; que en anexo deberá llevar una nota médica que deberá contar con evolución del cuadro clínico y todo aquel resultado relevante para el diagnóstico y tratamiento, siendo de vital importancia que quede por escrito todos aquellos criterios médicos que enfoquen a un diagnóstico. Retomando en sus apartados 7 y 8 la significancia de la descripción del interrogatorio. Así mismo con el cumplimiento de La Ley General de Salud; la cual nos brinda pautas de conducta médica; describiendo en su artículo 33 del capítulo II al presente estudio como una actividad curativa, ya que tiene como fin efectuar un diagnóstico temprano y proporcionar un tratamiento oportuno. Así como el artículo 37 capítulo I; donde especifica que la investigación deberá proporcionar un avance del conocimiento científico, y satisfacer las necesidades de salud del país, mediante el desarrollo científico y tecnológico en áreas biomédicas, clínicas, socio médicas y epidemiológicas. Brindando a firmar una carta de consentimiento informado a los pacientes y/o familiares que ingresen al estudio, cumpliendo con los requisitos de la Ley General de Salud en su apartado de investigación en seres humanos y conforme a los artículos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.

Para cumplir con las condiciones éticas se requiere consentimiento dado que es un estudio de riesgo moderado, por la toma de muestras sanguíneas, y gasometría arterial. Con la declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1989 y códigos y normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Este protocolo será sometido a consideración y autorización del comité de investigación del Hospital de especialidades “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL de la ciudad de México.

XII. GESTIÓN DE RECURSOS

a. Humanos

Médicos especialistas en medicina crítica, Investigador médico residente de medicina crítica, Personal de enfermería.

b. Materiales

Gasometría venosa central, gasómetro, el cual fue proporcionado por el servicio de laboratorio del Hospital de especialidades "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, así como papel de gasómetro.

Jeringas de insulina así como material de heparina y algodón, alcohol para toma de muestras, el cual será proporcionado por el Hospital de especialidades "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

c. Financieros

No se requiere.

d. Factibilidad:

Este proyecto es factible de realizar debido a que todo el procedimiento es lo que habitualmente se realiza en este tipo de pacientes pues la Unidad de Cuidados Intensivos cuenta con el recurso humano, físico, infraestructura y experiencia.

XIII. RESULTADOS.

(Tabla 1) muestra las características demográficas y bioquímicas de los 20 pacientes, se realizó estadística descriptiva de las características generales.

Tabla 1. Características generales de n=20 pacientes.

Características analizadas	Media ± desviación estándar. (min-máx.)		
	General n=20	Mujer n=6 (30 %)	Hombre n=14 (70 %)
Edad (años)	47± 5 (19-67)	44.83 ± 5 (26-64)	48.4 ± 5 (19-67)
Peso (kg)	73.6± 4.5 (55-90)	64.5± 6.5 (45-73)	77.5± 3 (55-90)
Talla (m)	1.65± 0.07 (1.54-1.75)	1.62± 0.08 (1.54-1.68)	1.66± 0.07 (1.58-1.75)
pH	7.30± 0.16 (6.8-7.52)	7.26± 0.19 (6.8-7.51)	7.32± 0.14 (6.80-7.52)
PaCO ₂ (mm Hg)	29.74± 8.30 (9-49)	27.86± 8.58 (9-49)	30.67± 8.06 (10-48.8)
PaO ₂ (mm Hg)	81.52± 24.29 (22-135.9)	76.64± 22.90 (25-120)	83.95± 24.78 (22-135.9)
HCO ₃ (mmol/l)	15.61± 6.75 (1-29.7)	13.21± 7.03 (1-24.7)	83.95± 24.78 (22-135.9)
Be	-9.98± 8.32 (-30 - 6.4)	-11.99± 8.62(-26 - 2.2)	-8.97± 8.06(-30 - 6.4)
Lactato	1.38± 0.32 (0.2-4.5)	1.36± 0.62(0.2-4.5)	1.26± 0.06(0.3-2.7)
SatVcO ₂ (%)	73.75± 0.20 (63-89)	75.83± 0.26 (63-84)	72.85± 0.17 (65-89)
D-Svc-O ₂	7.75± 0.12 (1-14)	3± 0.2 (1-7)	5.85± 0.43 (1-14)

Se muestra la media +- desviación estándar y límites inferior y superior de los pacientes estudiados.

Durante el periodo de estudio se incluyeron 20 pacientes, 14 hombres y 6 mujeres, con edad promedio de 47 años. Las pruebas predictoras de extubación presentan un margen amplio en sensibilidad y especificidad, por lo que se estudió la delta de saturación venosa central de oxígeno, considerándose como una prueba predictoras de extubación mas a las descritas, por lo que puede ser una herramienta pronóstica de fallo del retiro de la ventilación mecánica y la extubación.

Esta tabla nos presenta las características generales, distribución general por edad con media de 47 años así como con media en mujeres de 44.83 , y hombres de 48.4, con edades mínimas de 19 años así como máximas de 67 años, así mismo evidencio una distribución de la SatVcO₂ (%) en mujeres de 75.83 %, y en hombres una SatVcO₂ (%) 72.85 %, dentro de los parámetros normales sin evidencia de complicación cardiovascular que condicionara alteración de la saturación venosa

central, por lo que los niveles de D-Svc-O₂ con se encontraron en parámetros normales en ambos sexos, considerando con mínimo riesgo de fallo al retiro de la ventilación mecánica y extubacion del paciente del estado crítico, por lo que consideramos que el género no condicionó fallo a la extubacion.

El Delta de saturación venosa central de oxígeno se encontró en el género femenino con valores de 3 como media, así como en varones de 5.85 como media, con mayor posibilidad de presentar fracaso al retiro de la ventilación mecánica y extubacion.

(**Tabla 2**) Presencia o ausencia de comorbilidades (Diabetes Mellitus tipo 2, Hipertensión Arterial Sistémica e Insuficiencia Renal Crónica).

Tabla 2. Características generales de n=20 pacientes por enfermedades crónicas.

CARACTERÍSTICAS	Enfermedad (media ± desviación. estándar. (Min-máx.).					
	DM tipo 2		HAS		IRC	
	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin
	n=3 (15 %)	n= 17 (85 %)	n=2 (10 %)	n=18 (90 %)	n=1 (5 %)	n=19 (95 %)
Edad (años)	55±16.31 (48-61)	46± 4.29 (19-67)	63±13.93 (61-65)	45.61±18 (19-67)	61±1 (61-61)	46± 16.56 (19-67)
Peso (kg)	81.66±14.5 (65-90)	72.17±11.74 (45-85)	62.5±11.85 (60-65)	74.83±14.11 (45-90)	65±1.74 (65-65)	74.05±11.97 (45-90)
Talla (m)	1.67±0.08 (1.58-1.75)	1.66±0.07 (1.54-1.75)	1.64±0.08 (1.48-1.78)	1.65±0.07 (1.45-181)	1.65±0.08 (1.5-1.81)	1.65±0.07 (1.45-1.78)
pH	7.26±0.19 (6.8-7.59)	7.34±0.12 (7-7.5)	7.32±0.13 (6.9-752)	7.28±0.18 (6.8-7.5)	7.20±0.16 (6.8-7.5)	7.33±0.15 (6.8-7.5)
PaCO ₂ (mm Hg)	28.58±9.16 (10-49)	30.80±7.37 (9-45)	28.86±8.14 (10-48.8)	30.54±8.45 (9-49)	26.52±7.86 (10-38)	30.84±8.21 (9-49)
PaO ₂ (mm Hg)	78.88±23.7 8 (22-125)	83.93±24.75 (25-135.9)	85.52±23.46 (25-135.9)	77.85±24.70 (22-135)	90.30±14.47 (60-117)	78.48±26.26 (22-135.9)
HCO ₃ (mmol/l)	14.06±7.47 (1-29.7)	17.03±24.75 (3- 25.6)	15.59±6.49 (1-25.6)	15.63±7.05 (1-29.7)	11.2±7.10 (1-22)	17.12±5.96 (1-29.7)
Be	3.66±9.17 (-4 -(-3.2))	1.68± 7.37 (-12.1 - (-4.9))	-3.1± 8.07 (-4 -(-2.2))	- 0.55±8.62 (-12-1 -7.9)	-4± 7.73 (1.4 - 1.4)	-0.63±7.06 (-12.1- 7.9)
Lactato	0.66± 0.32 (0.5-0.5)	1.68± 0.62 (0.63-0.89)	1.3± 0.06 (0.5-0.82)	1.56±0.06 (0.1-4.9)	0.5± 0.32 (0.2-0.2)	1.58± 0.62 (0.1-4.9)
SatVcO ₂ (%)	79± 0.32 (75-75)	73± 0.62 (63-89)	77± 0.06 (69-85)	73±0.06 (63-89)	75± 0.32 (70-75)	74± 0.62 (63-89)
D-Svc-O ₂	5.33± 0.32 (3-8)	4.94± 0.62 (1-14)	4.5± 0.06 (3-6)	5.05±0.06 (1-14)	3± 0.32 (3-3)	5.10± 0.62 (1-14)

Se muestra la media + desviación estándar y limites inferior y superior de los pacientes estudiados.

En la tabla 2 se ha evidenciado la presencia de comorbilidades como DM tipo 2, HAS, y ERC, dentro de ellos cabe destacar que de la población en general presentaban Diabetes Mellitus tipo 2 el 15% de los pacientes, contribuyendo en elevación del Delta de saturación venosa central a rangos de 5.55 como media y poder presentar fracaso al retiro de la ventilación mecánica. Así mismo evidenciamos en aquellos pacientes sin antecedentes de Diabetes Mellitus tipo 2 en

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de pruebas predictoras pronósticas.

NIF		fV/t		Prueba de Fuga	
<u>Adecuada</u>	No adecuada	<u>Adecuada</u>	No adecuada	<u>Adecuada</u>	No adecuada
17	3	17	3	10	10
85 %	15 %	85 %	15 %	50 %	50 %

Reflejo Deglutorio		Reflejo Tusígeno		D-Satvc-O2	
<u>Adecuada</u>	No adecuada	<u>Adecuada</u>	No adecuada	<u>Normal</u>	Alterada
14	6	14	6	12	8
70 %	30 %	70 %	30 %	60 %	40.00%

Fallo a la Extubación

Falló	<u>No Falló</u>
3	17
15 %	85 %

85% de la población general, elevación del lactato hasta rango de 1.68 como media, considerando la posibilidad de inestabilidad o estado de choque, por lo que contribuyera a fracaso del retiro de la ventilación mecánica y extubación en pacientes en estado crítico.

(Tabla 3) se muestra la frecuencia y porcentaje de las pruebas predictoras del retiro de la ventilación y extubación de los pacientes. Encontrando: NIF, fV/t, prueba de fuga, reflejo tusígeno, reflejo deglutorio, y delta de saturación venosa central adecuados, y sin fallo a la extubación.

Con respecto a la frecuencia y porcentaje de las pruebas predictoras encontramos correlación entre mayor se presente el valor predictor positivo menos posibilidad de retiro de la ventilación mecánica y fracaso de la extubación, encontrándose prueba de NIF adecuada en (85%) 17 de los pacientes del total de la población, prueba de

f/Vt en un 85% adecuada en 17 pacientes, la prueba de fuga se realizaron solo en 50% de los pacientes quedando como valor neutro, reflejo deglutorio y tusígeno se evidenciaron adecuados en el 70%, encontrándose la Delta de saturación venosa central normal en un 60% del total, lo que nos conlleva como valor adecuado y evitar falla al retiro de la ventilación mecánica hasta en un 85% del total, encontrándose en 17 de los 20 pacientes sin falla al retiro de la ventilación y extubación.

(Figura 1) Muestra la contingencia de pruebas predictoras positivas del retiro de la ventilación mecánica realizadas adecuadamente y comportamiento de la D-Satcv-O2.

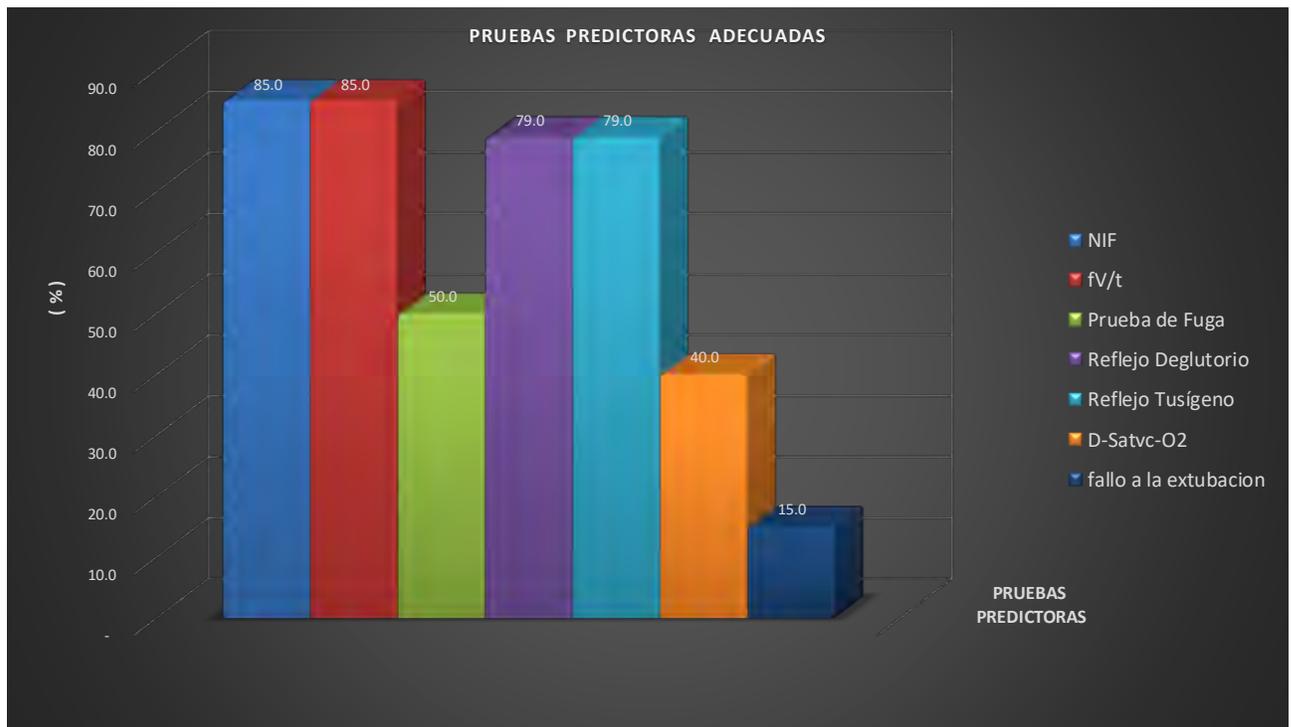


Fig. 1. Categorías de pruebas realizadas adecuadamente en pacientes críticos, n=20 pacientes. (NIF, f/Vt, Prueba de fuga, Reflejo deglutorio, Reflejo tusígeno, D-Satvc-O2 y Fallo a la extubación).

Con respecto a la figura 1 se evidenció que al realizar pruebas de predicción para evaluar retiro de la ventilación mecánica y extubación, como NIF adecuado del 85%, f/Vt del 85%, reflejo tusígeno y deglutorio en un 79%, y prueba de fuga en un 50%, presentan fallo a la extubación un 15% de los pacientes, manteniendo así mismo un Delta de saturación venosa central de 4 o menos.

(Figura 2) Muestra la tabla de contingencia de pruebas predictoras de extubación realizadas no adecuadamente para retiro de la ventilación mecánica y comportamiento de la D-Satcv-O2.

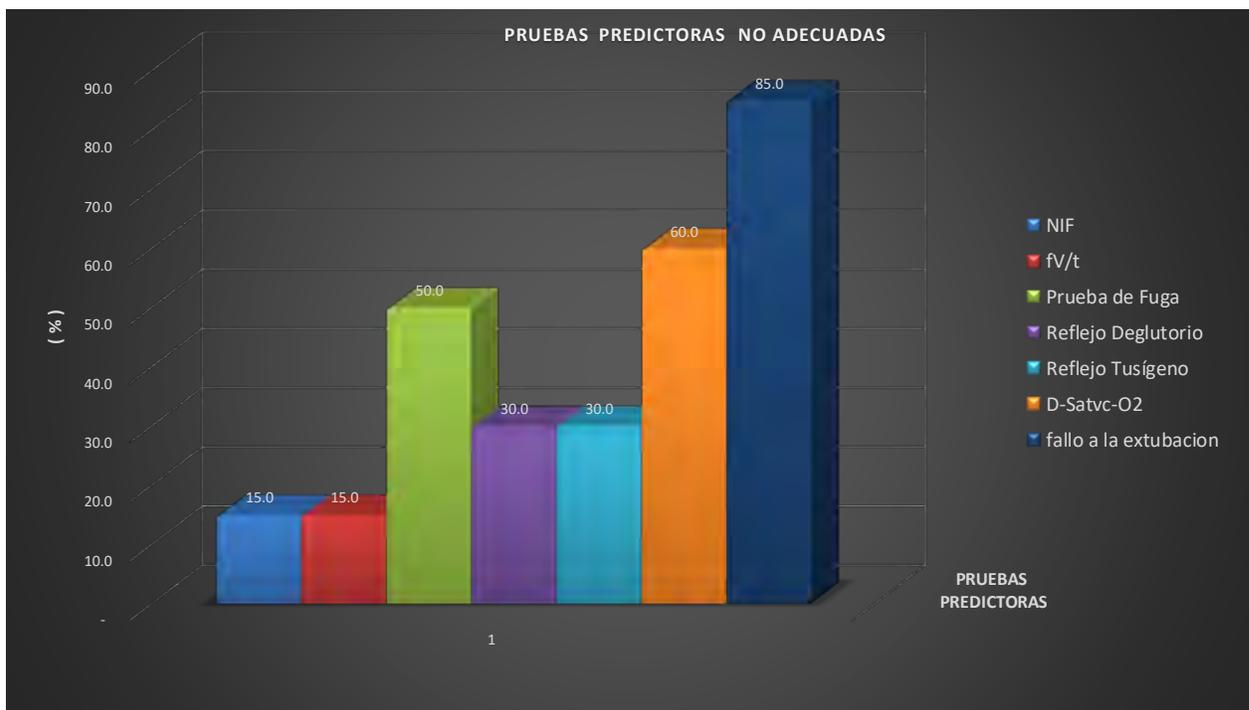


Fig. 2. Categorías de pruebas realizadas No adecuadamente en pacientes críticos n=20 pacientes. (NIF, f/Vt, Prueba de fuga, Reflejo deglutorio, Reflejo tusígeno, D-Satvc-O2 y Fallo a la extubación).

Con respecto a la figura 2, se encontró que no se realizaron pruebas adecuadamente con extubación sin protocolo adecuado, donde se presenta prueba de NIF, f/Vt en un 15% adecuadas, así mismo reflejo tusígeno y deglutorio en un 30%, con 50% la prueba de fuga, así como con elevación del Delta de saturación venosa central de más de 6 mmHg, evidenciándose aumento significativo hasta en un 85% de aumento del fracaso del retiro de la ventilación mecánica y la extubación.

(Figura 3) Muestra contingencia de comportamiento de Satvc-O2 de primera gasometría, Satvc-O2 de segunda gasometría, D-Svc-O2 y lactato.

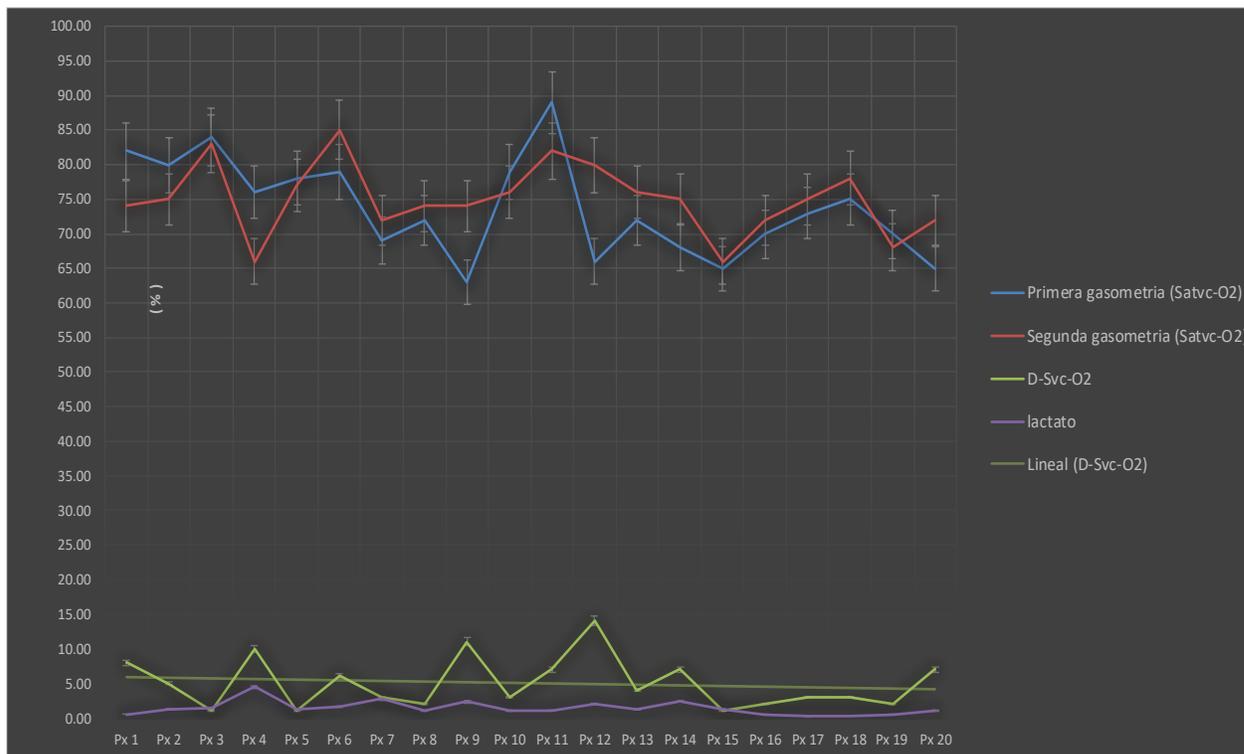


Fig. 3. Gráfica de categorías de n=20 pacientes. Primera gasometría (Satvc-O2), segunda gasometría (Satvc-O2), D-Svc-O2 y lactato.

En la figura 4, se correlaciona con toma de la primera gasometría venosa central y posteriormente la segunda, evaluando niveles de saturación venosa central de oxígeno encontrándose en un rango de 65% al 90% con una media del 75%, así mismo evidenciamos el comportamiento de la Delta de saturación venosa central oscilando en rangos de 5 a 10, con una media de 5 y tendencia a disminución. Corroborando con lactato en los 20 pacientes estudiados encontrándose en niveles menores de 2, sin evidencia de acidosis láctica.

(Figura 4) Muestra contingencia de comportamiento de D-Svc-O2, con pacientes en estado de choque, y sin estado de choque con fallo a la extubacion y sin fallo a la extubacion.

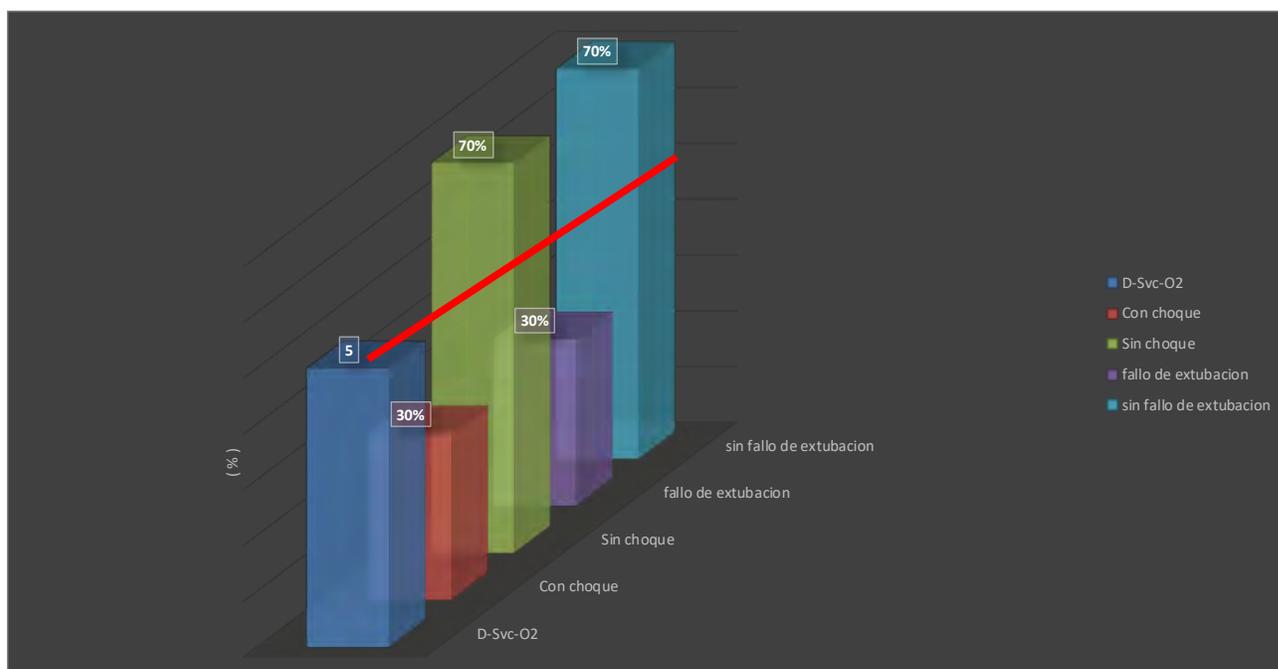


Fig. 4. Gráfica de categorías de n=20 pacientes. D-Svc-O2, con estado de choque, sin estado de choque, fallo a la extubacion, sin fallo a la extubacion.

Con respecto a la Delta de saturación venosa central de oxígeno manteniéndose en rangos de menor de 5 mmHg y sin estado de choque en un 70% de los pacientes en UCI, presentan hasta un 70% de no presentar fallo del retiro de la ventilación mecánica y extubación, y un 30% de fallo de la extubación. Sin embargo se evidenció que solo en 30% de los pacientes estudiados presentaron un 30% estado de choque, sin embargo con la posibilidad de contribuir un fallo del retiro de la ventilación mecánica en un 30%.

XIV. DISCUSIÓN.

El presente estudio representa una base clara de un informe analítico donde al igual que lo reportado en la literatura se evidenció una menor frecuencia de fallo del retiro de la ventilación mecánica y extubación en pacientes críticos hasta en un 75%, manteniendo una Delta de saturación venosa central menor de 5 mmHg, con pruebas predictoras positivas adecuadas para realizar la extubación.

Así mismo se evaluó que la presencia de enfermedades crónicas degenerativas como Diabetes mellitus tipo 2, predisponen a la disregulación de la saturación venosa central, por ende alteraciones de la Delta de saturación venosa central contribuyendo a su elevación y predisposición a fallo del retiro de la ventilación mecánica y extubación.

En lo que respecta al estado de choque, consideramos que el paciente debe de evaluarse previamente al retiro de la ventilación mecánica, corroborando ausencia de complicaciones que desencadenaron complicación en la ventilación mecánica, ya que contribuye en un 30% el fallo de la extubación en pacientes críticos, así mismo aquellos pacientes que no se encontraron en estado de choque prevaleció un 70% el éxito del retiro de la ventilación mecánica y extubación.

Lo que consideramos como estudio de relevancia para inicio y protocolo adecuado para realizar pruebas predictivas para extubación adecuada en paciente crítico así mismo evitar o disminuir las complicaciones inherentes de la ventilación mecánica prolongada, y su estancia hospitalaria prolongada en área de Terapia Intensiva así como reducción de los gastos hospitalarios.

XV. CONCLUSIONES:

- Se demostró, que las pruebas predictoras positivas y adecuadas de extubación, aunado al Delta de saturación venosa central de oxígeno, son indicadores pronosticas adecuadas para evitar el fallo de retiro de la ventilación mecánica y extubacion en el paciente en estado crítico.
- Se observó que el 85% de los pacientes con un delta d saturación venosa central de oxígeno menor a 5 mmHg, presentó ausencia de falla o fracaso a la extubacion hasta en un 70%.
- Se evidenció que el 70 % de los pacientes no presentaron falla al retiro de la ventilación mecánica, encontrándose sin estado de choque en un 30%, con patología resuelta que condicionó inicio de la ventilación mecánica, así mismo se observó que comorbilidades como tipo DM tipo 2 puede condicionar una elevación del Delta de saturación venosa central, la cual puede condicionar fallo ala extubación en el paciente crítico.
- Se utilizó una muestra pequeña, por lo que sería conveniente realizarlo en una muestra mayor que permitiera determinar mejor si existe una correlación entra las pruebas de predicción de la extubación mecánica y la Delta de saturación venosa central de oxígeno, para que pueda ser utilizada para determinar como una prueba adecuada e indicador pronóstico de falla del retiro de la ventilación mecánica y extubación.

XVI. SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS

El presente estudio establece bases importantes para recapitular en cada unidad médica la importancia de un seguimiento estadístico de los predictores positivos para el retiro de la ventilación mecánica aunados a la Delta de saturación venosa central de oxígeno, misma que deberá ser captado por todo el personal médico.

Condicionando con gran importancia, el uso de una adecuada identificación y realización predictores del retiro de la ventilación mecánica y extubación en pacientes críticos, del Instituto Mexicano del Seguro Social; con análisis de resultados y posterior exposición hacia otras entidades pertenecientes al sistema de salud; generando una cadena de implantación para una clasificación adecuada y su posterior uso a nivel República Mexicana, nos proporcionaría un indicador pronóstico de fracaso del retiro de la ventilación mecánica en UCI, siendo una prueba predictora rápida y fácil de realizar en el servicio. Así mismo obtendríamos mayor evidencias sobre una tasa de frecuencia de retiro de la ventilación mecánica completa y evitar en lo más mínimo falla a la extubación programada, tratando de disminuir la morbimortalidad y costos hospitalarios. Se sugiere tomar el presente como base para posteriores estudios, con una mayor la actual y mayor tiempo de evaluación.

XVII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Chelluri L, Im KA, Belle SH, et al. Long-term mortality and quality of life after prolonged mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2004;32:61-69. **(1)**
- 2.- Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med.* 1996;335(25):1864-1869. **(2)**
- 3.- Vallverdu I, Calaf N, Subirana M, Net A, Benito S, Mancebo J. Clinical characteristics, respiratory function parameters, and outcome of two-hour T-piece trial in patients weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998;158:1855-1862. **(3)**
- 4.- Conti G, Montini L, Pennisi MA, et al. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 2004;30:830-838. **(4)**
- 5.- Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, et al. Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med.* 1992;116:540-543. **(5)**
- 6.- Tobin MJ. 1999 Donald F. Egan Scientific Lecture: weaning from mechanical ventilation; what have we learned? *Respir Care.* 2000;45:417-431. **(6)**
- 7.- Epstein S, Tobin M. Principles and practice of mechanical ventilation. 2nd ed. New York: McGraw Hill; 2006, pp. 877802. **(7)**
- 8.- Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J.* 2007;29:1033-1056. **(8)**
- 9.- Vesely TM. Central venous catheter tip position: a continuing controversy. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14:527-534. **(9)**
- 10.- Reinhart K, Kuhn HJ, Hartog C, et al. Continuous central venous and pulmonary artery oxygen saturation monitoring in the critically ill. *Intensive Care Med.* 2004;30:1572-1578. **(10)**
- 11.- Carrillo-Esper R, Núñez-Bacarreza JJ, Carrillo-Córdova JR Saturación venosa central. Conceptos actuales. *Rev Mex Anest.* 2007;30(3):165-171. **(11)**
- 12.- Polonen P, Ruokonen E, Hippelainen M, Pöyhönen M, Takala J. A prospective randomized study of goal oriented hemodynamic therapy in cardiac surgical patients. *Anesth Analg.* 2000;90:1052-1059. **(12)**
- 13.- 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.* 1997;23:65-60. **(13)**

14. Esteban A, Alia I, Ibanez J, Benito S, Tobin MJ. Modes of mecánica ventilation and weaning: a national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group. *Chest*. 1994;106(4):1188-1193. **(14)**
- 15.- Lamia B, Monnet X, Teboul JL. Weaning induced cardiac dysfunction. *Yearbook of Intensive Care and Emergency Medicine*: Springer, 2005, pp. 239-245.**(15)**
- 16.- Reuse C, Vincent JL, Pinsky M. Measurements of right ventricular volumes during fluid challenge. *Chest*. 1990;98:1450-1454. **(16)**
- 17.- Paulus S, Lehot JJ, Bastien O, Piriou V, George M, Estanove S. Enoximone and acute left ventricular failure during weaning from mechanical ventilation after cardiac surgery. *Crit Care Med*. 1994;22:74-70. **(17)**
- 18.- Meade MO, Guyatt G, Cook D, et al. Predicting success in weaning from mechanical ventilation. *Chest*. 2001;120:400S-424S. **(18)**
- 19.- Chatila W, Ani S, Cuaglianone D, Jacob B, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Cardiac ischemia during weaning from mechanical ventilation. *Chest*. 1996;109:577-583. **(19)**
- 20.- 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*. 2008;36:1421-1426. **(20)**
- 21.- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *J Am Med Assoc*. 2002;287:345-355. **(2)**
- 22.- Koglin J, Pehlivanli S, Schwaiblmair M, Vogeser M, Cremer P, von Scheidt W. Role of brain natriuretic peptide in risk stratification of patients with congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38:1934-1941. **(21)**
- 23.- Esteban A, Alia I, Tobin MJ, et al. Effect of spontaneous breathing trial duration on outcome of attempts to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:512-518. **(22)**

XVIII. ANEXOS:

a. ANEXO 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ" DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
Patrocinador externo (si aplica):	NO
Lugar y fecha:	
Número de registro:	R-2017-3601-191
Justificación y objetivo del estudio:	LO (A) ESTAMOS INVITANDO A PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN TITULADO: DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA, QUE SE LLEVARA A CABO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, ESTE ESTUDIO QUE SE REALIZARA A SU FAMILIAR ES IMPORTANTE YA QUE SE TRATA DE REALIZAR TOMA DE MUESTRA DE SANGRE DE 3 MILILITRO CON JERINGA ESTÉRIL, DE UN TUBO QUE SE ENCUENTRA EN UNA VENA DEL CUERPO DE SU FAMILIAR, EN ESA MUESTRA SE ESTUDIARA EL OXÍGENO QUE SE ENCUENTRA EN LA SANGRE, DESPUÉS DE QUITARÁ EL TUBO DE LA GARGANTA CON OTRA NUEVA TOMA DE MUESTRA, A 20 MINUTOS DESPUÉS, SE VAN A COMPARAR EL OXÍGENO DE UNA MUESTRA Y OTRA Y CON ESO VER LA POSIBILIDAD DE QUE NO NECESITE COLOCARLE NUEVAMENTE EL TUBO EN SU GARGANTA.
Procedimientos:	SE TOMARA MUESTRA DE SANGRE A SU FAMILIAR POR UN TUBO QUE SE ENCUENTRA DIRECTO A LA VENA DE SU FAMILIAR, EN UN TIEMPO DE 20 A 30 MINUTOS ANTES DE QUITARLE EL TUBO QUE SE ENCUENTRA EN LA GARGANTA PARA AYUDARLE A RESPIRAR CON UN APARATO ARTIFICIAL, SE QUITARA EL TUBO DE SU GARGANTA Y DESPUÉS DE 20 MINUTOS AL QUITAR EL TUBO QUE LE AYUDA A RESPIRAR, SE VA A COMPARAR CON LA MUESTRA DE SANGRE QUE SE TOMÓ ANTES, MIDIENDO EL OXÍGENO EN SU SANGRE PARA VER UN METODO MÁS PARA QUITAR EL RESPIRADOR Y ASI DISMINUIR LOS DÍAS EN LA TERAPIA INTENSIVA, Y TRATAR DE NO PRESENTAR COMPLICACIONES COMO PUDIERA SER EL DESARROLLO DE NEUMONÍA.
Posibles riesgos y molestias:	LA TOMA DE MUESTRA NO PRESENTA NINGÚN RIESGO A SU FAMILIAR, YA QUE ES FÁCIL DE TOMARLA POR EL MÉDICO, SIN REALIZAR NUEVO PIQUETE EN SU CUERPO, YA QUE SE TOMARA DEL TUBO QUE SE ENCUENTRA DIRECTO EN LA VENA DEL CUERPO DE SU FAMILIAR.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	SU PACIENTE SE BENEFICARA YA QUE ESTE ESTUDIO ES IMPORTANTE PARA VER QUE AL QUITARLE EL TUBO DE LA GARGANTA Y QUITARLE EL APARATO QUE LE AYUDA A RESPIRAR A SU FAMILIAR, PARA QUE TENGA MUY POCA POSIBILIDAD DE VOLVER A PONERLE EL TUBO EN SU GARGANTA Y EVITAR COMPLICACIÓN DE INFECCIONES EN SU PULMÓN.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	SI USTED FAMILIAR NOS PIDE INFORMACIÓN DE RESULTADOS DEL PROTOCOLO, PARA QUE VEA COMO LE FUE EN LAS TOMAS DE MUESTRAS DE SANGRE, Y VER EL OXÍGENO QUE SE ENCUENTRA EN ESE MOMENTO.

Participación o retiro: SI USTED O SU FAMILIAR NO QUIERES PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO, SIN IMPORTAR LA CAUSA, CONTINUAREMOS TRATANDO A SU PACIENTE, SIN DISMINUIR FÁRMACOS O TOMAS DE MUESTRAS DE SANGRES NECESARIAS PARA SU BENEFICIO.

Privacidad y confidencialidad: EN EL ESTUDIO SU PACIENTE NO SALDRÁN CON NOMBRES NI APELLIDOS, SOLO CON NÚMEROS DE FOLIOS, EN CASO DE PRESENTARSE EN CONFERENCIAS O PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EL NOMBRE DE SU FAMILIAR SERÁ OCULTO, DÁNDOSE NÚMEROS SOLAMENTE,

En caso de colección de material biológico (si aplica):

- No autoriza que se tome la muestra.
- Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.
- Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio: _____

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: DR. HUMBERTO GALLEGOS PÉREZ

Colaboradores: DR. DOMÍNGUEZ ESTRADA SALVADOR

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio

Clave: 2810-009-013

b. ANEXO 2: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

“DELTA DE SATURACIÓN VENOSA CENTRAL DE OXIGENO COMO INDICADOR PRONOSTICO DE FRACASO DEL RETIRO DE LA VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ” DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.”

TOMA DE GASOMETRIA VENOSA CENTRAL EN UCI.

FECHA: _____

NOMBRE: _____

NSS: _____

SEXO: _____

EDAD: _____

	GASOMETRIA VENOSA CENTRAL			
	Gasometría Venosa No. 1.	Gasometría Venosa No. 2.		
	Valores		Adecuada	No adecuada
PH				
PCO2				
Po2				
SvcO2				
NIF				
fV/t				
Prueba de fuga				
Reflejo deglutorio				
Reflejo tusígeno				
D-SvcO2				

COMENTARIOS:
