

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIURUGÍA

“MANUEL VELASCO SUÁREZ”

MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIURUGIA.

Revisión de 6 años.

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE POSGRADO COMO
ESPECIALISTA EN NEUROANESTESIOLOGIA

PRESENTA:

DRA. CARMEN MARÍA CHÁVEZ PIÑA

TUTOR EN TESIS: DRA. MIRNA LETICIA
GONZALEZ VILLAVELAZQUEZ

ASESOR METODOLOGICO: IVAN PEREZ NERI

MÉXICO, DF.

FEBRERO DE 2012



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.

Dr. Ricardo Colín Piana

Director de Enseñanza
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

Dra. Mirna Leticia González Villavelázquez

Profesor Titular del Curso de Neuroanestesiología
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
Y
Tutor de Tesis

QFB MC. Iván Pérez Neri

Asesor Metodológico
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía

AGRADECIMIENTOS



La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañando en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad.

A TODOS...

GRACIAS...

INDICE

PÁGINA	
RESUMEN DE LA INVESTIGACION	5
ANTECEDENTES	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
OBJETIVOS	14
JUSTIFICACIÓN	15
METODOLOGIA	16
CRITERIOS	16
CONSIDERACIONES ETICAS	16
CONSIDERACIONES FINANCIERAS	16
RESULTADOS	17
DISCUSIÓN	22
CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFIA	24
ANEXOS	25

RESUMEN DE LA INVESTIGACION

MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE

Introducción: La posición sedente en cirugía neurológica ha ido en desuso en el pasar de los años, ya que cuenta con ciertas complicaciones totalmente descritas en la literatura. A pesar de tanta controversia el **Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía** ha operado gran cantidad de pacientes en esta posición, debido al desconocimiento del comportamiento y resultados de esta técnica en nuestros pacientes, surge el motivo de estudio.

La posición sedente se ha utilizado en diversos procedimientos neuroquirúrgicos, esta posición ofrece ciertas ventajas, las cuales incluyen excelente acceso quirúrgico, una mejor ventilación, y mejor drenaje de la sangre y el líquido cefalorraquídeo. Sin embargo la posición sedente se asocia a una serie de posibles complicaciones como la inestabilidad hemodinámica, disminución de la presión de perfusión cerebral secundaria a efectos gravitatorios, neumocéfalo, hematoma subdural, cuadriplejía, daños a zonas de presión (plexo braquial y glúteos) y el embolismo aéreo venoso.

Objetivo: Dar a conocer los resultados de nuestra experiencia en los pacientes que se han sometido a posición sedente en un periodo de 6 años.

Metodología: Es un estudio retrospectivo, transversal y **observacional**. Se revisaron los expedientes que estaban completos de pacientes que fueron sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos de fosa posterior en posición sedente en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía en el periodo de tiempo comprendido de enero de 2005 a diciembre 2010.

Resultados: El universo de estudio comprendió 216 pacientes que fueron sometidos a cirugía de fosa posterior, el resto de los pacientes fueron posicionados en decúbito ventral o lateral. En total son **44 paciente sentados** en los 6 años estudiados. De los 44 pacientes que fueron sometidos a cirugía en posición sedente, sufrieron embolismo aéreo venoso 6 pacientes (13.6%). La técnica anestésica utilizada en los grupos de pacientes fueron de la siguiente manera **TIVA en el 65% de los pacientes y AGB en el 35% de los pacientes**. Relacionando los eventos embólicos queda así: Se utilizo TIVA 4 pacientes (66.7%) y AGB 2 pacientes (33.3%). Solo a 11 pacientes (25%) se les realizo ecocardiograma transesofágico y a 33 pacientes (75%) no se les realizo. El sangrado promedio para anestesia total intravenosa 347 ml y para anestesia general balanceada fue 480 ml.

Conclusiones: En esta serie no hubo mortalidad. La embolia aérea venosa se resolvió sin ninguna repercusión hemodinámica. El Doppler precordial y la capnografía se mostraron como los monitores de mayor sensibilidad para el diagnóstico en los pacientes que presentaron embolismo. Ningún paciente presentó problemas pulmonares clínicamente significativos en el postoperatorio. El ecocardiograma preoperatorio excluye a los pacientes que tienen foramen oval permeable, y se decide cambio de posición la cual sea mejor tolerada. Un enfoque prudente para minimizar la presencia y consecuencias de la EAV en los pacientes sentados se incluyen: la selección apropiada del paciente según la valoración individual del riesgo-beneficio, evaluación preoperatoria para identificar a la población en riesgo de FOP, la supervisión adicional para detectar y tratar rápidamente la EAV y una técnica quirúrgica meticulosa para reducir la entrada venosa de aire.

Palabras clave: Posición sedente, embolia aérea venosa, Ecocardiograma, Doppler precordial

ANTECEDENTES

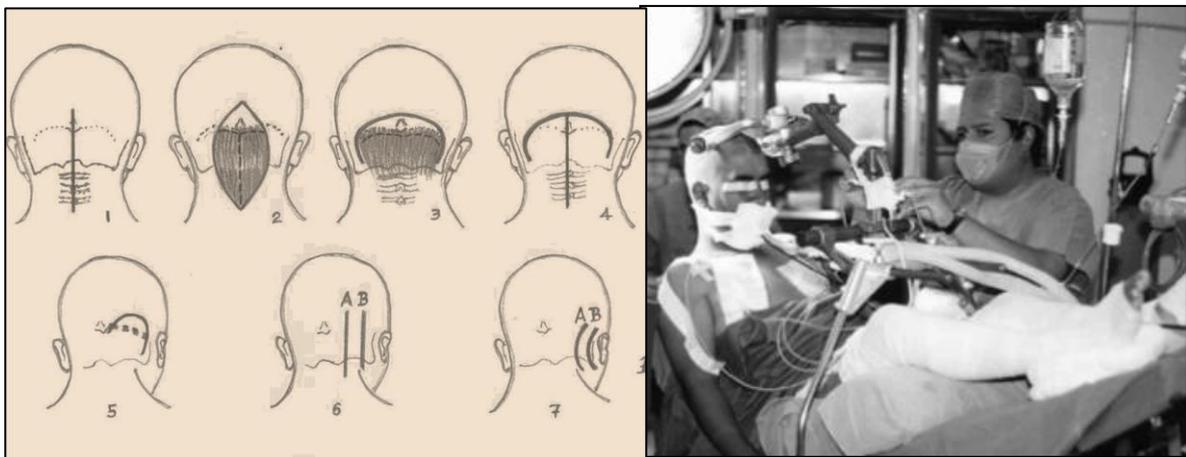
MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE

La posición sedente se ha utilizado en diversos procedimientos neuroquirúrgicos, esta posición ofrece ciertas ventajas, las cuales incluyen excelente acceso quirúrgico, una mejor ventilación, y mejor drenaje de la sangre y el líquido cefalorraquídeo, todo esto da lugar a la disminución de la presión intracraneal^{1,2,3}. Sin embargo la posición sedente se asocia a una serie de posibles complicaciones como la inestabilidad hemodinámica, disminución de la presión de perfusión cerebral secundaria a efectos gravitatorios, neumocéfalo, hematoma subdural, cuadriplejía, daños a zonas de presión (plexo braquial y glúteos) y el temido embolismo aéreo venoso (EAV)^{1,3,4}.

Históricamente la posición sedente en la práctica de la neurocirugía comenzó a ser destacada por Albin y colegas. En la actualidad la posición sedente es tan controversial como cuando se introdujo por primera vez en la práctica clínica en 1913 por De Martel. El primer uso para esta posición fue para cirugía de un tumor cerebral, la cual se realizó bajo anestesia local. En 1928, Frazier y Gardner reportaron esta posición en cirugía del ganglio de gasser en los Estados Unidos. Aunque existen varios estudios los cuales justifican la seguridad relativa de la posición sedente para neurocirugía, esto sigue siendo controvertido y parece estar disminuyendo debido a las serias complicaciones; esta disminución se ha observado principalmente en Estados Unidos y en el Reino Unido. En los años 1960 y 1970 fue el apogeo de la posición sedente para los procedimientos quirúrgicos de columna cervicodorsal y la fosa posterior del cráneo^{2,4}.

POSICION SEDENTE

La posición de sentado o de pie en pacientes sometidos a cirugía de fosa posterior y la columna cervical presenta desafíos únicos para el neuroanestesiólogo. Con la selección adecuada de pacientes, la preparación perioperatoria, el uso prudente de monitoreo intraoperatorio y técnicas de anestesia, esta variante de posicionamiento puede ser una alternativa relativamente segura en los pacientes sometidos a cirugía de fosa posterior craneal o cervical alta. los pacientes seleccionados deben beneficiarse del acceso quirúrgico óptimo a las lesiones de la línea media, de la mejoría de la descompresión venosa cerebral, de la disminución de la presión intracraneal y drenaje por gravedad de la sangre y líquido cefalorraquídeo^{4,5}.



VENTAJAS DE LA POSICION SEDENTE O SENTADO

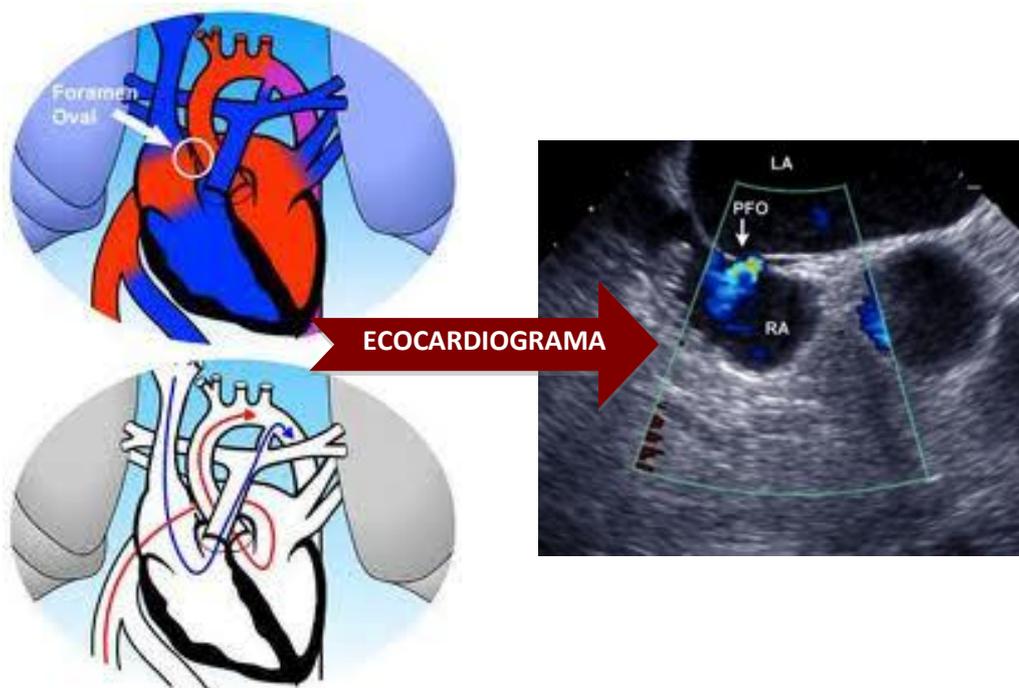
1.-Exposicion quirúrgica.	
2.-Orientación anatómica.	7.-Mejor acceso para la vía aérea.
3.-Mejor drenaje venoso.	8.-Movimientos diafragmáticos libres.
4.-Mejor hemostasia.	9.-Facilidad para observar todo el neuromonitoreo.
5.-Drenaje gravitacional de Líquido Cerebroespinal y sangre.	10.-Disminucion de la Presión Intracraneal.
6.-Tiempo quirúrgicos cortos.	

DESVENTAJAS DE LA POSICIÓN SEDENTE

La primera víctima mortal como consecuencia de embolismo aéreo venoso en cirugía en posición sedente, se registro en 1830, la complicación se produjo durante un procedimiento de exeresis de un tumor facial^{2,5}.

La morbilidad y mortalidad de la embolia aérea venosa es directamente proporcional al tamaño del émbolo y velocidad de entrada. Las dosis de aire mayores de 50 ml (1 ml/kg) causan hipotensión y disrritmias. 300 ml de aire entrados rápidamente pueden ser mortales. La broncoconstricción produce aumento de la presión de la vía aérea y respiración ruidosa. Otras manifestaciones de la embolia aérea incluyen hipoxemia, hipercapnia y disminución del ETCO₂ (por el espacio muerto funcional aumentado). Aparece hipotensión, disrritmias cardíacas y colapso cardiovascular si continua la entrada de aire^(6,7,8).

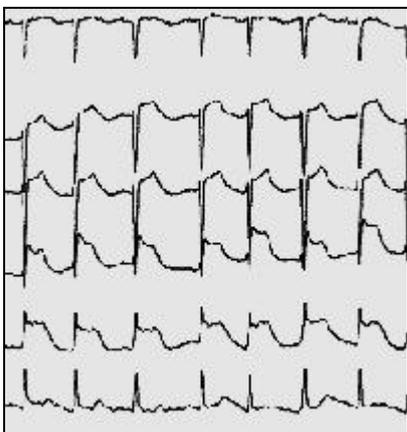
Otra complicación es la embolia paradójica, **La embolia paradójica** por trombo, grasa o aire a través del agujero oval permeable es una complicación reconocida en la práctica clínica⁹.



CAMBIOS FISIOLÓGICOS ASOCIADOS A LA POSICIÓN SEDENTE



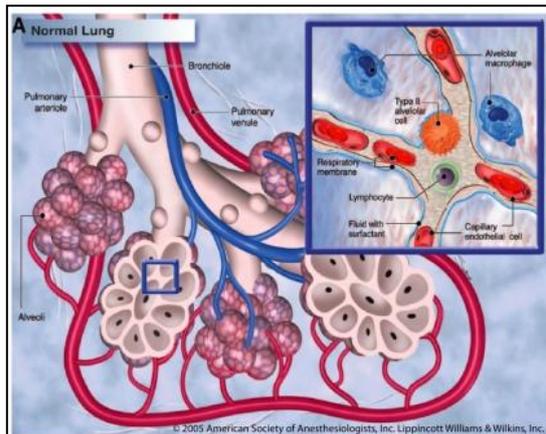
La elevación de la cabeza por arriba del nivel del corazón, produce una disminución en la presión de los senos duros, que disminuye el sangrado venoso y aumenta el riesgo de embolismo aéreo venoso. Los efectos cardiovasculares secundarios a esta posición incluyen aumentos en las resistencias vasculares 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 hipoxia ⁶⁻⁸.



Sistema Cardiovascular: Inestabilidad cardiovascular, hipotensión postural, que además puede ser agravada por los medicamentos anestésicos. El efecto hidrostático de la gravedad no solo permite el drenaje de la sangre y del líquido cefalorraquídeo, también puede producir disminución de la presión arterial sistémica. El estado del volumen intravascular y la estimulación quirúrgica pueden atenuar los cambios hemodinámicos adversos asociados con la posición del paciente, ya que existen estudios que cuando se colocan pacientes concientes en posición sedente, los cambios fisiológicos que se observan son: la frecuencia cardíaca y las

resistencias vasculares sistémicas (RVS) aumentan en un 12%, la PAM aumenta en un 11% y la presión de perfusión cerebral (PPC) disminuye en 22%^{2,4}.

El embolismo venoso aéreo puede producir hipotensión y colapso cardiovascular, y embolia paradójica sistémica a través de shunts intracardiacos o intrapulmonares, causando un accidente vascular cerebral o isquemia arterial⁹. La incidencia de embolismo aéreo venoso durante un procedimiento neuroquirúrgico se encuentra entre el 7% y 76%, en publicaciones anteriores, este rango tan amplio se puede explicar por las diferentes sensibilidades y especificidades en las técnicas de detención³.



SISTEMA RESPIRATORIO: El paso de burbujas de aire a la circulación pulmonar puede causar: obstrucción al flujo pulmonar (con disminución de la PCO_2), vasoconstricción pulmonar refleja, aumento de la presión en la arteria pulmonar, disminución de la compliance pulmonar y de la tensión arterial de oxígeno e incluso con desaturación en la pulsioximetría. Aún microémbolos de aire pueden producir un cambio súbito y detectable por capnometría y el aumento del gradiente entre valores gasométricos. [(PCO_2) y capnométricos ($ETCO_2$)].

El embolismo aéreo venoso produce varios efectos. La oclusión vascular pulmonar aumenta el espacio muerto. Puede presentarse broncoconstricción por liberación de mediadores endoteliales, producción del complemento y liberación de citocinas. Una entrada grande y rápida de aire puede llenar la aurícula derecha y ocasionar un cierre de aire, que conduce a la obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho, disminución del retorno venoso y disminución del gasto cardiaco, sigue isquemia miocárdica y cerebral poco después.

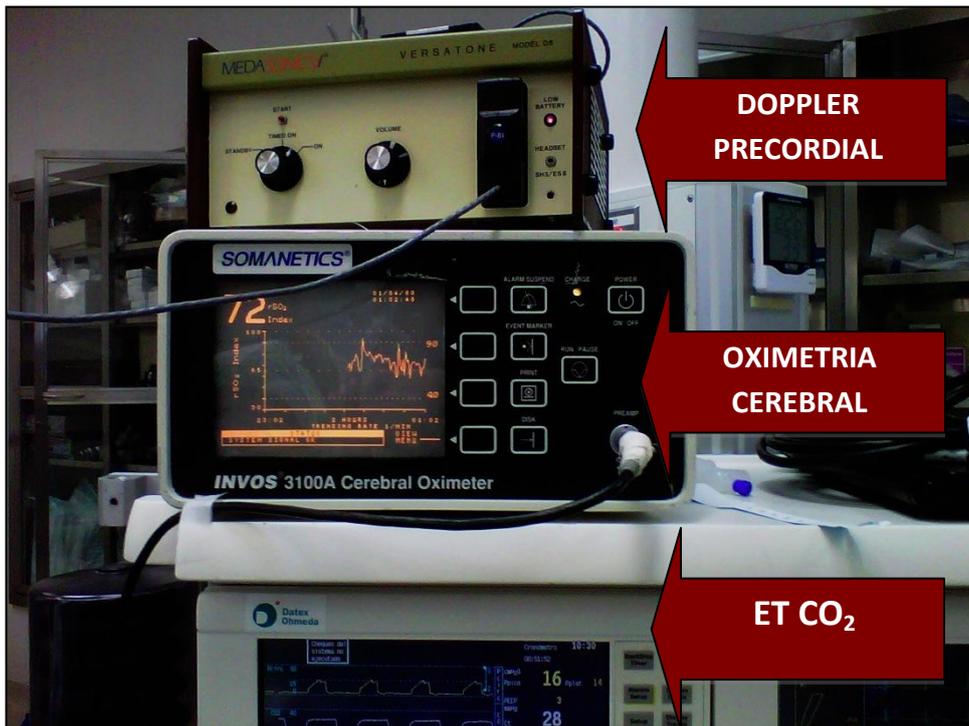
MONITOREO

A causa de una probabilidad cercana al 100% de embolismo aéreo en craneotomías sentadas es esencial la monitorización del embolismo aéreo en estos procedimientos.

El Doppler ultrasónico precordial es el monitor no invasivo usado normalmente. El monitor utiliza ondas de sonido de ultraalta frecuencia (normalmente entre 2 a 3 megahertzios) para medir la velocidad de flujo de sangre¹⁰.

El Doppler ultrasónico es útil porque detecta el aire antes de entrar en la circulación pulmonar. El sonido característico del embolismo aéreo venoso es fácilmente identificable, aún cuando el anestesiólogo esté atendiendo a la vez a otras tareas en el quirófano.

El Doppler ultrasónico no es cuantitativo, sin embargo, puede ser difícil colocarlo en algunos pacientes, especialmente en los que tienen deformidad en la pared torácica o en los obesos. El Doppler es demasiado sensible, y no diferencia entre una embolia masiva de aire y una embolia fisiológicamente insignificante. El manitol cristalizado puede imitar al aire intravascular. El Doppler no funciona durante la utilización del electrocauterio a causa de la interferencia de la radiofrecuencia; y es incapaz de detectar una embolia aérea durante ese tiempo.

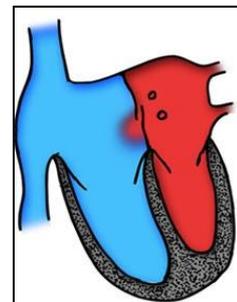


La **ecocardiografía transesofágica** es más sensible que el Doppler ultrasónico, y es también más invasivo, técnicamente más difícil de colocar y sin embargo permite determinar el volumen de aire aspirado. La ecocardiografía transesofágica muestra también el paso de aire a la circulación sistémica a través de un foramen oval latente por la aurícula izquierda^{9,11}.



El **ecocardiograma transesofágico** ha detectado embolia aérea venosa hasta en un 76%, y el doppler precordial hasta un 50%, mientras que la presión de la arteria pulmonar, la presión venosa central y el dióxido de carbono al final de la espiración y la presión de la sangre arterial son menos sensibles^{9,11}.

La **presencia de un foramen oval** latente es una contraindicación absoluta para posicionar al paciente sentado. La ecocardiografía preoperatoria se debe utilizar como técnica de cribado para detectar la población en riesgo de embolismo aéreo paradójico causado por la presencia de un foramen oval permeable, la técnica implica la inyección intravenosa de solución salina agitada con el aire y una maniobra de Valsalva es aplicada¹².



El **catéter venoso central** se recomienda, con la punta colocada cerca de la salida de vena cava superior con la aurícula derecha, para aspirar el gas intravascular.²



El dióxido de carbono (ETCO₂) se usa normalmente, está disponible ampliamente y tiene gran sensibilidad. No es el específico para el embolismo aéreo, sin embargo, la hiperventilación, el gasto cardíaco bajo, otros tipos de embolia pueden decrecer también el CO₂.

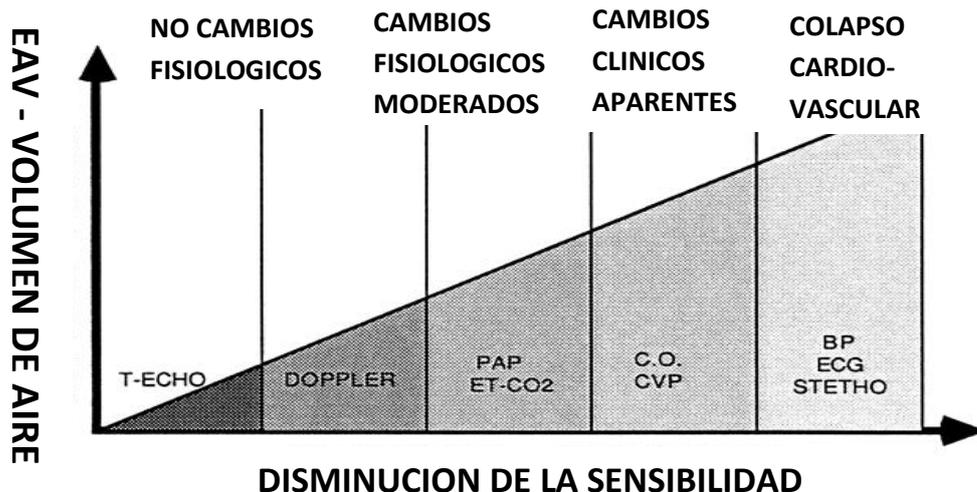
El espectrómetro de masas para el nitrógeno es tan sensible como el catéter de arteria pulmonar. Es muy específico para el aire, pero no está ampliamente disponible. La concentración de nitrógeno exhalado es comunmente menor del 2% y está por debajo del umbral de algunos espectrómetros de masas comerciales.

El espectrómetro de masas para el nitrógeno es tan sensible como el catéter de arteria pulmonar.

El monitor menos sensible es el estetoscópio esofágico. Un "ruido en rueda de molino" indica embolia masiva de aire. Cuando se oye un ruido en rueda de molino el colapso cardiovascular es inminente.

Los catéteres centrales multiorificio deben colocarse en pacientes con riesgo de embolia aérea. El lugar óptimo para colocar el catéter está en la unión de la vena cava con la aurícula. Si aparece una embolia, el aire puede ser aspirado mediante el catéter antes de entrar a la circulación pulmonar.

La presión arterial es un elemento tardío para detectar la embolia aérea, algo similar ocurre con el registro electrocardiográfico, que es un elemento tardío en el diagnostico de EAV, aún colocándolo en DI, que sería la mejor derivación para detectar este tipo de eventos. El Doppler parece ser el método que permite el diagnóstico antes que los cambios fisiopatológicos ocurran en la frecuencia cardíaca, presión arterial, electrocardiograma y pulsioxímetro^{2,4}.



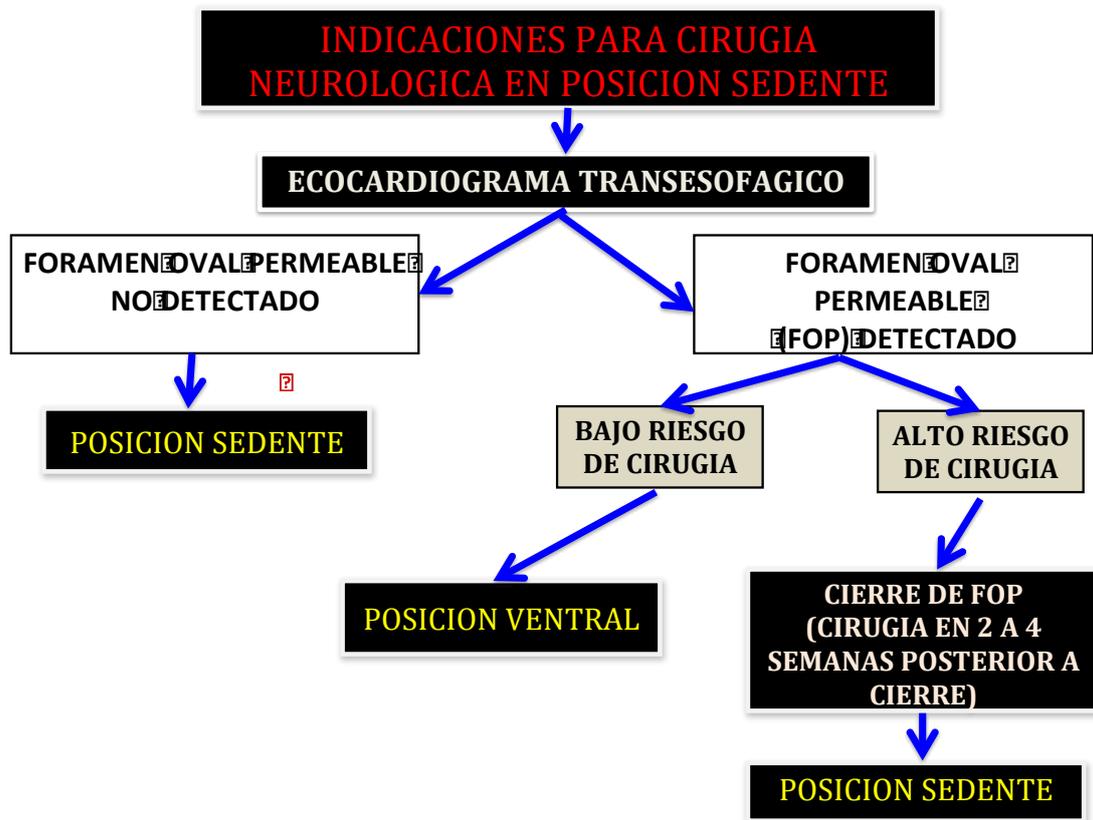
Abreviaturas: T-ECHO: Doppler transesofágico, DOPPLER: Doppler precordial, ET-CO₂: CO₂ al final de la espiración, CVP: Presión veno-capilar pulmonar, BP: Presión arterial, ECG: Electrocardiograma, STETHO: Estetoscopio.

El aire ingresado, se sitúa inicialmente entre la aurícula derecha y la vena cava superior, parte del aire, puede permanecer en la parte superior de la aurícula derecha, mientras que el resto es transportado a través de la válvula tricúspide hasta la arteria pulmonar. El volumen de aire requerido para producir manifestaciones clínicas de embolismo en el adulto es del orden de 100 a 200 ml. 0,5 ml/kg/min. Las cantidades pequeñas de aire son filtradas por los capilares pulmonares, pero cantidades superiores causan obstrucción del flujo de salida arterial pulmonar y disminución del gasto cardiaco.

Una vez que el embolismo aéreo es detectado, el anestesiólogo debe alertar enseguida al cirujano, el mismo que cubrirá todas las zonas posibles de ingreso de aire con cera de hueso e inundará el campo con solución salina y una ligera presión con gasas húmedas. Los efectos de la embolia gaseosa dependen de la rapidez de entrada y de la cantidad de aire, además de las diferencias entre la presión venosa y atmosférica y del porcentaje de óxido nitroso que se este administrando.

El mejor tratamiento es el evitar la embolia aérea. La atención meticulosa a la hemostasia y la aplicación liberal de cara para huesos, disminuyen la probabilidad de que algún conducto venoso permanezca abierto y de este modo se reduce la incidencia de penetración de aire. El anestesiólogo intentará inmediatamente extraerlo a través del catéter central y tratar cualquier consecuencia hemodinámica, es importante administrar líquidos intravenosos, antiarrítmicos apropiados y agentes inotrópicos o vasopresores según se necesiten. Aún no existe un acuerdo en la utilización de PEEP trans y postoperatorio en este entidad^{1,2,4,13,14}.

FLUJOGRAMA DE DECISIÓN DE POSICIONAMIENTO OPERATORIO EN CIRUGÍA DE FOSEA POSTERIOR



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE

Los neuroanestesiólogos asumen una gran responsabilidad durante el manejo perioperatorio de los pacientes portadores de tumores intracraneales; el desarrollo alcanzado dentro de la neurocirugía en el tratamiento y abordaje de dichas lesiones ha provocado que la conducta anestésica frente a estos enfermos sea cada vez más compleja, teniendo como objetivo común y fundamental para ambas especialidades, que los mismos logren incorporarse nuevamente a la sociedad como seres humanos plenos.

Este tipo de paciente neuroquirúrgico, presenta afectación tanto anatómica como fisiológica de los elementos contenidos en la calota craneal y, a su vez, de los mecanismos de autorregulación cerebral; si a esto le sumamos que la propia intervención quirúrgica es un acto que agrede en mayor o menor medida al SNC y que los agentes anestésicos empleados también influyen sobre la fisiología cerebral.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Conocer y compartir la experiencia de manejo de cirugía neurológica en posición sedente en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía en los últimos 6 años.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Conocer la frecuencia de cirugía neurológica en posición sedente en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.
- II. Valor del ecocardiograma transesofágico en el preoperatorio.
- III. Conocer la frecuencia de embolismo aéreo venoso.
- IV. Determinar la sensibilidad de los diferentes monitoreos con los que contamos en el INNN para detectar oportunamente la embolia aérea venosa
- V. Correlacionar la técnica anestésica con la presencia de embolia aérea venosa.
- VI. Definir las recomendaciones mínimas necesarias para posicionar en forma segura a los pacientes en posición sedente.

JUSTIFICACION

MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE

La anestesia neuroquirúrgica le plantea el anesthesiólogo varios problemas, entre los cuales los más importantes son el manejo del volumen intracraneal y los problemas derivados de la **posición del paciente**. El abordaje de algunos tipos de tumores y lesiones del cerebro, particularmente los de fosa posterior, requieren que el paciente se encuentre en posición sentada, ésta generalmente se acompaña de hipotensión por disminución del retorno venoso; sin embargo la mayor complicación de este tipo de posición radica en el desarrollo de embolia aérea. También pueden presentarse otro tipo de complicaciones como la cuadriplejía, neuropatía periférica compresiva, lesiones ortopédicas, dermatológicas y macroglosia. La incidencia reportada de embolismo aéreo venoso en posición sedente en pacientes adultos varía de 7 a 50%.

La posición sedente en cirugía neurológica ha ido en desuso en el pasar de los años, ya que cuenta con ciertas complicaciones totalmente descritas en la literatura y ampliamente comentadas en el apartado de los antecedentes de esta tesis. A pesar de tanta controversia el **Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía** ha operado gran cantidad de pacientes en esta posición, debido al desconocimiento del comportamiento y resultados de esta técnica en nuestros pacientes, surge el motivo de estudio.

La embolia aérea puede ocurrir cada vez que exista un gradiente entre la altura de cavidades cardíacas derechas y el lugar donde se realiza la intervención. Este último debe estar a mayor altura. La entrada de aire al sistema venoso es un riesgo significativo de la posición sentada empleada en procedimientos neuroquirúrgicos. El propósito de este trabajo es estudiar nuestra incidencia de embolia aérea, la valoración del ecocardiograma, la sensibilidad de la monitorización y en general compartir nuestra experiencia en tan controvertida posición, que además por ser centro de referencia contamos con buen número de pacientes.

A partir de junio del 2009 en el INNN como rutina preoperatoria se realiza Ecocardiograma transesofágico a todos los pacientes a quienes se les programa cirugía en posición sedente y desde el 2011 el doppler transcraneal ha sido introducido también como una alternativa de detección de FOP en el preoperatorio.

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO

Retrospectivo, transversal y **observacional**.

Los expedientes que estaban completos y cuyos pacientes fueran sometidos a un procedimiento neuroquirúrgico de fosa posterior en posición sedente en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía en el periodo de tiempo comprendido de enero de 2005 a diciembre 2010.

Requisitos que debió cumplir el expediente clínico.

1. *Valoración preanestésica.*
2. *Hoja de conducción anestésica*
3. *Laboratorios completos*
4. *Nota postanestésica*
5. *Del 2008 en adelante valoración de ECO-cardiograma.*
6. *Nota de Egreso hospitalaria*

Se revisaron las hojas de registro anestésico y se anotó en la hoja de recolección los siguientes datos:

EDAD
NUMERO DE REGISTRO
DIAGNOSTICO OPERATORIO
ASA (VALORACION DEL ESTADO FÍSICO)
ECOCARDIOGRAMA (REALIZADO O NO REALIZADO)
TECNICA ANESTESICA EMPLEADA
MONITOREO (TIPO DE MONITOREO)
PRESENCIA DE EMBOLIA AEREA VENOSA
TIEMPO ANESTÉSICO
TIEMPO QUIRURGICO

CRITERIOS DE EXCLUSION

Pacientes con expediente incompleto.

CONSIDERACIONES ETICAS:

No existen consideraciones éticas ya que se trata de un estudio retrospectivo y observacional.

CONSIDERACIONES FINANCIERAS:

Como ya se ha mencionado se trata de un estudio retrospectivo y observacional por lo que no se solicitaran recursos financieros.

RESULTADOS

MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A LA POSICIÓN SEDENTE

ANÁLISIS ESTADÍSTICO: Se realizó la prueba exacta de Fisher y la U de Mann-Whitney con el programa SPSS 17.

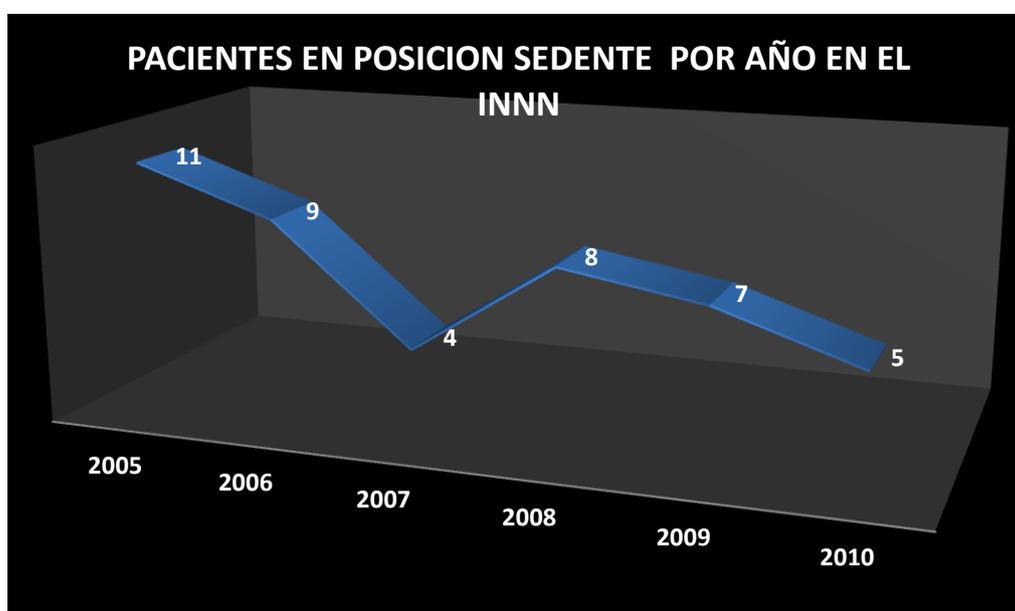
En total son **44 paciente sentados** en los 6 años estudiados, de los cuales la muestra resulto homogénea siendo 22 pacientes del sexo femenino y 22 pacientes del sexo masculino. Se excluyeron 5 pacientes sedentes por no contar con el expediente o con expediente incompleto, llegando a 49 casos sedentes en estos 6 años. El universo de estudio comprendió 216 pacientes que fueron sometidos a cirugía de fosa posterior, el resto de los pacientes fueron posicionados en decúbito ventral o lateral.

TABLA 1. Frecuencia de casos por sexo.

Sexo	Número de pacientes	Porcentaje (%)
Masculino	22	50%
Femenino	22	50%

TABLA 2. Relación de pacientes en posición sedente por año de estudio.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
TOTAL	11	9	4	8	7	5	44



De los 44 pacientes que fueron sometidos a cirugía en posición sedente, sufrieron embolismo aéreo venoso 6 pacientes (13.6%) y el resto que fueron 38 pacientes (86.4%) no tuvieron dicha complicación durante el procedimiento quirúrgico.

TABLA 3. Frecuencia de embolismo aéreo venoso en pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos en posición sedente.

Embolismo aéreo venoso (EAV)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Si presentaron EAV	6	13.6%	13.6%	13.6%
No presentaron EAV	38	86.4%	86.4%	100%
Total	44	100%	100%	

TABLA 4. Relación de pacientes en posición sedente por año y por evento embólico.

EAV	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TOTAL
SI	1	1	0	1	1	2	6
NO	10	8	4	7	6	3	38
TOTAL	11	9	4	8	7	5	44



Figura 1. Número de pacientes por año y por evento embólico.

La posición sedente se realizó para la exéresis de las siguientes patologías: ependimoma del IV ventrículo (11 casos), hemangioblastoma (10 casos), tumor pineal (10 casos), meduloblastoma (8 casos), cavernoma (2 casos) y MAV (1 caso).

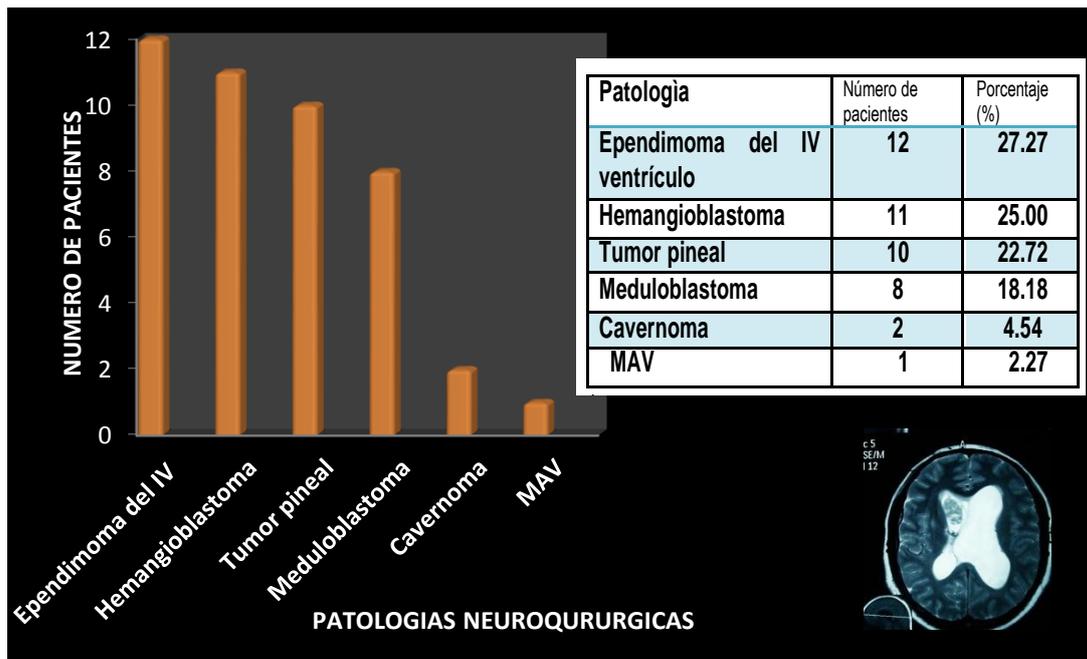


Figura 2. Graficas y figuras que representan la frecuencia de patologías neuroquirúrgicas de fosa posterior que llevan a posicionar al paciente en sedente.

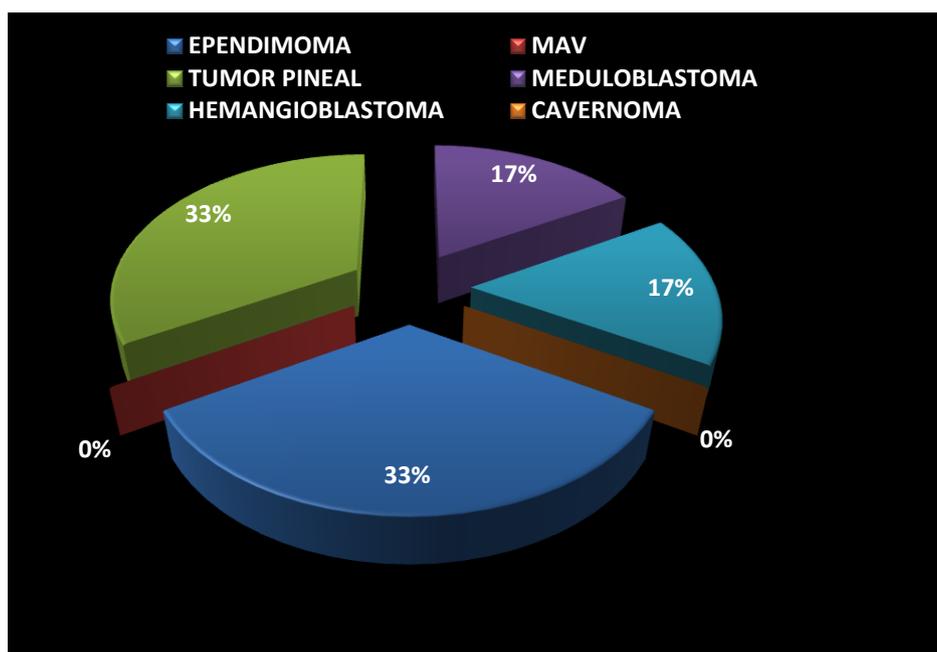


Figura 3. Relación de EAV por patología neuroquirúrgica.

TABLA 5. Número de veces que embolizaron los pacientes.

6 pacientes que presentaron embolia aérea venosa	No. De pacientes
1 vez	3 pacientes
2 veces	2 pacientes
3 veces	1 paciente

TECNICA ANESTESICA

De los pacientes que se posicionaron sentados (44), hemos dicho que fueron 6 casos los que presentaron EAV. La técnica anestésica utilizada en los grupos de pacientes fueron de la siguiente manera **TIVA en el 65% de los pacientes y AGB en el 35% de los pacientes**. Relacionando los eventos embólicos queda así: Se utilizo TIVA 4 pacientes (66.7%) y AGB 2 pacientes (33.3%). Por lo tanto la técnica anestésica no es significativa para el evento embólico. A continuación se presenta la gráfica ilustrativa de la técnica anestésica.

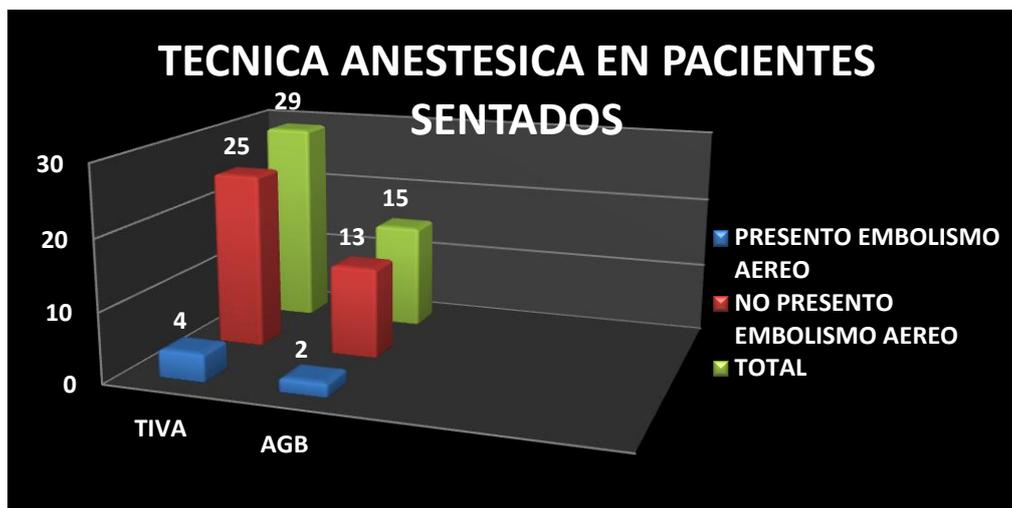


Figura 4. Técnica anestésica y EAV.

TECNICA ANESTÉSICA Y SANGRADO TRANSOPERATORIO

Se realizó un análisis estadístico en relación a la técnica anestésica y la cantidad de sangrado transoperatorio, aquí tampoco encontramos una tendencia favorable hacia ninguna de las dos técnicas, como se muestra en la siguiente gráfica, en promedio el sangrado por técnica se muestra así: sangrado promedio para anestesia total intravenosa 347 ml y para anestesia general balanceada fue 480 ml.

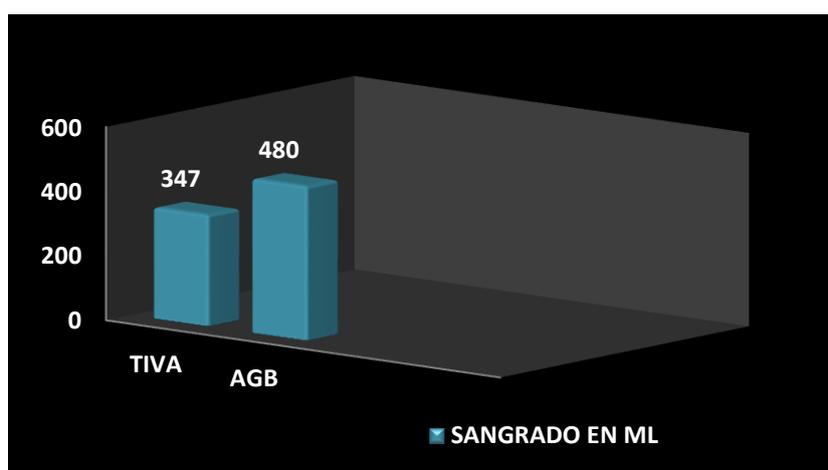


Figura 5. Cantidad de sangrado por técnica anestésica.

ECOCARDIOGRAMA PREOPERATORIO

Fueron un total de 44 pacientes de los cuales solo a 11 pacientes(25%) se les realizo ecocardiograma transesofágico y a 33 pacientes (75%) no se les realizo. El ecocardiograma se empezó a solicitar de rutina a partir del 2009, este dato por lo tanto solo tendra valor en ese tiempo.

A los pacientes que si se les hizo dicho estudio embolizaron 3 pacientes y de los que no se les hizo ecocardiograma transesofágico embolizaron de igual forma 3 pacientes.

MONITOREO TRANSANESTÉSICO

TABLA 6. Monitoreo empleado en los pacientes y capacidad de detectar el EAV.

TIPO DE MONITOREO	SI	NO	DETECCION DE EAV
CAPNOGRAFIA	6	0	6 (100%)
DOPPLER PRECORDIAL	6	0	6 (100%)
PANI	6	0	1 (16.66%)
EKG	6	0	1 (16.66%)
SATO ₂	6	0	1 (16.66%)
BIS – ENTROPIA	2	4	0 (0%)
OXIMETRIA CEREBRAL	1	5	0 (0%)

SECUELAS NEUROLOGICAS

De los 6 pacientes que presentaron embolismo venoso aèreo 4 pacientes (66.7%) presentaron secuelas y 2 pacientes (33.3%) no las presentaron, sin embargo de los pacientes que no presentaron embolismo venoso aèreo 29 pacientes (76.3%) presentaron secuelas y 9 pacientes (23.7%) no las presentaron. Es importante mencionar que las secuelas neurológicas que se desarrollaron fueron derivadas de la patología quirúrgica.

DISCUSIÓN

La posición sedente se ha convertido en una posición controversial tanto para neurocirujanos como para los neuroanestesiólogos, principalmente por el embolismo venoso aéreo.

En los últimos 6 años se posicionaron 49 pacientes sentados para cirugía neurológica de fosa posterior, pero se analizaron 44 expedientes ya que el resto no contaban con los datos suficientes para el estudio. 6 pacientes presentaron embolismo aéreo venoso esto representa al 13.6%, de nuestra población. Los porcentajes encontrados son similares a los encontrados en otros centros hospitalarios

Del total de nuestros pacientes solo a solo 11 pacientes se le realizo ecocardiograma transesofágico como parte de la valoración preanestésica, que representa al 25% de nuestros casos, sin embargo de estos pacientes embolizaron 3 pacientes que representa al 27.27% , y el resto de los casos no se les realizo dicho estudio que fue el 75% de nuestros pacientes, sin embargo de igual forma embolizaron 3 pacientes que equivale al 9%.

En varias series se ha sugerido que la mortalidad y morbilidad es tan alta que no deberían efectuarse en posición sedente las operaciones neuroquirúrgicas. La incidencia de embolismo aéreo en este tipo de cirugía oscilaría entre el 6,8 % y la mortalidad en el 2,5 %^{13,15}.

En la Clínica Mayo, las craneotomías de fosa posterior en la posición sentada se redujeron a más de 110 pacientes por año en la década de 1980 y menos de 50 pacientes en la última década. Otra encuesta realizada en 61 instituciones de neurocirugía japonesas reflejan un descenso similar, que sólo el 11% de estos centros continúan utilizando la posición sentada. En tanto que los neurocirujanos abandonen esta técnica, es probable que esta tendencia continuará, en disminución, ya que los residentes en neurocirugía no estarán familiarizados en posición de sentado¹⁵⁻¹⁷.

TABLA 8. Revisión de varios centros especializados donde realizan cirugía de fosa posterior en posición sedente, se muestra la incidencia de cada uno de ellos.

E. A. Harrison, A. Mackersie*, A. McEwan and E. Facer	Br J Anaesth 2002; 88: 12-17	38 of 407 operations EAV: (9.3%).	<u>neurosurgery in children USA.</u>
Ozlem Korkmaz DIlmen1,	Turkish Neurosurgery 2011, Vol: 21, No: 4, 634-640	147 de 692 EAV: 21.2%.	<i>Istanbul University,</i>
Taisir S. Al-Khateeb MD*, Mohammad S	<i>JRMS April 2007; 14(1): 69-72</i>	4 de 40 pacientes 10%	King Hussein Medical Center, (KHMC), Amman-Jordan
	INN	6 de 44 pacientes 13.6%	México DF



CONCLUSIONES

Posicionar a un paciente sedente no es fácil, sin embargo es una buena alternativa para varias patologías de cirugía de fosa posterior.

Continúa siendo el embolismo aéreo venoso la complicación más temida por el grupo médico de neurocirujanos y neuroanestesiólogos.

Existen varios métodos de detección de embolismo venoso aéreo, al igual que en la literatura los que resultaron más sensibles en nuestro estudio fueron la capnografía y el doppler precordial, por lo tanto cuando se posicione un paciente sentado es indispensable tener estas dos herramientas y detectar a tiempo cuando se presente dicha complicación y así evitar la muerte de estos enfermos.

La valoración preoperatoria con un ecocardiograma transesofágico como parte importante de la preparación de estos pacientes, solo permite identificar la presencia de Foramen Oval Permeable y si este es positivo para FOP, se evita la posición sedente y se reduce significativamente el riesgo de mortalidad, como lo muestra esta serie de casos.

En esta revisión se realizaron 12 ecocardiogramas y 1 paciente resultó positivo, la decisión neuroquirúrgica fue cambiar a posición decúbito ventral.

El riesgo de un paciente que se posiciona sentado para un evento quirúrgico en nuestra experiencia en el INNN, representa el 13.6% de presentación.

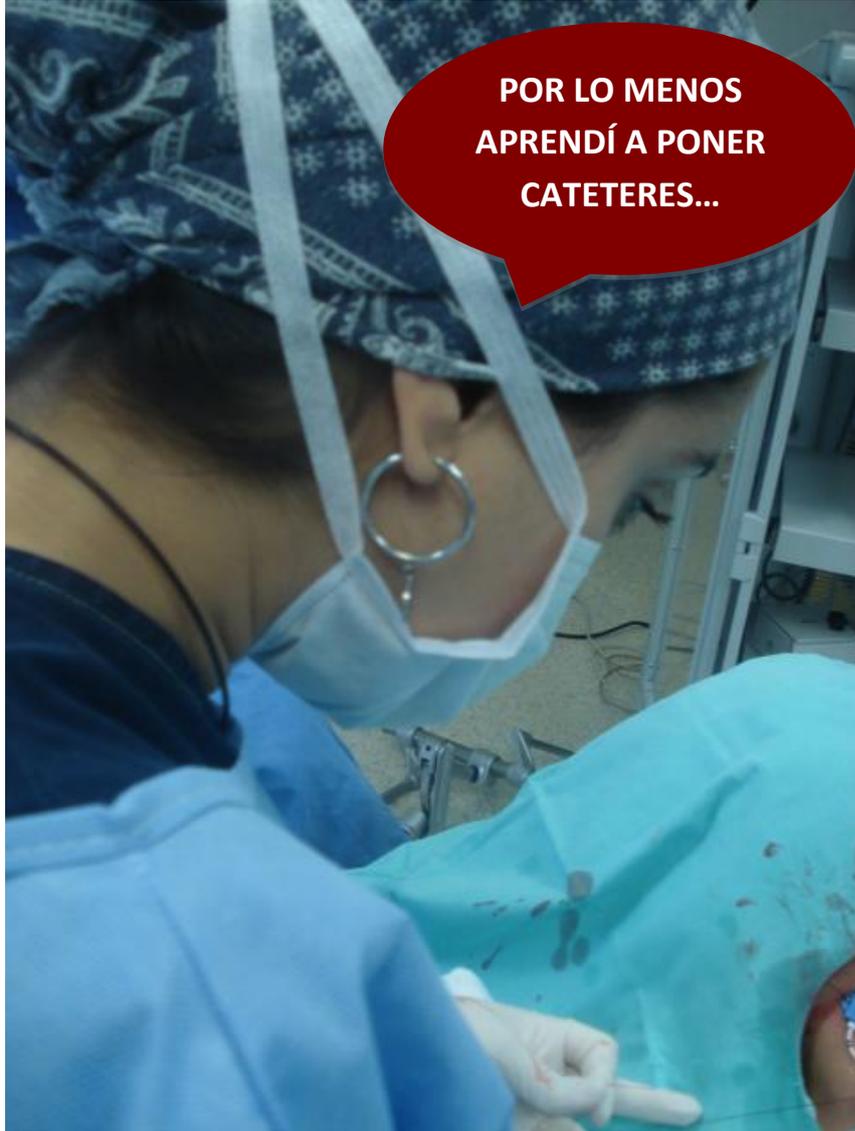
En esta serie no hubo mortalidad. La embolia aérea no fue un cuadro grave. El Doppler y la capnografía se mostró como el monitor de mayor sensibilidad para el diagnóstico. Ningún paciente presentó problemas pulmonares clínicamente significativos en el postoperatorio. La posición sentado por los riesgos que conlleva debe reservarse exclusivamente para cirugía que no pueda realizarse en otra posición.

La técnica anestésica ya sea TIVA o Anestesia general no tiene implicación directa con el desarrollo de EAV, la decisión deberá ser individualizada por cada paciente y patología neuroquirúrgica, como en el resto de los pacientes.

La baja morbilidad debido a la presencia de EAV se puede concluir que a pesar de que se presente con frecuencia, no tienen consecuencias si se da una terapéutica adecuada. Sin embargo, igualmente se puede argumentar que la estrecha vigilancia ejercida, y los dispositivos de control sensibles utilizados durante la cirugía de la posición de sentado resulta en el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de EAV limitando así las secuelas clínicas. Un enfoque prudente para minimizar la presencia y consecuencias de EAV en los pacientes sentados se incluyen: la selección apropiada del paciente según la valoración individual del riesgo-beneficio, evaluación preoperatoria para identificar a la población en riesgo de FOP, la supervisión adicional para detectar y tratar rápidamente EAV y una técnica quirúrgica meticulosa para reducir la entrada venosa de aire. Este enfoque permitirá a los pacientes seleccionados continuar beneficiándose del acceso quirúrgico óptimo y las ventajas técnicas de la cirugía de la posición de sentado.

BIBLIOGRAFIA

1. Fathi R, Eshtehardi, Meier B. Patent foramen ovale and neurosurgery in sitting position: a systematic review. *Br J Anesth* 2009;102:588–96.
2. Porter JM, Pidgeon C. The sitting position in neurosurgery. A critical appraisal. *Br J Anesth* 1999;82:117–28.
3. Leslie K, Hui R. Venous air embolism and the sitting position: a case series. *Journal Clinical Neuroscience* 2006;13:419–422.
4. Mayberg T et al. Craneotomía y la fosa posterior. *Clínicas de Anestesiología de Norteamérica*. vol.3 1992.
5. Al Khateeb T, Al Sukar M, Zahran I, Noa M. Sitting Position in Neurosurgery procedure: king Hussein medical center experience 2003–2004. *JRMS* 2007;14:69–72.
6. Buckland R, Manners J. Venous air embolism during neurosurgery a comparison of various methods of detection in man. *Anaesthesia* 1976, 31: 663.
7. Domaigne CM. Anaesthesia for neurosurgery in the sitting position: a practical approach. *Anaesth Intensive Care* 2005;33: 323–31
8. *Mirski M, Vijay A, Fitzsimmons L, et al.* Diagnosis and Treatment of Vascular Air Embolism. *Anesthesiology* 2007; 106:164 –77
9. Gonzalez Alujas T, Evangelista A. Diagnostico y cuantificación del foramen oval permeable. ¿ Cuál es la técnica de referencia? Estudio simultaneo con Doppler transcraneal, ecocardiografía transtorácica y transesofágica. *Revista Española de Cardiología* 2011;64:133–139.
10. Muzzi Donald, Losasso Thomas. Comparison of Transesophageal and Precordial Ultrasonic Doppler Sensor in the Detection of Venous Air Embolism. *Anesth analg* 1990;70: 103–4.
11. López F. Detección de embolismo aéreo mediante ecocardiografía transesofágica en procedimientos neuroquirúrgicos. *Rev Sanid Milit Mex* 2000;54(3):159-163.
12. Petrozza P. Preoperative echocardiography and the sitting position. *J Neurosurg Anesthesiol* 1994; 6(2): 71.
13. Montalvo A, Cifuentes G. Embolismo Aéreo Venoso En Neurocirugía. A Propósito De Un Caso. *Rev Ecu Anest.* 1996;1:45-46 Trabajos originales.
14. Engelhardt M, Folkers w. Neurosurgical operations with the patient in sitting position: analysis of risk factors using transcranial Doppler sonography. *Nuerosciences and Nueroanaesthesia.* *Br J Anesth* 2006;96:467–72.
15. Leonard IE, Cunningham AJ. The sitting position in neurosurgery—not yet obsolete! *Br J Anaesth* 2002; 88: 1 – 3.
16. Ghanem Subhi, Al-Oweidi Abdelkareem. Venous Air Embolism Associated Morbidity and Mortality in Patients Undergoing Neurosurgical Procedures in the Sitting Position. *J Med J.* 2007; 41:101–109.
17. Sommer R. Patent Foramen Oval: Where are we in 2009? *American Journal Of Therapeutics.* 2009;16:562–572.



**POR LO MENOS
APRENDÍ A PONER
CATETERES...**