

## Requerimientos de los anestésicos utilizados en los pacientes geriátricos con relación al paciente adulto-joven sometido a «cirugía oftalmológica»

Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez,\* Dra. Angélica Sandoval-Cuellar,\*\*  
Dr. Miguel A Estrada-Martínez,\*\*\* Dr. Antonio Castellanos-Olivares\*\*\*\*

- \* Maestra en Investigación Clínica. Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología (MAS) del Servicio de Anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades CMN S XXI.
- \*\* Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología (MAS) del Servicio de Anestesiología, Hospital General de Zona No. 1 «Gabriel Mancera». D.F.
- \*\*\* Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología (MAS) del Servicio de Anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades CMN S XXI.
- \*\*\*\* Maestro en Ciencias Médicas y en Administración de Hospitales. Jefe de Servicio de Anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades CMN S XXI.

### Solicitud de sobretiros:

Dra. Petra Isidora Vásquez-Márquez  
Av. Cuauhtémoc Núm. 330  
Col Doctores, 06720, Del. Benito Juárez, México, D.F.  
Tel: 57813060 y 56276900 ext. 21607  
E-mail: isilife\_doc@hotmail.com

Recibido para publicación: 08-08-14.

Aceptado para publicación: 12-09-14.

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

### RESUMEN

Es importante que el anestesiólogo reconozca y conozca las diferencias que el paciente geriátrico y el de menor edad tienen al someterse a procedimientos anestésico-quirúrgicos, identificando cambios anatómicos y fisiológicos que modifican la práctica de la anestesia. En Estados Unidos de Norteamérica 40 millones de personas fueron sometidos a cirugía y más de 14.7 millones tenían 65 o más años de edad en el año 2000. **Material y métodos:** Con previa aprobación del Comité Local de Investigación y de Ética de la UMAE Hospital de Especialidades CMN «Siglo XXI», se diseñó un ensayo clínico controlado en el que se capturaron 58 pacientes uno de ellos se excluyó por criterio quirúrgico y se procesaron sólo 57 de ellos divididos aleatoriamente en dos grupos: grupo 1, 27 pacientes, 15 hombres y 12 mujeres, edad promedio  $70.37 \pm 7.21$  años y grupo 2, 30 pacientes, 16 hombres y 14 mujeres con edad promedio  $43.97 \pm 9.78$  años de 25 pacientes cada grupo. Se midió: presión arterial, porcentaje de saturación de oxígeno, trazo electrocardiográfico en D11, índice bispectral y el consumo de sevoflurano y fentanilo, manteniendo a los pacientes en plano anestésico adecuado para el estímulo quirúrgico. **Resultados:** La medición de la presión arterial, frecuencia cardíaca, índice bispectral y saturación de oxígeno fue muy similar entre los grupos. El consumo de sevoflurano fue de  $29.55 \pm 11$  mL en el grupo 1 y en el grupo 2 el consumo fue de  $35.89 \pm 10.45$  mL ( $p \leq 0.05$ ), el consumo de narcótico fue para el grupo 1,  $276.48 \pm 68$ , con relación  $325.50 \pm 86$  ( $p = 0.02$ ) en el grupo 2. **Conclusiones:** El consumo de fentanilo y sevoflurano fue menor en los pacientes de 60 a 90 años y mayor en pacientes de 20 a 59 años, para mantener la estabilidad hemodinámica y el índice bispectral entre 40-50%.

**Palabras clave:** Ensayo clínico controlado, paciente geriátrico y adulto joven, sevoflurano, fentanilo.

### SUMMARY

It is important to recognize and meet the anesthesiologist differences geriatric patients and younger, to undergo anesthetic and surgical procedures, identifying anatomical and physiological changes which modify the anesthesia practice. In the United States, 40 million people underwent surgery and 14.7 million were 65 or age more in 2000. **Materials and methods:** Upon approval of the Local Research Committee and Ethics of Specialties CMN Hospital UMAE «Siglo XXI», Controlled clinical trial capturing 50 patients randomly divided into two groups, group 1, 60 to 90 years and group 2, 20 to 59 years was designed old. Was measured: percentage of oxygen saturation, electrocardiographic tracing

on D11, bispectral index, sevorane intake and fentanyl, in patients maintaining adequate anesthetic level for blood pressure surgical stimulus. **Results:** The measurement of blood pressure, heart rate and bispectral Index oxygen saturation was similar between groups. Consumption was sevorane  $29.55 \pm 11$  mL in group 1 and group 2 consumption was  $35.89 \pm 10.45$  mL against ( $p \leq 0.05$ ) and consumption of narcotics was for group 1,  $276.48 \pm 68$ , with relationship  $325.50 \pm 86$  ( $p = 0.02$ ) in group 2. **Conclusions:** The consumption of fentanyl and sevorane was lower in patients 60 to 90 years and greater in patients 20 to 59 years to maintain hemodynamic stability and Bispectral Index between 40-50%.

**Key words:** Controlled clinical trial, adult and geriatric patient, sevorane, fentanyl.

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

Es importante que el anestesiólogo reconozca y conozca las diferencias que el paciente geriátrico presenta con relación al paciente de menor edad cuando son sometidos a algún procedimiento anestésico-quirúrgico, ya que los cambios anatómicos y fisiológicos que ocurren en edad avanzada presentan cambios que influyen en el metabolismo y acción de las drogas anestésicas<sup>(1)</sup>.

La población geriátrica es el grupo de edad de más rápido crecimiento en los países desarrollados. En Estados Unidos de Norteamérica (EUA), en 1990, comprendía al 13% de la población y se esperaba que fuera del 18% en el 2020 y del 25% en el año 2050. En este período el número de personas mayores de 85 años será el doble, y por tanto, aumentará más el número de pacientes ancianos que por alguna razón debe ser sometido a algún tipo de cirugía. En 2000, 40 millones de personas fueron sometidos a cirugía, siendo 14.7 millones de 65 años de edad o más en EUA. En México, la frecuencia de padecimientos quirúrgicos varía desde los registros de 5.6% hasta 30% en el mismo año (2000); estos datos son muy semejantes a los de cualquier lugar del mundo. Particularmente hablando, en el Servicio de Anestesiología de la UMAE, Hospital de Especialidades del CMN «Siglo XXI», cada año se realizan de 9,000 a 10,000 procedimientos anestésicos y de éstos, 38.96% son personas mayores de 60 años<sup>(2)</sup>.

Lo anterior también repercute en la mortalidad quirúrgica en enfermos mayores de 70 años, que fluctúa entre el 8 y 10% para procedimientos electivos, y alrededor del 15% para procedimientos de urgencia, presentando un riesgo relativo de 29.44 (12.22-70.94) en relación con el riesgo relativo de pacientes adultos jóvenes que es de 9.27 (5.88-14.60), cuando ambos grupos son sometidos a cirugía cardíaca en estado crítico<sup>(3,4)</sup>.

Por su lado, hace algunos años éramos conservadores a la hora de dar una indicación quirúrgica en un anciano, dado que las condiciones acompañantes determinaban un aumento en la morbimortalidad asociada con la cirugía. Al existir alternativas terapéuticas con mayor control de las enferme-

dades asociadas de pacientes quirúrgicos seniles, técnicas mínimamente invasivas, monitoreo más sofisticado durante el transanestésico, ha disminuido la mortalidad y esto ha dado condiciones para realizar el abordaje quirúrgico de manera cotidiana en pacientes de edad avanzada, fueran programados o de urgencia y en estado crítico<sup>(5)</sup>.

Los cambios dados por el envejecimiento son generalmente cambios degenerativos estructurales, y en la función de los órganos y tejidos éstos ocurren a nivel subcelular, celular, y tisular<sup>(6)</sup>; el manejo anestésico óptimo en el paciente anciano depende de la clara comprensión de dichos cambios asumiéndolos como normales en la fisiología y anatomía de los órganos, por ejemplo, los sistemas nervioso, autónomo, central y periférico, los sistema cardiovascular, hepático y renal, así como los cambios farmacodinámicos y cinéticos que la edad va produciendo y juegan un papel muy importante en el metabolismo farmacológico de los pacientes ancianos<sup>(7)</sup>.

Inevitablemente, el peso del cerebro y el número de neuronas disminuye con la edad; esta disminución comienza en el adulto joven y se acelera después de los 60 años, por lo que las personas pierden 2-3 gramos por año; estos cambios se deben en gran parte a la pérdida de sustancias blanca, especialmente, en los lóbulos frontales. La relación entre el volumen cerebral y el cráneo, normalmente en el 95%, disminuye a partir de los 60 años hasta cerca del 80%, con pérdida de interneuronas que afecta la corteza cerebral y la sustancia blanca subcortical<sup>(8)</sup>.

La fisiología de la circulación cerebral es normal en el anciano sano y el flujo sanguíneo cerebral (FSC) está reducido del 10-20%, porque tiene menos masa cerebral que perfundir. Durante el envejecimiento, numerosos sistemas neurotransmisores están alterados<sup>(9)</sup>.

La edad produce una disminución generalizada en la densidad neuronal con una pérdida del 30% del grueso de la masa cerebral a los 80 años. Sin embargo, las funciones integradas, globales del sistema nervioso, tales como la inteligencia, personalidad y memoria son similares a la de los adultos jóvenes<sup>(9)</sup>.

Los cambios estructurales y funcionales tienen, asimismo, influencia sobre la mecánica cardíaca; los ancianos desarrollan

cierto grado de hipertrofia concéntrica en la primera fase; más bien el volumen sistólico por el mecanismo de las fuerzas de Starling aumenta la precarga y disminuye la frecuencia cardíaca; de esta forma el ventrículo izquierdo ligeramente engrosado es capaz de mantener el gasto cardíaco apropiado. También hay aumento en la actividad del sistema parasimpático debido a cambios degenerativos que involucran a sistemas de conducción cardíaca<sup>(10)</sup>. Estos cambios cardiovasculares tienen implicación en la farmacocinética de las drogas anestésicas; recordemos que todas las drogas anestésicas disminuyen el gasto cardíaco, dado que el corazón de los ancianos está comprometido. Mecánicamente es más sensible a los efectos hipotensores de las drogas anestésicas, y por esta razón debemos disminuir las dosis de fármacos usados en la inducción, debido a que la distribución cerebral es mayor<sup>(11)</sup>.

En 1997, los avances en la tecnología tuvieron como resultado el desarrollo del monitoreo a través de potenciales evocados y procesados en el índice bispectral (BIS), resultado de la integración de varios subparámetros, derivados de distintos análisis del EEG (electroencefalograma). Éste proyecta la actividad y ritmo ocasionado con el estado de conciencia generalizado por zonas del cerebro integrado por el sistema reticular, mediado y modulado por conexiones talámicas. En su algoritmo incluye el análisis del tiempo en el dominio de la frecuencia, y el bispectral, la combinación de estos parámetros utilizados en algoritmos basados en la observación clínica produce el valor BIS este índice puede fluctuar entre 100 (despierto) y 0 (actividad mínima cerebral). Los índices de 0-100 representan los valores promedio en los últimos 15,130 segundos de señal que van siendo entregados en tiempo real (cada segundo); los valores recomendados para una anestesia quirúrgica están entre el 40 y 60%, este monitor entrega además un índice de actividad electromiografía (EMG) y la tasa de supresión del EEG que ayudan a reconocer el despertar transanestésico<sup>(12)</sup>. Evitando conciencia y recuerdo transoperatorio a niveles ligeros de sedación, el electroencefalograma (EEG) muestra cambios de acuerdo al estado hipnótico del paciente; el índice bispectral (BIS) se ha desarrollado para monitorizar los efectos anestésicos y otros agentes farmacológicos del estado hipnótico del cerebro; éste es un parámetro de la electroencefalografía procesada continua que mide el estado de actividad cerebral durante la administración anestésica (barbitúrico, halogenado)<sup>(13)</sup>.

La monitorización del BIS permite titular algunos fármacos como el de propofol, midazolam, etomidato, isoflorano, sevoflourano y desflourano. Descartar que un trastorno hemodinámico se debe a una incorrecta dosificación de un hipnótico permite adecuar su tratamiento; por ejemplo, administrar un suplemento analgésico o un hipotensor en caso de hipertensión. Con BIS menor de 60% o administración de fluidos o fármacos vasopresores en una hipotensión arterial con valores del BIS adecuados (entre 40-50), en lugar de

variar la profundidad hipnótica disminuye la administración de hipnótico y esto es muy importante en el paciente senil<sup>(14)</sup>.

Así, la farmacocinética en ancianos y la distribución de drogas se ven alteradas debido a varias razones: una de ellas, reducción en el agua corporal total; un aumento en la grasa corporal aumenta el volumen de distribución de drogas lipofílicas como propofol, benzodiazepinas, opiáceos y la prolongación de su vida media y los efectos. La disminución de las proteínas plasmáticas permitirá—sin consolidarlas— mayor proporción de las drogas con mayor contenido de proteína de unión a la propiedad como propofol, lidocaína y fentanilo<sup>(15)</sup>.

Un aumento en el tiempo de circulación brazo-cerebro hace que los fármacos administrados tarden más tiempo para tener sus efectos y debe realizarse lenta y con pequeñas dosis en bolo<sup>(16)</sup>.

El objetivo durante el transanestésico es, por una parte, el mantenimiento de una adecuada profundidad anestésica dada por una hipnosis óptima, sin cambios hemodinámicos que alteran la homeostasis y, por otra parte, evitar el despertar intraoperatorio que tiene como consecuencia la presencia del síndrome de estrés postraumático, y finalmente, el control de las dosis farmacológicas que traduce el ahorro de las mismas a través del uso de monitoreo que permita el ajuste dependiendo del estado de profundidad anestésico en pacientes geriátricos<sup>(17)</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Después de obtener la aprobación del Comité Local de Investigación de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades de CMN «Siglo XXI» y el consentimiento informado y aceptado por escrito de los pacientes de la población quirúrgica oftalmológica, se obtuvo una muestra de 50 pacientes de 20 a 90 años programados para cirugía oftalmológica y que reunieron los siguientes criterios de inclusión: carta de consentimiento informado, ASA I y II edad de 20 a 90 años y sexo indistinto.

Se valoró al paciente un día previo a la cirugía, se le invitó a participar en el estudio y se le informó sobre la importancia, riesgo y beneficio del mismo; sólo en caso de estar de acuerdo, se solicitó la firma de la carta de consentimiento y posteriormente, por medio de una tabla de números aleatorios, se hicieron dos grupos: grupo 1, pacientes de 60 a 90 años y grupo 2, pacientes de 20 a 59 años.

El monitoreo instalado correspondió a oximetría de pulso, presión arterial (PANI), cardioscopia de tres electrodos e índice bispectral (BIS). Todos los pacientes, 30 minutos antes de la cirugía, fueron medicados con ranitidina 50 mg, metoclopramida, 10 mg y ondansetron 4 mg IV; en la sala quirúrgica, previamente a la inducción, recibieron narcosis basal con fentanyl a 3 µg/kg de peso; se administró 20 mg de lidocaína al 1%, propofol 2 mg/kg de peso, y vecuronio como relajante

neuromuscular 100 µg/kg de peso, ventilando a cada paciente con mascarilla facial por tres minutos. Se verificó la estabilidad de las constantes cardiovasculares y los valores del BIS de 40 a 50%, posteriormente se realizó laringoscopia directa y se intubó con sonda Murphy de acuerdo con la edad, peso y género; se verificaron los campos pulmonares ventilados adecuadamente y posterior a esto, se conectó a circuito circular semiderruido con absorbedor de CO<sub>2</sub>.

Se instaló el ventilador en modalidad volumen control, con un volumen corriente de 8 mL/kg de peso; frecuencia respiratoria de 12 por min. Después de 5 minutos se tomó registro de constantes vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, oximetría de pulso, calidoscopio e índice biespectral). El manejo de halogenado se realizó de acuerdo con los requerimientos del paciente, modificándolo para mantener plano de hipnosis de 40, 50% del BIS que fue de 1.5 a 2.5. Los volúmenes% de sevofane (consumo de halogenado = flujo de O<sub>2</sub> multiplicado por 3 y esto multiplicado por el tiempo y por el volumen% de halogenado expresado en mililitros).

Cuando se presentó bradicardia, se administró atropina a 10 µg/kg de peso; en la analgesia después de 50 minutos de procedimiento se administró fentanyl 1 µg/kg de peso.

Cuando la relajación neuromuscular fue menor al 50% se administraron dosis de mantenimiento de 50 µg/kg de vecuronio. Al finalizar, la cirugía la extubación se realizó previo automatismo ventilatorio y reflejo protector de vía aérea, así como saturación mayor de 90%, pasando a los pacientes a la sala de recuperación anestésica y entregándolos a un médico anesthesiologo responsable de la misma.

## RESULTADOS

El estudio incluyó a 58 pacientes, uno fue excluido por diferimiento (criterio quirúrgico), quedando 57 pacientes, los cuales fueron distribuidos en: grupo 1, 27 pacientes, 15 hombres y 12 mujeres con una edad promedio de 70.37 ± 7.21 años y promedio de peso de 65.96 ± 8.28 kg; en cuanto

al estado físico, 20 pacientes fueron ASA 2, y 7 pacientes fueron ASA 1. El grupo 2 se integró con 30 pacientes, 16 hombres y 14 mujeres; la edad promedio fue de 43.97 ± 9.78 años y peso promedio de 68 ± 2.28 kg. El estado físico fue de 15 pacientes ASA 1 y 15 pacientes ASA 2 (Cuadro I). No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tiempo quirúrgico y anestésico entre los grupos (p > 0.05) (Cuadro I).

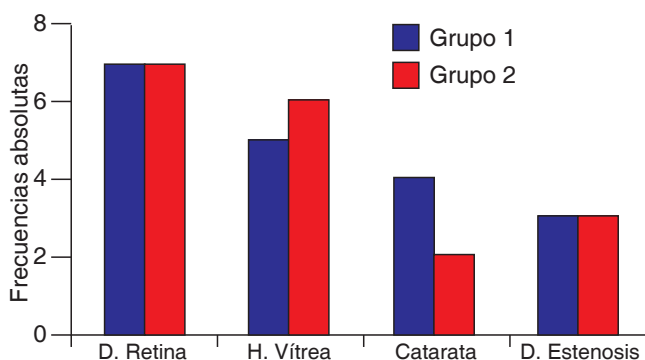


Figura 1. Tipo de diagnóstico expresado en frecuencias absolutas.

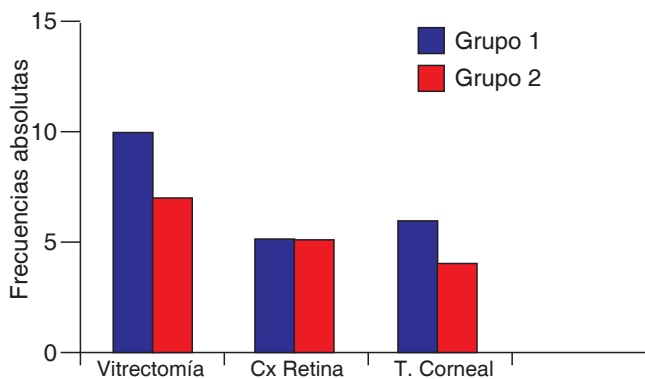


Figura 2. Tipo de cirugía expresado en frecuencias absolutas.

Cuadro I. Características generales de los grupos estudiados.

	Grupo 1	Grupo 2	p
Muestra	27	30	
Edad (años)	70.37 ± 7.21	43.97 ± 9.78	.00
Sexo (M/F)	15/12	16/14	0.33
Peso (kg <sup>-1</sup> )	65.96 ± 8.28	68.00 ± 2.28	0.51
T. quirúrgico (minutos)	75.26 ± 32	74.50 ± 34.8	0.84
T. anestésico (minutos)	117.04 ± 35	117.33 ± 36	0.97

M/F = Masculino/Femenino, kg = Kilogramos, T = Tiempo.

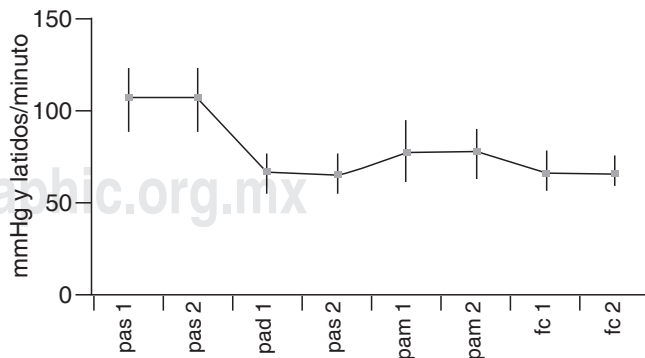
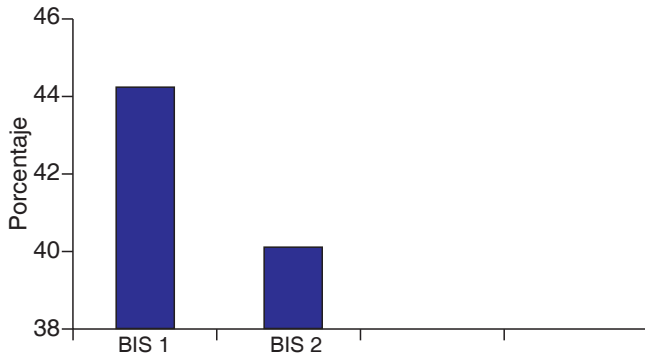
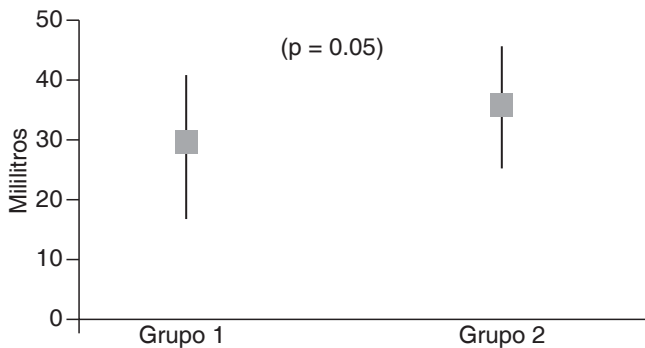


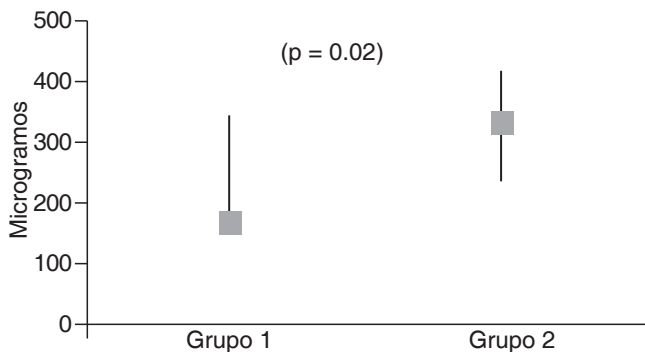
Figura 3. Representa las constantes cardiovasculares TAS, TAD, PAM y FC expresadas en promedios y desviación estándar.



**Figura 4.** Índice biespectral expresado en porcentaje.



**Figura 5.** Consumo de sevoflurano expresado en mililitros (promedio y desviación estándar).

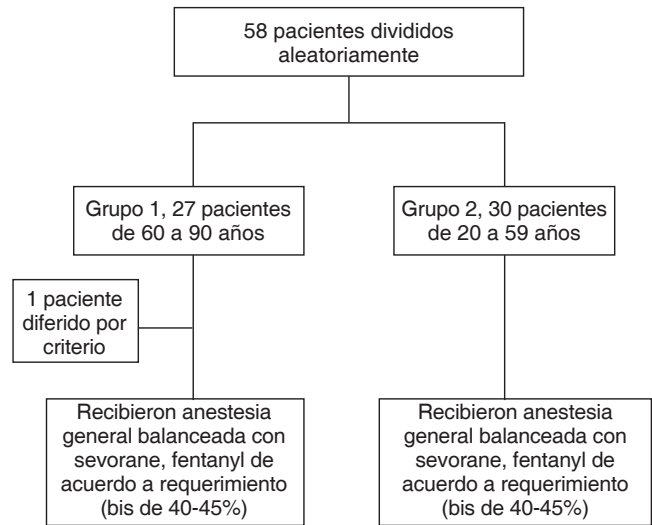


**Figura 6.** Consumo de narcótico expresado en microgramos (promedio y desviación estándar).

Fueron similares en diagnóstico y tipo de cirugía siendo más frecuentes el desprendimiento de retina y vitrectomía en ambos grupos (Figuras 1 y 2).

El plano anestésico se mantuvo con los controles de constantes cardiovasculares y el índice biespectral entre 40 y 45% (Figuras 3 y 4).

Finalmente, el consumo de narcótico y halogenado fue mayor en los pacientes del grupo 2 en relación con el grupo



**Figura 7.** Distribución de pacientes involucrados en el estudio.

1, lo que contestó, así, a la hipótesis de trabajo planteada, con una  $p = 0.05$ , como se muestra en las figuras 5 y 6. El diagrama de flujo del estudio se muestra en la figura 7.

## DISCUSIÓN

En este estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a género, peso y tiempos quirúrgicos como anestésicos; sin embargo, el tiempo anestésico se comportó semejante en los dos grupos de estudio verdaderamente al azar, ya que se esperaba fuera mayor en el paciente geriátrico que en el adulto joven; no obstante, esto no ocurrió.

La diferencia altamente significativa con  $p = 0.000$  está dada por la diferencia de edad, ya que comparamos un grupo de pacientes de 20 a 50 años con otro de 60 a noventa y éste fue precisamente el objetivo del estudio, sabiendo que mecánicamente el paciente senil es más sensible a los efectos hipotensores de las drogas anestésicas, y por esta razón debemos dejar claro que es necesario disminuir las dosis de fármacos usados durante la anestesia debido a que la distribución cerebral es mayor<sup>(11)</sup> que en el paciente de menor edad.

Por otro lado, también se homogenizó el estudio por tipo de diagnóstico y tipo de cirugía, así como estado físico con el fin de evitar variables de confusión.

Durante el transanestésico nos aseguramos de mantener una adecuada profundidad anestésica dada por una hipnosis óptima, sin cambios hemodinámicos que alteraran la homeostasis, y por el otro lado, evitar el despertar intraoperatoria ajustando las dosis farmacológicas a través del uso del monitoreo que permitió el ajuste dependiendo del estado de profundidad anestésico requerido en los pacientes geriátricos<sup>(17)</sup> a través de la estabilidad cardiovascular y los valores de BIS entre 40 y 50%<sup>(12)</sup>.

Finalmente los resultados del estudio confirman que los requerimientos de halogenado en los pacientes ancianos es menor de 29.55 mL contra 35.89 mL de los pacientes más jóvenes ( $p = 0.05$ ). En este estudio se utilizó sevorane. No obstante, debido a la población estudiada en el grupo I podría ser mejor el uso de desflourano, el cual tiene una ventaja importante sobre los agentes actualmente disponibles que es su coeficiente de partición sangre-gas de 0.42, menor que todos los anestésicos volátiles disponibles, y ligeramente más bajo que el óxido nitroso. Esta propiedad predice una rápida inducción y recuperación de la anestesia general mejor que sevorane; sin embargo, por el tipo de cirugía que se manejó en el estudio, sus características sobre la vía respiratoria y cardiovascular no permitieron un manejo seguro como el del sevorane<sup>(18)</sup>. En cuanto a los requerimientos de narcótico,

hubo diferencias estadísticas significativas entre pacientes ancianos y adultos jóvenes que consumieron de  $276.48 \pm 68$  microgramos, con relación  $325.50 \pm 86$  microgramos ( $p = 0.02$ ) respectivamente; nuestros resultados son similares a los estudios de William M. Splinter y Frank Cervenko en 1989 y Rastogy y cols. en 2013, con estas evidencias estamos comprometidos como anesthesiólogos a proporcionar el manejo anestésico adecuado a la edad de los pacientes seniles<sup>(19,20)</sup>.

## CONCLUSIONES

El consumo de halogenado y narcótico de los pacientes mayores de 60 años es menor con relación con los pacientes de menor edad, manteniendo estabilidad cardiovascular e hipnosis óptima.

## REFERENCIAS

1. Kanonidou Z, Karystianou G. Anesthesia for the elderly. *Hippokratia*. 2007;11:175-177.
2. Vásquez MI, Castellanos OA. Recomendaciones anestésicas con el uso de relajantes neuromuscular en el paciente geriátrico. *Rev Mex de Anest*. 2010;33:S93-S98.
3. Curiel BE, Mora OJM, Castillo LE, Benitez PJ, Herruzo AA, Ravina SJJ. Mortality and complications in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J Crit Care*. 2013;28:397-404.
4. Arun K, Srinivasana AY. Mid-term survival after cardiac surgery in elderly patients: analysis of predictors for increased mortality. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2004;3:289-294.
5. Sobel E, Giorgini RJ. Surgical considerations in the geriatric patient. *Clin Podiatr Med Surg*. 2003;20:607-626.
6. Kumra VP. Issues in geriatric anaesthesia. *J Anaesth*. 2008;1:39-49.
7. Arun K, Srinivasana AY. Mid-term survival after cardiac surgery in elderly patients: analysis of predictors for increased mortality. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2004;3:289-294.
8. Rasmussen LS, Moller JT. Central nervous system dysfunctions after anaesthesia in the geriatric patients. *Anesth*. 2000;18:59-70.
9. Vásquez-MPI, Castellanos OA. Anestesia en paciente senil. 2011;34:S183-S189.
10. Franklin SS, Gustin WT, Wong ND. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure. *The Framingham Heart Study*. *Circulation*. 1997;96:308-315.
11. Morrison JH, Hof PR. La vida y la muerte de las neuronas en el cerebro que envejece. *Ciencia*. 1997;278:412-419.
12. Bruhn J, Bouillon TW, Shafer SL. Electromyographic activity falsely elevates the bispectral index. *Anesthesiology*. 2000;92:1485-1487.
13. White PF, Ma H, Tang J, Wender RH, Sloninsky A, Kariger R. Does the use of electroencephalographic bispectral index or auditory evoked potential index monitoring facilitate recovery after desflurane anesthesia in the ambulatory setting? *Anesthesiology*. 2004;100:811-817.
14. Song D, van Vlymen J, White PF. Is the bispectral index useful in predicting fast-track eligibility after ambulatory anesthesia with propofol and desflurane? *Anesth Analg*. 1998;87:1245-1248.
15. Shafer SL. The pharmacology of anesthetic drugs in elderly patients. *Anesth Clin of North Am*. 2000;18:1-29.
16. Wong J, Song D, Blanshard H, Grady D, Chung F. Titration of isoflurane using BIS index improves early recovery of elderly patients undergoing orthopedic surgeries. *Can J Anesth*. 2002;49:13-18.
17. Recart A, Gasanova I, White PF. The effect of cerebral monitoring on recovery after general anesthesia: a comparison of the auditory evoked potential and bispectral index devices with standard clinical practice. *Anesth Analg*. 2003;97:1667-1674.
18. Giuseppina M, Italia R, Guido M, Savio A. A comparison between sevoflurane and desflurane anesthesia in patients undergoing craniotomy for supratentorial intracranial. *Anaesth and Analg*. 2009;109:567-571.
19. Splinter WM, Cervenko F. Haemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation in geriatric patients: effects of fentanyl, lidocaine and thiopentone. *Can J of Anaesth*. 1989;36:370-376.
20. Rastogi B, Gupta K, Rastogi A, Gupta PK, Singhal AB, Singh I. Hemiarthroplasty in high risk elderly patient under epidural anesthesia with 0.75% ropivacaine-fentanyl versus 0.5% bupivacaine-fentanyl: clinical trial. *SJ Anaesth*. 2013;7:142-145.