

Anestesia para cirugía de Fosa Posterior

José J. Jaramillo-Magaña.

Departamento de Neuroanestesiología.

Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. División de Enseñanza
Av. Insurgentes Sur 3877, Col. La Fama, Tlalpan 14269, México D.F. México
jamj@mail.internet.com.mx

Las características anatómicas de la fosa posterior hacen que el manejo anestésico quirúrgico de lesiones en esta zona represente un reto para anestesiólogo y cirujano. El objetivo del manejo anestésico de pacientes con lesiones en fosa posterior es el de facilitar la exposición quirúrgica, disminuir el trauma al tejido nervioso y mantener la estabilidad cardiovascular y respiratoria. El estado físico del paciente, con relación a su estabilidad cardiocirculatoria y respiratoria, tiene efectos únicos sobre la cirugía de fosa posterior, ya que de ellos depende la elección de la posición quirúrgica. Aunque la elección de la posición quirúrgica se determina sobre las bases de la demanda técnica del procedimiento quirúrgico y es una elección del neurocirujano, los esfuerzos por mantener las mejores condiciones en el transoperatorio son objetivos primordiales del anestesiólogo. El anestesiólogo tiene la libertad para sugerir, con base en las características del paciente, si es conveniente la posición elegida, y de retirarse del caso si cree que la posición no es conveniente para las condiciones del paciente. Pero si decide participar en el procedimiento quirúrgico, debe proporcionar el mejor de los cuidados anestésicos sobre los objetivos arriba señalados, aunque las condiciones del paciente no sean las mejores para tolerar los cambios hemodinámicos y respiratorios asociados con las diferentes posiciones quirúrgicas adoptadas para cada caso en particular.

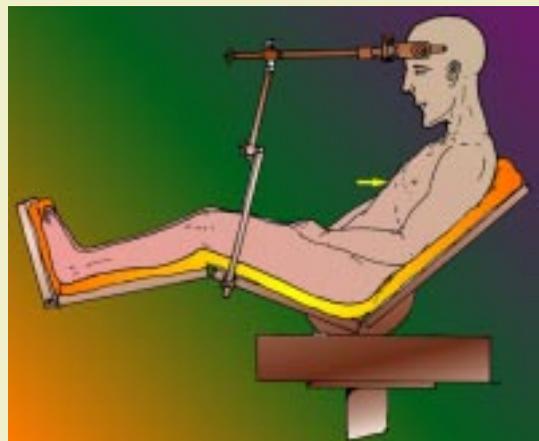
Aunque algunos grupos recomiendan que la colocación del catéter venoso central antes del procedimiento quirúrgico raramente es necesaria, la posibilidad de embolismo aéreo venoso durante la colocación de los pinchos, obligan a instalar el catéter antes de que la inducción anestésica se realice. En términos generales, la embolia aérea, puede aparecer en cualquier paciente, en quien la cabeza se encuentre por arriba del nivel flebostático.

Elección de la posición quirúrgica

El acceso quirúrgico a la cirugía de fosa posterior puede obtenerse a través de varias posiciones del paciente, principalmente la posición sedente y variantes de la posición horizontal, que incluyen la posición supina, prona, tres cuartos de prona y lateral. La posición en banca de parque, concorde y algunas modificaciones a la posición sedente y lateral, también pueden ser utilizadas.

Posición sedente

Esta posición describe la figura del paciente con la espalda elevada en el plano vertical $60 - 90^\circ$, con los brazos flexionados sobre el tronco, las piernas flexionadas y rodillas a nivel del corazón. Esta posición es adoptada lentamente, en algunos casos con una carga de líquidos (5 ml/kg de NaCl 0.9%), previos a la inducción y colocación de la posición, con el objeto de evitar alteraciones hemodinámicas. El transductor de presión arterial debe calibrarse a nivel del meato auditivo o del punto más alto de la cabeza del paciente, con el fin de asegurar una adecuada perfusión cerebral (por cada 1.25 cm por arriba del nivel del corazón, la pre-



sión arterial local se reduce aproximadamente 1 mmHg) y mantenerse durante la colocación de la posición y durante todo el procedimiento quirúrgico. Es probable, que la presión arterial sistémica sea mucho mayor que la presión arterial media a nivel del transductor, por lo que en pacientes con alteraciones cardiovasculares o historia de cardiopatía isquémica, se tengan que tomar medidas apropiadas. Debe evitarse el estiramiento de la médula cervical y prevenirse la obstrucción del drenaje venoso de la lengua y de la cara, manteniendo al menos 3 cm entre la barbilla del paciente y el tórax y evitando la excesiva rotación del cuello, especialmente en pacientes ancianos.

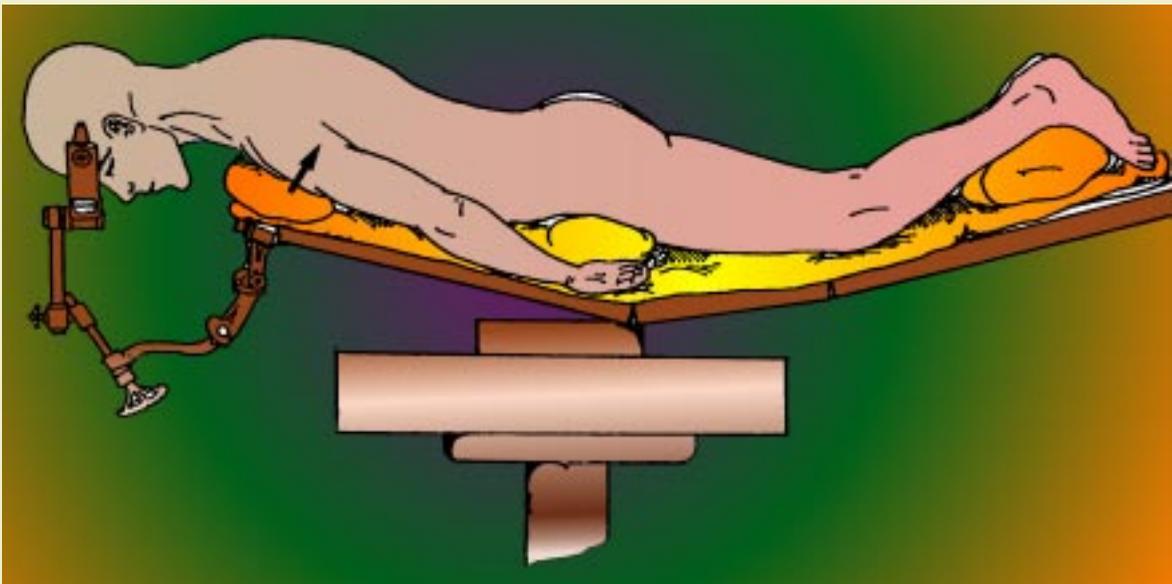
Para el cirujano, esta posición tiene las ventajas de mejor exposición quirúrgica y orientación anatómica a las estructuras de la línea media, mayor flexión y rotación del cuello, sin obstrucción del drenaje venoso, menor sangrado debido a menor presión intratorácica, mejoría del drenaje del LCR y sanguíneo y eliminación de los riesgos de compresión del globo ocular. Para el anestesiólogo las ventajas incluyen, menor presión de vías aéreas y facilidad de excursión diafragmática, acceso al tórax y al tubo endotraqueal, para mejor monitorización de las vías aéreas, acceso a las extremidades para monitorización y administración de sangre, líquidos y determinación de pH y gases arteriales, visualización de la cara para observación de las respuestas motoras durante estimulación de nervios craneales y acceso a la pared anterior del tórax para reanimación cardiopulmonar en el caso de colapso cardiocirculatorio.

Las contraindicaciones relativas de la posición sedente incluyen, defectos intracardiacos conocidos (foramen ovale permeable), malformaciones arteriovenosas pulmonares, hipovolemia severa, caquexia, hidrocefalia severa y lesiones de gran vascularidad.

La elevación de la cabeza por arriba del nivel del corazón, produce una disminución en la presión de los senos duros, que disminuye el sangrado venoso y aumenta el riesgo de embolismo aéreo venoso. Los efectos cardiovasculares secundarios a esta posición incluyen aumentos en las resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, disminución en el gasto cardíaco, retorno venoso y de la presión de perfusión cerebral. Los efectos cardiovasculares son más pronunciados en esta posición que en la posición horizontal, independientemente de la patología cardíaca intrínseca del paciente o secundarios a la manipulación de los nervios craneales o del tallo cerebral.

La capacidad vital y capacidad funcional residual mejoran en la posición sedente. Sin embargo, la hipovolemia relativa puede disminuir la perfusión de las zonas superiores del parénquima pulmonar, ocasionando anomalías de la ventilación-perfusión e hipoxemia.

Posición prona



Es una alternativa a la posición sedente, con menor incidencia de embolismo aéreo. El acceso a las estructuras de la fosa posterior y la facilidad de manipulación de la cabeza, no son tan favorables como en la posición sedente. En esta posición puede ocurrir compresión de los globos oculares y ocasionar ceguera por trombosis de la arteria retiniana, en el caso de no usar suspensión de la cabeza con el cabezal de pinchos. El edema conjuntival es otra complicación de la posición, pero se resuelve espontáneamente. La estasia venosa es otra complicación e esta posición, por lo que deben tomarse medidas para evitar las complicaciones de trombosis venosa profunda, especialmente en pacientes ancianos.

Posición lateral o tres cuartos de prona

Esta posición se usa, para procedimientos neuroquirúrgicos unilaterales de la porción superior de la fosa posterior. Las complicaciones asociadas con esta posición incluyen la compresión del plexo braquial, y la compresión neurovascular. Los brazos del paciente deben descansar en actitud cómoda. El brazo superior, debe descansar sobre su costado o sobre una mesa en semiflexión. El brazo inferior, se recomienda colocarlo a lo largo del torso del paciente, y mantener un rollo de tela bajo el tórax, para evitar la compresión. En nuestra experiencia, es mucho mejor dejar el brazo dependiente del paciente (inferior), colgando de la mesa quirúrgica y suspendido en una férula de algodón y venda elástica, sujetado en posición natural, sin compresión y con el dedal del oxímetro de pulso en ésta mano. Si el paciente no está suspendido en el cabezal de pinchos, la compresión del globo ocular contralateral, puede ocasionar trombosis de la arteria retiniana y ceguera.



Consideraciones Anestésicas

Diferentes estudios animales han sugerido que los anestésicos endovenosos (tiopental, fentanyl, ketamina), mantienen un mayor umbral para el atrapamiento de burbujas de aire en la circulación pulmonar que el halotano, sin embargo, la significancia clínica de estos hallazgos no está definida. La administración de anestésicos intravenosos tiene menores efectos sobre la función cardiovascular que los anestésicos inhalados, en pacientes colocados en posición sedente. No se ha investigado sin embargo, si esta relación se mantiene después que la cirugía ha iniciado.

El beneficio potencial de la preservación de la respuesta cardiovascular a la manipulación quirúrgica de las estructuras del tallo cerebral, debe mantenerse evitando la administración de anticolinérgicos y beta bloqueadores durante medicación preanestésica. Sin embargo, es cuestionable el retirar los beta bloqueadores antes de la cirugía de fosa posterior, ya que pueden ocasionar mayores problemas relacionados con estabilidad hemodinámica. La ventilación espontánea, no debe permitirse, ya que puede favorecer la incidencia y severidad del embolismo aéreo.

La administración de líquidos puede ser más liberal en estos pacientes (posición sedente), con el objeto de mantener la estabilidad hemodinámica. Sin embargo, deben evitarse las soluciones glucosadas y las soluciones hipotónicas, ya que en el primer caso pueden favorecer el impacto adverso de periodos probables de hipoxemia y en el segundo caso la aparición de edema. Aunque el uso de diuréticos osmóticos en pacientes en posición sedente generalmente no es necesario, su administración lleva implícita la pérdida de líquidos y electrolitos, mismos que deberán reponerse. La administración de soluciones salinas isotónicas (NaCl 0.9%), favorecen el desarrollo de acidosis metabólica hiperclorémica, sin embargo esta condición, generalmente es benigna y no requiere tratamiento específico. La administración de bicarbonato, para corregir estas alteraciones metabólicas puede provocar alcalosis cerebral paradójica, por lo que no es conveniente su administración. Si se administran grandes volúmenes de líquidos, durante el transoperatorio, la administración de una dosis baja de furosemida (10 mg), puede favorecer la diuresis postoperatoria, del exceso de líquidos reabsorbidos del espacio extracelular.

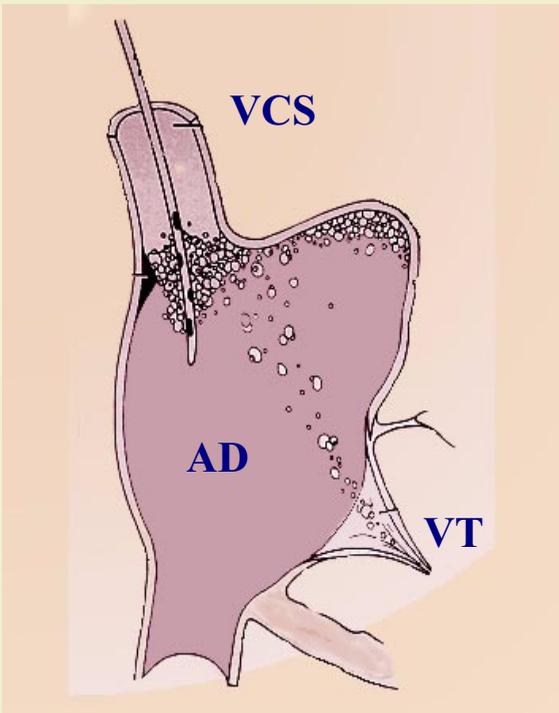
La extubación del paciente dependerá principalmente de las características de la lesión, el abordaje del cirujano, el impacto quirúrgico y la manipulación del tallo cerebral. Generalmente, estos pacientes deben permanecer intubados, al menos durante las primeras 24 hrs, ante la eventualidad de pneumoencefalo a tensión, hemorragia intracraneal, o edema del tallo cerebral.

Embolismo Aéreo

El embolismo aéreo es una complicación frecuente de la cirugía de fosa posterior, en posición sedente. Sin embargo, cualquier paciente cuya cabeza esté por arriba del nivel del corazón, puede presentar embolismo aéreo, por lo que las mismas medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento deben de tomarse independientemente de la posición quirúrgica.

La incidencia de embolismo aéreo se considera entre 5 – 100%. El mayor determinante de la alta incidencia lo constituye el método de detección (Cuadro I). La menor incidencia se reporta cuando sólo los signos clínicos son tomados en cuenta y la alta incidencia cuando se utiliza monitoreo adecuado. Entre mayor sea el gradiente entre las venas cerebrales y la aurícula derecha, mayor será la tendencia a la entrada de aire.

La fisiopatología del embolismo aéreo depende de la velocidad de la entrada de aire a la aurícula derecha. Durante la entrada lenta continua, el aire se disipa en la circulación periférica pulmonar, ocasionando vasoconstricción simpática refleja, secundaria a obstrucción mecánica o hipoxemia local. Las manifestaciones pulmonares incluyen hipertensión pulmonar, alteraciones del intercambio gaseoso, retención de CO₂, aumento del espacio muerto y disminución en el ETCO₂. Si un bolo de aire entra rápidamente, puede ocasionar un bloqueo de la aurícula



Cuadro I.

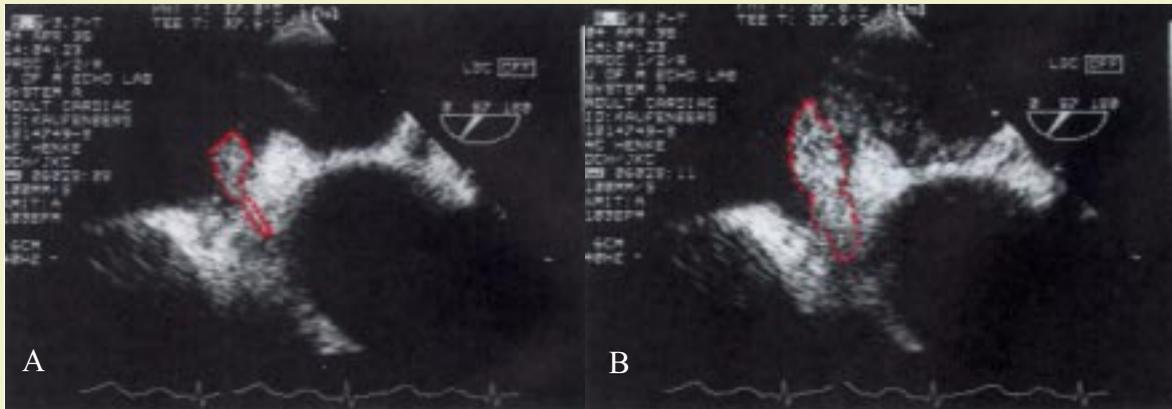
Embolismo aéreo

Sensibilidad del monitoreo para Embolismo aéreo

Monitor	Umbral (ml/kg)
TEE	0.01 - 0.19
Doppler	0.02 - 0.04
PAP	0.5
ETCO ₂	0.5
Oximetría de pulso	0.7 - 1.5
Est. Esofágico	0.75
TA	> 1.0
Soplo en rueda de molino	> 2.0

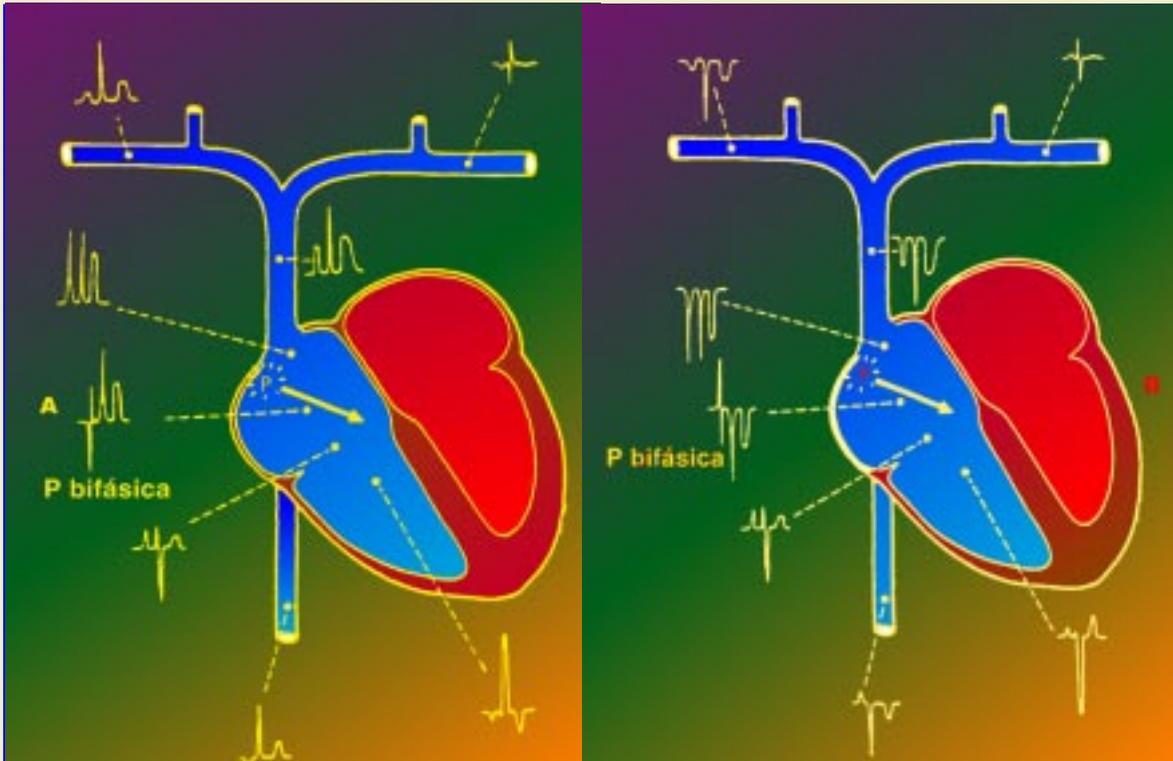
derecha, o acumular un volumen de gas que exceda la capacidad de la arteria pulmonar (5 ml/kg). El aire tiende a bloquear el flujo venoso, formando una capa aire/sangre, que obstruye el retorno venoso, disminuye el gasto cardiaco, produce dilatación e insuficiencia auricular derecha aguda, isquemia cerebral y miocárdica, disritmias y colapso cardiovascular por contracción ventricular izquierda *in vacuo*. La morbimortalidad está directamente relacionada con la cantidad de aire que entra y la cantidad de aire que logra retirarse mediante aspiración. Aunque en humanos no ha sido establecida una cantidad de aire, compati-

ble con la vida, en animales esta cantidad es estimadamente mayor a 300 ml). Pacientes con persistencia de foramen ovale o apertura del foramen con la presión positiva durante la ventilación mecánica pueden tener embolismo aéreo arterial, al comunicarse la aurícula derecha con la izquierda. Este embolismo paradójico puede ocasionar, infarto cardiaco y cerebral. Estudios en autopsias han encontrado persistencia del foramen ovale en 20 – 30% de la población, por lo que esta posibilidad debe de ser considerada en todo paciente operado de cirugía de fosa posterior.



Embolismo aéreo paradójico. Ecocardiografía transesofágica. A: Aire en aurícula derecha. B: Aire cruzando la aurícula derecha hacia la izquierda. Marcado en ambos en rojo.

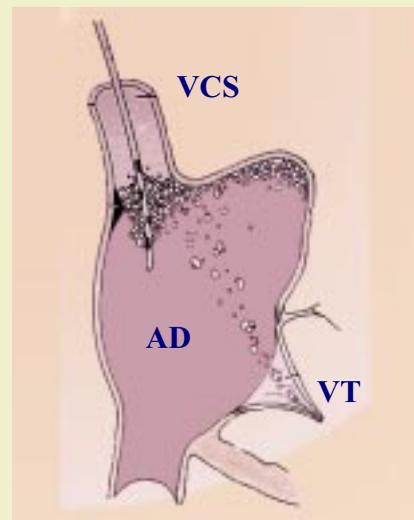
En estos casos, la posición de catéter de la aurícula derecha, usualmente el de PVC, debe de ser colocado en posición óptima para la extracción del aire de la cavidad auricular derecha. La colocación óptima del catéter solo puede asegurarse mediante electrocardiografía intracavitaria, ya que la imagen de la Tele de Tórax, no es confiable. La posición óptima del catéter es en el tercio medio de la aurícula derecha. La EKG intracavitaria en este sitio, registra una P bifásica (- +) si se utiliza la derivación DII y la derivación del brazo derecho al puente salino, y P bifásica (+ -) si se utiliza la derivación V. La localización del catéter puede variar dependiendo del catéter usado. El catéter con orificios múltiples debe colocarse, ligeramente más arriba de la tercio medio de la aurícula derecha (2 cm), sin embargo, en México, no disponemos de este tipo de catéter. El uso del catéter con



Registro electrocardiográfico intracavitario. A: DII; B: V5

orificios múltiples está asociado a una mayor recuperación de aire.

La ecocardiografía transesofágica es mucho más sensitiva que el doppler precordial a la detección de aire intracardiaco, pero el ETCO₂, es mucho más objetivo clínicamente. Los cambios asociados con el embolsismo aéreo como hipertensión de arteria pulmonar y alteraciones hemodinámicas sistémicas, siempre se asocian con entradas rápidas de aire. Los cambios sutiles en el doppler y capnografo, se asocian con entradas lentas de aire. Sin embargo, la detección clínica de los cambios secundarios a embolsismo aéreo, son detecciones tardías y eventualmente compatibles con la vida. La detección de soplos en rueda de molino, característica de esta condición, es una complicación tardía del embolsismo aéreo. El tratamiento del embolsismo aéreo, es prácticamente la aspiración de aire intracavitario. Con la extracción de las burbujas de aire, generalmente ceden todos los transtornos hemodinámicos ocasionados por la entrada de aire. Las complicaciones resultantes del embolsismo, sin embargo, no involucionan con esta medida. En el caso de embolsismo paradójico, la isquemia cerebral o miocárdica tiene que ser manejadas convencionalmente. El diagnóstico de embolsismo paradójico puede realizarse a través de fundoscopia, donde en ocasiones puede advertirse la presencia de burbujas de aire en los vasos retinianos. La terapia con oxígeno hiperbárico, es otra alternativa en el manejo del paciente con embolsismo aéreo paradójico, pero, nuevamente las complicaciones derivadas de la embolización no produce mejoría en las alteraciones neurológicas.



REFERENCIAS

- 1.- Young ML. Posterior Fossa: Anesthetic considerations. En: Cottrell JE, Smith DS (Eds). *Anesthesia and Neurosurgery* (3rd Ed). St. Louis, Mosby, 1994. 339-363
- 2.- Porter SS, Sanan A, Rengachary SS. Surgery and anesthesia of the posterior fossa. En: Albin MS (Ed). *Textbook of Neuroanesthesia. With Neurosurgical and Neuroscience perspectives*. New York, McGraw-Hill Co, 1997, 971-1008.
- 3.- Albin MS. Air Embolism. En: Albin MS (Ed). *Textbook of Neuroanesthesia. With Neurosurgical and Neuroscience perspectives*. New York, McGraw-Hill Co, 1997, 1009-1025.
- 4.- Gronert GA, et al. Paradoxical air embolism from a patent foramen ovale. *Anesthesiology* 1979;50:548
- 5.- Albin MS. The sights and sounds of air. *Anesthesiology* 1983;58:113 (Editorial).

Conteste las siguientes preguntas

- ¿ Se sigue usando la posición sedente ?
- ¿ Se debe descartar la presencia de un Foramen ovale permeable antes de la cirugía ?
- ¿ Debe colocarse un catéter central ?
- ¿ Cuanto aire puede obtenerse del catéter ?
- ¿ Debe utilizarse “siempre” el doppler precordial ?
- ¿ Cual es la utilidad de la Ecocardiografía transesofágica ?
- ¿ Que tan útil es un catéter de Swan-Ganz ?
- ¿ Debe administrarse atropina ante eventos de bradicardia durante la manipulación ?
- ¿ Cuando se debe extubar al paciente ?