



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

*Sobrepeso y obesidad: Correlación del índice de
masa corporal y el perímetro abdominal como
predictor para la estimación de presión meseta en
ventilación mecánica invasiva*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

P R E S E N T A

DR. ERICK FRANCISCO ROMERO MEJÍA

A S E S O R D E T E S I S

DR. JOSÉ ANTONIO FONSECA LAZCANO

MÉXICO D.F. 2013



INNSZ



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.

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. LUIS FEDERICO USCANGA DOMÍNGUEZ

PROFESOR TITUTAL DEL CURSO DE MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO
CRÍTICO Y SUBDIRECTOR DEL ÁREA DE MEDICINA CRÍTICA DEL INCMNSZ

DR. GUILLERMO DOMÍNGUEZ CHERIT

PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO DE MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO
CRÍTICO Y JEFE DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL INCMNSZ

DR. EDUARDO RIVERO SIGARROA

ASESOR DE TESIS

DR. JOSÉ ANTONIO FONSECA LAZCANO

AUNQUE UNA TESIS HUBIERA SERVIDO PARA EXAMEN
PROFESIONAL Y HUBIESE SIDO APROBADA POR EL H.
SINODO, SÓLO SU AUTOR ES RESPONSABLE DE LAS
DOCTRINAS EN ELLA EMITIDAS

“Sólo aquellos que se arriesgan a ir muy lejos,
pueden llegar a saber lo lejos que pueden ir”

T.S. Elliot

Agradecimientos

A mi familia:

Por su paciente compañía en este largo viaje

Al Dr. Eduardo Rivero Sigarroa:

Por su eterna disposición, amistad, guía, y por todas las enseñanzas vertidas en los que hemos pasado por ésta, nuestra unidad de cuidados intensivos

Al Dr. José Antonio Fonseca Lazcano:

Asesor de este proyecto, por su labor, así como su inagotable paciencia para la realización de este proyecto.

Al Dr. Oscar Rosaldo Abundis:

Por su dedicación en ampliar mi panorama de lo que es el cuidado de los paciente en estado crítico.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
RESULTADOS.....	18
DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIONES.....	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
ANEXOS.....	31

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el sobrepeso y la obesidad son consideradas como una entidad emergente, que conlleva el carácter de una epidemia, la cual es de suma relevancia dada su repercusión en las entidades como son las enfermedades crónicas, sin embargo también es importante el conocimiento de las entidades poco asociadas a ella o de las que se tiene poco conocimiento como es el caso de las alteraciones pulmonares las cuales son consecuencia de la modificación del índice de masa corporal y del perímetro abdominal y que se observan durante la ventilación mecánica.

La prevalencia de sobrepeso y de obesidad en los adultos en nuestro país se ha demostrado ser de 71.9% en las mujeres y 66.7% en los hombres.

Se conocen alteraciones en la fisiología pulmonar en los pacientes obesos como la disminución en la capacidad pulmonar total, la capacidad vital, incremento en la presión pleural, así como disminución en la distensibilidad del sistema respiratorio, así como incrementos en la resistencia de la vía aérea.

Hoy en día no se cuentan con estudios que describan o refieran la repercusión de la obesidad y sobrepeso en la ventilación mecánica, ni con directrices específicas las cuales indiquen los parámetros ideales para el inicio de la ventilación mecánica en pacientes obesos

MARCO TEORICO

Según la Organización Mundial de la Salud, la obesidad y el sobrepeso se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Definición que ha sido aceptada y tomada como concepto en nuestra Norma Oficial Mexicana para el manejo integral de la obesidad (NOM-174-SSA1-1998) ^(1, 2)

La obesidad y el sobrepeso se clasifican con base en el Índice de Masa Corporal (IMC) o también llamado Índice de Quetelet; se calcula dividiendo el peso corporal expresado en kilogramos, entre la talla expresada en metros y esta a su vez expresada al cuadrado. En la Norma Oficial Mexicana se determina la existencia de obesidad en adultos cuando el IMC es mayor de 27 Kg/ m² y en la población de talla baja (menor de 1.50 m en mujeres adultas y menor de 1.60 m en hombres adultos) cuando el IMC es mayor de 25 kg/m²; y se define como sobrepeso cuando el índice de masa corporal es mayor de 25 kg/m² y menor de 27 kg/m² en la población general adulta y cuando es mayor de 23 kg/m² y menor de 25 kg/m², en la población de talla baja.⁽²⁾

Los datos obtenidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), indican que en 2008 había en todo el mundo, aproximadamente 1500 millones de adultos con sobrepeso, de los cuales 200 millones eran hombres y 300 millones de mujeres eran obesos. Lo anterior convierte a esta entidad en una epidemia, la cual se ha asociado a enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad cerebrovascular, osteoartrosis a la vez que es precursora de ciertos tipos de neoplasias (colon, mama, endometrio) entre otros. ⁽¹⁾

En Estados Unidos (EU) según la Tercera Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES III), el 20% de los hombres y el 25% de las mujeres son obesos; Canadá siguiendo a EU con un 13.4% de los adultos obesos. Los datos de Argentina, Colombia, Paraguay y Uruguay muestran que el 15% de los habitantes de dichos países son obesos.⁽⁴⁾

En nuestro país el sobrepeso y la obesidad son problemas que afectan aproximadamente el 70% de la población adulta; cabe destacar que esta prevalencia ha ido incrementando con el tiempo. Respecto a la obesidad, en 1993, resultados de la Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC 1993) mostraron que la prevalencia de obesidad en adultos era de 21.5%, mientras que con datos de la ENSA 2000 se observó que 24% de los adultos en nuestro país la padecían y, actualmente, con mediciones obtenidas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2006 (ENSANUT 2006), se encontró que alrededor de 30% de la población mayor de 20 años (mujeres, 34.5 %, hombres, 24.2%) tiene obesidad.⁽³⁾

Analizando el ámbito nacional, en la información presentada que representa a 58 942 777 adultos en todo el país., la prevalencia nacional de sobrepeso fue mayor en hombres (42.5%) que en mujeres (37.4%), mientras que la prevalencia de obesidad fue mayor en mujeres (34.5%) que en hombres (24.2 por ciento). La suma de las prevalencias de sobrepeso y de obesidad en los mayores de 20 años fue de 71.9% para las mujeres (representando alrededor de 24 910 507 mujeres) y 66.7% de los hombres (representando alrededor de 16 231 820 hombres).⁽³⁾

La acumulación del exceso de grasa debajo del diafragma y en la pared torácica puede ejercer presión en los pulmones, provocando disnea, incluso con un esfuerzo mínimo. ^(5,6)

Los obesos mórbidos son pacientes conocidos por el incremento en las demandas metabólicas asociado al incremento en el trabajo muscular necesario para movilizar un cuerpo obeso, además del necesario para la compensación del incremento en el trabajo respiratorio causado por la reducción en la distensibilidad de la pared torácica asociado al acumulo de grasa alrededor de las costillas, el diafragma y el abdomen ^(6,7,8,9)

El incremento en la resistencia del aparato respiratorio asociado a la obesidad es resultado de la reducción de los volúmenes pulmonares. Así mismo, la disfunción muscular relacionada a la obesidad incrementa el trabajo respiratorio ^(8,9)

En los obesos, la tasa de oxígeno consumido (V_{O2}) y la producción de dióxido de carbono (V_{CO2}) se encuentran incrementados hasta en el reposo. Pero más allá, los obesos mórbidos dedican de manera desproporcionada un alto porcentaje del V_{O2} para realizar trabajo respiratorio aún sin estrés. Para satisfacer estas necesidades, los pacientes requieren incrementar su ventilación minuto. ^(7,12,13)

La anormalidad pulmonar común que se encuentra en los pacientes obesos es la reducción de la reserva espiratoria de volumen (ERV) y la capacidad residual funcional (FRC). Esto derivado del efecto de la masa, que disminuye la ERV, la FRC pero no el volumen residual. De manera general, el

volumen de reserva (RV) no se reduce, porque el efecto de masa de la pared torácica tiene una función limitada de los músculos espiratorios así como un volumen de cierre incrementado en relación al ERV ayudando a mantener el volumen residual en los obesos mórbidos. El volumen residual relacionado a la capacidad total pulmonar (TLC) puede encontrarse incrementada en los obesos mórbidos, pero la ventilación máxima voluntaria del TLC y la capacidad vital pueden estar disminuidos. (14, 15)

Con estos antecedentes, se han reportado anormalidades significativas en la tasa de flujo sobre los volúmenes pulmonares altos y bajos, y de manera adicional, incremento en la RV, RV/TLC. De manera concordante, y dado a la distribución diferente del volumen corriente en la ventilación espontánea en posición supino relacionada con la perfusión, se han encontrado defectos en la ventilación y perfusión de los pacientes obesos, esto asociado al colapso de las vías aéreas en las zonas dependientes del pulmón de los obesos. De manera general, la obesidad y el patrón de distribución grasa, pueden tener efectos independientes en la función ventilatoria. El FVC, FEV1 y la TLC se encuentran disminuidos de manera significativa en los sujetos obesidad central. Tomando como base que la distribución grasa tiene efectos mecánicos en los volúmenes pulmonares, porque la grasa almacenada en la cavidad abdominal, en el abdomen y en la pared torácica comprime de manera directa a la caja torácica, al diafragma y al pulmón, por lo tanto reduce los volúmenes pulmonares.

(6,14,17,18)

Goulenok y El-Soh reportaron que el tiempo de estancia hospitalaria y el tiempo de estancia en la UCI se ven incrementados en los pacientes obesos comparativamente con los no obesos. ^(7,9)

Los eventos relacionados con complicaciones respiratorias en obesos son cada vez más frecuentes e importantes. Un volumen corriente basado en el peso actual del paciente puede ocasionar alteraciones y producir sobredistensión alveolar y elevación en la presión de la vía aérea, incrementando el riesgo de lesiones asociadas a ventilación mecánica. El inicio de la ventilación se ha sugerido sea en base a volúmenes corrientes relacionados al peso ideal. El uso de PEEP, mejora la oxigenación y prevenir el cierre de la vía aérea y de formación de atelectasias, así como tiene el efecto negativo de poder causar deterioro hemodinámico. El retiro de la ventilación mecánica puede ser difícil esto derivado del requerimiento alto de oxígeno, al incremento en el trabajo respiratorio, a los volúmenes pulmonares reducidos, y a la alteración en el índice de ventilación perfusión. La posición del paciente a 45° ha demostrado incrementar el volumen corriente y una frecuencia respiratoria menor que incluso la posición a 0° ó 90°. ^(12,13,14,15)

Existen otras entidades que se presentan frecuentemente en obesos y que condicionan alteraciones en la mecánica pulmonar, así como en la morbilidad y mortalidad como es la hipertensión intraabdominal, y el síndrome compartamental abdominal. La presión intraabdominal normal en pacientes no obesos varía de 3 a 7 mmHg, pero en pacientes obesos, estas cifras se incrementan debido a la actuación como sistema hidráulico del abdomen,

siendo de 8 a 13.7 mmHg en obesos, y en obesos mórbidos de 8.4 hasta 16.2 mmHg. ^(16,17,19)

Existe controversia en relación al uso de PEEP en pacientes bajo ventilación mecánica obesos y no obesos con hipertensión intraabdominal, sin embargo, se ha determinado que no hay correlación directa entre los valores de uno y otro, incrementos en la PEEP mayores a 15 cm de H₂O no provocan cambios en la presión intraabdominal. ^(20,21)

Cuando se toma en consideración la “compliance” respiratoria en pacientes obesos, los efectos de la obesidad en la caja torácica deben separarse de los efectos atribuidos a la disminución de la “compliance” pulmonar, como se observa en los pacientes con ALI y SIRA. Esta distinción tiene implicaciones mayúsculas para la aplicación de la ventilación mecánica en pacientes obesos. ⁽²¹⁾

Previamente se realizó una tesis en la cual se valoró el efecto del índice de masa corporal, el perímetro abdominal, así como la presión intraabdominal, en la cual se intentó establecer el efecto de los parámetros previos sobre la presión meseta en los pacientes obesos, generándose una fórmula para el cálculo indirecto de la presión meseta; considerando además que la presión intraabdominal, no fue un parámetro sensible y significativo que modificara el resultado estimado; sin embargo dicha tesis no incluye un grupo de pacientes sin obesidad, en el cual se propone además la eliminación de la medición de la presión intraabdominal, siendo esto sustento para la realización del presente estudio. ⁽²⁹⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día el sobrepeso y la obesidad son consideradas como una entidad emergente, que conlleva el carácter de una epidemia, la cual es de suma relevancia dada su repercusión en las entidades como son las enfermedades crónicas, sin embargo también es importante el conocimiento de las entidades poco asociadas a ella o de las que se tiene poco conocimiento disponible como es el caso de las alteraciones pulmonares las cuales son consecuencia de la modificación del índice de masa corporal y del perímetro abdominal y que se observan durante la ventilación mecánica, mismas que se han estudiado y han determinado cambios en la fisiología pulmonar en los pacientes obesos, en volúmenes y capacidades pulmonares, así como en las presiones de la vía aérea.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe una correlación entre el índice de masa corporal y el perímetro abdominal con la presión meseta en los parámetros de la ventilación mecánica en los pacientes con sobrepeso y obesidad?

OBJETIVO

Conocer la correlación entre el índice de masa corporal y el perímetro abdominal con la presión meseta en los parámetros de la ventilación mecánica en los pacientes con sobrepeso y obesidad

HIPÓTESIS

H1. Existe una correlación entre el índice de masa corporal, el perímetro abdominal y la presión meseta en la ventilación mecánica en los pacientes con sobrepeso y obesidad

H0. No existe una correlación entre el índice de masa corporal, el perímetro abdominal y la presión meseta en la ventilación mecánica en los pacientes con sobrepeso y obesidad

JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de obesidad y sobrepeso en nuestro país en el total de los adultos mayores a 20 años, representa a un 71.9% para las mujeres y 66.7% de los hombres.

Ello directamente relacionado a las complicaciones respiratorias ya referidas previamente, así como las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica y la ausencia de guías para el inicio de ventilación mecánica en los pacientes obesos confiere la necesidad de la generación de herramientas que nos ayuden a optimizar el manejo ventilatorio de los pacientes; esto con la finalidad de evitar complicaciones mecánicas (barotrauma, volutrauma), farmacológicas, derivadas de la técnica para la medición de la presión meseta como es el uso de bloqueadores neuromusculares, dosis de sedación que pueden generar mayor inestabilidad hemodinámica; sustentan el desarrollo y validación de formulas las cuales nos permitan estimar la presión plateau y con ello limitar el daño pulmonar inducido por la ventilación mecánica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron 40 enfermos críticos, que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición. De dichos enfermos se capturaron variables clínicas, demográficas y de laboratorio.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes adultos mayores de 18 años, con requerimiento de ventilación mecánica invasiva, que cursaran sus primeras 24 horas de estancia en la unidad de cuidados intensivos

Fueron excluidos todos los pacientes con inestabilidad hemodinámica, con presencia de arritmias cardíacas, barotrauma, embarazadas, con hipertensión intracraneal, hipertensión intraabdominal, cirugía en abdomen, y con presencia de drenajes abdominales.

La intervención realizada para la medición de la presión meseta, fue realizada en las primeras 24 horas de estancia administrando bolo de sedación, analgesia y bloqueo neuromuscular, con midazolam, fentanilo y vecuronio o cisatracurio en dosis convencionales.

Tomando como base del estudio la regresión logística múltiple, se estimó una muestra necesaria de 40 pacientes.

Se realizó análisis multivariado (de regresión logística múltiple), se utilizó como variable dependiente: presión meseta y como variables independientes (índice de masa corporal, perímetro abdominal, presión positiva al final de la espiración, presión pico). Se realizó además análisis univariado (correlación de Pearson).

El análisis estadístico se realizó con el software Minitab 13.1. Se tomó como significancia estadística una p menor 0.05. Los intervalos de confianza se construyeron al 95%.

RESULTADOS

Del grupo de 40 pacientes incluidos para el estudio, 14 fueron hombres y 26 fueron mujeres, con una relación mujer/hombre de 1.7/1, respecto al peso corporal, tuvieron una media de 74.16 ± 26.45 kgs, así como un IMC de 29.10 ± 10.90 .

Respecto al estado nutricional, los pacientes incluidos en el estudio, fueron estratificados de acuerdo al índice de masa corporal, quedando dispuestos como lo muestra la figura 1

Estado Nutricional		
Normal	15	37.5%
Sobrepeso	12	30.0%
Obeso	13	32.5%
Total	40	100.0%

Figura 1. Estado Nutricional del grupo de pacientes incluidos en el estudio

En el análisis de regresión univariado realizado se encontraron correlaciones: índice de masa corporal y presión meseta: $r = 0.60$ y $p = 0.0001$, y al realizar la regresión univariada se encontró correlación entre la presión meseta y el perímetro abdominal $r = 0.54$ y $p = 0.0001$.

En el análisis multivariado, la variable que mejor especificidad otorga es el índice de masa corporal con una p de 0.05; así como el perímetro abdominal otorgando una p de 0.96, con una r cuadrada de 36.4%.

Se generó la siguiente ecuación de regresión para estimar la presión meseta:

$$\text{Presión meseta} = 12.2 + 0.407 \times \text{IMC} - 0.004 \times \text{Perímetro abdominal}$$

En la figura 2, se muestra el trazo de regresión en el que se valora el IMC y la presión meseta, así como los intervalos de confianza, y la dispersión de la muestra; de igual forma mostrándose los parámetros de perímetro abdominal y presión meseta en la figura 3.

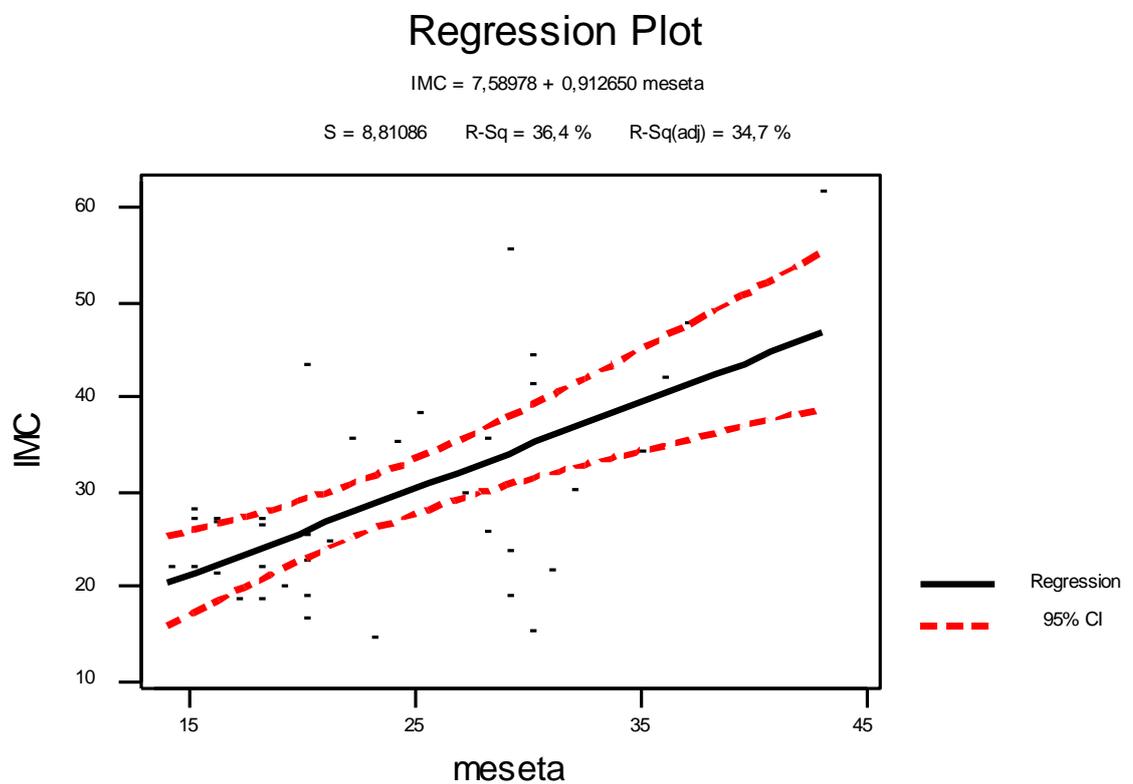


Figura 2. Trazo de regresión, mostrando variables: índice de masa corporal (IMC) / presión meseta.

Regression Plot

$$\text{Perim} = 60,7101 + 1,75143 \text{ meseta}$$

S = 19,7137 R-Sq = 29,6 % R-Sq(adj) = 27,8 %

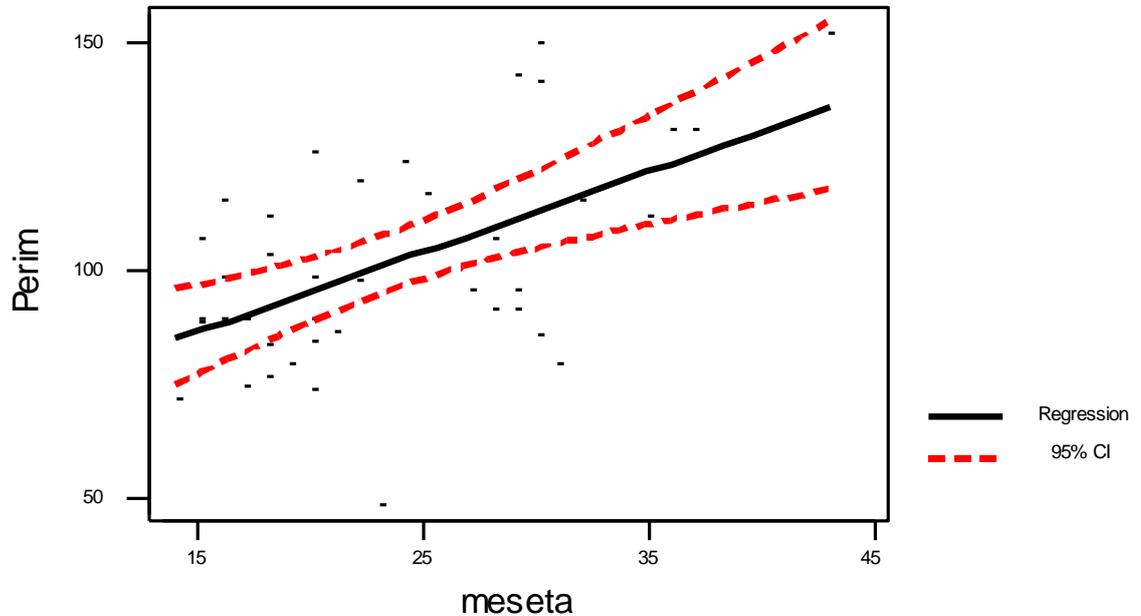


Figura 3. Trazo de regresión, en la que se muestran las variables perímetro abdominal /presión meseta.

Al separar los pacientes por estado nutricional entre obesos y no obesos, se realizó análisis de regresión univariado (coeficiente de correlación de Pearson), correlacionando presión meseta e índice de masa corporal, en el grupo de obesos y se obtuvo una r cuadrada de 0.72 y una $p=0.001$

Se realizó análisis de residuales, y en el grupo con obesidad y sobrepeso, así como en pacientes normales, se observaron únicamente 2 mediciones fuera de límites de control en ambos grupos (Fig 4, y 5.); en el grupo de pacientes no obesos, se observó una tendencia en 4 mediciones, al incremento en la presión meseta, siendo el resto de la muestra homogénea.

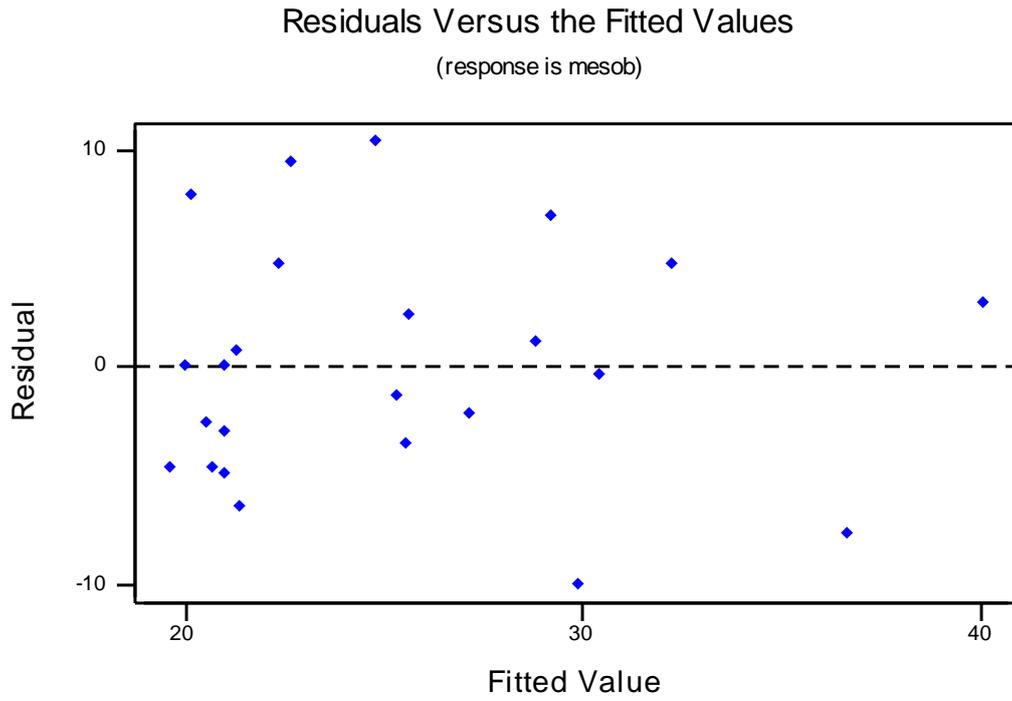


Fig.4. Análisis de residuales de pacientes con obesidad y sobrepeso

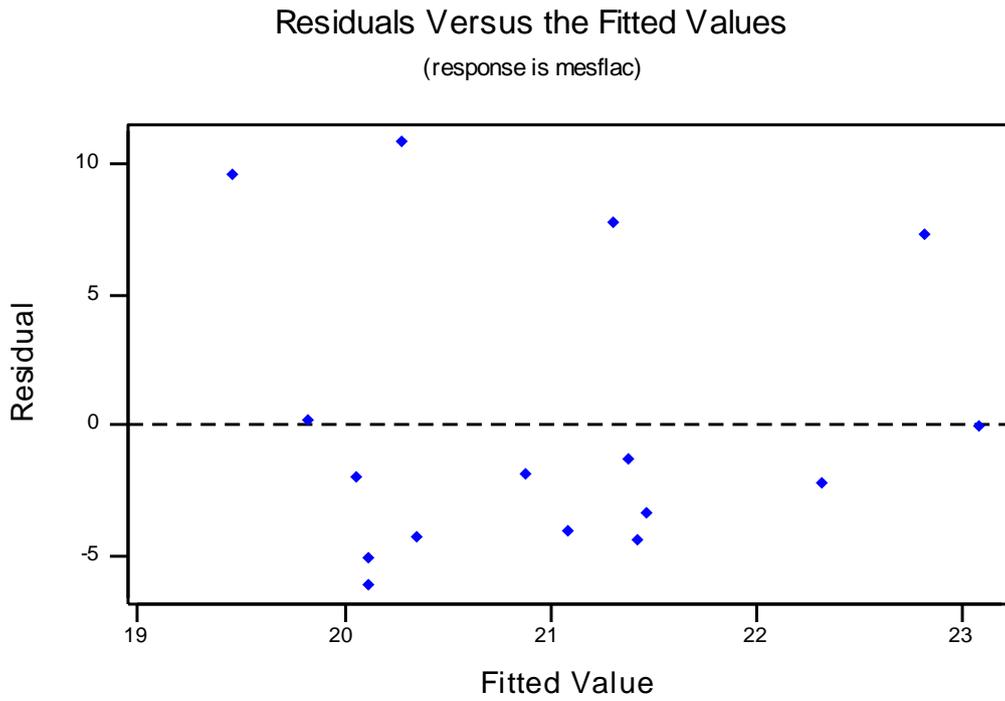


Fig. 5. Análisis de residuales de pacientes normales

DISCUSION

La pandemia que representa la obesidad nos ha llevado a tener una apreciación incrementada de lo que implican las necesidades especiales de los pacientes con sobrepeso. La obesidad representa problemas fisiopatológicos y técnicos mayores, particularmente cuando se encuentran en estado crítico. Los problemas relacionados a los pacientes obesos en la unidad de cuidados intensivos; pueden incluir: dificultades en el manejo de la vía aérea, ventilación e intercambio de gases de forma inadecuada, circulación inapropiada, así como farmacocinética alterada. ^(14,22,23)

También es conocido que durante la anestesia general, en la cual se requiere ventilación mecánica, los pacientes mórbidamente obesos, desarrollan más atelectasias en las zonas pulmonares dependientes, respecto a los pacientes de peso normal, y también es conocido que dichas atelectasias tienen un efecto negativo en el intercambio gaseoso y en la mecánica pulmonar. ^(21,24)

Cuando se considera la distensibilidad total en los pacientes obesos, los efectos de la misma en la pared torácica deben de ser separados, de aquellos que se consideran atribuibles a una distensibilidad pulmonar disminuida como la lesión pulmonar aguda (LPA) o el síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (SIRA); esto dado que se tienen implicaciones importantes para la aplicación de ventilación mecánica. ⁽¹⁴⁾

Cuando se aplica ventilación mecánica en los obesos es muy importante tener en cuenta 3 conceptos fisiológicos: la presión transpulmonar que es la presión que distiende el pulmón y tiene que distinguirse de la presión transtorácica, la cual es la presión que genera distensión a lo largo de la pared torácica. En experimentos diseñados para distinguir los efectos de las presiones de insuflación altas, se ha observado que las presiones transpulmonares altas, llevan a una lesión pulmonar, este fenómeno referido como lesión pulmonar inducida por ventilación mecánica. Sin embargo los obesos, pueden ser ventilados frecuentemente con presiones relativamente altas, dado que sus presiones transpulmonares son relativamente menores. Segundo concepto fisiológico: la reclutabilidad pulmonar, esto derivado del colapso alveolar que ocurre por incrementos en la tensión del surfactante pulmonar o de incrementos en la presión pleura, llevando a las unidades alveolares a un colapso; formándose atelectasias. Tercer concepto fisiológico: la heterogeneidad del parénquima pulmonar, referido a la presencia de fuerzas de estiramiento altas a nivel pulmonar, particularmente en las uniones del pulmón normal y del anormal. Se han realizado estudios previamente los cuales estimaron presiones efectivas mayores de 100 cms de H₂O en las uniones pulmonares, sin embargo se han recomendado presiones de 30 cms de H₂O. Sin embargo en los pacientes obesos, por la presencia de atelectasias, es esperado que cursen con heterogeneidad del parénquima, incluso sin la presencia de una lesión pulmonar bien establecida.

Derivado de estos cambios en los conceptos fisiológicos en el paciente obeso es como se debe de iniciar la ventilación mecánica, sin embargo los clínicos no realizan mediciones de forma rutinaria y tienden que inferir las presiones que

prevalecen en un paciente determinado (pleural, plateau), conllevando a un manejo ventilatorio inadecuado, y habiéndose reportado manejos ventilatorios en pacientes obesos con valores de PEEP de 20 a 25 cms de H₂O, para mantenimiento de oxigenación y homogeneidad parenquimatosa. ⁽²⁵⁾

En pacientes con LPA y SIRA, se han realizado múltiples estudios mostrando los beneficios de la ventilación mecánica con volumen comparando 6 ml/kg vs 12 ml/kg, demostrando beneficios en la mortalidad en el grupo de 6 ml/kg. Esto cobra énfasis en el obeso, dado que la ventilación en ellos se debe de calcular en base a peso ideal, dado que de realizarse un abordaje fijado con metas de volumen en peso real, pueden llevar a sobredistensión regional incluso cuando las presiones aplicadas se encuentren debajo del umbral recomendado de 30 cms de H₂O ⁽²⁶⁻²⁸⁾

Sin embargo se han mencionado puntos importantes en los pacientes obesos con LPA/SIRA y es que dichos pacientes cursan con incrementos marcados en la presión pleural y por lo tanto es recomendado un umbral de presión de vía aérea mayor de 30 cms de H₂O, el cual se puede usar de forma segura. ⁽²⁵⁾

Respecto a los resultados del presente trabajo, la muestra se consideró significativa y homogénea, con una prevalencia en la casuística de mujeres respecto al grupo de hombres, sin embargo ésta sin una explicación en particular dada la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos es similar en México, únicamente variando un 5%. ⁽³⁾

Respecto a los resultados, se usaron análisis de regresión logística, tanto univariados, como multivariados, en los cuales se obtuvieron correlaciones que se consideran significativas, tanto el índice de masa corporal, como el perímetro abdominal, en el análisis univariado; sin embargo en la regresión logística multivariada, se encontró mayormente significativa la correlación del índice de masa corporal ($p=0.05$), con la presión meseta respecto al perímetro abdominal ($p=0.96$)

Cuando se separó a los pacientes por estado nutricional y se realizó la regresión, buscando correlación entre presión meseta e índice de masa corporal, se observó una mejor correlación en el grupo de obesos, en la cual se obtuvo una r cuadrada de 0.72 y una $p=0.001$

Comparándose los resultados respecto al trabajo realizado previamente, no se pueden realizar conclusiones significativas, derivado de la expresión de los resultados, en el cual solo se reportan los resultados de los análisis univariados, los cuales todos muestran diferencias significativas entre ellos; y en la literatura, no se han encontrado referencias bibliográficas, con las cuales establecer asociaciones. ⁽²⁹⁾

Respecto a los trazos de regresión logística establecidos se observó que los índices de masa corporal y perímetro abdominal incrementados o disminuidos, se encuentran muy dispersos del intervalo de confianza, y por lo cual la aplicabilidad de la fórmula obtenida es limitada.

CONCLUSIONES

1. Se observó una buena correlación de la presión meseta con el índice de masa corporal y el perímetro abdominal, en los 3 grupos de estudio
2. A la estratificación por estado nutricional, se observa una mejor correlación de la obesidad y sobrepeso con la presión meseta
3. La mejor correlación se obtuvo entre el índice de masa corporal con la presión meseta en los grupos estudiados
4. Se hace necesario la realización de más estudios, en grupos mayores y con patologías específicas para determinar posibles correlaciones que puedan generar mayor aplicabilidad del concepto vertido en la presente tesis

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la salud, Obesidad y sobrepeso; Marzo 2011 (en línea), Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>; (acceso 26 de Julio de 2011).
2. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998 para el manejo integral de la Obesidad.
3. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006; Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud 2006.
4. Pérez N, Morales ML, Grajales I. Panorama Epidemiológico de la Obesidad en México. *Rev. Mex. Enf. Cardiol.* 2006; 14: 62-64.
5. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003;289:76–79.
6. Jubber AS. Respiratory Complications of Obesity. *Int J Clin Pract* 2004; 58; 6: 573–580.
7. El Solh AA. Airway Management in the Obese Patient. *Clin Chest Med* 30 (2009); 555–568.
8. Pieracci FM, Barie PS, Pomp A. Critical Care of the Bariatric Patient. *Crit Care Med* 2006; 34, 6: 1796–1804.
9. Goulenok C, Monchi M, Chiche JD, et al. Influence of overweight on ICU mortality. *Chest* 2004; 125:1441–1445.
10. Ray DE, Matchett SC, Baker K, et al. The effect of body mass index on patient outcomes in a medical ICU. *Chest* 2005; 127: 2125–2131.

11. Tremblay A, Bandi V. Impact of body mass index on outcomes following critical care. *Chest* 2003; 123:1202–1207.
12. Garrouste-Orgeas M, Troche G, Azoulay E, et al. Body mass index: An additional prognostic factor in ICU patients. *Intensive Care Med* 2004; 30:437–443.
13. Duarte AG, Justino E, Bigler T, et al. Outcomes of morbidly obese patients requiring mechanical ventilation for acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2007; 35, 3: 732-737.
14. Malhotra A, Hillman D. Obesity and the Lung:3 –Obesity, respiration and intensive care. *Thorax* 2008 63: 925-931.
15. Gong MN, Bajwa EK, Thompson BT, et al. Body Mass Index is associated with the development of acute respiratory distress syndrome. *Thorax* 2010 65: 44-50
16. Malbrain ML, Chiumello D, Pelosi P, et al. Incidence and prognosis of intraabdominal hypertension in a mixed population of critically ill patients: a multiple-center epidemiological study. *Crit Care Med* 2005; 33:315–322.
17. McBeth PB, Zygun DA, Widder S, et al. Effect of patient positioning on intra-abdominal pressure monitoring. *Am J Surg* 2007; 193:644–647.
18. Ashraf A, Conil JM, Georges B, et al. Relation between ventilatory pressures and intra-abdominal pressure. *Crit Care* 2008; 12:324-330.
19. Malbrain MVMN, Verbrugghe W, Daelemans R, Lins R. Effects of different body positions on intraabdominal pressure and dynamic respiratory compliance. *Crit Care* 2003; 29:1177–1181.

20. De Keulenaer BL, De Waele JJ, Powell B, et al. What is normal intra abdominal pressure and how is it affected by positioning, body mass and positive end expiratory pressure?. *Intensive Care Med* 2009; 35:969–976.
21. Böhm SH, Maisch S, Von Sanderlbern A, et al. The Effects of Lung Recruitment on the Phase III Slope of Volumetric Capnography in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2009;109:151–159.
22. Bercault N, Boulain T, Kuteifan K, et al. Obesity related excess mortality rate in an adult intensive care unit: a risk-adjusted matched cohort study. *Crit Care Med* 2004; 32: 998-1003
23. Morris AE, Stapleton RD, Rubenfeld GD, et al. The association between body mass index and clinical outcomes in acute lung injury. *Chest* 2007; 131:342-348.
24. Pelosi P, Croci M, Ravagnan I, et al. The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics and gas exchange during general anesthesia. *Anaesth Analg* 1998; 87:654-660
25. Talmor D, Sarge T, O'Donnell Cr, et al. Esophageal and transpulmonary pressures in acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2006;34:1389-1394
26. Malthora A. Low-tidal-volume ventilation in acute respiratory distress syndrome. *N Eng J Med* 2007; 357:1113-1120.
27. ARDSNET. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network (ARDSNET). *N Eng J Med* 2000; 342:1301-1308.

28. Terragni PP, Robosch G, Tealdi A, et al. Tidal hyperinflation during low tidal volume ventilation in acute respiratory distress syndrome Am J Respir Crit Care Med 2007; 175:160-166.
29. Rosaldo O. Efecto del índice de masa corporal y perímetro abdominal en pacientes obesos como predictor de presión meseta para ventilación mecánica invasiva. Tesis. Universidad Nacional Autónoma de México. 2010

Anexo 1

Hoja de recolección de datos

Correlación del índice de masa corporal y el perímetro abdominal como predictor para la estimación de Presión Meseta en ventilación mecánica invasiva

Investigador Principal: M.C. Erick Francisco Romero Mejía

Nombre _____ Registro _____
Fecha Ingreso _____ Sexo M(1) F(2) Talla _____ (m) Peso _____ (Kg)
IMC _____
Diagnóstico _____

Perímetro Abdominal	
Modalidad ventilatoria	
PEEP	
Presión pico	
Presión meseta	

