

Cirugía bariátrica: ¿por qué es de utilidad la anestesia total intravenosa?

Dra. Carolina Frederico-Avenidaño*

* Médico Anestesiólogo. Caracas-Venezuela.

El paciente obeso y muy particularmente el mórbido representan uno de los mayores retos para el anestesiólogo, no sólo por las dificultades en el manejo de la vía aérea, sino también por todas las comorbilidades asociadas a la enfermedad, y su consecuente repercusión sobre órganos y sistemas.

La obesidad se define como una acumulación excesiva o anormal de grasa corporal, expresada clínicamente en términos de IMC (índice de masa corporal) o índice de Quetelet⁽¹⁾; su valor resulta de dividir el peso por el cuadrado de la altura ($IMC = \text{peso corporal (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}$). Este índice permite hacer estimaciones del grado de obesidad; así encontramos al obeso mórbido como aquel paciente con IMC superior a 35 kg/m², y al obeso súper mórbido, aquel paciente con un índice de masa corporal superior a 55 kg/m². La morbimortalidad del paciente obeso es directamente proporcional al grado de sobrepeso y se incrementa bruscamente cuando el IMC es mayor de 30 kg/m².

La obesidad es considerada una enfermedad crónica, en la mayoría de los casos de carácter irreversible, ya que hasta la fecha no existe un tratamiento médico que sea efectivo a largo plazo⁽²⁾; es por ello que se ha convertido en un gran problema de salud pública a nivel mundial. Su prevalencia ha ido en aumento de manera alarmante en las últimas dos décadas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) cataloga la obesidad como la «Epidemia del siglo XXI» y estima que para el año 2015 habrá más de 700 millones de adultos obesos en el mundo; sus proyecciones para el año 2020 apuntan a que seis de los países con mayor prevalencia de obesidad serán latinoamericanos (Venezuela, Guatemala, Uruguay, Costa Rica, República Dominicana y México). Este incremento en la prevalencia de la obesidad implica que el anestesiólogo deberá enfrentarse a un mayor número de pacientes con sobrepeso en un futuro inmediato.

Hoy día, la cirugía bariátrica representa uno de los métodos más efectivos en el tratamiento de la obesidad. En 1991, un panel de expertos del Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y del Riñón así como el INH (*National Institute of Health*) establecen en consenso general que todos aquellos pacientes con un IMC superior a 40 son candidatos potenciales para la cirugía bariátrica⁽³⁾. Y reportes recientes indican que este procedimiento en comparación con la terapia convencional es una opción viable para el tratamiento de la obesidad severa, ya que se logra la pérdida de peso a largo plazo, mejora la calidad de vida y disminuye los factores de riesgo cardiovascular⁽⁴⁾.

El manejo anestésico de un paciente obeso se complica cuando el anestesiólogo no está familiarizado con las alteraciones anatómicas, fisiológicas y farmacológicas asociadas a la obesidad. El principal problema se presenta a la hora de decidir qué tipo de técnica anestésica resultará más beneficiosa para este tipo de pacientes, si la inhalatoria o la intravenosa. Hasta la fecha no existen estudios que demuestren que una técnica sea mejor que la otra; sin embargo, gracias a la disponibilidad de drogas intravenosas potentes, de acción ultracorta y con propiedades fisicoquímicas que resultan ideales para el paciente obeso, la anestesia total intravenosa (TIVA) se ha convertido en una de las técnicas más usadas en anestesia para cirugía bariátrica.

En el cuadro I se resumen las alteraciones más importantes a nivel de órganos y sistemas, consecuencia de la acumulación excesiva de grasa corporal.

Los fármacos anestésicos, la posición de Trendelenburg invertido y el neumoperitoneo, agravan las complicaciones que ya están presentes en el obeso. Todos los agentes anestésicos inhalatorios y algunos agentes intravenosos producen depresión ventilatoria y disminuyen en un 50% la CRF en los

obesos anestesiados, frente a un 20% en los no obesos, esto explica la razón por la cual los pacientes obesos no toleran los períodos de apnea y se desaturan con gran facilidad en la inducción anestésica a pesar de una preoxigenación adecuada⁽²⁾. En cuanto a la posición de Trendelenburg invertida, por un lado favorece el manejo de la ventilación mecánica debido al patrón restrictivo propio de la obesidad, el cual se acentúa con el neumoperitoneo (necesario en cirugía laparoscópica), y por el otro, el Trendelenburg invertido potencia los efectos cardiodepresores de los fármacos anestésicos.

Adicionalmente, el aumento en el gasto cardíaco, el volumen circulante efectivo y los cambios en el flujo sanguíneo regional afectan los niveles plasmáticos, la tasa de aclaramiento y la vida media de eliminación de muchos agentes anestésicos. En otras palabras, la obesidad mórbida produce alteraciones en las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas de las drogas de uso frecuente en anestesia⁽⁶⁾.

En el paciente obeso mórbido se producen cambios a nivel de la composición corporal, debido al aumento de la masa grasa y la masa magra. El aumento de la masa grasa es proporcional al peso; en cambio, el aumento de la masa magra se produce como una medida compensatoria para sostener el exceso de peso, y ocurre hasta cierto peso crítico (IMC 42 kg/m²), luego de lo cual no aumenta más⁽⁷⁾. Todas estas alteraciones en la composición corporal producen variaciones en el comportamiento farmacocinético de la mayoría de las drogas⁽⁸⁾, especialmente las lipofílicas, con tendencia acumulativa; esto trae como consecuencia la prolongación en los tiempos de decaimiento plasmático y los tiempos de despertar. La magnitud de estos cambios a nivel de la cinética de las drogas no se ha podido

cuantificar con exactitud, y las recomendaciones que existen en cuanto a dosificación han sido generalmente por kilogramo de peso, relativizado empíricamente a cada droga, sin una validación específica⁽⁹⁾. La escala de peso a utilizar en la dosificación del obeso mórbido resulta algo confuso, las dosis de las drogas son calculadas con base en las características individuales de cada paciente: edad, peso, género y comórbidos, tomando en cuenta los cambios ya mencionados del gasto cardíaco y el flujo sanguíneo corporal. Actualmente, los esquemas de dosificación pueden calcularse usando peso corporal total (PCT), peso ideal (PI), área de superficie corporal, índice de masa corporal (IMC) o masa magra (LBM)⁽¹⁰⁾.

Para elegir el fármaco ideal y la escala de peso más adecuada en el obeso mórbido sometido a cirugía bariátrica, debemos tener en cuenta por lo menos tres características farmacocinéticas importantes: el volumen de distribución, la tasa de aclaramiento y la vida media sensible al contexto. En el caso de los hipnóticos, sabemos que tanto el propofol como el tiopental sódico (TPS) son altamente liposolubles y tienen un gran volumen de distribución (300 versus 400 mL/kg, respectivamente); sin embargo, la tasa de aclaramiento de propofol es superior a la de tiopental (30 mL/kg/min versus 3 mL/kg/min, respectivamente); esta característica explica la razón por la cual el propofol tiene menos tendencia acumulativa. Por otro lado, al analizar la vida media sensible al contexto de ambos hipnóticos luego de tres horas de infusión continua, observamos que el tiempo de decaimiento plasmático del propofol es de aproximadamente 15 minutos frente a 100 minutos de decaimiento del tiopental; es por ello que los tiempos de despertar de propofol resultan más cortos. Para el cálculo de las dosis de los hipnóticos se recomienda usar el peso magro

Cuadro I. Alteraciones por órganos y sistemas en el obeso.

Respiratorio	El aumento de la presión intraabdominal eleva el diafragma. Disminución del compliance de caja torácica y pulmón por acumulación de grasa. Disminuye la CRF, VRE y CPT. Aumenta el volumen sanguíneo pulmonar, hipertensión pulmonar. Aumenta el consumo de oxígeno y la producción de CO ₂ . Trastornos de la ventilación perfusión. Síndrome de apnea obstructiva del sueño.
Cardiovascular	Aumenta el gasto cardíaco y el volumen circulante efectivo. Aumenta la precarga y la postcarga. Aumenta el riesgo de hipertensión arterial sistémica y enfermedad arterial coronaria. Miocardiopatía hipertrófica, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva.
Vía aérea	Cuello corto, ventilación y laringoscopia difícil. Se dificulta la extensión, flexión y rotación lateral de la cabeza y el cuello. Circunferencia del cuello > 44 cm, intubación difícil en el 5% de los casos; y si es > 60 cm, la probabilidad de intubación difícil se incrementa a 35% de los casos ⁽⁵⁾ .
Endocrino	Diabetes mellitus, síndrome de Cushing, hipotiroidismo, infertilidad.
Gastrointestinal y musculoesquelético	Hernia hiatal, hernia inguinal, litiasis biliar, esteatosis hepática. Osteoartritis, lumbalgia.

(LBM) en las dosis de inducción y el peso corporal total (PCT) en la fase de mantenimiento⁽¹¹⁾. En el caso de los opioides, las características farmacocinéticas del remifentanilo lo convierten en el agente ideal en los obesos mórbidos; su metabolismo es órgano independiente, por estereras plasmáticas; su volumen de distribución es reducido (200 mL/kg), por lo que está restringido al compartimento central (V1); sus efectos finalizan de unos 5 a 10 minutos luego de detener la infusión, y para el cálculo de las dosis de infusión lo recomendable es hacerla con base en el peso magro o masa magra⁽¹¹⁾.

En cuanto a los agentes bloqueantes neuromusculares despolarizantes, como es el caso de la succinilcolina⁽¹²⁾, hay que tomar en cuenta que en los obesos mórbidos aumenta la actividad de la pseudocolinesterasa plasmática y el volumen extracelular; por lo tanto, se recomienda usar el peso corporal total para el cálculo de las dosis. De los agentes no despolarizantes (BNMND), el perfil farmacocinético del bromuro de rocuronio (BRC)⁽¹³⁾ y el reciente advenimiento del sugammadex (agente de reversión neuromuscular) lo convierten en el BNMND de elección en el obeso mórbido. En líneas generales, se recomienda usar el peso ideal para el cálculo de las dosis de los agentes bloqueantes neuromusculares, y el peso corporal total en el cálculo de las dosis de los agentes de reversión neuromuscular.

Otro de los agentes intravenosos ampliamente recomendados, es la dexmedetomidina, un agente agonista alfa 2 selectivo, con propiedades ansiolíticas, analgésicas y excelentes efectos sedativos; su característica más importante es que no produce depresión respiratoria, lo cual es ideal en el paciente obeso. Se ha demostrado que disminuye los requerimientos de opioides, los tiempos de despertar y la estancia en recuperación cuando se utiliza como coadyuvante en anestesia total intravenosa para cirugía bariátrica⁽¹⁴⁾.

Las múltiples ventajas que ofrece la anestesia total intravenosa frente a la inhalatoria, en cuanto a mayor estabilidad hemodinámica, mejor control de la profundidad anestésica, disminución de los tiempos de despertar y de recuperación, disminución de náuseas y vómitos, así como deambulacion precoz, se ponen en evidencia en la población obesa. Adicionalmente, la entrega de drogas es más precisa cuando hacemos uso de los dispositivos de perfusión controlados por objetivo: TCI (del inglés *target controlled infusion*), sin olvidar que los modelos PK/PD se derivan de poblaciones no obesas, por lo que al momento de elegir el modelo más adecuado, debemos conocer muy bien las características de cada uno, para evitar así la sobredosificación o infradosificación. En TCI se recomienda usar el modelo farmacocinético para propofol de Marsh (TTPE 1.6 min) a peso corporal total o el modelo alométrico de Cortínez-Sepúlveda, recientemente incorporado a las infusoras Arcomed. En el caso de remifentanilo, se recomienda usar el modelo de Minto siempre y cuando el IMC sea < 42 kg/m² en hombres o < 35 kg/m² en mujeres⁽¹⁵⁾. En obesos mórbidos, lo indicado es utilizar dispositivos de infusión controlados manualmente para las perfusiones de remifentanilo. Otra alternativa en cuanto a opioides es usar fentanilo calculado a peso ideal o ajustando las dosis según la «masa farmacocinética (mFK)»⁽¹⁶⁾.

En conclusión, el manejo anestésico del obeso mórbido implica, en primer lugar, que debemos tomar en cuenta los cambios que ocurren a nivel de órganos y sistemas, los cuales repercuten sobre la farmacocinética y la farmacodinamia de las drogas más usadas en anestesia total intravenosa, y en segundo lugar, la elección de la escala de peso más adecuada para la dosificación dependerá de las propiedades farmacocinéticas de las drogas.

REFERENCIAS

1. Ogunnaiké BO, Jones SB, Jones DB, Provost D, Whitten CW. Anesthetic Considerations for Bariatric Surgery. *Anesth Analg*. 2002;95:1793-1805.
2. Esquide J, Valero DC. Anestesia en la cirugía bariátrica. *Cir Esp*. 2004;75:273-79.
3. Disponible en: <http://consensus.nih.gov/1991/1991gisurgeryobesity084html.htm>
4. Sjöström L, Lindroos A, Peltonen M, Torgerson, Bouchard C, Carlsson B, Dahlgren S, Larsson B, Narbro K, Sjöström CD, Sullivan M, Wedel H. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *NEJ*. 2004;351:2683-93.
5. Brodsky JB, Lemmens H, Brock-Utne JG, Vierra M, Saidman LJ. Morbid Obesity and Tracheal Intubation. *Anesth & Analg*. 2002;94:732-736.
6. Ingrande J, Lemmens HJM. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *British Journal of Anaesthesia*. 2010;105:116-123.
7. Absalom AR, Mani V, De Smet T, Struys MMRF. Pharmacokinetic models for propofol—defining and illuminating the devil in the detail. *BJA*. 2009;10:1-12.
8. Simoni R. Anestesia Venosa Total na Obesidade Mórbida. *Practica Hospitalar*. 2008;58:87-90.
9. Sepúlveda P. Un problema Gordo. *Rev Chil Anestesia*. 2008;37:113-117.
10. Ingrande J, Lemmens HJM. Dose adjustment of anaesthetics in the morbidly obese. *BJA*. 2010;105:i16-i23.
11. Hughes MA, Glass PSA, Jacob JR. Context – sensitive half-time in multicompartment pharmacokinetic model for intravenous anesthetic drugs. *Anesthesiology* 1992; 76:334-341.
12. Lemmens HJM, Brodsky JB. The Dose of Succinylcholine in Morbid Obesity. *Anesth Analg* 2006;102:438-42.
13. Leykin Y, Pellis T, Lucca M, Lomangino G, Marzano B, Gullo A. The Pharmacodynamic Effects of Rocuronium When Dosed According to Real Body Weight or Ideal Body Weight in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2004;99:1086-9.
14. Tufanogullari B, White PF, Peixoto MP, et al. Dexmedetomidine infusion during laparoscopic bariatric surgery: the effect on recovery outcome variables. *Anesth Analg* 2008; 106: 1741-8.
15. Sepúlveda P. ¿Qué aprendimos de los modelos de propofol? *Rev Chil Anest* 2011; 40: 66-76.
16. Shibutani K, Inchiosa MA, Sawada K, Bairamian M. Pharmacokinetic mass of fentanyl for postoperative analgesia in lean and obese patients. *Br J Anaesth* 2005; 95: 377-83.