

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"ARTERIOGRAMA CAROTIDEO. TECNICA"

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos

por

JUAN MANUEL FLORES LARIOS

Al conferírsele el título de:

MEDICO Y CIRUJANO

# PLAN DE TESIS

- I. INTRODUCCION
- II. MATERIAL Y METODOS
- III. ANTECEDENTES
- IV. ARTERIOGRAFIA CEREBRAL:
  - A. Definición
  - B. Generalidades
  - C. Indicaciones
  - D. Contraindicaciones
  - E. Medios de contraste
  - F. Equipo Mínimo
  - G. Técnica:
    - 1. Preparación del Paciente
    - 2. Posición del paciente
    - 3. Anestesia
    - 4. Anticoagulación
    - 5. Inserción de la aguja
    - 6. Toma de radiografías
  - H. Morbilidad y Complicaciones
- V. BASES ANATOMICAS
  - A. Planos Musculares
  - B. Sistema Carotídeo
  - C. Circulación Intracraneana
- VI. CONCLUSIONES
- VII. RECOMENDACIONES
- VIII. BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

Desde que Egas Moniz presentó sus trabajos originales describiendo la arteriografía carotídea, este recurso neurorradiológico se ha convertido en un valioso auxiliar para el estudio de las enfermedades neurológicas encefálicas.

Es por ello el interés de revisar el procedimiento, introduciendo las nuevas técnicas, especialmente lo que se refiere a medios de contraste, anestesia y anticoagulación.

Nos motiva primordialmente, describir un procedimiento factible a nuestro medio, tanto departamental como en el ambiente hospitalario de la capital.

## MATERIAL Y METODOS

### Bibliográfico:

- a) Revistas Extranjeras
- b) Tesis de la Facultad de CCMM
- c) Libros de Texto
- d) Libros Específicos del Tema

### Prácticos:

- a) Aparato de Rayos X
- b) Mesa para inyección de Rayos
- c) Un aparato de Anestesia
- d) Gabacha Protectora

### Humano:

- a) El paciente
- b) El Operador del Aparato de Rayos (Técnico).
- c) El Médico Operador
- d) Un ayudante
- e) Anestesista.

## ANTECEDENTES

Desde que en Cuba, Egas Moniz en 1927 efectuó el primer arteriograma para visualizar el árbol arterial cerebral y Wener Frosman lo recapituló en 1929, la técnica angiográfica cerebral se ha venido practicando y perfeccionando en gran número de centros hospitalarios con fines diagnósticos.

En Guatemala fué el Dr. CARLOS DE LA RIVA, en el Hospital General "San Juan de Dios", el primero en realizar arteriogramas: el 27 de febrero de 1953 a un paciente con Fístula del Seno Cavernoso y que fué posible diagnosticar por este procedimiento.

Se han realizado evaluaciones de esta técnica en Guatemala. Una en 1956 por el Dr. LUIS NAJARRO PONCE. Otra en 1963 por el Dr. MIGUEL ANGEL MARCUCCI. La tercera por el Dr. OTTO MEDINILLA con 591 arteriogramas en 500 pacientes, en 1971.

En otras latitudes como en Guatemala, la técnica del procedimiento ha evolucionado aceleradamente, impulsado por las mejoras en los aparatos de Rayos X, así como por el perfeccionamiento de la técnica de cateterismo arterial. Este proceso ha llevado a la descripción de procedimientos refinados, seguros y que permiten una visualización de la circulación endocraneana en el menor tiempo posible, limitando el riesgo concomitante al paciente.

Sin embargo, en Guatemala, la técnica que prevalece por nuestras limitaciones de implementación de aparatos modernos- es la punción percutánea de la carótida. Es esta técnica la que intentaremos describir y actuali-



zar, recordando que cualquier mejora introducida debe pretender aumentar la exactitud de la angiografía cerebral en el diagnóstico de lesiones del cerebro.

#### IV. ARTERIOGRAFIA CEREBRAL

##### A. DEFINICION:

El arteriograma carotídeo es un procedimiento neurorradiológico auxiliar en el diagnóstico y estudio de pacientes con afecciones neurológicas cefálicas.

El Procedimiento consiste en opacificar el sistema circulatorio intracerebral a través de una sonda de seguimiento intra-arterial, punción percutánea o disección de la carótida y tomar radiografías debidamente cronometradas para captar todas las fases de la circulación cerebral.

##### B. GENERALIDADES:

En la actualidad interesa tener estudios arteriográficos Carotídeos en los pacientes analizados por neurocirujanos o neurólogos. En primer lugar los arteriogramas carotídeos están destinados a descartar patología intracraneana y si ésta existe a localizarla.

En términos generales mediante la arteriografía podemos demostrar:

- A. Si hay buen llenado vascular o no;
- B. Si hay desplazamiento de los vasos;
- C. Si hay estrecheces u oclusiones;
- D. Malformaciones y
- E. Circulación Neoformada.

Tiene el riesgo de producir déficit neurológico, raramente la muerte. El riesgo es mayor en pacientes que sufren en



fermedad arterioesclerótica (4). Hasta hoy no ha sido posible determinar qué paciente hará complicación desencadenada por la arteriografía. En algunos su condición neurológica se deteriora al efectuar el procedimiento.

Si se desea utilizar la arteriografía cabe preguntar:

- a) Proporcionará mejor información de la que disponemos?
- b) Proporcionará y permitirá la información, un tratamiento más eficaz para el paciente?
- c) Son los síntomas suficientemente intensos o el problema potencialmente peligroso para que esté indicado el tratamiento quirúrgico?

En todo arteriograma es importante el volumen y tipo de medio de contraste a inyectar; así mismo el tiempo y forma de exposición, ya sea utilizando inyector especial o en su defecto, como es actualmente realizado en el Hospital General "San Juan de Dios" de Guatemala, con inyección de medio de contraste a intervalos de tiempo según sean visualizadas e interpretadas las placas tomadas. Con el inyector especial se corre el riesgo de que la presión intra luminal (15) se aumenta considerablemente, lo que viene a inducir cambios bruscos en las capas constituyentes de las arterias, habiéndose reportado casos en los cuáles se ha dado ruptura de aneurisma (11). Otro factor importante a tomar en cuenta es la inyección de medio de contraste dentro del sistema carotídeo en sujetos con probable infarto cerebral total (18) en los cuales provoca una baja en la presión sistémica, no así con la arteriografía vertebral.

De la revisión de la literatura local y extranjera podemos generalizar que:

- a) El arteriograma carotídeo puede efectuarse en pacientes de cualquier edad (se reportan un niño de 17 días y un anciano de 82 años como la menor y mayor edad respectivamente).
- b) El sexo no afecta la elección del procedimiento, ya que mujeres y hombres están expuestos a enfermedades intracraneanas, traumática o nó.
- c) En uno de los estudios se realizó disección carotídea a 8 niños y a un adulto, el resto se efectuó vía percutánea (5).
- d) La indicación del procedimiento arteriográfico fué proporcionada por neurocirujanos, para descartar neoplasias, quistes, abscesos, obstrucciones o lesiones cerebrales vasculares, etc.
- e) Los diagnósticos predominantes fueron: Hematoma, espasmo arterial, edema cerebral, hidrocefalia, absceso cerebral, oclusión de la arteria cerebral media, oclusión de la arteria cerebral anterior, enclavamiento de la comunicante posterior, estrechamiento de la carótida interna, atrofia cortical, persistencia de la arteria trigeminal, higroma quístico, tumor de silla turca, aneurismas múltiples.

#### C. INDICACIONES:

Se justifica efectuar arteriografía cerebral en toda entidad clínica congénita o adquirida, que signifique dificultad diagnóstica o en los cuales la disfunción cerebral amerite identificar topográfica, funcional y etiológicamente la enfermedad.

Se exige como requisito previo a la angiografía: ori



na con citología y química normal; nitrógeno de urea en sangre dentro de límites normales. La sensibilidad de los pacientes al medio de contraste i. v. (por las moléculas de Yodo) debe ser verificada, mediante la inyección de 1 ml. de medio de contraste i. v., se observa la reacción por una a dos horas, una reacción negativa no es garantía absoluta de que el paciente no reaccionará desfavorablemente a grandes cantidades de Yodo.

#### D. CONTRAINDICACIONES:

En hipertensión esencial maligna, en la enfermedad sin pulso y cuando hay sensibilidad al Yodo. Si es con la técnica percutánea: si hay lesiones tales como alergia o infecciones de la piel en el lugar de la punción.

#### E. MEDIOS DE CONTRASTE:

La investigación del medio de contraste ideal para toda angiografía y en especial la cerebral, aún continúa. El mismo Moniz empleó al inicio bromuro de estroncio pero lo cambió rápidamente a Sodio Yodado que se empleó por largos años. Desde 1931 se usó con preferencia Thorotrast, que es una suspensión coloidal al 25% de dióxido de Thorium. Este medio resultó bueno porque era poco irritable al endotelio pero con la desventaja de ser poco radioactivo y de impregnarse al sistema retículo endotelial permanentemente por su calidad coloidal. Se reportaron casos de hepatoma y sarcoma óseo secundario a su uso. Así mismo se registraron casos de granuloma o fibrosis de tejidos blandos cuando el Thorotrast se extravasó en el cuello.

Después se utilizó Diotrast (35%) con resultados satisfactorios. Más tarde, se empleó Urokon (30%) con los mismos resultados. En los años de la década 1950 los compuestos del diatrizoato (Hipaqué y Renografina) fueron acequibles a la técnica y han sido el de elección, siendo un poco más viscoso que el Diotrast y el Urokon. Por muchos años se ha venido empleando la suspensión al 50% de Hipaque y al 60% de Renografina.

Broman y Olsson (1949) y Basset et al (1953) demostraron que el principal efecto adverso de los medios de contraste consiste en alterar el endotelio capilar y la barrera hematoencefálica. Demostraron que el daño es proporcional a la cantidad empleada, al tiempo consumido y que inyecciones repetidas tienen efecto acumulativo.

Se cree que su efecto principal es debido a la hiperosmolaridad de los mismos.

Más recientemente se ha popularizado al empleo de Yodotalamato de metilglucamina al 60% (Conray) que ha manifestado ser menos tóxico respecto a sus predecesores.

#### F. EQUIPO MINIMO: (Foto No. 1)

Consiste en:

- Guantes de hule;
- Solución salina isotónica;
- Tres campos estériles;
- Tres jeringas hipodérmicas de 5, 10, y 20 cc.
- Las agujas de Courmand o en su defecto dos agujas de punción lumbar #18 con su correspondiente mandril).



- f) Dos recipientes de metal de 75 cc. cada uno;
- g) Un riñón de metal;
- h) Gasas;
- i) Una pinza Kelly;
- j) Uno o dos conectores de plástico con sus adaptadores (según se desee arteriograma uni o bilateral) con llave de tres vías;
- k) Tintura para realizar asepsia;
- l) Solución de novocaína o de xilidina al 2%.

Todo el equipo descrito anteriormente, debe llenar requisitos de esterilidad estricta, (Foto No. 1). Se utiliza además un cojín de Kelly para lograr hiperextensión del cuello del paciente.

Medio de contraste en orden de preferencia:

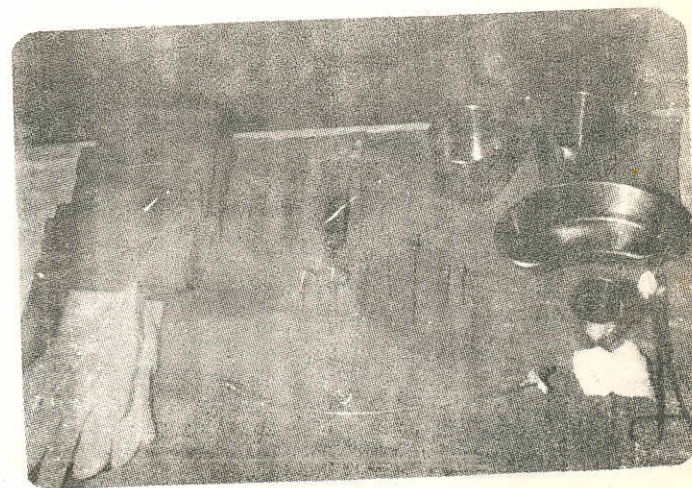
1. Conray al 60%;
2. Hipaque (12) al 50%;
3. Renografin 60

#### G. TECNICA:

##### 1. Preparación del paciente:

El paciente debe ser preparado psicológicamente. Es ventajoso ver al paciente el día anterior y explicarle en qué consiste el procedimiento. El día del examen, antes de la inyección (pero después de insertar la aguja) es conveniente decirle que puede sentir dolor de cabeza o bien una sensación de calor en la cara al momento de inyectar el medio de contraste.

Se han sugerido varios medicamentos para lograr sedación





del paciente, especialmente en aquellos muy aprehensivos. Entre los medicamentos más comunmente utilizados está en Demerol que se emplea generalmente a dosis de 50 mg. Algunos autores prefieren usar prometacina a dosis de 50 mg. i.m. aduciendo que además de producir sedación evita reacciones alérgicas al medio de contraste. Ha sido popular el empleo de clorpromacina en dosis promedio de 25 a 50 mg. i.m. Recientemente el diazepam se emplea con mayor frecuencia porque no produce fenómenos de hipotensión que son inconvenientes para efectuar el procedimiento.

En los últimos tres años es práctica común en la sección de neurocirugía del Hospital General San Juan de Dios, inyectar media hora antes de la hora programada 10 mg. de diazepam i.m., así como 0.5 a 1 mg. de atropina i.m. (este último previendo que sea imposible efectuar el arteriograma con anestesia local y sea necesario reforzarlo con anestesia general).

## 2. Posición del paciente: (foto No. 2).

El paciente se coloca en posición supina sobre la mesa de Rayos X, la cabeza se coloca sobre una delgada almohada de espuma o de hule para que no se movilice. Un cojín de hule inflable se coloca debajo de los hombros del paciente para lograr extensión cervical. En su defecto puede usarse una pequeña almohada corriente o bien sábanas enrolladas, pero tienen el inconveniente de que hay que movilizar al paciente para retirarlos, no así el cojín inflable al que simplemente se le extrae el aire.

Hay que evitar extensión excesiva de la cabeza por - que así el llenado pulsátil de la arteria es más difícil. No es necesario elevar el mentón porque esta maniobra



tiende a hacer más resistente y tensa la piel y el platisma.

Es conveniente sujetar las manos del paciente así como sus miembros superiores para evitar movimientos en el momento de la inyección.

### 3. Anestesia:

Puede emplearse anestesia local o bien general, dependiendo de las preferencias del operador. Sin embargo, excluyendo esta preferencia pueden delimitarse ciertas características:

#### a) Anestesia local:

La capacidad que tienen los anestésicos locales de bloquear la conducción de impulsos nerviosos puede ser estudiada en forma sencilla con técnicas electrofisiológicas. El efecto del anestésico in vivo depende en gran parte de vascularización de la región donde es inyectado. Las fibras nerviosas son bloqueadas siguiendo determinado orden: las fibras más delgadas se bloquean con más facilidad que las de mayor calibre.

En neurocirugía la anestesia local tiene las siguientes ventajas:

- a) es posible observar y regular en todo momento las reacciones neurológicas y psíquicas.
- b) Analgesia local suficiente en un campo relativamente reducido.
- c) Evita el aumento de la presión intracraneana.
- d) Supresión de posibilidad de complicaciones (de

origen técnico o tóxico).

- e) Inmediata reacción post-operatoria en pacientes con estado de alerta pre angiografía.
- f) Facilidad de Dx. de una hemorragia post-operatoria.
- g) Evita el edema cerebral que se presenta por acción tóxica del anestésico general.

Desventajas:

- a) No suprime la sensibilidad táctil que puede resultar molesta al paciente.
- b) Considerable acción sobre el psiquismo con repercusión sobre la respiración y circulación.
- c) Dificultad en el mantenimiento de movimientos respiratorios expeditos en el caso de obstrucción o depresión (falta de oxígeno y aumento de CO<sub>2</sub>).
- d) Cambios de posición molestos para el cirujano.

Entre los anestésicos locales utilizados:

A. Procaína: ha sido durante muchos años la droga de elección para anestesia regional. Desde su introducción se han sintetizado muchas otras que después son abandonadas, mientras que la Procaína permanece como estándar de comparación para los otros.

Su uso actualmente se restringe casi a aplicación tópica en muchas cosas de nariz, faringe, laringe, tráquea y bronquios. Ha decaído en sus otros usos por su poca estabilidad, dificultad de esterilización y acción variable. Cuando se emplea se obtiene en concentración de 0.5-1-2%.

B. Tetracaína: (Pantocaína) diez veces más potente, y casi igual más tóxica que la procaína, sin embargo



go se necesita menos cantidad. Su duración es mayor. Concentración acequible en concentraciones de 0.1-0.2%.

- C. Lidocaína: (xilocaína) produce anestesia local extensa rápida y densa. Es una droga compatible con adrenalina, con la que se mezcla para demorar su absorción. Es la de mejor difusión y penetración en los tejidos de cuantos anestésicos locales se conocen.

Produce ciertas reacciones generales que no se observan con otra droga: Vértigo, laxitud y a veces amnesia. No poner más de 500 mg. en veinticuatro horas. Concentración al 0.5%. En general no excederse de 50 ml. Se han empleado hasta 100 ml.

#### Anestesia General:

##### Condiciones:

1. Que el paciente no esté de acuerdo con anestesia local o con antecedentes alérgicos a la misma.
2. Tener presente edades extremas, niños y ancianos muy ancianos.
3. Personas muy susceptibles al dolor.
4. Trastornos mentales Psíquicos (no colaboran).
5. Pacientes intranquilos que por su afección neurológica no pueden colaborar.

Es preciso (24) evitar, aunque es difícil, un aumento de la presión intracraneana. El que menos la produce es el óxido nítrico.

En el Hospital General "San Juan de Dios" se usan

los anestésicos siguientes: Hetrané, Flotane, Pentrane y algunas veces Ether.

En anestesia general sin intubación se sugiere Thalamonal y Ketalar, los que son administrados i.v., - siempre cuidando las vías respiratorias. En niños - siempre se ha de utilizar preferentemente intubación endotraqueal.

En general para efectuar arteriogramas se prefiere la combinación siguiente: Sin intubación más analgesia (valium más fentanyl). Arteriograma electivo: Sin hipertensión intra craneana y sin hipertensión arterial se puede utilizar Ketalar a 2 mg. x kg.

Como premedicación: Atropina 0.5 mg. en adultos, en niños 0.1 x 10 kg. Algunas veces se da valium que no baja la presión. Otros utilizan Demerol que es vasodilatador y disminuye la presión arterial, además actúa en el sistema nervioso central por lo que no es aconsejable en pacientes con problemas de conciencia.

#### 4. Anticoagulación:

Para prevenir enfermedades vasculares (20) se debe tener presente lo siguiente: tener cuidado de mantener la presión sanguínea cerebral, una buena oxigenación y mantenimiento de el flujo sanguíneo adecuado, sobre todo en pacientes de edad avanzada.

Con el objeto de asegurar que no se presenten accidentes vasculares durante la arteriografía algunos autores propugnan el uso de anticoagulación, recurso que otros adversan.



Para quien desee emplearla, hay básicamente dos métodos: Sistémica y local.

#### A. Sistémica:

Existen básicamente dos tipos de drogas para lograr anticoagulación sistémica: heparina y derivados de la Cumarina, siendo requisito para ambas establecer un parámetro como punto de partida y de comparación; siendo en el caso de heparinización el tiempo de coagulación, que es establecido por lo regular con el método de Lee White y el tiempo de protromboplastina medido por el método de Quick y en el caso de los Cumarínicos el tiempo de Protrombina.

4.1 Indicaciones: La anticoagulación profiláctica (21) se utiliza cuando se prevee que se producirá una amenaza de disfunción vascular o cuando el riesgo de prolongar el tiempo del procedimiento predisponga a la formación de coágulos que embolice. También se piensa en terapia de corta duración en post-operatorio de cirugía vascular, en nuestro caso de la región cervical; casos de tromboflebitis; embolia pulmonar; embolia o trombosis arterial y coagulación intravascular diseminada.

4.2 Contraindicaciones: En lesión vascular severa, endocarditis bacteriana subaguda o periarteritis; trombosis supurativa de los vasos cerebrales; cualquier diátesis hemorrágica como hemofilia o leucemia.

Heparinización: La heparinización se empezó a utilizar en el procedimiento arteriográfico en el año 1946 (19).

La heparina inhibe la reacción protrombina y trombina fibrinógena. Se puede usar por varias vías siendo la mejor la i.v., en forma constante por períodos de 4-6 horas; la i.m. provoca hematoma difíciles de evitar; la administración subcutánea da la ventaja de que no se lesiona vasos.

Se administra en dosis de 600 a 1200 U X Kg. de peso cada 4 a 6 horas durante 24 horas; inicialmente se puede utilizar hasta 15 o 20000 U para una persona de 70 Kg.; ya que se necesitan grandes dosis para evitar agregación de plaquetas.

Se ha comprobado que con dosis subcutánea de 10000 20000 U el tiempo de coagulación se prolonga sin sangrado clínico significativo (22).

Cumarínicos: Estos compuestos actúan como antagonistas de la vitamina K evitando formación de los factores II-VII-IX-X a nivel hepático. Se combinan con heparina para establecer protección antitrombótica. La bishidroxycumarina se absorbe lentamente siendo la acción prolongada; la warfarina actúa rápidamente en administración i.m. rectal y oral.

Las dosis respectivas promedio son:

	1er. Día	2o. día	Dosis de mant
Bishidroxycumarina (Dicumarol)	200-400 mg.	100-200 mg.	100 m
Warfarina (Cumarin)	30-50 mg.	10-15 mg.	7 m

#### B. Local:

Se ha notado en estudios de experimentación y con m



croscopio electrónico y de luz (14), formación de coágulos en la punta del bicel a los 10, 20, y 30 minutos.

Para evitar la formación de coágulos en el catéter o en la aguja se han utilizado 5000 U de heparina en 500 ml. de solución salina para estar irrigando los tubos de adaptación a fin de prevenir formación de trombos. Para el mismo efecto se ha utilizado el mismo medio de contraste a fin de evitar coagulación intra-luminal, habiéndose sugerido por algunos autores de 2 a 3 ml., cada cinco minutos.

Se ha notado que el medio de contraste previene más la coagulación que la solución heparinizada, ya que por ser más viscoso (14) permanece más tiempo en la punta del bicel del catéter y no es afectado por el torrente sanguíneo.

#### 5. Inserción de la aguja:

1. El operador se coloca guantes y procede a realizar asepsia de la región anterior del cuello y a colocar un campo estéril a nivel de la orquilla esternal, procede seguidamente a inyectar 5 cc. de Xilidina al 2% por infiltración. Luego procede a determinar la zona de mayor pulsación de la arteria, lo cuál es realizado por palpación digital.
2. Logrado lo anterior se procede a puncionar, en la zona de mayor pulsación y en la cual el pulso es sincrónico al latido del corazón. Con movimiento rápido es empujada la aguja profundamente, luego es retirada lentamente, si la arteria es puncionada la sangre fluye pulsátil, roja, rutilante, a presión; la aguja puede tener movimientos

sincrónicos con el pulso, indicando que la arteria ha sido canalizada. Se ha notado que en pacientes con cierto grado de anoxia y pulso carotídeo poco tenso, la sangre es un poco más oscura y no tiene mayor presión, lo que erróneamente induciría a pensar en punción de la vena yugular.

3. Se coloca el tubo de adaptación. La jeringa de 20 cc es llenada de solución salina isotónica y se adapta al tubo de plástico previamente colocado en la aguja de courmand. Seguidamente si la arteria está bien canalizada la presión de la sangre empuja el émbolo de la jeringa hacia atrás.

4. Se procede a desinflar y a retirar el cojín de Kelly de su posición.

#### 6. Toma de Radiografías:

1. De acuerdo con el técnico de Rayos se procede a inyectar 10 cc. de medio de contraste a presión constante en un tiempo de 2 segundos y dando la orden de exposición cuando faltan 2 cc., tanto en proyección A-P, como lateral. Para tomar la proyección lateral puede colocarse la placa a un lado de la cabeza, pero el contraste obtenido es menos nítido que si la misma se rota lateralmente (para utilizar el Bucky), conllevando el riesgo de que este movimiento extravase la aguja.
2. Si el resultado es satisfactorio, se termina el procedimiento realizando compresión por 10 minutos en el sitio de la punción para evitar hematoma.

Se pueden hacer otras proyecciones según sea necesario: trans-orbitaria y otras.



## H. MORBILIDAD Y COMPLICACIONES:

Cierto grado de morbilidad es de esperar cuando se efectúa un arteriograma carotídeo. Se incluye dolor de cuello en el lugar de la punción, algunas veces ligera elevación de la temperatura y dolor de cabeza. Dentro de las reacciones menos deseables puede ocurrir hematoma local. Algunos pacientes presentan vómitos y en los casos más severos dificultad respiratoria y convulsiones.

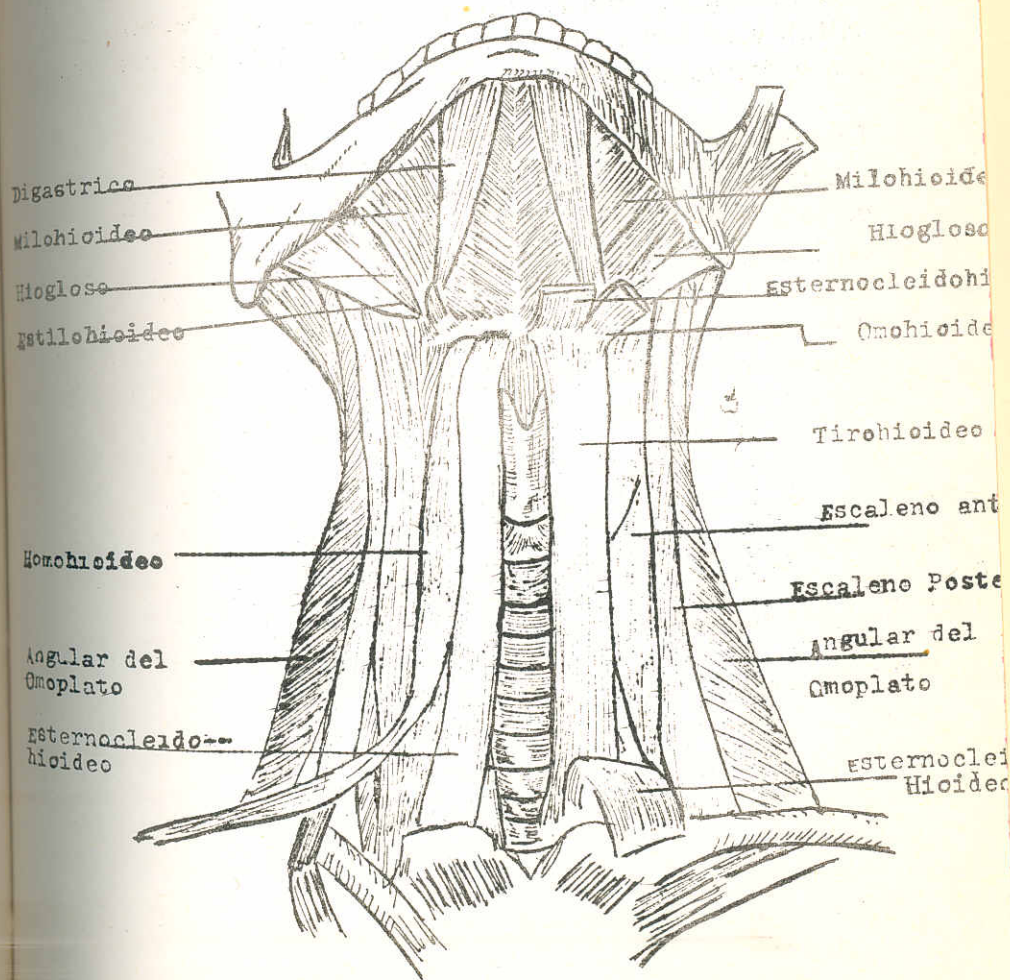
Las complicaciones que con mayor frecuencia se observan y a las que el operador debe estar atento para el éxito del examen están: Extravasación del medio en los tejidos blandos del cuello; arteriograma vertebral incidental; inyección sub-intimal; paro respiratorio; paro cardiorespiratorio. Algunos pacientes presentan dermatitis alérgica al medio de contraste.

## V. BASES ANATOMICAS

Recuerdo de la anatomía de la región del cuello. Anatómicamente se encuentran los siguientes planos:

### A. Planos musculares:

- Piel.
- Cutáneo del cuello: se halla colocado debajo de la piel y sobre la aponeurosis superficial.
- Esternocleidomastoideo: se halla debajo del cutáneo y se extiende desde la articulación esternoclavicular a la apófisis mastoideas.
- Escalenos: son tres: anterior, medio y posterior, que constituyen una masa muscular situada en la parte lateral y media del cuello. Por dentro del cu



Esquema #1



táneo del cuello y el esternocleidomastoideo (esquema No. 1).

- e. Estilohioideo se extiende de la apófisis estiloides, hacia abajo a la parte anterior del hueso hioides.
- f. Milohioideo, va de la línea milohioidea del maxilar inferior a la cara anterior del hueso hioides.
- g. Genihioideo, se dirige a la apófisis geni inferior del maxilar inferior hacia abajo y atrás a la cara anterior del hueso hioides.
- h. Digástrico: va del maxilar inferior al temporal, con un tendón intermedio.

#### B. Sistema carotídeo (esquemas 2-4).

Arterias carótidas primitivas: la derecha se origina en el tronco braqueocefálico; la izquierda se origina en el cayado aórtico.

Después de su nacimiento ambas se bifurcan a la altura del borde superior del cartílago tiroides donde se originan la carótida Interna y Externa.

La carótida Externa, emite en su trayecto seis ramos colaterales: tres van hacia adelante: la tiroidea superior, la lingual y la facial; la occipital y la auricular posterior hacia atrás y la faríngea inferior hacia adentro y arriba. A nivel del cuello del cóndilo del maxilar inferior, emite sus terminales: la maxilar interna y la temporal superficial.

Carótida Interna, va del borde superior del cartílago tiroides hasta la apófisis clinoides anterior. Después de su trayecto cervical penetra en el espacio maxilofaríngeo; luego aborda el cráneo a través del agujero carotídeo y camina por el seno cavernoso; al salir de él

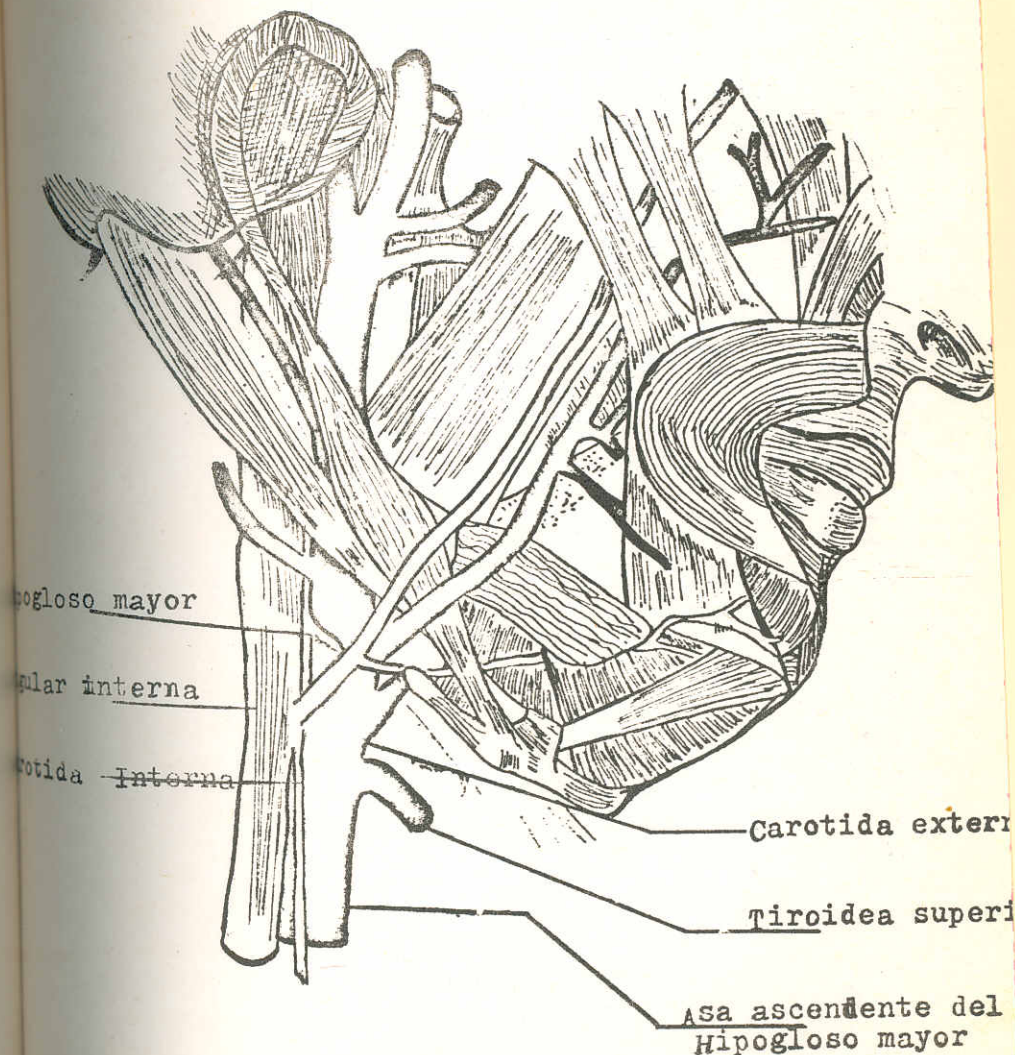


te, da la arteria oftálmica y cuatro ramas consideradas terminales: la cerebral anterior, la Cerebral media, la comunicante posterior y la coroidea anterior.

Se relaciona por detrás con los músculos prevertebrales, con el neumogástrico y el hipogloso mayor; por fuera se relaciona con la vena yugular interna y la carótida externa; por dentro se halla en relación con la faringe y el nervio laríngeo superior, ramo del neumogástrico; por delante con los músculos estilohioideos.

**Arteria Vertebral:** Se originan ambas de las arterias subclavias corren hacia atrás y hacia arriba, alcanzan la cara anterior de la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical, penetra en el agujero transverso de la sexta vértebra cervical y acompañada del nervio vertebral atraviesa los agujeros transversos de las cinco primeras vértebras; debido a que el agujero transverso del atlas es más extenso que el de axis, forma una curva hacia adentro, luego realiza otra para ingresar por el agujero occipital. En el canal Basilar bordea la cara lateral del bulbo y corre hacia adelante y arriba hasta llegar a la línea media, entre el bulbo y la protuberancia anular donde se anastomosa con las del lado opuesto, originando el Tronco Basilar, el cual emite las arterias cerebrales posteriores.

En resumen, la irrigación del cerebro está a cargo de dos sistemas: carótidas internas y vertebrales. Las arterias vertebrales se unen para formar el polígono de Willis, uniéndose por medio de las comunicantes anteriores y posteriores, estableciéndose así una circulación conveniente al encéfalo: en el caso de que una de ellas sufra oclusión, si el resto está permeable, la rama ocluída puede ser compensada.



Esquema #3



Carotida interna  
 pasando por  
 el conducto  
 carotideo

Carotida Interna

Carotida Primitiva

Carotida Externa

ESQUEMA No. 4

Carotida interna

Carotida Externa

Escaleño Medio

Escaleño anterior

Esquema #2



### C. Circulación Intracraneana::

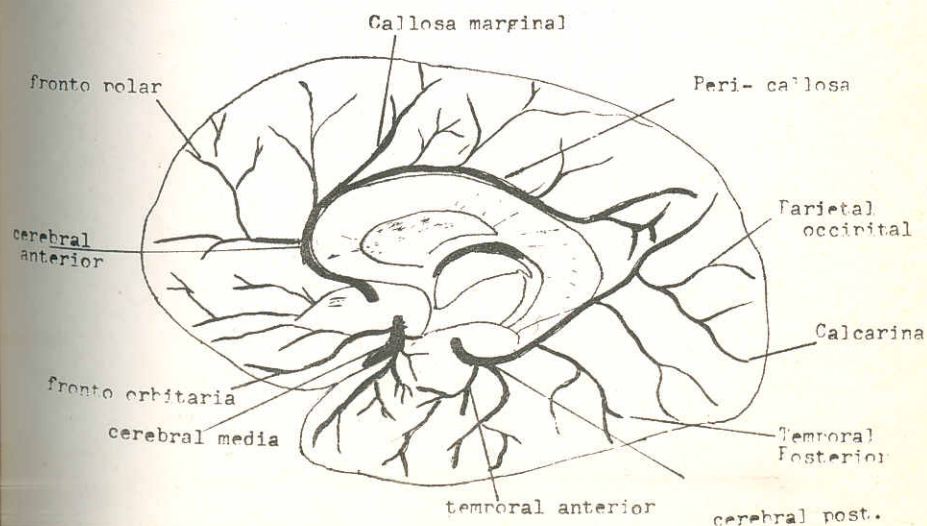
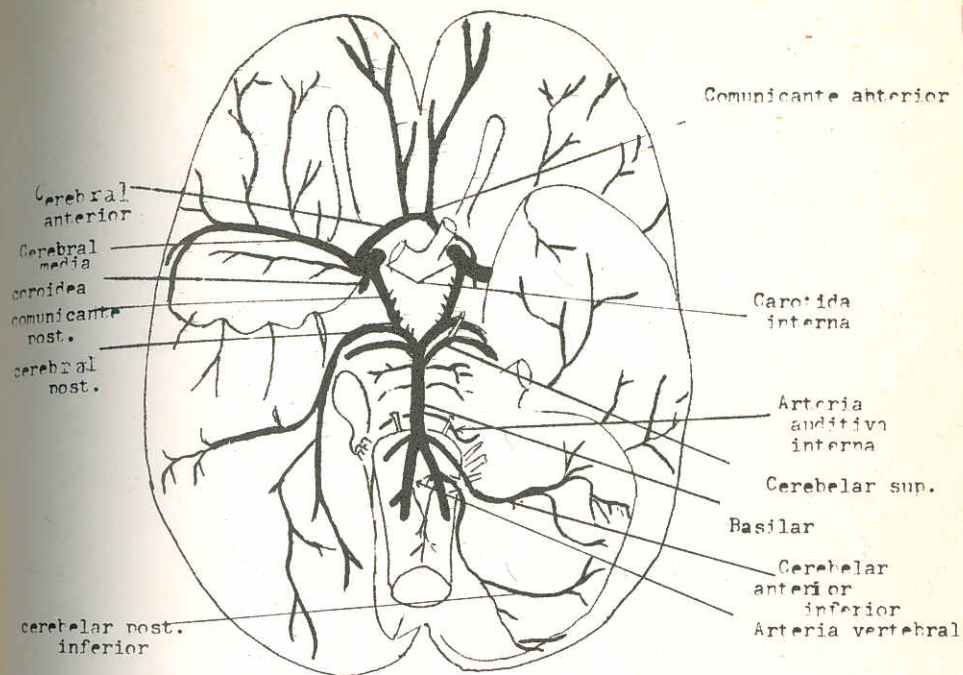
Cerebral Anterior: pasa hacia adentro y delante en dirección de la cisura inter hemisférica. Está conec-  
tada con la del lado opuesto por la comunicante ante-  
rior. Se curva enseguida sobre la rodilla del cuerpo  
calloso y corre en la cara interna del hemisferio ce-  
rebral. Sus ramas nutren al lóbulo olfatorio, a la cir-  
cunvolución recta y las porción interna de la circun-  
volución orbitaria y cara interna del lóbulo frontal y  
parietal. Algunas ramas alcanzan la cara externa de  
la circunvolución frontal superior. De esta manera  
el territorio irrigado por esta arteria incluye el área  
somatoesférica y motriz del miembro inferior.

Sus colaterales principales son: fronto polar; callo-  
so marginal y la pericallosa.

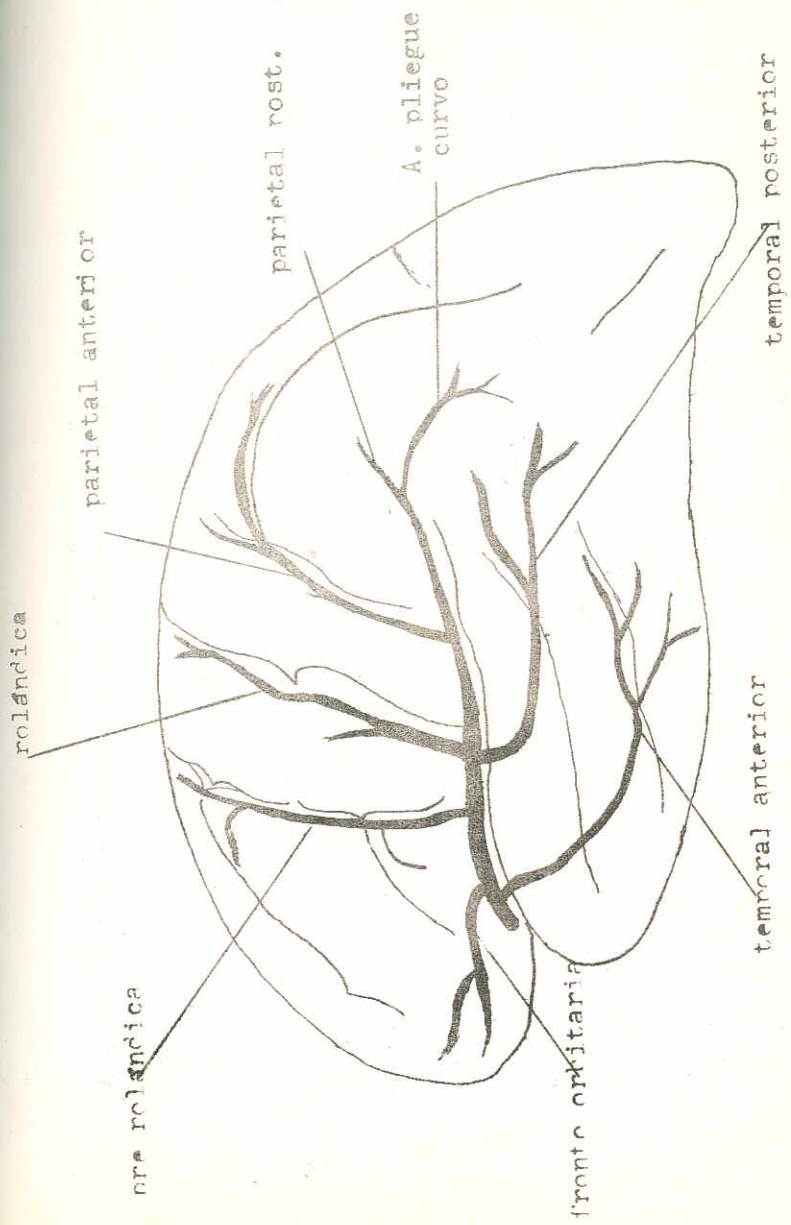
Cerebral Media o Silviana: Al penetrar en la fosa sil-  
viana se divide en un número de ramos corticales que  
describen una curvatura externa sobre las márgenes  
operculares de la cisura lateral (o de Silvio) y se dis-  
tribuye sobre la cara convexa del encéfalo. Además  
de la ínsula irriga la parte externa de la circunvolu-  
ción orbitaria, las frontales inferior y media, las por-  
ciones de las circunvoluciones pre y post central de la  
cara externa del encéfalo, los lóbulos parietal superior  
e inferior y las circunvoluciones temporal, superior y  
media, incluyendo el polo temporal. En algunos casos  
se extiende hacia atrás para incluir las caras externas  
del lóbulo occipital. El vasto territorio irrigado por es-  
ta arteria comprende las áreas motrices, las áreas de  
proyección somatoestésica, las áreas de proyección aso-  
ciativa y las de asociación más elevada.



Sus ramas principales son: Orbito frontal; pre Rolándica; Rolándica; parietal anterior; parietal posterior; angular; temporal posterior y temporal anterior.







Distribución arteria cerebral



## VI. CONCLUSIONES

1. El arteriograma carotídeo es un procedimiento neurorradiológico valioso en el estudio de pacientes con enfermedad encefálica.
2. Es un procedimiento de realización fácil y práctica.
3. El arteriograma carotídeo puede efectuarse en pacientes de cualquier edad.
4. El arteriograma carotídeo puede efectuarse en cualquier institución que cuente con aparato de Rayos X y servicio de encamamiento.
5. Todo paciente que vaya a ser sometido al procedimiento debe ser hospitalizado.
6. Se sugiere el uso preferente de yodotalamato de metilcamina (CONRAY).
7. En las edades extremas, niños y ancianos, debe emplearse anestesia general. También se sugiere su empleo en pacientes que no colaboran (intranquilos, afección psíquica o muy susceptibles al dolor).
8. Se ha logrado determinar que la heparinización sistémica profiláctica no es necesaria.
9. Tanto el paciente como el operador son sometidos a mayor cantidad de irradiación si no se emplea seriógrafo.
10. No es necesario disponer de aguja de Cournand ya que puede emplearse una aguja de punción lumbar No. 18.



11. Es conveniente premedicar al paciente con 10 mg. de diazepam intramuscular y 0.5 a 1 mg. de atropina media hora antes del procedimiento.
12. La complicación más frecuente es el hematoma cervical local por lo que debe efectuarse compresión digital durante un lapso mínimo de 10 minutos después de retirar la aguja.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Que se trate de implementar el medio hospitalario en Guatemala con equipos adecuados de Diagnóstico en lo referente a problemas neurológicos.
2. Tratar de que en nuestros hospitales sea estandarizado el Método arteriográfico.
3. Que en el procedimiento sea utilizado seriógrafo, tratando así de evitar mayor tiempo de irradiación.

BIBLIOGRAFIA

1. Glaser Gilberth H. Epilepsias en: Beeson, Paul and Walsh Mc. Dermott. México, 13 ed. Interamericana, 1972, p. 283.
2. Chusid Joseph G. Sistema Nervioso. En: Diagnóstico y tratamiento. Krupp Marcus A. et al. México, 7a. ed. El Manual Moderno 1972, p. 573.
3. Asenjo, Alfonso. Neurosurgical Techniques, Neuro-radiology. Ed. Charles C. Thomas, Publisher, 1963 p. 51-56.
4. Whinant P. Jack et al. Arteriografía. Clínicas Médicas de Norte América, Julio 1960 pp. 879-880.
5. Medinilla Otto Raúl. Revisión de Arteriogramas cerebrales en el Hospital Roosevelt. Tesis (Médico y Cirujano). Guatemala, Universidad de San Carlos, 1971.
6. Marcucci, Miguel Angel. Arteriografía Cerebral, revisión de 100 casos. Tesis (Médico y Cirujano). Guatemala, Universidad de San Carlos, Junio 1972.
7. Quiroz Gutierrez, Fernando. Músculos del cuello. En su tratado de Anatomía Humana. México, Porrúa, 1972. T. 1. pp. 331-345.
8. Quiroz Gutiérrez, Fernando. Arterias, Venas del Cuello y Cráneo. En su: Tratado de Anatomía Humana. México, Porrúa, 1973, t.2. pp. 64-81, 141-154.

9. Rosen, Ivan W. et al. Angiographic demonstration of Congenital absence of both internal Carotid Arteries. Case report. Neurosurgery, 42 (4) 478-482, april 1975.
10. Kuniyuki Sameda, et al. Extravasation of Contrast Material Into Subdural Space from Internal Carotid Aneurysm during Angiography; Case report. J. Neurosurgery 42 (4): 473-477, april 1975.
11. Gerlock, Amil James, Jr. Rupture of Cerebellar Artery Aneurysm Into The Subarachnoid Space During Angiography; Case report. J. Neurosurgery, 42 (4) 469-472, April 1975.
12. Dimpsey P.J. et al. The effect of contrast media on Patient Motion during Cerebral Angiography. Radiology 115 (1): 207-9 April 1975.
13. Anderson James H. et al. Anticoagulation Techniques for Angiography: An Experimental Study. Radiology 111 (3) june 1974. pp. 573-576.
14. Hawkins, Irvin F., Jr. And Herbert Linton. Contrast Material Used as a Catheter Flushing Agent: A Method to reduce clot formation during angiography. Radiology 110 (2) june 1974. pp. 351-352.
15. Gleen James H. Biphasic injection for femoral and Aorto-Femoral Arteriography utilizing a Standard Pressure Injector. Radiology 115 (2) may 1975. pp 479-480.
16. Santen C.B. et al. Exposure of the radiologist Scattered radiation during Angiography. Radiology 115 (2) pp. 399-402 may. 1975.



1. Crummy A. B. Technique of Arteriography. Arch, Surg. 110 (4): 449-50 apr. 1975.
2. Jorgensen E. 10. Aorto Cervical, Internal Carotid and Vertebral Angiography in total cerebral Infarction. Acta Radiológica Vol. 14 Fase. 4:369-375, 1973.
3. Radner S: Vertebral Angiography by catheterization; new method employed in 221 Cases. Acta Radiol Suppl. 87, 1951 pp. 1-134.
10. Harrison T.R. Vasodilatadores Cerebrales, en su Medicina Interna. 3a. Ed. 1967 México pp. 1767.
11. Nelson S. Irey. Blod and Tissue Concentrations of Drugs Associated with Fatalites. The Medical Clinics of North America. September 1974 pp. 1121.
12. Sidney P Hecker. Anticoagulantes. Tribuna Médica No. 142 TXXIV No. 1 1973 pp. B5-B7.
13. Krupp Marcus A. Et al. Tromboflebitis de las Venas Profundas. En su Diagnóstico y tratamiento. México. El manual Moderno 1972 pp. 276-279.
14. Frey R. et al. Tratado de Anestesia. Hispanoamericana. Salvat ed. Madrid. pp. 207.

Br. Juan Manuel Flores Larios

Dr. Mario René Moreno Cámara  
Asesor.

Dr. Carlos de la Riva  
Revisor.

Dr. Carlos A. Waldheim Cordón  
Director de Fase III en funciones

Dr. Mariano Guerrero Rojas  
Secretario General

Vo. Bo.

Dr. Carlos Armando Soto G.  
Decano.