



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN NEUROANESTESIOLOGÍA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
“DR. MANUEL VELASCO SUÁREZ”
DEPARTAMENTO DE NEUROANESTESIOLOGÍA**

**SEDACION CON DEXMEDETOMIDINA PARA EMBOLIZACION DE MALFORMACIONES
ARTERIOVENOSAS CEREBRALES (MAV) EN EL AREA DE NEURORRADIOLOGIA
INTERVENCIONISTA**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE
NEUROANESTESIOLOGÍA**

P R E S E N T A:

DRA. MARIA ELENA MORALES VICTORIA

TUTOR DE TESIS

DR. ALEJANDRO GUTIÉRREZ GUTIÉRREZ.

**México, DF.
2008**

Febrero



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 L. González Villavelázquez
Profesor Titular del Curso de Neuroanestesiología
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía**

**Dr. Alejandro Gutiérrez Gutiérrez
Médico Adscrito al Servicio de Neuroanestesiología
Tutor de tesis
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía**

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios quien con su bondad y misericordia me ha permitido cumplir una meta más, dándome más de lo que imagine.

Gracias a mis padres quienes con amor y dedicación, han estado en cada batalla conmigo alentándome a cumplir los objetivos, sin importar las tempestades y me han dado la mejor herencia de la vida no solo como profesionista sino también como ser humano.

A mis hermanos, quienes han estado en todo momento conmigo y saben que esto no lo hubiera logrado sin su apoyo pues ellos han sido el mejor ejemplo de que con esfuerzo y dedicación todo se puede.

A mis maestros, con profundo agradecimiento, quienes aportaron lo mejor a mi formación enseñándome este arte.

Gracias al Dr. Alejandro Gutiérrez G., Dr. Roberto García Navarrete, Dr. Camilo Ríos por su apoyo para este proyecto

Al Hospital Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez del Estado de Tabasco, en especial a la Dra. Dora María López Urbina quien deposito su confianza en mí.

Í N D I C E

Pág.

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	4
ANTECEDENTES.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
HIPOTESIS.....	12
JUSTIFICACION.....	13
OBJETIVOS.....	14
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	17
DISCUSIÓN.....	18
CONCLUSIONES.....	20
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21
ANEXOS.....	24

RESUMEN

En la actualidad las nuevas modalidades de diagnóstico y tratamiento han hecho que el anestesiólogo se incorpore a estas áreas de intervencionismo, con el intento de mejorar la sedación y analgesia en pacientes sometidos a procedimientos invasivos fuera del área quirúrgica, el área de Neurorradiología intervencionista no es la excepción, en donde la neurorradióloga intervencionista representa un reto para el neuroanestesiólogo, requiriendo mantener aun paciente sedado, cómodo y conciente en algunos procedimientos tomando en cuenta que estos procedimientos suelen durar algunas horas, un ejemplo de esto es la sedación conciente para procedimientos de embolización de MAV cerebrales en donde una sedación conciente adecuada y una estabilidad cardiovascular son básicas en este tipo de procedimiento.. Por lo que se debe emplear una técnica anestésica que permita un rápido despertar y una evaluación neurológica temprana, así como brindar una adecuada calidad sedo analgésica en los pacientes sometidos a este procedimiento. Los medicamentos más comúnmente utilizados en esta área son: propofol, midazolam y fentanil, dentro del armamento terapéutico para la obtención de sedación conciente se cuenta con la dexmedetomidina, un agonista alfa 2 de acción corta y alta especificidad, produce analgesia, ansiólisis y sedación que ha sido descrita como conciente, características ideales para mantener la capacidad del paciente de responder a estímulos y poder ser evaluado desde el punto de vista neurológico para detección temprana de alteraciones durante el procedimiento.

Método. Se realizó un estudio prospectivo descriptivo Observacional previa autorización del Comité de Investigación Clínica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. La población de estudio fueron 14 pacientes sometidos a embolización de Malformaciones Arteriovenosas Cerebrales (MAVC). A su llegada al servicio de estancia corta se realizó valoración neurológica test de Minimental, escala de coma de Glasgow, escala de sedación de Ramsay, realizando Monitoreo tipo I, y premedicación, posteriormente aplicación de midazolam 2mg, e inicio de infusión de dexmedetomidina a 0.3mcg/Kg./hr, quince minutos previos a punción de línea

arterial para colocación de introductores del procedimiento endovascular, durante el estudio se realizó registro de signos vitales estado de alerta y estado de sedación, al final del procedimiento se realiza nueva valoración neurológica con test de Minimal. Glasgow así como escala Ramsay.

Resultados. Para el análisis de variables se realizó estadística descriptiva. Se incluyeron 14 pacientes, 10 del género masculino (79%) y 4 género femenino (21%) con edad promedio 37 ± 10.8 ; con peso en kg. promedio 74 ± 10.6 , ASA I, II. En el registro de las variables frecuencia cardíaca, tensión arterial: sistólica, diastólica y media, no mostraron diferencias estadísticamente significativa, manteniéndose durante todo el procedimiento estable. El estado de alerta mediante la escala de Glasgow se mantuvo entre 14 y 15 promedio durante todo el procedimiento de embolización no mostrando estadística significativa, la escala de sedación de Ramsay se incrementó de 0 a 3 lo que indica que la sedación fue adecuada y que con esto permitió una evaluación neurológica durante el procedimiento. La mecánica ventilatoria se mantuvo estable no presentando retención de $ETCO_2$. *Conclusión* La dexmedetomidina es un fármaco seguro que, se puede utilizar a una dosis de 0.3 mcg/Kg./hr. , durante el procedimiento de embolización de malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAV) en el área de neurorradiología intervencionista, permitiendo con esta dosis una estabilidad hemodinámica, estado de sedación adecuado para una valoración neurológica temprana, permitiendo al médico tratante detectar oportunamente algún déficit neurológico, y no solo en las MAVC si no también como alternativa en tumores que requieran embolización previos a tratamiento quirúrgico en donde se requiera que el paciente se encuentre cooperador durante todo el procedimiento..

ANTECEDENTES

Los avances técnicos en la neurorradiología intervencionista, han producido nuevas alternativas en el tratamiento de las Malformaciones arteriovenosas (MAV) cerebrales. Los micro- catéteres dirigidos por flujo y asistidos han hecho más segura la navegación de vasos intracraneales y, han permitido una entrega más exacta y precisa de materiales embólicos. La embolización de las MAV cerebrales es solamente un aspecto en el abordaje multidisciplinario de estas lesiones. Las indicaciones actuales de la embolización de las MAV se pueden dividir en la embolización como tratamiento definitivo, embolización prequirúrgica, de MAV corticales grandes, y la embolización previa a la radio cirugía para reducir el tamaño del nido, la embolización de MAV grandes, no quirúrgicas, y no radio quirúrgicas, en la cual los pacientes presenten déficit neurológico progresivo secundario al alto flujo o hipertensión venosa, en este tipo de pacientes, la meta es la reducción del flujo y de reducir al mínimo o detener la progresión de los síntomas (1).

Las consideraciones anestésicas que se deben tomar en cuenta en terapia neuroendovascular son conceptualmente las mismas en cuanto al riesgo y la respuesta que en los pacientes sometidos a procedimiento quirúrgico, existiendo algunas diferencias importantes en el ambiente de trabajo en donde el medico debe estar familiarizado como en el quirófano con estas áreas (2, 3,4).

Existen dos escuelas en cuanto al manejo anestésico en este tipo de procedimiento de cómo manejar una MAV cerebral que se va a embolizar. La escuela anatómica se basa en el conocimiento y la arquitectura vascular, para comprobar la posibilidad de daño neurológico después de la embolización, prefiriendo embolizar bajo anestesia general, Los argumentos para este abordaje incluyen la visualización de las estructuras con la ausencia de movimiento del paciente especialmente con apnea temporal o cuando el ventilador se correlaciona con la inyección del medio de contraste de la angiografía digital de substracción y que con esto si el material embolico se pone dentro del nido, no se compromete el cerebro normal. Por otro lado existe la escuela fisiológica que hace un balance entre el potencial de movimiento

del paciente contra la anatomía funcional en un paciente determinado, dada la amplia variedad descrita de estos pacientes. Actualmente el abordaje fisiológico necesita la sedación profunda para tener al paciente cómodo durante la colocación del catéter, pero a la vez mantener al paciente apropiadamente reactivo para las pruebas neurológicas que se vayan a realizar (5,6).

No hay evidencia que la anestesia general o la sedación intravenosa estén asociadas a un índice más bajo de complicaciones (nivel de evidencia IV).

Las metas fundamentales en la elección del anestésico para sedación intravenosa incluyen el alivio del dolor, ansiedad, e inmovilidad del paciente, pero al mismo tiempo el anestésico debe permitir una disminución del nivel de sedación cuando se requiera efectuar una valoración neurológica. El propofol y el midazolam se han comparado y estos terminan siendo semejantes en cuanto a su eficacia (nivel de evidencia II). Así mismo existe dentro del armamento terapéutico disponible para la obtención de la sedación consciente en los últimos años ha tenido auge la dexmedetomidina que es un agonista α_2 de acción corta y alta especificidad, es un fármaco altamente selectivo (α_2 adrenérgico) derivado imidazólico, de carácter lipofílico, con mayor afinidad por los receptores α_2 adrenérgicos. Químicamente se trata del clorhidrato de dexmedetomidina siendo su nombre químico (positivo)-4-(S)-(1-(2,3-dimetilfenil) etil) imidazol monoclorhidrato su peso molecular es $C_{13}H_{16}N_2HCl$. Se ha determinado a una tasa de unión a proteínas plasmáticas del 94%, uniéndose principalmente a seroalbúmina y alfa1 glicoproteína ácida. El metabolismo es principalmente hepático, mediante reacciones de hidroxilación y N-metilación y tras estos pasos el fármaco es eliminado por vía renal en un 95% en forma de conjugados de metil y glucurónidos. En el hombre la Dexmedetomidina es capaz de unirse reversiblemente al grupo heme del citocromo P450. (8) .Se han realizado numerosos trabajos para dilucidar los mecanismos que explicarían de forma particular las principales acciones farmacológicas. (9).

Entre las que destacan acciones hipnótico-sedantes a nivel de receptores; esta ejercería su acción hipnótico sedante a nivel del locus ceruleus mediante su unión a receptores α_2 , de este grupo celular, que provocaría una disminución

dosis dependiente de la liberación de noradrenalina , siendo este efecto inhibido por antagonista selectivo α_2 atipamezole en el locus ceruleus , al inhibir la liberación de noradrenalina en el locus ceruleus disminuye la actividad noraadrenérgica en la vía ascendente hacia la corteza , habiéndose establecido que tanto la disminución de la neurotransmisión noraadrenergica como serotoninérgica están asociadas con la transición del estado de vigilia y sueño. La acción anestésica una propiedad de los alfa agonista es la de disminuir los requerimientos de otros fármacos empleados en la inducción y mantenimiento anestésico. , esto estaría en relación y podría ser explicado por el efecto inhibitorio sobre la transmisión central de tipo noradrenergico propio de los α_2 agonista ,aunque también se ha sugerido que existe un lugar adicional de acción de los α_2 agonista , diferente del receptor presináptico auto inhibitor de las vías noradrenergicas que mediaría la acción reductora de la concentración alveolar mínima (CAM) de los anestésicos volátiles. Los efectos cardiovasculares se deben a la estimulación de receptores α_2 adrenérgicos a nivel cerebral, medular y también periféricos. El ascenso inicial de presión arterial tras la administración de dexmedetomidina se debería al estímulo de receptores α_2 postsinápticos de localización vascular periférica, siendo el descenso de frecuencia cardiaca de origen reflejo por estimulación de los baroreceptores, mientras que la reducción subsiguiente de la frecuencia cardiaca sería debida a una depresión simpática de origen central que dejaría el tono vagal sin oposición, La hipotensión subsiguiente que sigue a la hipertensión es atribuida a su acción vascular periférica incluyendo la estimulación de receptores α_2 presinápticos explicándose también por una supresión de la descarga de los nervios simpáticos.(8,10,11,12).

Estas propiedades que le confieren a la dexmedetomidina han dado pauta estudios sobre su uso en diferentes especialidades desde la Unidad de cuidados intensivos hasta procedimientos de sedación y en terapia neuroendovascular como en el caso de Bekker y col (13). En su estudio realizado aleatorizado doble ciego en procedimientos de endarterectomía carotídea (66 pacientes fueron incluidos) utilizando anestesia regional y sedación con dexmedetomidina se dividieron en dos grupos a uno se le administro dosis de carga de dexmedetomidina 0.5mcg/kg, y dosis de

mantenimiento 0.3mcg/kg/hr. al grupo control placebo, así mismo se le realizó bloqueo de plexos cervical superficial y profundo valorando el nivel de sedación, los niveles plasmáticos de catecolaminas, durante la cirugía los cambios hemodinámicos, concluyendo que con la dexmedetomidina la sedación fue menos fluctuante en relación al grupo control así mismo requirieron menos tratamiento antihipertensivo perioperatorio y los niveles plasmáticos de catecolaminas fueron menores en relación al grupo control.

En un estudio realizado por Fogarty y col. en pacientes despiertos con craniectomía se estudio a 10 pacientes, en donde todos ellos se aplicó la técnica dormido-despierto-dormido con propofol y mascarilla laríngea, mantenimiento anestésico con óxido nítrico y sevoflurano y con dexmedetomidina en infusión con diferentes dosis de mantenimiento, pudiéndose llevar a cabo la valoración cognitiva teniendo buenos resultados en cuanto a la valoración neurológica.(14). Aún cuando existe un estudio realizado por Bustillo y col, en donde tuvieron dificultad para realizar la evaluación neurológica en pacientes sometidos a embolización de MAV cerebrales, explicándose estos efectos secundarios a que utilizaron otros medicamentos que hicieron sinergismo como es midazolam, por lo que podría explicar la respuesta no favorable en este tipo de pacientes.(15).

Múltiples reporte de casos en donde se utilizó dexmedetomidina a dosis de 0.2-0.5mcg/kg/hr en el área de neurorradiología en diferentes procedimientos no se observaron complicaciones relacionadas con el uso de dexmedetomidina. Son escasos los estudios en el área de neurorradiología intervencionista que tengan una muestra representativa de pacientes para embolización de MAV cerebrales con dexmedetomidina y sedación consciente. Aun sigue siendo controversial el manejo anestésico que se debe de realizar en pacientes sometidos a terapia endovascular, existen centros donde persisten en manejar este tipo de procedimientos con el paciente bajo anestesia general y con un monitoreo neuroelectrofisiológico en todos los pacientes como son potenciales evocados somato sensoriales y electroencefalograma (16). Recursos que aun no están disponibles en nuestro medio.

Sin embargo en otras áreas como es la unidad de terapia intensiva se han realizado múltiples estudios, en pacientes con traumatismo craneoencefálico midiendo las variables de la hemodinamia cerebral observándose que la atenuación de la liberación de norepinefrina disminuye en relación al grupo control, y que de alguna manera podría brindar un efecto protector. (17). La protección cerebral se ha correlacionado también con la hipotermia mencionando que esta atenúa los efectos vasodilatadores de la dexmedetomidina. En investigaciones previas se especula que la liberación masiva de norepinefrina luego de una isquemia cerebral podría ser un factor que exacerbara el daño isquémico. Si esto fuera así, el suministro de dexmedetomidina, al atenuar la liberación del neurotransmisor, brindaría un efecto neuroprotector ante la isquemia, el que no se vería afectado si se presentara hipotermia moderada.(18)

Así mismo existen múltiples estudios para cirugía funcional en donde se requiere valorar áreas elocuentes la dexmedetomidina ha tenido buena aceptación ya que ha permitido realizar la valoración neurológica precoz con la técnica dormido-despierto-dormido con uso de mascarilla laríngea obteniéndose resultados favorables en este tipo de cirugía.(19,20,21,22).

Estas ventajas que se le confieren a la dexmedetomidina en áreas de terapia intensiva nos da la pauta para poder utilizarla con seguridad en el área de neurorradiología intervencionista.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La dexmedetomidina a dosis de 0.3mcg/kg./hr en infusión continúa es efectiva para que se pueda realizar una valoración neurológica durante procedimiento de embolización manteniendo al paciente con sedación conciente y estabilidad hemodinámica?

HIPÓTESIS

Hipótesis Nula. La dexmedetomidina en infusión no mantiene estabilidad hemodinámica y mantiene una fluctuación de sedación, así como no permite una evaluación neurológica en pacientes sometidos a embolización en el área de terapia endovascular (embolización) en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”.

Hipótesis Alterna: La dexmedetomidina en infusión presenta sedación adecuada conserva la estabilidad hemodinámica, permite una evaluación neurológica durante el procedimiento en pacientes con malformación arteriovenosa sometidos a terapia endovascular (embolización) en pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”

JUSTIFICACIÓN

El campo del anestesiólogo continúa expandiéndose rápidamente, llegando cada vez con más frecuencia a lugares diferentes del quirófano y de la unidad de cuidados intensivos. Los avances tecnológicos han extendido los procedimientos fuera de la sala de cirugía a salas de radiología con el fin de desarrollar imágenes diagnósticas así como procedimientos de intervención, por lo que se convierte en un reto brindar la misma calidad de cuidado médico en la sala de quirófano con los mismos estándares en lugares como; salas de radiología y de neuro-radiología intervencionista. Es trascendental contar con un estudio de este tipo en nuestra población, ya que siendo un hospital de concentración, de pacientes neurológicos es alto el número de casos al que tenemos acceso y al realizar este tipo de procedimientos de invasión, consideramos que el uso de medicamentos que permitan una valoración neurológica adecuada durante el procedimiento de embolización sedación, analgesia y estabilidad hemodinámica nos ayuden a disminuir la estancia de recuperación anestésica, por lo que dexmedetomidina es un fármaco que proporciona estos parámetros lo que podría ser una alternativa de uso en el área de terapia endovascular y permitir al anestesiólogo y médico tratante obtener mejores resultados terapéuticos.

OBJETIVOS:

Objetivo general

Valorar el estado neurológico durante procedimiento de embolización, nivel de sedación mediante la escala de Ramsay, estabilidad hemodinámica, que se presenta con el uso de infusión de dexmedetomidina en el paciente con malformación arteriovenosa (MAV) sometido a embolización mediante neuroradiología intervencionista.

Objetivos específicos.

Evaluación del estado neurológico bajo sedación con dexmedetomidina durante el procedimiento de embolización.

Correlación de cambios hemodinámicos con el uso de dexmedetomidina.

Evaluar el estado de sedación con dexmedetomidina, a dosis de 0.3mcg/Kg./hr en infusión.

Describir los efectos secundarios que se presenten con el uso de dexmedetomidina.

METODOLOGIA

MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto fue autorizado por el Comité de Investigación Clínica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía (INNyN).

Es un estudio Prospectivo Descriptivo Observacional.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Se estudiaron 14 Pacientes que fueron sometidos a embolización en el área de terapia endovascular, en los meses de Junio 2006 a Diciembre 2007

El protocolo para el procedimiento fue el siguiente: Se premedico al paciente 30 minutos antes del procedimiento con: Omeprazol 40mg y/o Ranitidina 150mcg Intravenoso, Ondasetron 0.1mg /Kg. peso ideal. A su llegada a sala de terapia endovascular se realizó monitoreo con electrocardiograma, oximetría de pulso, presión arterial no invasiva, capnografía. Realización y aplicación de Test de Folstein (Minimental) escala de coma de Glasgow, escala de Ramsay. Colocación oxígeno con mascarilla facial a 5 ltrs por minuto. Toma de signos vitales basales . Se administró al terminar monitoreo Midazolam 2mg posteriormente infusión de dexmedetomidina y a dosis de 0.3mcg/Kg. /hr., durante quince minutos, posterior aplicación de anestesia local con lidocaína simple en el área de colocación de catéter intrarterial para colocación de guías de procedimiento de embolización. Durante el procedimiento se realizó valoración del estado neurológico, estado de sedación con la escala de Ramsay, al finalizar procedimiento valoración neurológica final Se tomaron en cuenta los siguientes criterios para la selección de pacientes en el estudio.

Criterios de inclusión

- Pacientes de 15 a 70 años
- Estado físico ASA I-II
- Pacientes con malformaciones arteriovenosas que requieran embolización mediante neurorradiología intervencionista.
- Aceptación voluntaria y consentimiento informado firmado

Criterios de exclusión

- Síndromes coronarios inestables.
- Pacientes en donde el procedimiento termino con anestesia general.
- Que no cumplieran con los criterios de inclusión

Criterios de Eliminación

- Pacientes que durante el procedimiento presentaron alguna complicación que ameritó cambio de técnica anestésica.

RESULTADOS

Univariado: Se analizaron primero las tablas descriptivas por cada fase y luego las tablas comparativas para la parte cuantitativa.

Para el estudio se utilizaran análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos de acuerdo a las variables y objetivos. Las dimensiones cuantitativas, en la parte descriptiva se presentaran mediante medidas de tendencia central como el promedio aritmético y la mediana. La variabilidad será expresada mediante la desviación estándar. Las dimensiones cualitativas se presentaran a través de frecuencias relativas simples.

Bivariado: Para el análisis comparativo se usaron el estadístico no paramétrico Chi cuadrada, análisis de varianza (ANOVA) que permitirá la comparación global de las variables en los tres periodos de medición, para la comparación de los promedios de muestras antes y después. Las diferencias serán significativas cuando el valor calculado sea mayor que el valor de la tabla a un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

Como se observa en el cuadro 1, la edad promedio fue de 37.4 ± 10.8 , en cuanto al genero predomino el masculino con un 79%(10 pacientes), y 21%, femeninos (4 pacientes), peso promedio en kilogramos fue de 741 ± 0.6 , El estado físico ASA I (2 pacientes ASA II pacientes y 12 pacientes I.

En la variables hemodinámicas no se observo estadística significativa aplicando la prueba de ANOVA de doble vía y Bonferroni, manteniéndose la estabilidad hemodinámica en los tres tiempos medidos, Frecuencia cardiaca $p=0.441$ (Figura1) frecuencia respiratoria $p=0.070$; Tensión arterial Sistólica $p=0.074$, Tensión arterial diastólica 0.968 , Tensión arterial media $p=0.642$, (Figura2)

La unidades medidas en las variables de Oximetría de pulso (Saturación de oxígeno) y, capnografía se presento variables significativa con Saturación de oxígeno (%) con $p=0.000$, y para capnografía (ETC0₂) un $p=0.024$, lo que revela que la saturación de oxígeno se mantiene constante aún cuando se encuentra con Ramsay de 3, y la dosis de infusión continúa no modifica los parámetros respiratorios.

En la valoración neurológica, podemos observar que la escala de coma de Glasgow fue constante durante todo el procedimiento pudiéndose llevar a cabo la misma cuando la escala de sedación Ramsay fue de 3 y con la dosis de dexmedetomidina a 0.3mcg/Kg./hr. (Figura 4). Sin embargo lo que si se observo que a mayor exposición del fármaco, el ramsay se mantenía más constante hasta el final del procedimiento (figura 6)

DISCUSIÓN

Este trabajo permitió conocer que la dexmedetomidina con dosis de 0.3 como fármaco para sedación en embolización de malformaciones arteriovenosas mantiene la estabilidad hemodinámica y una escala de sedación adecuada para realizar una valoración neurológica temprana. Aun cuando no existen estudios con una muestra adecuada en esta área, los reportes de Bekker y col en donde se utilizó dexmedetomidina para sedación durante endarterectomía carotídea a diferentes dosis demostraron que es un fármaco seguro y eficaz durante este tipo de procedimientos (13-14) En cirugía funcional en donde se utilice la técnica dormido-despierto-dormido es una alternativa ya que se ha observado que con dosis de 0.2-a 0-5mcg/Kg./hr. Al paciente se le puede realizar una adecuada valoración cognitiva permitiendo la localización de áreas elocuentes (19,20, 21) Este estudio no concuerda con el relacionado con Bustillos y col (15). Quién en su reporte de una serie de casos existió dificultad para realizar un examen cognitivo durante el procedimiento, analizando este casos y en sus conclusiones se debió a que utilizó dosis de fentanilo y midazolam como mantenimiento junto con dexmedetomidina, que como se sabe estos se sinergizan y por lo tanto puede existir una sedación profunda no siendo posible la valoración cognitiva en esta área en donde se requiere que el paciente coopere durante todo el procedimiento para valorar si posterior a la aplicación de el material embólico se presenta déficit neurológico para dar alternativas de tratamiento.

CONCLUSIÓN

La dexmedetomidina es un fármaco seguro que, se puede utilizar a una dosis de 0.3mcg /Kg./hr., durante procedimiento de embolización de malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAV) en el área de neurorradiología intervencionista, permitiendo con esta dosis una estabilidad hemodinámica, estado de sedación adecuado para una valoración neurológica temprana, permitiendo al médico tratante detectar oportunamente algún déficit neurológico, y no solo en las MAVC si no también como alternativa en tumores que requieran embolización previos a tratamiento quirúrgico en donde se requiera que el paciente se encuentre cooperador durante todo el procedimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Peraza HJ, Tomsick TA, Tew JM. Feeding artery pedicle aneurisms: association with parenchymal hemorrhage and arteriovenous malformation in the brain. *J Neurosurg* 1994;80:631-634.
2. Luginbuhl M, Schroth G, Thomson D. Interventional neuroradiology and minimally invasive neurosurgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 1997; 10: 287-296.
3. Maninnen PH, Gignac EM, Gelb AW, Ahesthesia for interventional neuroradiology. *J Clin Anesth.*1995;7:448-452.
4. Young WL, Pile-Spellman J. Anesthetic considerations for interventional neuroradiology *Anesthesiology* 1994;80:427-456.
5. Franklin Dexter, MD, PhD, Jack C. Yue, PhD, and Angella J. Dow, BS. Predicting Anesthesia Times for Diagnostic and Interventional radiological procedures. *Anesth Analg* 2006;102:1491–500)
6. Lazar RM, Marshall RS, Pile-Spellman J, et al. Anterior Translocation of language in patients with left cerebral arteriovenous malformations. *Neurology* 1997;49:802-808.
7. Maldjian J, Atlas SW, Howard RS II, et al. Functional magnetic resonance imaging of regional brain activity in patients with arteriovenous malformations before surgical or endovascular therapy. *J Neurosurg.* 1996;84:477-483.
8. Bekker A, Sturaitis MK, Dexmedetomidine for Neurological Surgery. *Neurosurgery* 2005;57:1-10.
9. Kamibayashi T, Maze M: Clinical uses alfa 2 adrenergic agonists. *Anesthesiology* 2000;93:1345- 1349.
10. Berridge Cw, Waterhouse BD: The locus coeruleus-noradrenergic system :modulation of behavioral state and state-dependt cognitive processes. *Brain Res Brain Res Rev* 2003;42:33-84.

11. Charles WH, Talke P, Stein PK, Richardson C, Domitrovich PP, Sessler DI. *Anesthesiology* 2002;97:592-598
12. Bai-Han Li, Lohmann Js, Shuler H, et al: Preservation of the cortical somatosensory-evoked potential during dexmedetomidine infusion in rats. *Anesth Analg* 2003;96:1155-1160.
13. Bekker AY, Basile J, Gold M, Riles T, Adelman M, Cuff G, Mathew JP, Goldberg JD. Dexmedetomidine for Awake Caroti Endarterectomy: Efficacy, Hemodynamic Profile, and Side Effects. *J Neurosurg Anesthesiol* 2004;16:126-135.
14. Bekker AY, Basile J, Gold M, Riles T, Adelman M, Cuff G, Mathew JP, Goldberg JD. Dexmedetomidine for Awake Caroti Endarterectomy: Efficacy, Hemodynamic Profile, and Side Effects. *J Neurosurg Anesthesiol* 2004;16:126-135.
15. Bustillo M.A. Lazar MR, Fitzsimmons B, Berman MF, Spellman JP, Heyer EJ. Dexmedetomidine May Impair Cognitive Testing During Endovascular Embolization of Cerebral Arteriovenous Malformations: A Retrospective Case Report Series. *J. of Neurosurgic Anesthesiol* 2002;14:209-12.
16. Changani S, Papadacos P. The use de dexmedetomidina for sedation in patients with traumatic brain injury. *Anesthesiology (Supplement, ASC-CA):B20*,2002.
17. Lida H, Iida M, Ohata H, Nagase K, Dohi S. Hypothermia Attenuates the Vasodilatador Effects of Dexmedetomidine on Pial Vessel in Rabbits in Vivo. *Anesth Analg* 2004;98:477-82
18. Hanna JB, Cheng F, Manninen PH, Taylor MD, Bernstein M. Awake Craniotomy for Removal of Intracranial Tumor: Considerations for Early Discharge. *Anesth Analg* 2001;92:89-94.
19. Bekker AY, Kaufman B, Samir H, et al, The use of dexmedetomidine infusion for awake craniotomy. *Anesth Analg* 2001;92:1251-53.

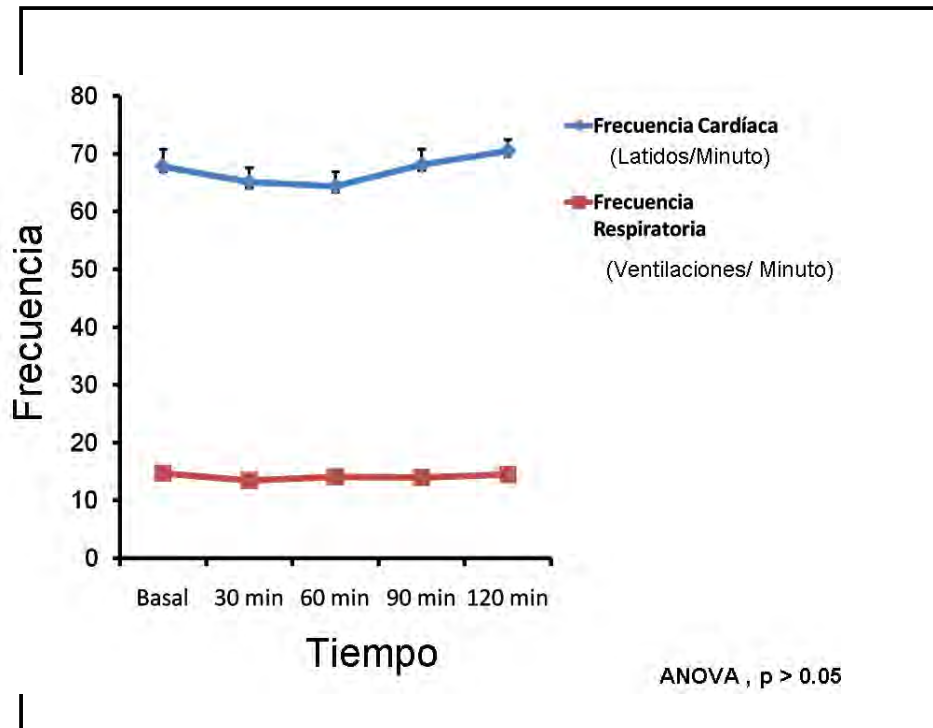
20. Fogarty-Mack P, Perrine K, Kobylarz E, Schwartz TH, Lien CA:
Dexmedetomidine and neurocognitive testing in awake craniotomy. J Neurosurg
Anesthesiol 2004;16:20-
21. Ard J, Doyle W, Bekker A. Dexmedetomidine in awake craniotomy: A
technical note. Surg Neurol 2005;63:114-117.
22. Fiorella Et al. Neuroendovascular Therapy For Arteriovenous
Malformations Neurosurgery 2006;1S163-178.

ANEXOS

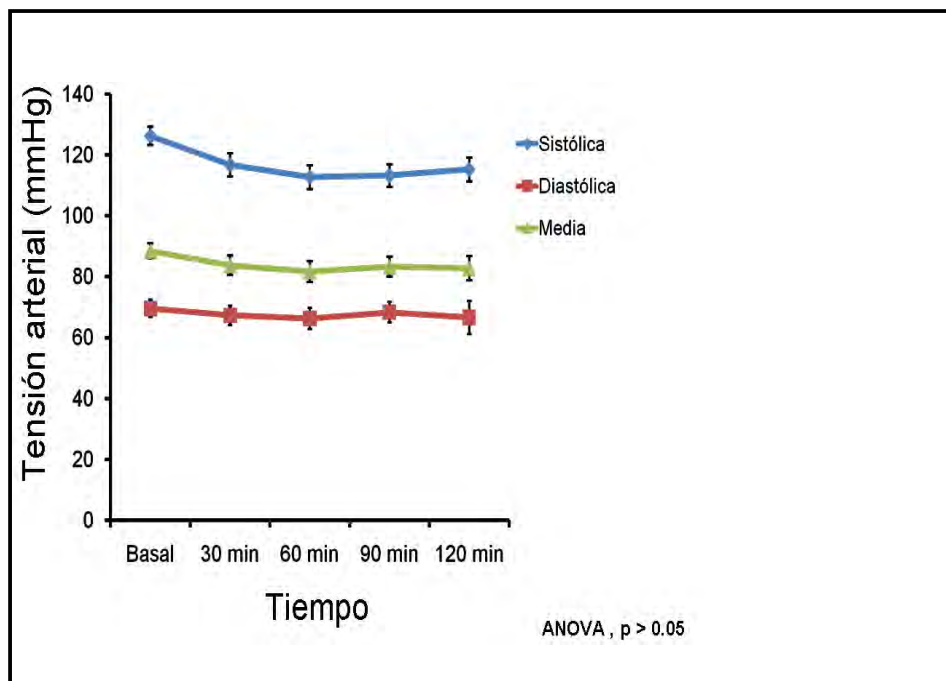
Gráficas y cuadros.

Características demográficas						
	p £					
Edad (años)	37.14 ± 10.8					
Género	Femenino 4 / Masculino 10					
Peso (Kg)	74 ± 10.6					
Signos vitales						
	Basal	30 min	60 min	90 min	120 min	p ¥
Frecuencia cardíaca (Latidos/Minuto)	67.85 ± 2.97	65.14 ± 2.46	64.42 ± 2.51	68.14 ± 2.71	70.57 ± 1.92	0.441
Frecuencia respiratoria (Ventilaciones/Minuto)	14.71 ± 0.24	13.50 ± 0.38	14.07 ± 0.37	14.00 ± 0.29	14.50 ± 0.22	0.070
Tensión arterial (mmHg)						
Sistólica	126.28 ± 3.06	116.78 ± 3.82	112.71 ± 3.87	113.21 ± 3.69	115.21 ± 3.92	0.074
Diastólica	69.64 ± 2.81	67.28 ± 3.15	66.21 ± 3.46	68.35 ± 3.33	66.64 ± 5.42	0.968
Media	88.52 ± 2.50	83.78 ± 3.15	81.71 ± 3.48	83.30 ± 3.24	82.83 ± 3.96	0.642
Monitoreo ventilatorio						
Saturación de O ₂ (%)	95.42 ± 0.61	97.78 ± 0.43	98.42 ± 0.29	98.64 ± 0.19	96.78 ± 0.14	0.000
ETCO ₂ (mmHg)	40.70 ± 2.77	35.64 ± 0.75	36.50 ± 0.50	35.71 ± 0.53	34.80 ± 0.57	0.024
Estado de Alerta						
Ramsay	2.0 ± 0.01	2.5 ± 0.51	2.71 ± 0.46	2.07 ± 0.26	2.21 ± 0.42	0.000
Glasgow	14.85 ± 0.36	14.50 ± 0.51	14.57 ± 0.51	14.71 ± 0.46	14.57 ± 0.64	0.064
	Basal	Final				p §
MiniMental	28.71 ± 0.17	28.71 ± 1.48				1.000
£ Chi cuadrada						
¥ Prueba de ANOVA de doble vía y Bonferroni						
§ Prueba t de Student						

Tabla 1. Muestra en resumen resultados de todas las variables medidas durante el estudio, observándose estadística significativa solo en parámetros ventilatorios.



Gráfica 1 y 2. Obsérvese que no existen cambios significativos en frecuencia cardíaca y tensión arterial durante los tiempos del procedimiento.



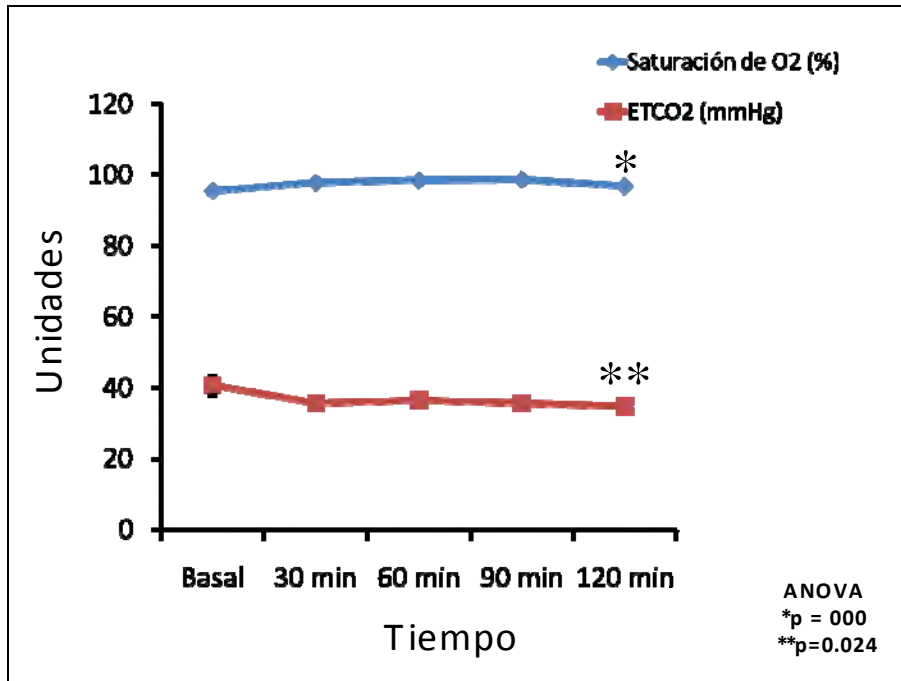


Figura 3. En los parámetros ventilatorios mantuvieron la estabilidad durante todo el procedimiento, no observándose retención de ETCO₂

Figura 4. El estado de coma de Glasgow fue constante así mismo la sedación se mantuvo en Ramsay de 3 en relación a su ingreso siendo constante en los tiempos medidos

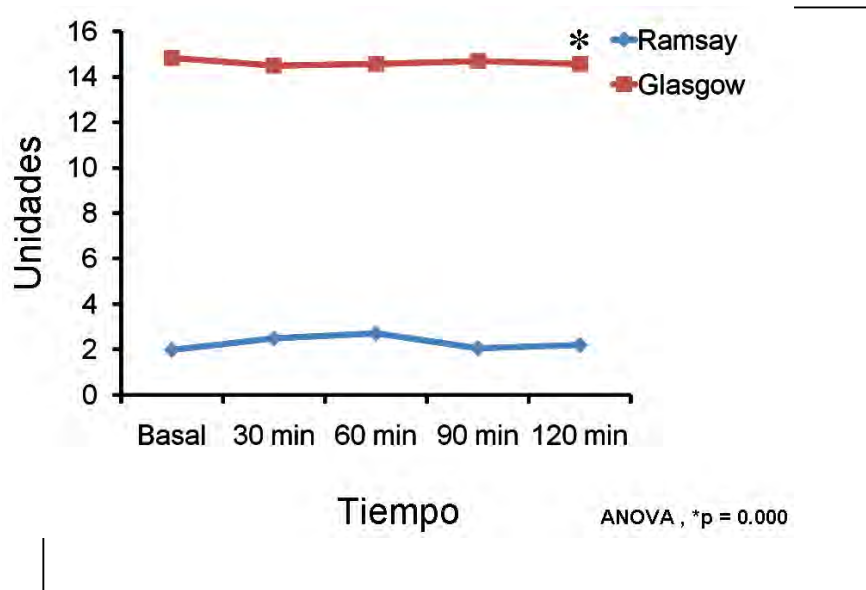
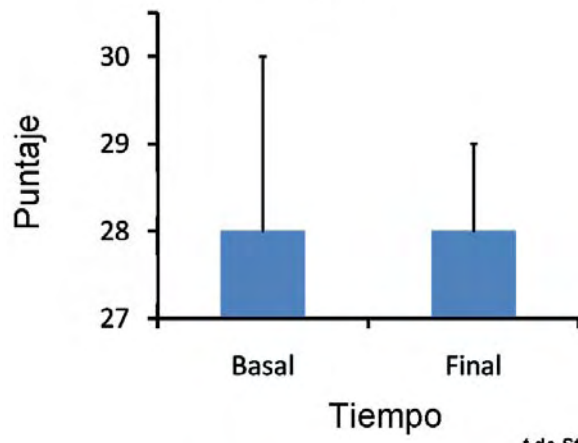


Figura 5. En examen neurológico basal y final fue similar al inicio y final del estudio.

Examen Mini-Mental



t de Student, p > 0.05

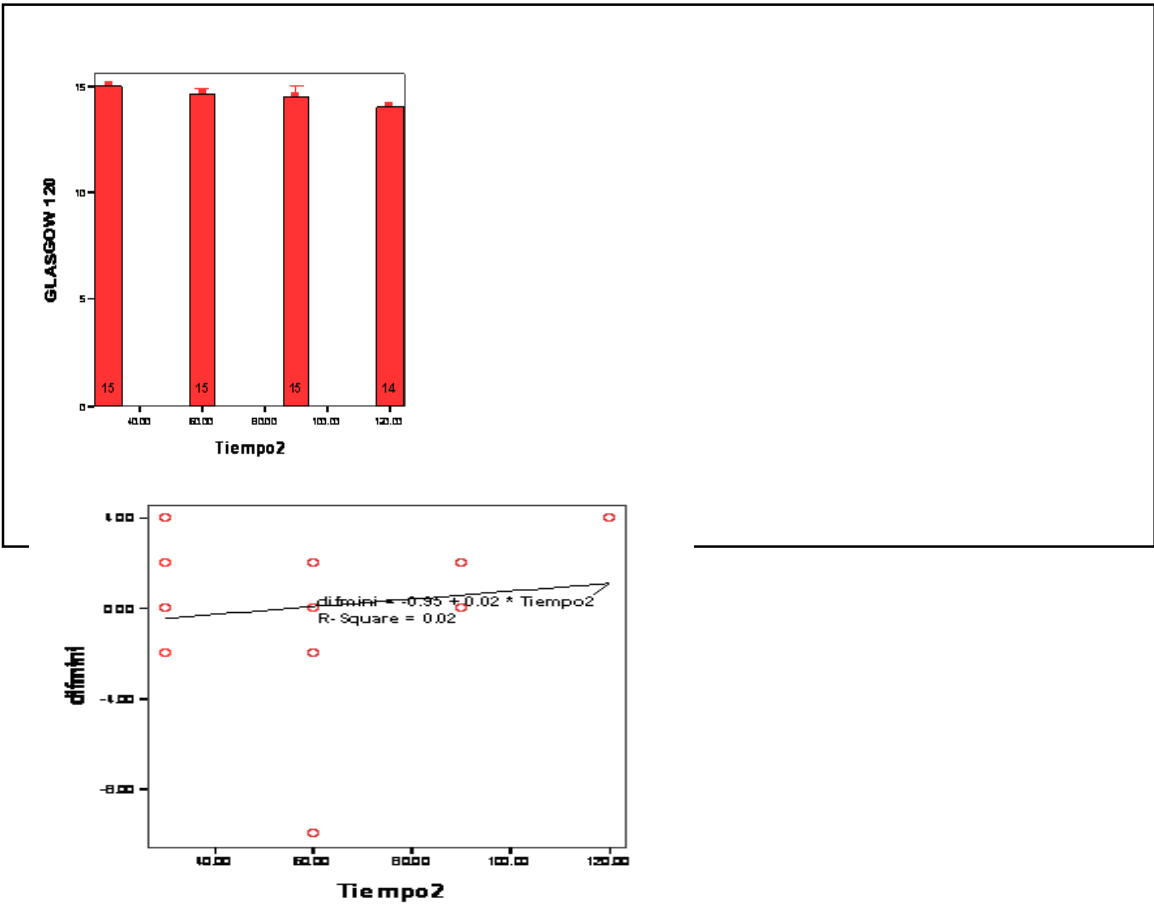


Figura.6. Estabilidad del estado de alerta de durante procedimiento en donde se observa que a mayor tiempo de exposición a dexmedetomidina más constante el estado de sedacion

APENDICE 1.
Hoja de recolección de datos

Fecha				Registro
Edad:	Peso	Sexo	Diagnóstico	
ASA				
Tiempo quirúrgico	Tiempo Anestésico			
APP.				

Monitoreo	Basal	30	60	90	120	150	Final
TAS							
TAD							
TAM							
FC							
FR							
Saturación O ₂							
ETCO ₂							
Minimental							
Ramsay							
Glasgow							
Coadyuvantes							
Fentanilo							
Midazolam							
Complicaciones.							
Otros.							

APENDICE II

Escala de Ramsay

- Nivel 1- paciente despierto, ansioso o agitado.
 - Nivel 2- paciente despierto, tranquilo, orientado y colaborador.
 - Nivel 3- despierto, pero sólo responde a órdenes.
 - Nivel 4- dormido con respuesta rápida a órdenes.
 - Nivel 5- dormido con respuesta tardía.
 - Nivel 6- sin respuesta.
-

APENDICE III

ESCALA DE COMA DE GLASGOW.

Prueba	Respuesta	Puntuación
Apertura ocular	Espontánea	4
	Al estímulo verbal	3
	Al estímulo doloroso	2
	Nula	1
Mejor respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Inapropiada	3
	Incomprensible	2
	Nula	1
Mejor respuesta motora	Obedece órdenes	6
	Localiza dolor	5
	Retirada al dolor	4
	Al dolor, flexión inapropiada	3
	Extensión al dolor	2
	Nula	1

El presente estudio está de acuerdo a las normas éticas con el reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud y con la declaración de Helsinki, enmendado en 1993 dado que con el estudio no se afecta al paciente.

Para todo procedimiento se solicitará consentimiento informado escrito de los pacientes.

Título. SEDACION CON DEXMEDETOMIDINA PARA EMBOLIZACION DE MALFORMACIONES ARTERIOVENOSAS CEREBRALES (MAV) EN EL AREA DE NEURORRADIOLOGIA INTERVENCIONISTA

Distinguido Sr(a)._____

Solicitamos su autorización para la participación en el estudio de investigación esta es totalmente voluntaria, por lo que puede retirarse del mismo en cualquier momento, sin que ello altere su relación ni represente ningún perjuicio para el tratamiento y atención de su paciente.

En todo momento se garantizará su anonimato y la confidencialidad de sus datos, utilizando un número de registro y en ningún caso sus nombres y apellidos.

Del mismo modo y de acuerdo a normativas internacionales solicitamos su autorización para que, los datos obtenidos de este estudio en caso de resultar interesantes, puedan ser publicados en revistas de divulgación científica

Le rogamos que si tiene alguna duda la consulte en cuanto a los términos utilizados o sobre el medicamento.

Gracias por su atención.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del Médico

Nombre y firma del testigo