



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MAURET”
CENTRO MEDICO NACIONAL “LA RAZA”.**

**“INCIDENCIA DE DESATURACIÓN EN PACIENTES
OBESOS Y NO OBESOS ASOCIADA A LA
CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA DE FENTANIL EN
UCPA”**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

DRA. DIANA HERNÁNDEZ FIESCO

Asesor de tesis:

DR. JOSUÉ MANUEL RAMÍREZ ALDAMA



MEXICO D.F. 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
Del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Del Centro Médico Nacional “La Raza”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso de Anestesiología.
Del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Del Centro Médico Nacional “La Raza”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Dra. Diana Hernández Fiesco
Residente de tercer año de Anestesiología.
Del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Del Centro Médico Nacional “La Raza”
Del Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de Registro: R-2015-3501-65

ÍNDICE

	Página
1. Carátula.....	1
2. Hoja de Autorización de Tesis	2
3. Índice	3
4. Resumen	4
5. Summary	5
6. Antecedentes	6
7. Material y métodos	11
8. Resultados	13
9. Discusión	24
10. Conclusiones.....	26
11. Bibliografía	27
12. Anexo	29

RESUMEN:

Objetivo: Determinar la incidencia de desaturación en pacientes obesos y no obesos asociada a la concentración plasmática final de fentanyl en UCPA.

Material y métodos: Estudio observacional, descriptivo, comparativo, prospectivo, transversal, de cohorte en 50 pacientes, divididos en 2 grupos; con IMC de 20-25 y con IMC igual o > 25. Incluyó pacientes postoperados bajo anestesia general con fentanil, sexo femenino y masculino, mayores de 18 años, ASA II-III. Se observaron el UCPA mediante monitorización no invasiva la oximetría de pulso en el minuto "0", "30", "60" y "90". Se calculó la concentración plasmática de fentanil y se apoyo la ventilación de pacientes que lo necesitaran.

Para el análisis de variables, se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas y con distribución normal: media aritmética y desviación estándar; para las variables con distribución libre: medianas y rango intercuartilar, para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones. Para la comparación: T de student para las medias, y U de Mann Whitney para medianas. Se tomó $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Resultados: El 84% de los obesos se desaturaron y necesitaron apoyo ventilatorio, se recuperaron de la desaturación en el doble de tiempo (17 y 8 min respectivamente). Se encontraron correlaciones inversas ($p < 0.05$) respecto a la concentración plasmática y oximetría.

Conclusión: la incidencia de desaturación es mayor en obesos y la concentración plasmática es variable. Presentan incremento del riesgo de desaturación y éste factor contribuye al agravamiento de las patologías preexistentes.

Palabras clave: desaturación, obesidad, fentanil, concentración plasmática.

SUMMARY

Objective: To determine the incidence of desaturation in obese and non-obese patients associated with the final plasma concentration of fentanyl in UCPA.

Methods: observational, descriptive, comparative, prospective, cross-sectional cohort of 50 patients, divided into 2 study groups; with a BMI of 20-25, with equal or BMI > 25. Included postoperative patients under general anesthesia with fentanyl, female and male, over 18 years, ASA II-III. In UCPA were observed by noninvasive monitoring pulse oximetry during minute "0", "30", "60" and "90". Fentanyl plasma concentration was calculated and supported ventilation of patients who needed.

For the analysis of variables, descriptive statistics, central tendency measures and dispersion were used. For quantitative variables with normal distribution: arithmetic mean and standard deviation; for free distribution variables: medium and interquartile range for nominal qualitative cups ratios and proportions. For comparison: Student t test for the mean, and Mann Whitney for médium. We took $p < 0.05$ as statistically significant.

Results: 84% of the obese desaturated and needed ventilatory support, recovered from the desaturation twice as long (17 and 8 min respectively). We found inverse correlations ($p < 0.05$) compared to the plasma concentration and oximetry.

Conclusion: The incidence of desaturation is greater in obese and plasma concentration varies. Obese have increased risk of desaturation and this factor contributes to worsening of preexisting conditions.

Keywords: desaturation, obesity, fentanyl plasma concentration.

ANTECEDENTES

La obesidad, como enfermedad crónica inflamatoria (1) se ha convertido en una epidemia mundial en países desarrollados y en vías de desarrollo, complicándose también con enfermedades como diabetes, enfermedad cardiovascular, embolia y cáncer. Se ha calculado que presentan una prevalencia entre 5-15 veces superior para desarrollar cardiopatía isquémica, entre 2-11 veces superior de hipertensión, mas de 5 veces enfermedad vascular periférica y entre 5-25 veces de diabetes mellitus. (2) Como resultado, muchos de éstos pacientes ameritarán servicio de salud incluidos el de cirugía y anestesia.(1,3) Incrementa la posibilidad de complicaciones en el posoperatorio debido, entre otras cosas a la disfunción endotelial (3).

En México las estadísticas de obesidad han sido ampliamente estudiadas y han demostrado que nuestro país presenta una prevalencia elevada (casi 70%) respecto a todos los países de América Latina e incluso a nivel global Manteniendo un porcentaje anualizado de incremento de alrededor de 2% desde 2006. No obstante, hasta hace muy poco se ha reconocido que la obesidad es un problema prioritario que requiere de atención y acciones intersectoriales inmediatas para mejorar la prevención, diagnóstico oportuno y control en la población. En la actualidad 71.3% de los adultos mexicanos padece esta condición, con una prevalencia ligeramente elevada en las mujeres. (4)

Debido a que la obesidad es el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónicas ha sido reconocida como uno de los problemas de salud pública más importantes del país. (4)

La obesidad se mide indirectamente con el IMC de la siguiente manera: $IMC = \text{Peso (kg)} / \text{talla}^2 \text{ (m)}$. Considerando un peso ideal aquel con $IMC 22 \pm 10\%$. El IMC entre 20-25 se considera normal, 26-29: sobrepeso, > 30 : obeso y >40 : obesidad supermórbida. La valoración perioperatoria considera que un $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$ dobla la morbi-mortalidad del paciente y éstas aumentan exponencialmente conforme aumenta el IMC .

Dentro de las complicaciones que pueden observarse en pacientes con obesidad se encuentran las pulmonares se encuentra: el aumento en el trabajo respiratorio (70%),(5) el aumento en el consumo de oxígeno (280%), aumento en la excreción de CO₂, disminución

de la capacidad residual, disminución del volumen de reserva espiratoria y disminución de la capacidad total pulmonar (0.5%), del volumen tidal (50%), del volumen de reserva espiratoria (53%); todo esto asociado a que la pared abdominal disminuye la distensibilidad de la pared torácica. (3, 5)

La perfusión continua y el alveolo no ventilado ocasiona que la Pa O₂ disminuya en comparación con los no obesos. Los pacientes obesos jóvenes tienen una respuesta ventilatoria incrementada ante la hipoxia, con el aumento de la edad disminuye la sensibilidad al CO₂, PaCO₂ se incrementa y la PaO₂ cae. (3,5,6).

Muchos pacientes mantienen una PaCo₂ normal durante el día pero presentan una retención de CO₂, alteraciones del sueño (apnea obstructiva del sueño (cese del paso de aire por >10 segundos a pesar de un esfuerzo respiratorio continuo con una vía aérea cerrada), hipopnea (reducción del 50% del paso del aire o la reducción asociada a disminución de SpO₂ >4%), obstrucción intermitente de la vía aérea con hipoxemia, hipertensión pulmonar y arritmias cardíacas durante la noche, los cuales incrementan el riesgo cardíaco y cerebrovascular. (7)

De acuerdo con la base de datos de efectos adversos de la American Society of Anesthesiologists hasta el 48% de los efectos adversos respiratorios son atribuibles al uso de opioides en los individuos obesos y obesos mórbidos.(8) De igual manera Chawla y Drummond han demostrado una relación directa de la disminución de los volúmenes pulmonares incluso con pequeñas dosis de opioide (9)

Aquellos pacientes con Síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAHOS) pueden ser difíciles de ventilar con mascarilla así como difícil de intubar; pueden requerir presión positiva en la vía aérea (CPAP) en la Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA). Estos pacientes pueden mantenerse hipoxémicos o pueden hipoventilar incluso llegar a la apnea al despertar de la anestesia general incluso con el aporte de oxígeno suplementario.(3,10)

Los pacientes no pueden respirar adecuadamente en las posiciones supina o de litotomía y pueden estar en riesgo de aspiración gástrica .

El Mallampati y la circunferencia del cuello son los indicadores más fiables de las posibles dificultades. (2,3,5)

En el postoperatorio inmediato de hasta 3 horas después del final de la anestesia general conduce a una disminución de la capacidad vital que está significativamente correlacionado negativamente con el IMC y se observa mayormente en cirugía de abdomen (laparotomía) versus cirugía periférica (mama).

Así mismo ha quedado comprobado que la utilización de opioides se ha asociado con obstrucción de la vía aérea y patrones respiratorios anormales.(8) La combinación de estos factores hacen que el paciente tienda a la hipoxemia en supino, en reposo y con efectos residuales de anestesia.(7)

Los estudios realizados en la población bariátrica con un índice de masa corporal de aproximadamente 50 kg / m² sugieren la duración de la recuperación postoperatoria de la línea de base a ser de hasta 7 días para la VC, FVC, y FEV1. Aunque los cambios son más pronunciados en la cirugía abierta versus abordaje quirúrgico mínimamente invasivo, el tiempo para volver a sus basales no parece ser significativamente diferente. Eichengreen Berger et al examinó la atelectasia perioperatoria durante las primeras 24 horas después de la gastroplastia o colecistectomía mínimamente invasiva en pacientes con un IMC promedio de 45 y 24 kg / m², respectivamente . Los obesos tenían significativamente mayor atelectasias incluso antes de la inducción de la anestesia. Esta diferencia aumentó inmediatamente después de la cirugía. Las atelectasias esencialmente resolvieron en el no obeso en 24 horas, pero se mantuvo sin cambios o ligeramente mayor en los obesos. El tiempo quirúrgico, sin embargo, también fue significativamente mayor en el grupo de obesos en comparación con controles.(5)

La terapia respiratoria profiláctica para prevenir las complicaciones pulmonares después de la cirugía abdominal en una población de cirugía general no es específica de la obesidad, se ha mostrado resultados inconsistentes y no parece ser justificado. (5)

Se ha concluido que las claves para un postoperatorio no complicado son: 1) la vigilancia de la función respiratoria, 2) la movilización precoz y 3) adecuada analgesia postoperatoria.

Algunos protocolos (principalmente en cirugía bariátrica) de progresión en otras instituciones procura que todos los pacientes sean trasladados de quirófano a salas de reanimación intubados y sin revertir efectos de los fármacos utilizados en la anestesia, posteriormente, si la hemodinamia lo permite, se procura una extubación precoz, manteniendo la secuencia

SIMV-CPAP con soporte de presión inspiratoria. El criterio de alta se da a las 24 hr en ausencia de complicaciones, sin presentar hipoxemia con oxigenoterapia a flujos bajos de oxígeno con mascarilla facial o puntas nasales. La oxigenoterapia continua por 4-6 días en piso.(10)

De ser posible, los obesos sometidos a cirugía deben ser extubados despiertos, en posición sentada y trasladados a una adecuada unidad de cuidados postanestésicos.

De las consideraciones especiales en el paciente obeso están las alteraciones farmacocinéticas de las cuales la distribución, el metabolismo y la eliminación no son proporcionales al peso, como lo es en los pacientes sin sobrepeso. El paciente obeso tiene una menor fracción de agua corporal total, volumen sanguíneo incrementado, gasto cardiaco incrementado, aumento de la masa magra total, y el tejido proteínico cambia a concentraciones de ácidos grasos libres, triglicéridos colesterol y lipoproteínas. (11)

El flujo sanguíneo renal y el filtrado glomerular pueden incrementar mientras que la función cardiopulmonar no sea la óptima. El clearance hepático es usualmente normal o puede estar aumentado. Los medicamentos lipofílicos tienen un aumento significativo del volumen de distribución por lo que las dosis de fármacos pueden ser aumentadas para alcanzar el efecto sin embargo, la vida media de eliminación se prolongará. Los fármacos no liposolubles o débilmente liposolubles se administrarán en base al peso magro, que lo constituye el 20-30% del peso ideal. (12)

Los opioides son altamente lipofílicos y en teoría, las dosis de carga se basan en el peso corporal total. No hay evidencia clínica de que los opioides lipofílicos duren más tiempo en pacientes con obesidad mórbida. El uso generoso uso de opioides de acción prolongada (morfina, demerol, hidromorfona) puede ser peligroso ya que la depresión respiratoria se debe evitar. El volumen de distribución del remifentanilo en pacientes obesos es menos de lo esperado, porque probablemente está se da por la hidrólisis en la la sangre y tejidos con esterases plasmáticas por lo que la dosis se basa en el peso corporal ideal (13)

Teóricamente, la obesidad afecta significativamente los perfiles farmacocinéticos de fármacos lipófilos, incluyendo alfentanilo, fentanilo y sufentanilo. Esto es porque el compartimento periférico se caracterizan por una alta cantidad de tejido adiposo, lo que podría resultar en una prolongada vida media. Se ha encontrado que la farmacocinética de

fentanilo no se vea afectado por la obesidad y se ha sugerido que el fentanilo se debe administrar utilizando el peso ideal (11) o al peso corporal total. La vida media y el volumen de distribución esta directamente relacionado con la severidad de la obesidad (6). El riesgo de depresión respiratoria está presente a concentraciones por encima de 1 ng/ml.(12)

El fentanilo es un opioide sintético con una potencia aproximada 100 veces mayor que la morfina, es ampliamente usado en la práctica anestésica, tiene un efecto pico a los 3-5 min, es de corta duración. Por otro lado, la disminución de la concentración plasmática depende del metabolismo y la eliminación mas que de la redistribución. Se han diseñado modelos farmacocinéticos y farmacodinámicos (PK/PD) del fentanil sin embargo, ninguno ha sido validado en individuos obesos (8,13). Teóricamente después de la administración de una dosis única de fentanil, debido a su alta liposolubilidad y amplio volumen de distribución, la concentración plasmática disminuirá efectivamente y el clearance se encontrará significativamente aumentado. Sin embargo la relación entre el clearance y el peso total no es lineal pero si aplica con el peso magro.(13,14)

Para cirugías como laparotomía y toracotomía, una combinación de anestesia general con analgesia epidural produce una menor incidencia de complicaciones respiratorias postoperatorias y estancias hospitalarias más cortas. Se recomienda la analgesia opioide epidural postoperatoria con o sin anestésicos locales. Los opioides de acción prolongada se utilizan con precaución o se evitan por completo para disminuir el riesgo de depresión respiratoria postoperatoria. (15,18)

MATERIAL Y MÉTODOS

Para determinar la incidencia de casos de desaturación en obesos y no obesos asociado a la concentración plasmática de fentanil en Unidad de Cuidados Postanestésicos el estudio comprendió 2 grupos de 25 pacientes de cada grupo que hayan sido sometidos a cirugía bajo anestesia general mediante intubación endotraqueal, de cualquier género, con edades comprendidas entre 18 y 60 años, aquellos con un riesgo anestésico quirúrgico según la ASA II- III, sin tratamiento con drogas (barbitúricos, benzodiazepinas, neurolépticos, alcohol), que alteraran la farmacocinética y/o farmacodinamia del fentanil. Se excluyeron a aquellos pacientes que hayan presentado alguna contraindicación para la administración de fentanil, pacientes postoperados bajo otra técnica anestésica distinta a la anestesia general, pacientes en los que se haya utilizado algún otro narcótico diferente al fentanil (sulfentanil, buprenorfina, tramadol) o benzodiazepinas (diazepam, midazolam), pacientes con insuficiencia renal o hepática documentada, pacientes embarazadas, paciente con alergia documentada al fentanil, pacientes que hayan ingresado de urgencias a cirugía, pacientes que presente reacción anafiláctica a algún otro fármaco.

De acuerdo a la programación quirúrgica, se identificó aquellos pacientes que fueron sometidos a cirugía bajo anestesia general mediante intubación endotraqueal y se captaron un día antes de la intervención para invitarles a participar en el protocolo de estudio.

Para aquellos pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y que aceptaron participar en el estudio se les dió seguimiento durante la cirugía proponiendo la utilización de fentanil como analgesia transoperatoria. La decisión de administrar o no fármacos como benzodiazepinas, narcóticos o naloxona será totalmente decisión del anesthesiólogo de base encargado del procedimiento y sólo se incluyeron en el estudio a aquellos que no presentaron ningún criterio de exclusión o eliminación.

Una vez terminado el acto quirúrgico los participantes egresaron de quirófano e ingresaron a la unidad de recuperación de nuestra unidad; éste momento se tomó como el “minuto 0” y se inició con la monitorización de la presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardiaca (FC), electrocardiografía continua (EKG) y saturación de oxígeno (SpO2) (oximetría de pulso) con un equipo multiparámetro Dash 4000 (Órganon Teknika NV Belgium). Se capturaron en la hoja de recolección de datos los datos requeridos y por protocolo a todos se les instaló una

cánula nasal para la administración de oxígeno suplementario a un flujo de 3 Lt·min. Posteriormente el anestesiólogo encargado del paciente lo vigiló por un periodo de 90 minutos o más si el paciente lo ameritaba. Durante éste periodo se registró en la hoja de recolección cada 30 min la saturación de oxígeno de los participantes. A estos datos se les registró como “minuto 30” “minuto 60” y “minuto 90”.

Así mismo, se consideraron y registraron a aquellos pacientes que pudieran necesitar dispositivos alternativos a las puntas nasales (mascarilla facial, mascarilla con reservorio o dispositivos de interfaz (CPAP, BPAP), para cumplir con uno de los objetivos secundarios e incluso si fuese necesario reintubarlos para asegurar la vía aérea e integridad del paciente.

Además se registraron los datos generales del paciente (nombre, número de afiliación, edad, IMC, antecedente de tabaquismo, cirugía programada, cirugía realizada, tipo de anestesia utilizada, dosis total de fentanil, tiempo total de uso del fentanilo). Con esto se calculó el Índice de Masa Corporal, la concentración plasmática aproximada del fármaco (fentanil), tiempo quirúrgico y a aquellos participantes que hayan presentado depresión respiratoria, disnea, obstrucción vía aérea, bradipnea, hipopnea o apnea.

Para el análisis de variables, se realizó estadística descriptiva, utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Para variables cuantitativas y con distribución normal, se realizara media aritmética y desviación estándar; para las variables con distribución libre se expresaran con medianas y rango intercuartilar, para cualitativas nominales tasas de razones y proporciones. Para realizar la comparación se utilizó la prueba T de student para las medias, y U de Mann Whitney para las medianas. Se tomara un $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

Para el procesamiento y análisis estadístico de los datos, se construyó una base de datos electrónica con el software SPSS versión 20.0 para Machintosh (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

RESULTADOS

El total de pacientes en estudio fueron 50, de los cuales 62% correspondió a mujeres y el resto a hombres (38%). Con valores medios de: 54,06 años de edad; 72.53 kg de peso; 1.61 m de estatura e IMC de 28.66. El ASA en el 74% se encontró en una clase III y el resto en clase II (26%) (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características de pacientes participantes en el estudio.

Características	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Promedio	*D. E.	**C.V
Edad (años)	20.00	81.00	46.00	52.00	54.06	15.69	29.02
Peso (kg)	44.48	119.88	23.26	71.83	72.53	19.55	26.95
Estatura (m)	1.45	1.80	0.23	1.59	1.61	0.09	5.51
IMC	19.00	40.00	1.00	27.00	28.66	7.44	25.95

Característica	Frecuencia	%
Sexo		
Hombre	19	38.0
Mujer	31	62.0
Total	50	100
ASA		
II	13	26.0
III	37	74.0
Total	50	100

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación en porcentaje

Los pacientes asignados al grupo no obesos fueron 25, donde 64% correspondió a mujeres, con valores promedios en: edad de 55.72 años; peso de 56.12 kg; estatura de 1.61 m; IMC 21.48; circunferencia de cuello de 34.64. El ASA en el 76% se encontró en grado III. El tabaquismo fue positivo en un 44%. El mallampanti se observó en un 44% con el tipo 2. El diagnóstico preoperatorio fue mas común fué tumor tiroideo (32%) (Cuadro 2). Para el caso

de cirugía realizada, la Hemitiroidectomía + ETO representó 24%. Se utilizó anestesia general balanceada (AGB) en 80% de los pacientes. En la escala de RASS el tipo 3 alcanzó 44%. El dispositivo de apoyo respiratorio en un 40% se utilizó mascarilla facial (Cuadro 3).

Cuadro 2. Valores promedio de edad (años), peso (kg), estatura (m), IMC, circunferencia de cuello, así como, frecuencias de sexo, ASA, tabaquismo, mallampanti y diagnóstico preoperatorio de pacientes no obesos.

No Obesos							
Características	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Promedio	*D. E.	**C.V
Edad (años)	30.00	81.00	51.00	52.00	55.72	14.83	26.62
Peso (kg)	45.00	77.76	32.76	56.32	56.12	8.89	15.84
Estatura (m)	1.48	1.80	0.32	1.60	1.61	0.09	5.37
IMC	19.00	24.00	5.00	21.00	21.48	1.69	7.85
Circunferencia de cuello	30.00	40.00	10.00	35.00	34.64	2.40	6.92

Característica	Frecuencia	%
Sexo		
Hombre	9	36.0
Mujer	16	64.0
Total	25	100.0
ASA		
II	6	24.0
III	19	76.0
Total	25	100.0
Tabaquismo		
Positivo	11	44.0
Negativo	14	56.0
Total	25	100.0
Mallampanti		

1	9	36.0
2	11	44.0
3	5	20.0
Total	25	100.0
Diagnostico		
Preoperatorio		
Cáncer de próstata	3	12.0
Carcinoma basocelular	1	4.0
Disfunción de marcapaso	1	4.0
Donador renal	2	8.0
Enfermedad oclusiva aterosclerotica	2	8.0
Hernia diafragmática	1	4.0
Litiasis renal	1	4.0
Prognatismo	1	4.0
Pseudoquiste pancreático	1	4.0
Secuelas de cáncer de mama	1	4.0
Status colostomía	2	8.0
Tumor renal derecho	1	4.0
Tumor tiroideo	8	32.0
Total	25	100.0

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación %

Cuadro 3. Frecuencias de cirugías realizadas, técnica anestésica, RASS y dispositivo apoyo respiratoria en pacientes no obesos.

No Obesos		
Característica	Frecuencia	%
Cirugía Realizada		
Cistogastroanastomosis	1	4.0
Colocación de expansor tisular	1	4.0
Derivación femoropoplítea	1	4.0
Hemitiroidectomía + eto	6	24.0
Laparotomía exploradora	1	4.0
Nefrectomía radical derecha	1	4.0
Nefrolitotricia derecha	1	4.0
Nefroureterectomía izquierda	2	8.0
Plastia diafragmática	1	4.0
Prostatectomía laparoscópica	1	4.0
Prostatectomía radical retropubica	2	8.0
Reconstrucción abdominal	1	4.0
Reducción de prognatismo	1	4.0
Resección de carcinoma basocelular	1	4.0
Retiro de injerto ileofemoral	1	4.0
Retiro de material de marcapaso	1	4.0
Tiroidectomía total	2	8.0
Total	25	100.0
Técnica anestésica		
AGB	20	80.0
AGE	5	20.0

Total	25	100.0
RASS		
1	9	36.0
2	5	20.0
3	11	44.0
Total	25	100.0
Dispositivo de apoyo respiratorio		
Puntas Nasales	9	36.0
Mascarilla Facial	10	40.0
CPAP	6	24.0
Total	25	100.0

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación %

Los pacientes asignados al grupo obesos fue de 25, donde 60% correspondió a mujeres, con valores promedios en: edad de 52.40 años; peso de 88.65 kg; estatura de 1.61 m; IMC 34.44 kg/m²; circunferencia de cuello de 40.40 cm. Para el ASA, el 72% se encontró en una clase III. El tabaquismo fue positivo en el 56%. El mallampati tipo 2 y 3 representaron 36% respectivamente. El diagnóstico preoperatorio fue mayormente secuelas de cáncer de mama (16%) (Cuadro 4). Para el caso de cirugía realizada; aseo quirúrgico y colecistectomía laparoscópica representaron 8% respectivamente. Se utilizó AGB en 84% de los pacientes. En escala de RASS el tipo 1 y 2 se alcanzó el 36% respectivamente. El dispositivo de apoyo respiratorio 44% utilizó mascarilla facial (Cuadro 4).

Cuadro 4. Valores promedio de edad (años), peso (kg), estatura (m), IMC, circunferencia de cuello, así como, frecuencias de sexo, ASA, tabaquismo, mallampanti y diagnóstico preoperatorio de pacientes obesos.

Obesos							
Características	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Promedio	*D. E.	**C.V
Edad (años)	20.00	78.00	58.00	53.00	52.40	16.64	31.75
Peso (kg)	73.93	111.56	37.62	86.70	88.65	10.91	12.31
Estatura (m)	1.45	1.80	0.35	1.59	1.61	0.09	5.75
IMC	30.00	40.00	10.00	34.00	34.44	3.47	10.06
Circunferencia de cuello	35.00	43.00	8.00	41.00	40.40	2.75	6.82

Característica	Frecuencia	%
Sexo		
Hombre	10	40.0
Mujer	15	60.0
Total	25	100.0
ASA		
II	7	28.0
III	18	72.0
Total	25	100.0
Tabaquismo		
Positivo	14	56.0
Negativo	11	44.0
Total	25	100.0
Mallampanti		
2	9	36.0
3	9	36.0
4	7	28.0
Total	25	100.0

Diagnostico
Preoperatorio

Adenoma hipofisiario	1	4.0
Adenopatía cervical	2	8.0
Clipaje de aneurisma no roto	1	4.0
Colecistitis crónica litiasica	2	8.0
Enfermedad oclusiva aterosclerotica	1	4.0
Enfermedad por remodelantes	2	8.0
Hernia hiatal	1	4.0
Hernia postinsiccional	2	8.0
Infección herida quirúrgica	1	4.0
Insuficiencia arterial	1	4.0
Lesión ureteral	1	4.0
Litiasis renal	2	8.0
Secuelas cáncer de mama	4	16.0
Tumor de arco costal	1	4.0
Tumor tiroideo	3	12.0
Total	25	100.0

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación %

Cuadro 5. Frecuencias de cirugías realizadas, técnica anestésica, RASS y dispositivo apoyo respiratoria en pacientes obesos.

Obesos		
Característica	Frecuencia	%
Cirugía Realizada		
Abordaje endonasal	1	4.0
Aneurisma cerebral	1	4.0
Aseo quirúrgico	2	8.0
Aseo y debridamiento de herida	1	4.0
Biopsia + eto	1	4.0
Colecistectomía laparoscópica	2	8.0

Funduplicatura laparoscopica	1	4.0
Hemitiroidectomia derecha	1	4.0
Nefrolitotricia percutánea	1	4.0
Pielolitotomia abierta	1	4.0
Plastia de cicatriz	1	4.0
Plastia de pared	1	4.0
Plastia umbilical	1	4.0
Reconstrucción con expansión tisular	1	4.0
Reconstrucción de colgajo	1	4.0
Reconstrucción dinamica	1	4.0
Reconstrucción mamaria	1	4.0
Reimplante ureteral izquierdo	1	4.0
Resección de adenopatía cervical	2	8.0
Resección de tumor de arco costal	1	4.0
Retiro de injerto ileofemoral izquierdo	1	4.0
Tiroidectomia total	1	4.0
Total	25	100.0
Técnica anestésica		
AGB	21	84.0
AGE	4	16.0
Total	25	100.0
RASS		
1	9	36.0
2	9	36.0
3	7	28.0
Total	25	100.0
Dispositivo de apoyo respiratorio		
Puntas Nasales	4	16.0
Mascarilla Facial	11	44.0
CPAP	10	40.0

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación %

En el Cuadro 6 se muestran los promedios obtenidos en total fentanil (mcg), concentración plasmática fentanil (ng/ml), tiempo quirúrgico (min), tiempo recuperación de desaturación (min), tiempo total en recuperación (min), y oximetría de pulso en el minuto "0", minuto "30", minuto "60" y minuto "90" en grupo de pacientes no obesos y obesos. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$), donde los resultados relevantes son: en total de fentanil utilizado fue mayor en el grupo de obesos (1248.11 mcg), seguido por el grupo de no obesos (785.12 mcg). Caso similar se presentó en la concentración plasmática de fentanil donde la mayor concentración que se encontró para ambos grupos fue de 2.5 ng/ml. En tiempo recuperación de desaturación el menor valor lo obtuvo el grupo no obesos (8.36 min), seguido del grupo obeso (17.84 min). Para tiempo total en recuperación, el mayor registró lo obtuvo el grupo obesos con 148.36 min, por 94.52 min del grupo no obesos. Finalmente en minuto 0, 30, 60 y 90, los mayores datos (saturación) los presentó el grupo no obesos. Las demás variables evaluadas no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (Figura 1 y 2).

Por otra parte se encontraron correlaciones significativas ($P < 0.05$) inversas, de la concentración plasmática de fentanil con minuto 30, 60 y 90, es decir, a mayores nivel de concentración plasmática menores valores serán a los minutos 30, 60 y 90.

Cuadro 6. Promedios de total fentanil (mcg), concentración plasmática fentanil (ng/ml), tiempo quirúrgico (min), tiempo recuperación de desaturación (min), tiempo total en recuperación (min), minuto "0", minuto "30", minuto "60" y minuto "90" en grupo de pacientes no obesos y obesos.

No Obesos							
Características	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Promedio	*D. E.	**C.V
Total fentanil (mcg)	241.23	2162.37	1921.14	720.73	785.12	442.77	56.40
C, plasmática fentanil (ng/ml)	0.70	2.50	1.80	1.10	1.19	0.40	33.88
T. quirúrgico (min)	33.00	234.00	201.00	92.00	93.88	54.20	57.73
T. recup. desaturación (min)	1.00	15.00	14.00	9.00	8.36	5.03	60.19

T. Total recuperación (min)	44.00	145.00	101.00	93.00	94.52	32.37	34.25
Minuto "0"	88.00	93.00	5.00	90.00	90.28	1.70	1.88
Minuto "30"	93.00	99.00	6.00	97.00	96.60	1.68	1.74
Minuto "60"	94.00	99.00	5.00	96.00	96.32	1.44	1.49
Minuto "90"	95.00	99.00	4.00	97.00	97.12	1.39	1.44

Obesos

Características	Mínimo	Máximo	Rango	Mediana	Promedio	*D. E.	**C.V
Total fentanil (mcg)	470.22	2496.75	2026.53	1009.03	1248.11	645.06	51.68
C, plasmática fentanil (ng/ml)	0.90	2.50	1.60	1.50	1.60	0.43	26.86
T. quirúrgico (min)	24.00	156.00	132.00	66.00	72.96	41.43	56.79
T. recup. desaturación (min)	1.00	30.00	29.00	21.00	17.84	8.73	48.91
T. Total recuperación (min)	52.00	229.00	177.00	153.00	148.36	46.26	31.18
Minuto "0"	79.00	93.00	14.00	85.00	85.24	4.25	4.98
Minuto "30"	88.00	94.00	6.00	92.00	91.36	2.20	2.40
Minuto "60"	90.00	96.00	6.00	92.00	92.40	1.96	2.12
Minuto "90"	92.00	97.00	5.00	95.00	94.68	1.63	1.72

*D.E: desviación estándar **C.V: coeficiente de variación %

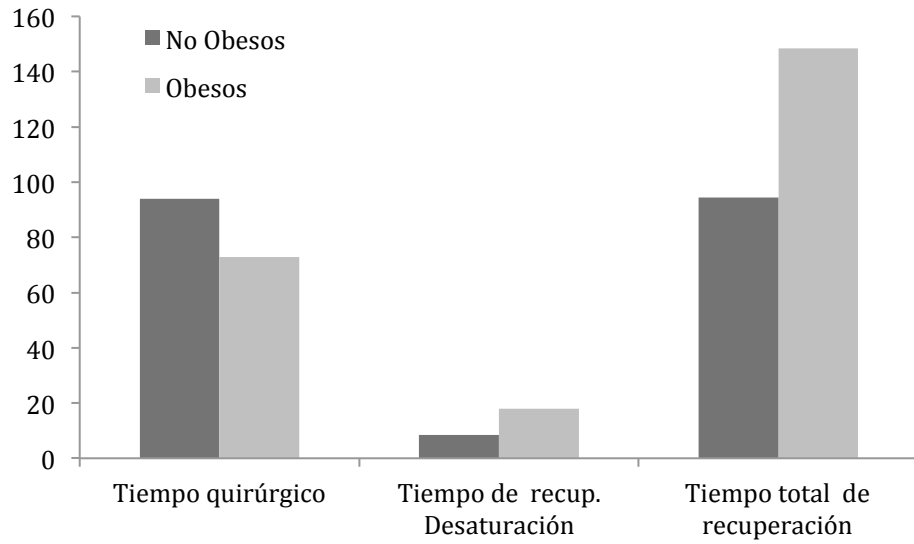


Figura 1. Promedios de tiempo quirúrgico (min), tiempo recuperación de desaturación (min), tiempo total en recuperación (min), pacientes no obesos y obesos.

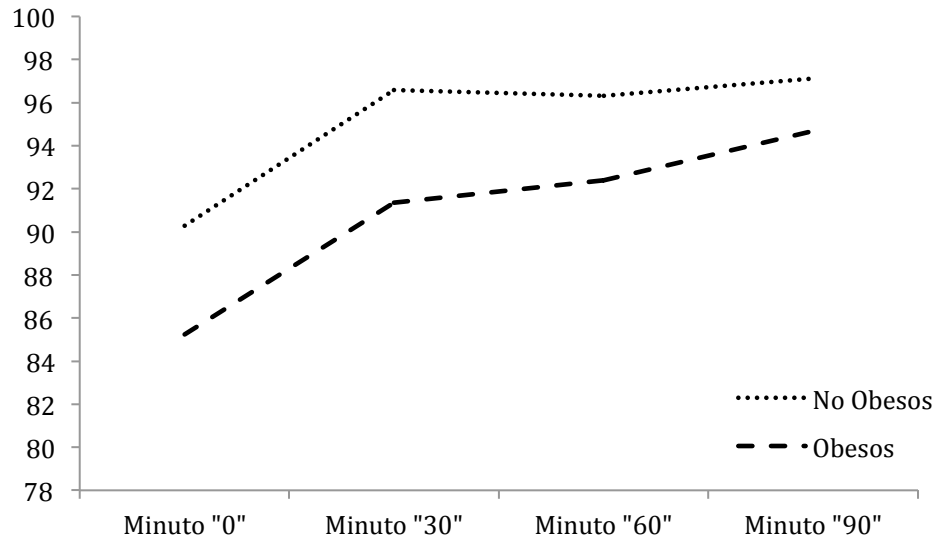


Figura 2. Promedios de oximetría de pulso al minuto "0", minuto "30", minuto "60" y minuto "90" en grupo de pacientes no obesos y obesos

DISCUSIÓN

En la presente tesis se investigó la incidencia de desaturación en pacientes obesos y no obesos asociada a la concentración plasmática de fentanil en UCPA para lo cual se tomó una muestra total de 50 pacientes; divididos en el grupo de obesos y no obesos con 25 integrantes cada uno.

De acuerdo con los resultados anteriormente mostrados podemos decir que nuestra población fue en su mayoría del sexo femenino, lo cual se correlaciona con la población general del país; alcanzaron un promedio general de peso, talla e IMC que corresponde a una población con obesidad grado II.

En cuanto al estado físico ASA, en su mayoría fueron ASA III. Debido a que se descartaron cirugías de urgencia, prácticamente se excluyeron a aquellos pacientes con estado físico ASA IV o mayores. El rango de edad promediada está a punto de alcanzar la tercera edad lo cual es esperado debido al periodo en que nos encontramos donde la pirámide poblacional se encuentra en constante inversión, mostrando cada vez mas la tendencia al envejecimiento de la población mexicana.

La cirugía en no obesos mas realizada en nuestra muestra fue la patología tiroidea y la mas realizada en obesos corresponde a patología oncológica lo cual se pudiera continuar estudiando en tesis posteriores y corroborar o descartar la asociación de la obesidad y el cáncer.

A pesar de que el tiempo quirurgico promedio fue más prolongado en los pacientes no obesos, el tiempo de recuperación fue menor, su egreso fue más temprano y el total de narcótico utilizado fue también menor respecto al grupo de obesos sin embargo, aquellos no obesos que permanecieron más allá del promedio de tiempo de egreso de UCPA fue debido probablemente a causa de alguna otra complicación que no haya sido documentada y que no fuese exclusivamente respiratoria.

Para el grupo de no obesos podemos comentar que de acuerdo a los promedios de talla, peso, IMC, mallampati y circunferencia de cuello no se encontraron rangos que pudieran comprometer la ventilación de los pacientes por lo que en aquellos en los cuales se tuvo que utilizar algun dispositivo alternativo de ventilación pudiéramos considerar al fentanil y su concentración plasmática como el factor que altera la desaturación y la escala de Rass.

Lo anterior concuerda con el porcentaje de pacientes no obesos que mostraron una escala de rass de 3 (44%) y aquellos que necesitaron un dispositivo alternativo de ventilación (mascarilla facial) (40%); es decir, a mayor sedación, mas común es la desaturación no importando los predictores de ventilación difícil.

Por lo anterior, observamos que al grupo de obesos se logran alcanzar estados de sedación menores a la salida a la unidad de recuperación respecto a los no obesos sin embargo, no garantizó que los pacientes tuvieran mejores resultados de oximetría de pulso y que por el contrario se utilizaran aditamentos para garantizar su adecuada ventilación.

En cuanto al total de narcótico utilizado fue mayor en el grupo de obesos, sin embargo las concentraciones plasmáticas mas elevadas se alcanzaron en ambos grupos y a pesar de esto, se pudo observar que a dichas concentraciones se ocasiona más depresión respiratoria, estado de sedación más elevado, más tiempo de recuperación de la desaturación y por tanto mayor estancia en UCPA, evidentemente incrementando el coste y prolongando su egreso.

Como lo menciona Baerdemaeker, concordamos que el manejo intraoperatorio de ambos componentes hipnóticos y analgésicos de la anestesia puede influir en la recuperación después de la cirugía en pacientes con obesidad.(18) Por su parte Scott y Shafer que han descrito modelos farmacocinéticos para el fentanil, no han incluido personas con algún grado de obesidad y ninguno de estos modelos parece adaptarse a las dosis utilizadas en nuestros pacientes. (12)

Debido a que a mayores concentraciones plasmáticas alcanzadas, menores son los valores de oximetría de pulso en obesos considero indispensable estudiar mas a fondo las dosis, la farmacocinética y farmacodinamia de estos pacientes, ya que si bien se han descrito, aun existe literatura que contradice sus versiones por lo que en nuestra unidad esta siendo difícil estandarizar y unificar dichos criterios.

CONCLUSIÓN

De los resultados encontrados podemos concluir que el 84% de los obesos y el 64% de los no obesos se desaturó con una concentración plasmática mínima de 0.9 ng/ml y máxima de 2.5 ng/ml, alcanzando valores de oximetría de pulso inferiores en los obesos respecto a los no obesos. Así mismo, los obesos duplicaron el tiempo de recuperación de la desaturación y se prolongaron en promedio 54 minutos más en ser egresados de la unidad de cuidados postanestésicos.

El estado de sedación mayor o igual a 3 que se alcanzaron en el grupo de no obesos fue de 44% mientras que el de obesos fue de 28% con las concentraciones plasmáticas anteriormente mencionadas. Así mismo El 84% de pacientes obesos requirió de un dispositivo de apoyo ventilatorio diferente a las puntas nasales mientras que solo el 64% de los no obesos lo requirió.

Por lo anterior, se encontraron correlaciones significativas ($P < 0.05$) inversas, de la concentración plasmática de fentanil con minuto 30, 60 y 90, es decir, a mayores nivel de concentración plasmática menores valores de oximetría serán a los minutos 30, 60 y 90.

Por ultimo es relevante destacar que la información generada en esta investigación permitirá la mejor atención al paciente no obeso y en especial al obeso ya que comprende una gran parte de la población de nuestra institución que se complica. En este sentido se recomienda continuar con otros estudios que amplíen el conocimiento del paciente obeso y con esto obtener beneficios de manera recíproca disminuyendo la demanda de narcóticos, la demanda de recursos físicos y humanos y a su vez otorgando mejor calidad de atención al derechohabiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Michael AE R. The Chronic Inflammation of Obesity and its Effects on Surgery and Anesthesia. *Int Anesth Clinics*. 2013; 51(3): 1-12.
2. Seiz M. Obesidad Mórbida y Anestesia. Hospital Universitario "La Paz". *Obesidad Mórbida y Anestesia*. Madrid. 2008; 29-43.
3. Brodsky J. Perioperative management of the obese patient. *Rev Mex Ane*. 2008; 31(s1): 85-89.
4. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernandez-Barrera L, Pedroza-Tobías A, Rivera-Dommarco J. Prevalence of obesity in Mexican adults. *ENSANUT*. 2010; 55(s2): 151-160.
5. Roman S. Pulmonary Physiology of the Morbidly Obese and the Effects of Anesthesia. In *Medicine TUS, editor. Morbid Obesity, Pulmonary Physiology and Anesthesia*. Boston. 41-51.
6. Kirk R. Dise, M.D. Anaesthetic challenge of obesity: Planning for the worst providing the best. *The Journal of Lancaster General Hospital* 2010; 5(1): 18-22.
7. Lotia S, Bellamy M. Anaesthesia and morbid obesity. *Crit Care & Pain*. 2008; 8(5): 151-155.
8. Ingrande J, Lemmens H. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *Brit J Anaesth*. 2010; 105 (s1): 16–23.
9. G. Chawla and G. B. Drummond. Fentanyl decreases end-expiratory lung volumen in patients anaesthetized with sevoflurane. *Br J Anaesth* 2008; 100: 411–414.
10. Adams J, Murphy P. Obesity in anesthesia and Intensive Care. *Brit J anesth*. 2000; 85(1): 91-108.
11. Luc EC De B, Eric P M, Michel MRF S. Pharmacokinetics in obese patients. *Crit Care and Pain*. 2004; 4(5): 152-155.
12. Tafur L, Serna A, Lema E. Phentanyl PK/PD, a valid drug. *Rev. Col. Anest*. 2010; 38(1): 68-83.

13. Ingrande J, Lemmens H. Anesthetic Pharmacology and the Morbidly Obese Patient. *Curr. Anesthesiol. Rep.* 2013; 3(1): 10-17.
14. Niesters M, Mahajan R, Aarts L, Dohan A. High-inspired oxygen further impairs opioid-induced respiratory depression. *Brit J Anaesth.* 2013; 110(5): 837–41.
15. Shibutani K, Inchiosa Jr M, Sawada K, Bairamian M. Pharmacokinetic mass of fentanyl for postoperative analgesia in lean and obese patients. *Brit J Anaesth.* 2005; 95(3): 377–383.
16. Candiott iK, Sharma S, Shankar R. Obesity, obstructive sleep apnoea, and diabetes mellitus: anaesthetic implications. *Brit J Anaesth.* 2009; 103: 23–30.
17. Gaucher A, Frasca D, Mimoz O, Debaene B. Accuracy of respiratory rate monitoring by capnometry using the Capnomask in extubated patients receiving supplemental oxygen after surgery. *Brit J Anaesth.* 2012; 108(2): 316–20.
18. Baerdemaeker L, Jacobs S, Pattyn P, Mortier E, Struys M. Influence of intraoperative opioid and postoperative pain and pulmonary function after laparoscopic gastric banding: remifentanil TCI Vs sufentanil TCI in morbid obesity. *Brit J of Anaesth.* 2007; 102(6): 862-868.
19. Almarakby W, Fawzi H, Alhashemi J. Effect of four intraoperative strategies on respiratory compliance and gas Exchange during laparoscopic gastric banding in obese patients. *Brit J Anaesth.* 2009; 102: 862–868.
20. Drummond G, Bates A, Mann J, Arvind D. Characterization of breathing patient-controlled opioid analgesia. *Brit J Anaesth.* 2013; 111(6): 971–978.
21. Ingrande J, Jay B, Brodsky M, Hendrikus J, Lemmens P. Lean Body Weight Scalar for the Anesthetic Induction Dose of Propofol in Morbidly Obese Subjects. *Anesth and Anaesth.* 2011; 113(1). 57-62.
22. Garcia-Nájera O. Anestesia total endovenosa, consejos básicos para el residente. *Rev Mex Anest.* 2013; 36(Supl. 1): 324-326.



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 1



DATOS DEMOGRÁFICOS			
Nombre del paciente:			
Nss:			
Diagnostico preoperatorio:			
Cirugía Realizada:			
Edad:	ASA:	Peso:	Talla:
IMC:			
Antecedente de tabaquismo:	si ()	no ()	
Mallampati:	Circunferencia de cuello:		
TOTAL DE FENTANIL:		CONCENTRACIÓN PLASMÁTICA FINAL DE FENTANIL:	
REGISTRO DE VARIABLES			
Tiempo quirurgico:	min		
Escala de Rass		Tiempo total en UCPA:	

Dispositivo de apoyo respiratorio					
Técnica anestésica			Efectos adversos en caso de que existan:		
Tiempo de recuperación de la desaturación:					
	Saturación O2	FR	FC	TA	
"Minuto 0"					
"Minuto 30"					
"Minuto 60"					
"Minuto 90"					
<p>ASA: America Society Anesthesiologists.</p> <p>RASS: Escala de valoración de sedación</p> <p>SPO2: saturación de oxígeno</p>					

CUADRO 1
Clasificación ASA del estado físico

Categoría	Descripción
I	Paciente sano.
II	Enfermedad sistémica leve, sin limitación funcional.
III	Enfermedad sistémica grave con limitación funcional.
IV	Enfermedad sistémica grave que constituye una amenaza para la vida del paciente.
V	Paciente moribundo sin esperanza de que viva más de 24 horas con y sin intervención quirúrgica.

ASA: American Society of Anesthesiologists.

CUADRO 2
Escala de sedación Rass

Puntos	Categorías	Descripción
+4	Combativo	Violento o combativo, con riesgo para el personal
+3	Muy agitado	Intenta arrancarse los tubos o catéteres o es agresivo con el personal
+2	Agitado	Movimientos descoordinados o desadaptación del respirador
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos
0	Alerta y tranquilo	
-1	Somnoliento	Tendencia al sueño, pero es capaz de estar más de 10 segundos despierto (apertura de ojos) a la llamada
-2	Sedación ligera	Menos de 10 segundos despierto (apertura de ojos) a la llamada
-3	Sedación moderada	Movimientos (sin apertura de ojos) a la llamada
-4	Sedación profunda	No responde a la voz, pero se mueve o abre los ojos, al estímulo físico
-5	No estimulable	Sin respuesta a la voz o el estímulo físico