

# El índice de masa corporal como predictor de morbimortalidad y consumo de recursos en pacientes internados en la unidad de terapia intensiva

Magdalena Judith Reyes Huidobro,\* Juan Pedro Chávez Pérez,\* Luis David Sánchez Velázquez,† Alfonso Chávez Morales,\* Gloria Eugenia Queipo García\*

## RESUMEN

**Introducción:** No hay acuerdo en los reportes de la literatura sobre si un índice de masa corporal por arriba de 25 kg/m<sup>2</sup> incrementa, no modifica o disminuye la mortalidad en pacientes en estado crítico.

**Objetivo:** Comparar la mortalidad, morbilidad y consumo de recursos entre individuos con peso normal o bajo (índice de masa corporal IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>) versus sujetos con sobrepeso u obesidad (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>).

**Diseño:** Estudio de cohorte prolectiva en una unidad de terapia intensiva.

**Pacientes:** Se incluyeron 159 personas en el estudio.

**Método:** Se colectaron variables demográficas y clínicas, incluyendo peso y talla para calcular el índice de masa corporal. Se registraron datos de escalas de gravedad de la enfermedad SAPS-3, de falla orgánica Bruselas y de intervención terapéutica NEMS (como subrogado de consumo de recursos). El análisis estadístico fue multivariado; fue considerada significativa una  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Al comparar individuos con IMC < 25 kg/m<sup>2</sup> con aquellos con un IMC mayor no hubo diferencia estadísticamente significativa en mortalidad y consumo de recursos. Sin embargo, al replantear el estudio y comparar sujetos con IMC < a 30 kg/m<sup>2</sup> con aquellos con un IMC mayor, se encontró diferencia significativa en mortalidad entre ambos grupos y un tamaño del efecto considerable en cuanto a consumo de recursos en personas con un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusiones:** En México debemos cambiar el punto de corte del índice de masa corporal a 30 kg/m<sup>2</sup> cuando comparemos mortalidad y consumo de recursos en los enfermos internados en la UTI. Este estudio abre la posibilidad de realizar un estudio multicéntrico para confirmar estos resultados.

**Palabras clave:** Índice de masa corporal, unidad de terapia intensiva, mortalidad, consumo de recursos.

## SUMMARY

**Introduction:** There is disagreement over if a body mass index (BMI) above 25 kg/m<sup>2</sup> increases, decreases or does not alter the mortality in critically ill patients.

**Objective:** To compare the mortality, morbidity and resource use among patients with normal or low body mass index (< 25 kg/m<sup>2</sup>) versus patients with overweight or obesity (> 25 kg/m<sup>2</sup>).

**Design:** Study of a protective cohort in an intensive care unit.

**Patients:** One hundred fifty-nine patients were included in the study.

**Methods:** Demographic and clinical data (including weight and height for the calculation of the body mass index) were collected, as well as scores of severity of illness SAPS-3, organic failure (Brussels) and therapeutic intervention NEMS (as a surrogate marker of resource use). The statistical analysis was multivariate, with a significance of  $p < 0.05$ .

**Results:** When we compared patients with a BMI < 25 kg/m<sup>2</sup> versus those with BMI above 25 kg/m<sup>2</sup>, we did not find statistical differences in mortality and resource use. However, when we changed the cutoff point of BMI to 30 kg/m<sup>2</sup>, we found statistically significant differences in mortality and an important effect size in the resource use between both groups.

**Conclusions:** In México we should change the cutoff point of the body mass index to 30 kg/m<sup>2</sup> when we compare mortality and resource use in those patients in the ICU. This study suggests the possibility of making a multicenter study to confirm these findings.

**Key words:** Body mass index, intensive care unit, mortality, resource use.

## RESUMO

**Introdução:** Não há nenhum acordo nos relatos da literatura se um índice de massa corporal acima de 25 kg/m<sup>2</sup> incrementa, não altera ou diminui a mortalidade em pacientes em estado crítico.

**Objetivo:** Comparar a mortalidade, morbidade e consumo de recursos entre os pacientes com peso normal ou baixo (índice de massa corporal IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>) versus pacientes com sobrepeso e obesidade (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>).

**Desenho:** Estudo prospectivo de coorte.

**Pacientes:** 159 pacientes foram incluídos no estudo.

**Método:** Foram coletadas variáveis demográficas clínicas, incluindo peso e altura para calcular o índice de massa corporal. Foram coletados dados da escala de gravidade da doença SAPS-3, a falha orgânica Bruselas e a intervenção terapêutica NEMS (como o consumo de recursos sub-rogado). A análise estatística foi multivariada considerando significativa uma  $p < .05$ .

**Resultados:** Ao comparar os pacientes com IMC < 25 kg/m<sup>2</sup> com aqueles com um IMC superior não houve diferença estatisticamente significativa na mortalidade e consumo de recursos. No entanto, ao reformular o estudo e comparar pacientes com IMC < 30 kg/m<sup>2</sup> com aqueles com um IMC superior, se encontrou uma diferença significativa na mortalidade entre os dois grupos e um impacto significativo em termos de consumo de recursos em pacientes com IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>.

**Conclusões:** No México temos que mudar o ponto de corte do índice de massa corporal à 30 kg/m<sup>2</sup> quando comparamos a mortalidade e o consumo de recursos em pacientes internados na UTI. Este estudo abre a possibilidade de um estudo multicêntrico para confirmar estes resultados.

**Palavras-chave:** Índice de massa corporal, unidade de terapia intensiva, mortalidade, consumo de recursos.

## INTRODUCCIÓN

La *International Obesity Task Force* considera a la obesidad como una epidemia global y estima que 1,000 millones de personas en el mundo son obesas. La obesidad se define como una alta cantidad de grasa corporal en relación con la masa magra, y para correlacionar estos datos se calcula el índice de masa corporal dividiendo el peso entre la estatura al cuadrado. Se considera que un paciente tiene sobrepeso cuando su índice de masa corporal (IMC) es mayor a 25 y menor a 30 kg/m<sup>2</sup>, obesidad grado I cuando el IMC es mayor a 30 y menor a 35, obesidad grado II con IMC mayor a 35 y menor a 40, y obesidad extrema (también llamada obesidad mórbida o grado III) cuando el IMC es mayor a 40 kg/m<sup>2</sup>. La obesidad se ha relacionado directamente con mortalidad, y en las personas que la padecen, puede disminuir la esperanza de vida hasta por casi dos décadas,<sup>1</sup> aunque no está claramente establecido si la obesidad constituye un factor que incrementa el riesgo de muerte en individuos hospitalizados.

En nuestro país, la obesidad también se ha convertido en un problema de salud pública que ha obligado a los gobiernos locales y federal tomar medidas preventivas contra este mal.<sup>2</sup> De 1993 al año 2012 ha habido en nuestro país un incremento en el número de obesos de

\* Hospital General de México. «Dr. Eduardo Liceaga». Ciudad de México, México.

† Asesor médico y de investigación del Laboratorio MSD. Ciudad de México, México.

## Abreviaturas:

IMC = Índice de masa corporal; SAPS-3 = *Simplified acute physiology score* versión 3; NEMS: *Nine equivalents of nursing manpower use score*; UTI = Unidad de terapia intensiva; VM = Ventilación mecánica.

Recepción: 14/09/2016. Aceptación: 23/01/2017

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/medicinacritica>

56.5%, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT (Figura 1).<sup>3</sup>

Por otra parte, los sujetos obesos tienen condiciones especiales en las unidades de terapia intensiva, como el requerir camas especiales, cuidados especiales en los pliegues, genitales y región perineal, mediciones poco exactas de presión arterial por el tamaño de los manguitos, dosificaciones insuficientes con terapias subóptimas, colocación de vías centrales sin tener relaciones anatómicas fácilmente reconocibles, dificultad para la realización de estudios de imagen por limitaciones de peso o circunferencia en tomógrafos, resonadores o por la mala calidad de imágenes de ultrasonografía; retardo en la realización de intervenciones quirúrgicas al retrasarse los diagnósticos clínicos y por imagen, salas quirúrgicas sin un tamaño especial para este tipo de enfermos, difícil manejo y retiro de la ventilación por cursar con el síndrome de obesidad-hipoventilación y apnea obstructiva del sueño, y el hecho de que los medicamentos lipofílicos —como algunos sedantes— se almacenan y el efecto de los mismos se prolonga.<sup>4</sup> Por todo lo descrito anteriormente, se intuiría que ser una persona obesa en la unidad de terapia intensiva (UTI) incrementaría el riesgo de muerte por no cumplirse las condiciones idóneas para su manejo. Seis estudios en pacientes en estado crítico han mostrado que la obesidad está asociada con un incremento en la mortalidad en la UTI y/o en el hospital;<sup>5-10</sup> en otros seis no se han

encontrado diferencias en la mortalidad,<sup>11-16</sup> y en cuatro más los individuos obesos han tenido menor mortalidad en relación con los no obesos.<sup>17-20</sup> En los trabajos en que se ha reportado menor mortalidad en obesos que en no obesos, los autores han querido explicarlo con el argumento de que el sujeto con sobrepeso y obesidad tiene una mayor reserva energética durante la enfermedad crítica; otros estudios sugieren que la pérdida proteica es más lenta en las personas obesas, lo cual podría protegerlas del hipermetabolismo que se produce durante el curso de las enfermedades graves. Una investigación publicada recientemente (el único trabajo mexicano sobre el tema del que tenemos conocimiento) concluyó que no hay diferencia significativa en la mortalidad en pacientes obesos y no obesos tanto en la UTI como a los 30 días, aunque la mayoría de los individuos obesos cursaron con padecimientos sépticos.<sup>21</sup> En un estudio previo, también mexicano, sobre análisis de costos en las unidades de terapia intensiva, se llegó a la conclusión de que los sujetos en quienes se gasta más dinero y recursos son, precisamente, las personas sépticas.<sup>22</sup> Finalmente, otra investigación en una cohorte de 6,518 pacientes adultos enfatizó la importancia del estado nutricional general del individuo a su ingreso a terapia intensiva y concluyó que los sujetos obesos con malnutrición en estado crítico tienen peores desenlaces que los enfermos en estado crítico con obesidad y sin malnutrición.<sup>23</sup> Debido a estas controversias sobre el desenlace en personas obesas internadas en la UTI al compararlas con no obesas, consideramos necesario llevar a cabo el presente trabajo de investigación para determinar si lo que creemos (que la mortalidad en la UTI de pacientes obesos es mayor que la de los no obesos) ocurre en la población internada en la UTI del Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga».

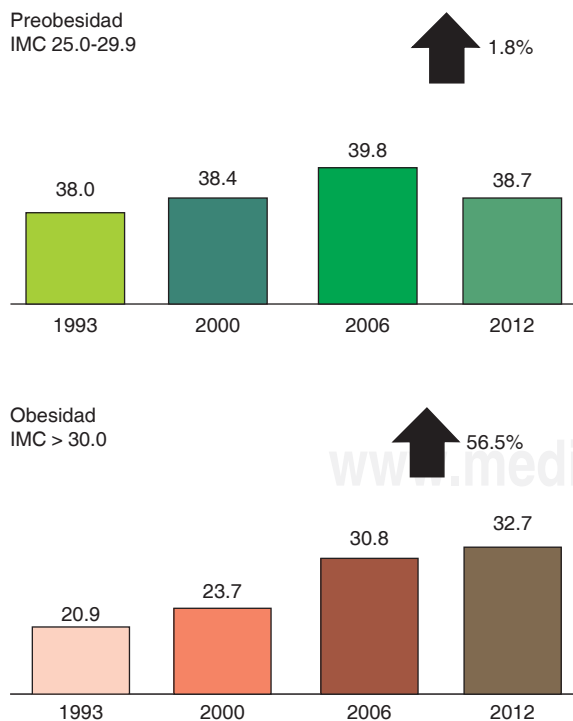
## MATERIAL Y MÉTODOS

**Tipo y diseño del estudio:** Estudio comparativo, analítico, observacional, longitudinal, de cohorte, prospectivo.

**Población:** Individuos mayores de 18 años que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de México entre el 16 de abril de 2015 y el 15 de abril de 2016, que cuenten con registro de peso y talla al ingreso al hospital.

**Criterios de inclusión:** Sujetos mayores de 18 años que ingresen a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General de México y que cuenten con registro de peso y talla a su ingreso al hospital.

**Criterios de exclusión:** Enfermos con duración del internamiento menor a 24 horas, mujeres embarazadas, personas con insuficiencia renal crónica en tratamiento sustitutivo, insuficiencia cardíaca crónica en tratamiento o insuficiencia hepática crónica Child-Pugh-Turcotte C y pacientes con complejión atlética.



**Figura 1.** Modificación en el porcentaje de personas con sobrepeso y obesidad en México del año 1993 al año 2012.

**Criterios de eliminación:** individuos con información incompleta.

**Procedimiento**

Al ingreso a la UTI se verificó si los sujetos tenían registrado el peso y talla a su admisión al hospital (para evitar modificaciones de peso ocasionadas por la reanimación hídrica realizada en los servicios de procedencia) para, con esos datos, calcular el índice de masa corporal e incluirlos como sujetos de estudio. Se consignaron las variables demográficas. A las 24 horas de estancia en la UTI se obtuvo el puntaje de calificación de gravedad de la enfermedad de SAPS III.<sup>24</sup> Durante la estancia en la UTI en forma diaria se consignaron: la calificación de falla orgánica de Bruselas,<sup>25,26</sup> el puntaje de evaluación de intervenciones terapéuticas NEMS,<sup>27-31</sup> el cual utilizamos como un indicador subrogado del consumo de recursos, ya que esta herramienta evalúa los tres aspectos que generan más gastos en las unidades de terapia intensiva: intervenciones del personal (nómina), (equipos) de diagnóstico y tratamiento, (medicamentos) utilizados en la atención de las personas, la presencia y duración de apoyo diagnóstico y terapéutico, así como las fallas orgánicas. Al egreso de la UTI, se determinó el tiempo de estancia en el servicio y el motivo de egreso; al egreso hospitalario se consignó el motivo del mismo y el tiempo de estancia hospitalaria posterior al egreso de la UTI.

**Análisis estadístico**

**Estadística descriptiva.** Medidas de tendencia central y de dispersión, proporciones y razones (aplicables a cada una de las variables incluidas en el estudio).

**Estadística inferencial.** T de Student para muestras independientes (para el consumo de recursos),  $\chi^2$  (para buscar diferencias en las proporciones de morbilidad y mortalidad entre los grupos de estudio) y regresión logística múltiple (para analizar la variable predictora -IMC- y potenciales variables confusoras y modificadoras).

Utilizamos el paquete estadístico SPSS v. 22 (SPSS, Chicago, IL).

**RESULTADOS**

Durante el periodo de investigación se registraron 224 ingresos a la unidad; de ellos, 65 no fueron elegibles por presentar criterios de exclusión (22) o de eliminación (43), por lo que el grupo final de estudio estuvo conformado por 159 pacientes (Figura 2). De estos, 59 tenían un IMC < 25 kg/m<sup>2</sup> y 100 tenían un IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>. De los 100 individuos con IMC > 25, 53 tenían < 30, 29 tenían < 35, 9 < 40 y 9 > 40 kg/m<sup>2</sup> de índice de masa corporal. En cuanto a las variables demográficas, sólo

hubo diferencia estadísticamente significativa para la edad, siendo nueve años mayores en promedio los sujetos con IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>; aunque hubo una mortalidad observada considerablemente mayor en el grupo con IMC > de 25, con una razón de momios para mortalidad de 1.9 para este, no tuvo significancia estadística (Cuadro I). Al comparar la puntuación total de NEMS (marcador subrogado de consumo de recursos que utilizamos) entre ambos grupos, encontramos un promedio de puntuación considerablemente mayor para el grupo > de 25 kg/m<sup>2</sup>, sin que esta diferencia alcanzara significancia estadística. Sin embargo, al calcular el tamaño del efecto de esta diferencia, este fue de 0.38, lo que se traduce como que los enfermos con sobrepeso y obesidad tienen 65% mayor consumo de recursos que aquellos que tienen un IMC < a 25 kg/m<sup>2</sup>. En el análisis bivariado encontramos que el uso de vasopresores previo al

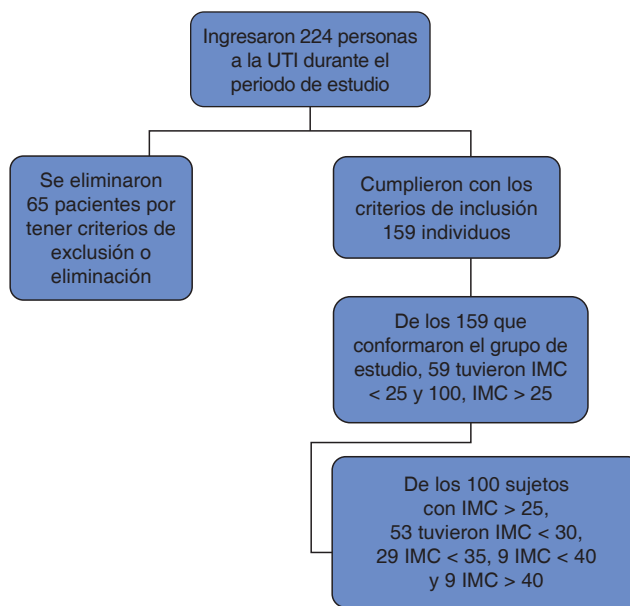


Figura 2. Diagrama de flujo de la selección de sujetos para ingresar al estudio.

**Cuadro I. Datos demográficos y de mortalidad esperada (con cálculo con SAPS-3) y observada en pacientes con IMC menor y mayor a 25 kg/m<sup>2</sup>.**

Variable	< 25 IMC	> 25 IMC	p
Hombres	32 (54.2%)	51 (51%)	0.7
Edad	45.3 ± 20.7	54.4 ± 16.7	< 0.005
Quirofano	28 (48.2%)	30 (51.8%)	0.240
Urgencias	17 (30.9%)	38 (69.1%)	0.228
Piso hospitalización	12 (32.5%)	25 (67.5%)	0.238
Otra UTI	2 (25%)	6 (75.0%)	0.219
SAPS-3	52.6 ± 12.6	54.6 ± 11.4	0.301
Mortalidad esperada (%)	33.8 ± 24.5	37.1 ± 22.7	0.390
Mortalidad observada (%)	28.8 RME 0.85	44.0 RME 1.18	0.065

RME = razón de mortalidad estandarizada.

ingreso a la UTI, las calificaciones de SAPS-3, Bruselas y NEMS, así como el tiempo promedio (en días) de uso de ventilación mecánica invasiva tuvieron significancia estadística como determinantes de mortalidad; el IMC no alcanzó significancia estadística (*Cuadro II*). En el análisis multivariado, sólo la calificación de NEMS se mantuvo como un buen predictor de mortalidad, alcanzando significancia estadística; el IMC no alcanzó significancia estadística (*Cuadro III*).

Dado que no encontramos un gran impacto del IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> sobre la mortalidad en personas internadas en nuestra UTI, repetimos el análisis estadístico, pero esta vez tomando un punto de corte de IMC de 30 kg/m<sup>2</sup>. Tomamos esta decisión basados en el hecho de que lo que se ha incrementado importantemente de 1993 a 2012 es la obesidad (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>), 56.5%, no tanto el sobrepeso (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>), 1.8% (*Figura 1*). En las variables demográficas, nuevamente la edad mostró diferencias estadísticamente significativas, siendo en promedio seis años mayores los pacientes con un IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>; ahora encontramos también mayor mortalidad, que alcanzó diferencia estadísticamente significativa, con una razón de momios de 4.0 para este mismo grupo (*Cuadro IV*). El promedio de puntuación de NEMS continuó siendo considerablemente mayor en el grupo con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>, sin alcanzar significancia estadística. No se modificó importantemente el tamaño del efecto, que fue de 0.26, lo que se traduce como que los individuos con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> tuvieron 60% mayor consumo de recursos durante su internamiento en la UTI que aquellos con un IMC menor. En el análisis bivariado, el uso de vasopresores previo al ingreso a la

UTI, las calificaciones de SAPS-3, Bruselas y NEMS, así como el tiempo promedio (en días) de uso de ventilación mecánica invasiva tuvieron significancia estadística determinante de mortalidad; en esta ocasión, el IMC sí tuvo significancia estadística (*Cuadro V*). En el análisis multivariado, nuevamente la calificación de NEMS permaneció como buen predictor de mortalidad. Ahora, el IMC tuvo un resultado paradójico, porque tuvo significancia estadística, pero como un factor protector, no de riesgo para mortalidad (*Cuadro VI*).

## DISCUSIÓN

Debido a lo limitado de los presupuestos destinados a salud y, particularmente, por el alto costo de la atención en la unidad de terapia intensiva, el consumo de recursos y mortalidad actualmente se consideran dos elementos primordiales a evaluar en la atención de sujetos en estado crítico. En el presente estudio prospectivo demostramos que más de la mitad de los enfermos con IMC > de 25 y 30 kg/m<sup>2</sup> tienen un mayor consumo de recursos durante su atención en la unidad de terapia intensiva que las personas con un IMC menor a estos valores. Además, también observamos una mayor mortalidad en pacientes con IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> al compararlos con individuos con IMC menor. Sin embargo, no pudimos probar que un IMC > de 30 kg/m<sup>2</sup> fuera un factor de riesgo independiente para incrementar la mortalidad

**Cuadro IV. Datos demográficos y de mortalidad esperada (con cálculo con SAPS-3) y observada en individuos con IMC menor y mayor a 30 kg/m<sup>2</sup>.**

Variable	< 30 IMC	> 30 IMC	p
Hombres	61 (54.4%)	22 (46.8%)	0.391
Edad	49.3 ± 19.9	55.2 ± 15	< 0.05
Quirófano	44 (75.8%)	14 (24.2%)	0.262
Urgencias	37 (67.2%)	18 (32.8%)	0.274
Piso hospitalización	27 (72.9%)	10 (27.1%)	0.269
Otra UTI	4 (50%)	4 (50%)	0.608
SAPS-3	52.9 ± 11.9	56.2 ± 11.5	0.109
Mortalidad esperada %	34.3 ± 23.2	39.8 ± 23.6	0.172
Mortalidad observada %	28.5 RME 0.83	61.7 RME 1.5	< 0.001

RME = razón de mortalidad estandarizada.

**Cuadro II. Análisis bivariado para mortalidad en la UTI.**

Variable	Vivos	Muertos	p
Vasopresor previo a la UTI	32 (32.6%)	36 (59%)	< 0.002
SAPS-3	51.1 ± 11.2	58.4 ± 11.6	< 0.001
Bruselas día 1	4.9 ± 3.0	6.9 ± 3.5	< 0.001
Bruselas día 2	4.5 ± 3.1	7.2 ± 3.5	< 0.001
Bruselas día 3	4.0 ± 2.8	6.8 ± 3.5	< 0.001
NEMS	168 ± 132	341 ± 322	< 0.001
VMI días	5.3 ± 3.7	8.7 ± 8.8	< 0.01
Categoría de IMC	< 25 (71.1%)	< 25 (28.9%)	0.065
	> 25 (56%)	> 25 (44%)	

**Cuadro III. Análisis multivariado para mortalidad en la UTI.**

Variable	OR	IC 95%	p
Vasopresor previo a la UTI	.744	.272-2.033	0.5
Calificación de SAPS-3	1.016	.975-1.060	0.4
Bruselas día 1	1.008	.787-1.292	0.9
Bruselas día 2	.998	.762-1.307	0.9
Bruselas día 3	1.199	.964-1.491	0.1
NEMS total	1.004	1.001-1.006	< 0.003
Categoría de IMC > 25	.419	.170-1.034	0.059

**Cuadro V. Análisis bivariado para mortalidad en la UTI.**

Variable	Vivos	Muertos	p
Vasopresor previo a la UTI	32 (32.6%)	36 (59%)	< 0.002
Calificación de SAPS-3	51.1 ± 11.2	58.4 ± 11.6	< 0.001
Bruselas día 1	4.9 ± 3.0	6.9 ± 3.5	< 0.001
Bruselas día 2	4.5 ± 3.1	7.2 ± 3.5	< 0.001
Bruselas día 3	4.0 ± 2.8	6.8 ± 3.5	< 0.001
NEMS	168 ± 132	341 ± 322	< 0.001
VMI días	5.3 ± 3.7	8.7 ± 8.8	< 0.01
Categoría de IMC	< 30 (71.4%)	< 30 (28.6%)	< 0.001
	> 30 (38.2%)	> 30 (61.8%)	



**Cuadro VI. Análisis multivariado para mortalidad en la UTI.**

Variable	OR	IC 95%	p
Vasopresor previo a la UTI	.650	.226-1.876	0.4
Calificación de SAPS-3	1.013	.971-1.057	0.5
Bruselas día 1	1.017	.787-1.314	0.8
Bruselas día 2	.957	.723-1.267	0.7
Bruselas día 3	1.267	.997-1.610	0.053
NEMS	1.004	1.001-1.006	< 0.005
Categoría IMC > 30	.133	.049-.363	< 0.001

en este grupo de sujetos. Otros trabajos han encontrado asociación entre un incremento en el IMC y mortalidad;<sup>5-10</sup> no obstante, estas investigaciones tienen la limitante de que la primera de ellas es retrospectiva y sólo compara mortalidad de personas con obesidad mórbida (IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>) y pacientes con IMC menor a este valor; la segunda sólo compara mortalidad en individuos con obesidad mórbida y sin ella; los siguientes tres estudios fueron realizados en sujetos con padecimientos de trauma, que corresponden a una población muy distinta a la que atendemos en nuestra terapia intensiva, y sólo el último trabajo concluyó que el IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> es un factor de riesgo independiente para incrementar la mortalidad en los enfermos en la UTI; sin embargo, su grupo de comparación fue integrado por personas con un IMC entre 18 y 24.9 kg/m<sup>2</sup>. Otra investigación mexicana<sup>21</sup> publicada en 2015 no encontró diferencia en la mortalidad entre pacientes obesos y no obesos en la UTI. El número de individuos incluidos en este estudio fue de 123, pero al dividirlos en cuatro grupos, dispersó la información y —consideramos— esto le restó peso al análisis estadístico.

De los trabajos que han encontrado menor mortalidad en sujetos obesos que en no obesos,<sup>19,20</sup> el primero es retrospectivo y, cuando no se contó con el registro del peso, utilizaron la mejor estimación clínica del peso que pudieron dar los proveedores de cuidado médico. En el segundo estudio se utilizó el peso a su llegada a la UTI, que pudo haber sido modificado en algunos casos por la reanimación hídrica realizada en otros servicios, y en los enfermos que no se pesaron, se utilizaron los datos de peso del último mes previo a su internamiento en la UTI o el peso estimado obtenido del promedio de estimaciones subjetivas de cinco miembros del equipo de trabajo, por lo que pudo haber imprecisiones en el cálculo del IMC. Como podemos ver, aunque se intenta investigar el mismo fenómeno, hay gran heterogeneidad en los estudios realizados, tanto en el diseño como en el tipo de las personas incluidas, grupos de comparación y cómo se registró el peso de los participantes, por lo que observamos en ellos importantes limitaciones que nos impiden llegar a una conclusión precisa.

Las limitaciones de nuestro trabajo son el haberse realizado en una sola terapia intensiva, el tamaño de

la muestra (ya que es aconsejable tener un número mayor de individuos incluidos en el estudio cuando se van a utilizar regresiones, como fue el caso de nuestra investigación), que los autores no pesamos y medimos directamente a los sujetos y que no se incluyeron como variables ni el tiempo de inicio ni el tipo de soporte nutricional que recibieron los pacientes en los distintos grupos, así como su estado nutricional general a su ingreso a la UTI. Una de las fortalezas del trabajo es que, aunque no pesamos y medimos directamente a los enfermos, elegimos su peso y talla al ingreso al hospital, lo que permite tener mayor certeza en cuanto al cálculo del IMC, ya que evita modificaciones del peso por deshidratación o intentos de reanimación hídrica en los servicios de procedencia. Sólo uno de los autores se encargó de la recolección de datos y del cálculo de las escalas de gravedad de la enfermedad, falla orgánica e intervención terapéutica, lo que asegura homogeneidad de los datos colectados. Otra fortaleza es que, aunque inicialmente no encontramos resultados estadísticamente significativos con un punto de corte de IMC de 25 kg/m<sup>2</sup>, al repetir el análisis con un punto de corte de 30 kg/m<sup>2</sup> (lo hicimos debido a que propiamente la obesidad se ha duplicado en los últimos 20 años en México), demostramos diferencias en el tamaño del efecto<sup>32</sup> en cuanto al consumo de recursos y mortalidad que tuvieron significancia estadística, por lo que creemos que nuestro estudio aporta información novedosa respecto a estos rubros a la literatura mexicana.

## CONCLUSIONES

El incremento en la edad se asocia con incrementos en el IMC, probablemente en relación con cambios en el metabolismo basal vinculados con la misma. Un gran porcentaje de personas con sobrepeso y obesidad (más de 60%) tienen un mayor consumo de recursos durante su estancia en la UTI que aquellas sin sobrepeso. Aunque se confirmó una mayor mortalidad en individuos con un IMC > 25 kg/m<sup>2</sup> (de más de 15%), comparándolos con los sujetos con un IMC menor, esta no tuvo significancia estadística. Al comparar la mortalidad en enfermos con un IMC > de 30 kg/m<sup>2</sup> con la de aquellos con un IMC menor, la del primer grupo fue significativamente mayor desde el punto de vista estadístico; sin embargo, no se pudo demostrar que un IMC > de 30 kg/m<sup>2</sup> sea un factor de riesgo independiente para incrementar la mortalidad. Probablemente, el punto de corte de 30 kg/m<sup>2</sup> sea crucial para que aparezcan complicaciones que determinen mayor mortalidad en la UTI. En México debemos cambiar el punto de corte a 30 kg/m<sup>2</sup> cuando comparemos mortalidad y uso de recursos en las personas internadas en la UTI, ya que en los últimos 20 años ha habido un incremento mucho mayor en el número de personas obesas que con sobrepeso en

nuestro país. Utilizar los puntos de corte que utiliza la Organización Mundial de la Salud OMS (de 25 kg/m<sup>2</sup>), como lo hicimos inicialmente en este trabajo, provoca que los resultados no sean concluyentes. Esta investigación abre la posibilidad de realizar un gran estudio multicéntrico interinstitucional para confirmar los resultados finales.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA*. 2003;289(2):187-193.
- Barquera-Cervera S, Campos-Nonato I, Rojas R, Rivera J. Obesidad en México: epidemiología y políticas de salud para su control y prevención. *Gac Med Mex*. 2010;146(6):397-407.
- Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, ENSANUT 2012. *Salud Pública Mex*. 2013;55, supl. 2:S151-S160.
- Kim I, Nasraway SA Jr. *Morbid obesity as a determinant of outcome in the critically ill*. In: Vincent JL. *Intensive Care Medicine*. New York: Springer; 2006: 737-744.
- El-Solh A, Sikka P, Bozkanat E, Jaafar W, Davies J. Morbid obesity in the medical ICU. *Chest*. 2001;120(6):1989-1997.
- Nasraway SA Jr, Albert M, Donnelly AM, Ruthazer R, Shikora SA, Saltzman E. Morbid obesity is an independent determinant of death among surgical critically ill patients. *Crit Care Med*. 2006;34(4):964-970; quiz 971.
- Brown CV, Neville AL, Rhee P, Salim A, Velmahos GC, Demetriades D. The impact of obesity on the outcomes of 1,153 critically injured blunt trauma patients. *J Trauma*. 2005;59(5):1048-1051; discussion 1051.
- Byrnes MC, McDaniel MD, Moore MB, Helmer SD, Smith RS. The effect of obesity on outcomes among injured patients. *J Trauma*. 2005;58(2):232-237.
- Bochicchio GV, Joshi M, Bochicchio K, Nehman S, Tracy JK, Scalea TM. Impact of obesity in the critically ill trauma patient: a prospective study. *J Am Coll Surg*. 2006;203(4):533-538.
- Bercault N, Boulain T, Kuteifan K, Wolf M, Runge I, Fleury JC. Obesity-related excess mortality rate in an adult intensive care unit: A risk-adjusted matched cohort study. *Crit Care Med*. 2004;32(4):998-1003.
- Tremblay A, Bandi V. Impact of body mass index on outcomes following critical care. *Chest*. 2003;123(4):1202-1207.
- Ray DE, Matchett SC, Baker K, Wasser T, Young MJ. The effect of body mass index on patient outcomes in a medical ICU. *Chest*. 2005;127(6):2125-2131.
- Ciesla DJ, Moore EE, Johnson JL, Burch JM, Cothren CC, Sauaia A. Obesity increases risk of organ failure after severe trauma. *J Am Coll Surg*. 2006;203(4):539-545.
- Alban RF, Lyass S, Margulies DR, Shabot MM. Obesity does not affect mortality after trauma. *Am Surg*. 2006;72(10):966-969.
- Newell MA, Bard MR, Goettler CE, Toschlog EA, Schenarts PJ, Sagraves SG, et al. Body mass index and outcomes in critically injured blunt trauma patients: weighing the impact. *J Am Coll Surg*. 2007;204(5):1056-1061; discussion 1062-1064.
- Brown CV, Rhee P, Neville AL, Sangthong B, Salim A, Demetriades D. Obesity and traumatic brain injury. *J Trauma*. 2006;61(3):572-576.
- Aldawood A, Arabi Y, Dabbagh O. Association of obesity with increased mortality in the critically ill patient. *Anaesth Intensive Care*. 2006;34(5):629-633.
- Marik PE, Doyle H, Varon J. Is obesity protective during critical illness? An analysis of a national ICU database. *Crit Care Shock*. 2003;6(3):156-162.
- Hutagalung R, Marques J, Kobyłka K, Zeidan M, Kabisch B, Brunkhorst F, et al. The obesity paradox in surgical intensive care unit patients. *Intensive Care Med*. 2011;37(11):1793-1799.
- Peake SL, Moran JL, Ghelani DR, Lloyd AJ, Walker MJ. The effect of obesity on 12-month survival following admission to intensive care: a prospective study. *Crit Care Med*. 2006;34(12):2929-2939.
- Vásquez-Revilla HR, Revilla-Rodríguez E, Terrazas-Luna V. Mortalidad en el paciente críticamente enfermo con obesidad. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2015;29(2):93-98.
- Sánchez-Velázquez LD. Análisis de costos en las unidades de terapia intensiva mexicanas. Estudio multicéntrico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2010;24(4):159-166.
- Robinson MK, Mogensen KM, Casey JD, McKane CK, Moromizato T, Rawn JD, et al. The relationship among obesity, nutritional status, and mortality in the critically ill. *Crit Care Med*. 2015;43(1):87-100.
- Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3 —From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*. 2005;31(10):1345-1355.
- Sánchez-Velázquez LD, Reyes-Sánchez ME, D'Ector-Lira DM, Bonilla-Rivera LC, González-González A, Magdaleno-Padilla ML, et al. Discriminación y calibración de cuatro escalas de calificación del síndrome de disfunción orgánica múltiple. Estudio multicéntrico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2001;15(3):80-86.
- Sánchez-Velázquez LD, Carrillo-Muñoz A, Díaz-Riveros MA. La escala modificada de Bruselas como predictor de mortalidad en la unidad de terapia intensiva. *Med Intensiva*. 2015;39(1):20-25.
- Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC. Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care. *Crit Care Med*. 1974;2(2):57-60.
- Keene AR, Cullen DJ. Therapeutic Intervention Scoring System: update 1983. *Crit Care Med*. 1983;11(1):1-3.
- Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items —results from a multicenter study. *Crit Care Med*. 1996;24(1):64-73.
- Reis-Miranda D, Moreno R, Iapichino G. Nine equivalents of nursing manpower use score (NEMS). *Intensive Care Med*. 1997;23(7):760-765.
- Rapoport J, Teres D, Lemeshow S, Gehlbach S. A method for assessing the clinical performance and cost-effectiveness of intensive care units: a multicenter inception cohort study. *Crit Care Med*. 1994;22(9):1385-1391.
- Cumming G. The new statistics: why and how. *Psychol Sci*. 2014;25(1):7-29.

#### Correspondencia:

Dr. Juan Pedro Chávez Pérez  
Hospital General de México «Dr. Eduardo Liceaga»,  
Unidad de Terapia Intensiva.  
Dr. Balmis Núm. 148, Col. Doctores,  
Del. Cuauhtémoc, 06726, Ciudad de México, México.  
Tel: 27-89-20-00, exts. 2170 y 2171  
Cel: 04455-2186-1604  
E-mail: jupechape@hotmail.com