

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ARTERIOGRAFIA CEREBRAL
Revisión de Cien Casos

T E S I S

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

P o r

MIGUEL ANGEL MARCUCCI CORADO

En el acto de su Investidura de:

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, Junio de 1,963.



**ARTERIOGRAFIA CEREBRAL
REVISION DE CIEN CASOS**

El presente trabajo lo dividiremos en la siguiente forma:

- 1.—Generalidades
- 2.—Material y Métodos
- 3.—Resultados obtenidos
- 4.—Presentación de ejemplos Arteriográficos
- 5.—Conclusiones
- 6.—Bibliografía

1. GENERALIDADES

Historia:

Egas Moniz Santos fue el primero en inyectar material radio-opaco en el sistema carotídeo, en 1927, con el fin de visualizar la circulación cerebral; pudiendo en la actualidad gracias al perfeccionamiento tanto de la técnica de Rayos "X" como en medio de contraste, obtener una imagen satisfactoria del árbol vascular cerebral; lo cual permite directa o indirectamente hacer un diagnóstico casi preciso de muchas de las afecciones del encéfalo.

Egas Moniz Santos inicialmente usó Yoduro de sodio como medio de contraste, posteriormente se han venido usando diferentes medios, tratando de mejorar su preparación.

Inicialmente el procedimiento se llamó encefalografía arterial, cambiándose más tarde por el nombre de arteriografía cerebral o mejor aún angiografía cerebral, ya que además del rellenable arterial se puede obtener todo el ciclo circulatorio cerebral (Arterial capilar y venoso).

En Guatemala se principió a utilizar la arteriografía en forma rutinaria a partir de 1953, uno de los primeros pacientes padecía de una fistula del seno cavernoso a la carótida interna, siendo el resultado satisfactorio.

En el Hospital Roosevelt al revisar los archivos de Registros Médicos y Radiografías, base del presente trabajo, consta que el primer arteriograma fue hecho el 27 de agosto de 1958 en un niño con diagnóstico de tumor cerebral, siendo el resultado también satisfactorio.

ANATOMIA

La irrigación del encéfalo está a cargo de dos sistemas arteriales diferentes; por una parte recibe a las dos arte-

rias carótidas internas, la derecha nacida del tronco braquiocefálico y la izquierda directamente del cayado de la aórtica; por otro lado recibe irrigación de las dos vertebrales, nacidas de ambas subclavias, éstas luego se unen para formar la arteria o tronco basilar.

Ambos sistemas forman el polígono de Willis, uniéndose por medio de las comunicantes; estableciéndose así comunicaciones amplias con el fin de asegurar una circulación conveniente al encéfalo. En caso de que una de ellas sufra oclusión, si el resto del sistema arterial está permeable, la circulación de la rama ocluida puede ser asegurada; así vemos que la oclusión de la carótida interna causa daños principalmente cuando el polígono de Willis es insuficiente o el trombo alcanza las comunicantes anteriores o posteriores.

La carótida interna inmediatamente después de formar el sifón carotídeo se dividen en cinco ramas que son:

- 1.—Cerebral Anterior
- 2.—Cerebral Media
- 3.—Coroidea Anterior
- 4.—Oftálmica
- 5.—Comunicante Posterior

Algunos autores consideran a la arteria oftálmica no como rama terminal sino una colateral.

La cerebral anterior dá once ramas, unas nacen de su concavidad y otras de su convexidad; a su nacimiento se coloca en la cara interna del hemisferio cerebral contorneando el cuerpo calloso y conociéndose esta porción como arteria peri-callosa. Sus ramas son:

- a) Basal
- b) Comunicante anterior
- c) Rama pre-Frontal

- d) Fronto-polar
- e) Frontal Interna anterior
- f) Frontal postero-interna
- g) Para-central
- h) Parieto-Occipital
- i) Precuneal
- j) Frontal Mediana interna
- k) Ramas de la concavidad

La cerebral media o también conocida como Silviana dá las siguientes ramas:

- a) Perforantes
- b) Corticales

Las corticales a su vez se dividen en:

- 1.—Temporal anterior
- 2.—Frontal ascendente
- 3.—Parietal posterior
- 4.—Temporal posterior
- 5.—Terminal u occipito-parietal.

La frontal ascendente se subdivide en las siguientes ramas:

- I Orbito frontal
- II Pre-Rolándica
- III Rolándica
- IV Parietal anterior.

Las dos vertebrales al unirse forman el tronco basilar, el cual dá numerosas ramas laterales. El tronco basilar al terminar se divide en las dos cerebrales posteriores, las cuales se unen al sistema carotídeo por medio de las comunicantes posteriores, formando así el polígono de Willis ya mencionado.

CONSIDERACIONES SOBRE LA ANATOMIA RADIOGRAFICA

Desde el punto de vista de anatomía Radiográfica, algunos autores para simplificar el estudio dividen la circulación carotídea en tres territorios:

- 1.—Territorio Silviano
- 2.—Territorio de la cerebral anterior
- 3.—Porción intracraneana de la carótida.

Es de notar los siguientes puntos importantes:

- a) En niños menores de tres años la carótida interna y los vasos cerebrales tienen el mismo calibre radiológico.
- b) Los vasos a esta edad presentan curvas cerradas próximas al semicírculo y angulaciones agudas y más flexuosas.
- c) La porción subaracnoidea de la carótida interna es más larga y vertical, por lo tanto el nacimiento de la cerebral anterior y media son más visibles en las placas laterales que en el adulto.
- d) La arteria comunicante anterior por ser sumamente corta más o menos de 1 a 3 milímetros, en los arteriogramas en posición antero-posterior es poco visible.

EQUIPO UTILIZADO

El equipo utilizado en el Hospital Roosevelt es el siguiente:

- 1.—Una aguja de punción lumbar No. 18
- 2.—Un recipiente con solución salina isotónica
- 3.—Dos jeringas de 10 cc. punta de metal.
- 4.—Tubo de plástico especial para adaptar la aguja de punción y la jeringa.
- 5.—Llave de tres vías
- 6.—Campos estériles corrientes
- 7.—Una jeringa de 5 cc. para anestesia local
- 8.—Solución de novocaina al 2%

- 9.—Medio utilizado
- 10.—Equipo de Rayos "X"
- 11.—Guantes.

Algunos autores recomiendan para puncionar la arteria la aguja de Tuohy.

TECNICA DEL PROCEDIMIENTO

En el Hospital hemos simplificado un poco la técnica adaptándonos al equipo con que contamos, así entre otras cosas hemos omitido el tiempo que consiste en mantener permeabilizada la carótida con un goteo continuo de solución dextrosada, sustituyéndolo por irrigaciones frecuentes de solución salina con jeringa.

1.—Se coloca el paciente en decúbito dorsal, con la cabeza en extensión forzada, para lo cual se le coloca en los hombros una almohada, o mejor aún una bolsa de hule inflada, esta bolsa tiene por objeto que una vez canalizada la arteria con sólo desinflarla se coloca la cabeza en posición neutra, sin mover al paciente.

2.—El operador se coloca guantes y prepara el equipo.

3.—Se hace antisepsia del cuello colocando un campo estéril sobre el tórax a nivel de la horquilla esternal.

Infiltración con anestesia local, tomando como puntos de referencia los siguientes:

- a) Borde anterior del músculo esterno cléido mastoideo, a la mitad de distancia entre el cartílago tiroides y la clavícula.
- b) A este nivel o ligeramente arriba se palpa el pulso arterial.
- 4.—Una vez localizada la arteria, el cirujano con el dedo índice y medio de la mano izquierda trata de fijar la arteria y en este punto se efectúa la punción dándole una inclinación de 60° a la aguja.

Con la referencia anterior casi siempre se punciona la arteria un centímetro por abajo de su bifurcación lo cual es ideal, ya que así se evita desprendimiento de placas ateromatosas cuando estas existen.

Si la arteria se ha punctionado sale sangre roja rutinante y la aguja tiene movimientos sincrónicos con el pulso; hemos notado sin embargo que en pacientes con cierto grado de anoxia y pulso carotideo poco tenso la sangre es un poco más obscura y no tiene mayor presión.

Otra forma de comprobar que se está en la luz arterial es colocando la solución salina que nos sirve para irrigar con jeringa, y se puede apreciar que el émbolo es empujado hacia atrás por la presión.

Cuando se está en la luz arterial se trata de canalizarla un poco más, o se deja sola la aguja la cual con los movimientos pulsátiles puede canalizarse sola.

5.—Acto seguido, se coloca el tubo de plástico con la llave de tres vías en el extremo distinal.

6.—Después de colocar la cabeza en posición neutra, y de acuerdo con el técnico de Rayos "X" hacemos la inyección de 8 cc. del medio de contraste haciéndolo en un tiempo no mayor de 3" y dando la orden de hacer la exposición cuando faltan 3 centímetros de inyectar.

7.—Esperamos el resultado de la primera placa que se ha tomado en posición antero posterior, y si resulta bien se toma la placa en proyección lateral, para la cual se pueden seguir dos procedimientos:

- a) Colocando la placa verticalmente contra la cabeza, no se aprovecha el bucky por lo cual la exposición se hace cuando se ha inyectado todo el material
- b) Rotando la cabeza hasta ponerla en contacto con la mesa de Rayos "X", siguiendo en este caso el mismo procedimiento que para la proyección antero-posterior.

8.—Si el resultado es satisfactorio se termina el procedimiento, recordando de hacer presión durante cinco minutos en el sitio de la punción para evitar hematomas; no se indica ningún post-operatorio especial.

Durante las inyecciones con el medio de contraste, el paciente experimenta dolor por la distensión de la arteria, lo cual es causa de que pueda mover la cabeza y la placa salga movida, se evita haciendo que el ayudante sujeté al paciente de la cabeza.

INDICACIONES

- a) Para diferenciar toda lesión expansiva cerebral de una retractil.
- b) Ubicación de lesión causal de hemorragia subaracnoidea.
- c) Insuficiencias circulatorias (obstrucciones vasculares, arterioesclerosis y malformaciones).
- d) En sospecha de malformaciones vasculares.

No contra indica su uso las siguientes condiciones:

- a) Hipertensión endocraneal
- b) Procesos inflamatorios del encéfalo
- c) Hemorragia cerebral o subaracnoidea reciente.

Así vemos que se puede usar en tumores cerebrales con hipertensión endocraneal, sin ser necesaria la intervención quirúrgica inmediata, como cuando se hace neumoventriculografía. Se puede usar asimismo en meningitis purulentas para localizar colecciones.

CONTRAINDICACIONES

- 1.—En los niños no tiene ninguna contraindicación, salvo lesiones cutáneas cerca del sitio de la inyección.
- 2.—En el adulto se contraindica en:
 - a) Hipertensión esencial maligna

- b) Insuficiencia renal
- c) en la enfermedad sin pulso.

3.—Es contraindicación usarlo cuando hay sensibilidad al yodo.

2. MATERIAL Y METODOS

Para el presente trabajo, se revisaron los Registros Médicos y las radiografías arteriográficas de 100 pacientes con distintas afecciones neurológicas, como consta en el cuadro siguiente:

En pacientes con sospecha de hematoma	29
En pacientes con sospecha de tumor cerebral	27
En pacientes con accidentes cerebro-vascular	26
En pacientes con síndromes convulsivantes	5
En pacientes con angioma del cuello	1
En pacientes con hemorragia subaracnoidea	12
Total	100

El objeto de hacerlo así, fue con la idea de efectuar un estudio clínico y una revisión completa de todas las radiografías.

El total de arteriogramas efectuados en los cien pacientes fue 135, haciéndolo bilateralmente en 10 pacientes; se efectuaron arteriogramas vertebrales por vía directa en 5 pacientes; el excedente corresponde a pacientes en los que hubo necesidad de repetir el examen.

Hay que hacer constar, que el total de pacientes a los que se practicó arteriografía cerebral, desde 1958 hasta la fecha en que fue realizado este trabajo, Octubre 1962, fue más de 100 pacientes pero por imposibilidad de conseguir todos los Registros Médicos se estudiaron solo ese número.

Los arteriogramas fueron hechos por los Jefes de Neurocirugía y por los residentes, quienes recibían entrenamiento previo condichos jefes o con un Residente de cierta experiencia en este método.

3. ANALISIS DE PACIENTES ESTUDIADOS

No. total de Pacientes	100
Total de arteriogramas	135
Arteriogramas carotídeos	135
Arteriogramas vertebrales	5

Del número total de arteriogramas realizados, 30 fueron hechos a pacientes a quienes se les había efectuado arteriograma previo pero por ser técnicamente malos hubo necesidad de repetirlos.

Se hizo bilateralmente únicamente en 10 pacientes.

No. total de arteriogramas	135
Arteriogramas bilaterales	10
Hubo necesidad de repetir en	30

ANALISIS SEGUN LA EDAD

Las edades en que se realizaron los arteriogramas, las dividiremos en los siguientes grupos: de 0 a 4 años, de 5 a 9 años, de 10 a 14 años y de 15 en adelante como indica el cuadro siguiente: La edad más pequeña en que se realizó fue de 4 años y el paciente más anciano de 80 años.

de 0 a 4 años	un caso de sexo masculino
de 5 a 9 años	cinco hombres y una mujer
de 10 a 14 años	cuatro hombres
de 15 en adelante	ochenta y cinco hombres y cuatro mujeres.

Como se puede ver, en los niños predominó el sexo masculino; en los adultos, no se puede hacer un estudio comparativo del sexo, pues el Hospital atiende casi solo pacientes del sexo masculino, las mujeres provienen del Departamento de Maternidad.

TECNICA USADA

La mayoría de pacientes se les efectuó arteriografía percutáneamente.

Unicamente usamos la disección de la carótida en tres pacientes por imposibilidad de hacerla percutánea; es de notar que no fueron precisamente en niños, en que se efectuó dicha disección sino en un paciente de 38 años y otro de 49 años y otro de 44 años. La técnica de la disección de la arteria era el método indicado todavía en 1948 pero en la actualidad se usa casi exclusivamente la técnica percutánea dejando la disección como último recurso.

Percutáneamente	97 pacientes
Disección	3 pacientes

MEDIO UTILIZADO

El medio utilizado ha variado, de acuerdo con los existentes en el hospital; así utilizamos urografina en 3 pacientes y en el resto se utilizó Diatrizoato de sodio (Hypaque al 50%) siendo este último en la actualidad el medio de rutina.

Algunos autores aconsejan usar Diodrast al 35%, considerando que se debe utilizar en concentraciones mayores (70%) únicamente en casos especiales, como son los grandes tumores vasculares.

Con respecto a la cantidad total del medio utilizado no pudimos sacar ninguna conclusión pues no quedó anotado en los respectivos Registros Médicos. Como ilustración, diremos que reportan los autores hasta cantidades de 200 centímetros cúbicos de Diodrast al 35%, sin ningún accidente.

ANESTESIA UTILIZADA

En 23 pacientes fue utilizada la anestesia general y en 77 pacientes anestesia local, como consta en el cuadro siguiente:

Anestesia general	23 pacientes
Anestesia local	77 pacientes.

De los 77 pacientes en que se utilizó anestesia general, en 4 se utilizó únicamente pentotal sódico y en el resto anestesia general completa (éter).

Hay que hacer constar que se utilizó anestesia general, en todos los niños menores de 12 años.

Los arteriogramas obtenidos en los 100 pacientes estudiados fueron clasificados en buenos, y mediocres desde el punto de vista técnico.

Buenos en	88 pacientes
Mediocres en	12 pacientes

COMPLICACIONES

Las complicaciones las dividimos en grandes y pequeñas; dentro de las primeras incluimos a dos pacientes que presentaron convulsiones Jacksonianas después de la inyección del medio de contraste, siendo un paciente de 80 años y otro de 49 años con sospecha de accidente cerebro-vascular. El segundo paciente presentó además afasia transitoria, la recuperación fue buena en ambos pacientes. Lo anterior está de acuerdo con resultado de otros autores, que también tienen ese tipo de complicaciones en pacientes que tienen arterioesclerosis.

Las complicaciones menores fueron: extravasación del medio y hematomas del cuello.

Convulsiones Jacksonianas	2 pacientes (2%)
Hematomas grandes del cuello	6 pacientes (6%)
Extravasación del medio	12 pacientes (12%)

En la literatura se reportan en niños complicaciones, tales como síndrome de Horner y Neumomediastino cuyo mecanismo no ha sido explicado, nosotros no tuvimos ninguna complicación de este tipo.

También reportan caso de reacciones cutáneas al yodo por lo que aconsejan hacer una prueba de sensibilidad antes, ya sea aplicando una gota del medio de contraste en el saco conjuntival o inyectando 2 cc. intravenoso unos días

antes. En los pacientes de este estudio en ninguno se tomó esta precaución, afortunadamente no tuvimos nada que lamentar.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS ARTERIOGRAFICOS

De los 29 pacientes que se efectuó arteriografía por sospecha que tuvieran hematoma subdural en 15 fue confirmado por el arteriograma, y después en la operación, y en 14 fue normal dicho examen. Como se puede apreciar por estos resultados, en los 29 pacientes el estudio arteriográfico fue valioso, pues en los 15 positivos el tratamiento fue establecido de inmediato, y en los 14 normales se descartó patología que requiera una intervención quirúrgica. El cuadro siguiente resume los resultados arriba mencionados.

Total de pacientes con hematoma subdural	29
Anormales	15
Normales	14

En el cuadro siguiente se resumen los resultados de los pacientes a quienes se les efectuó arteriografía por sospecha de tumor endocraneal.

No. total de pacientes con sospecha de tumor cerebral	27
Concluyentes	17
No concluyentes	10

En el cuadro siguiente se explica los resultados obtenidos en pacientes con sospecha de accidentes cerebro-vascular.

No. total de pacientes	26
Normales	18
Anormales	8

De los ocho anormales se encontró lo siguiente:

Trombosis de carótida interna	2
Trombosis de otras ramas	5
Hematoma subdural	1

De las hemorragias subaracnoides a las que se efectuó arteriografía en seis se confirmó un aneurisma, y en las otras seis no se encontró causa que explicara dicha hemorragia siendo clasificados como ideopáticas.

No. total de hemorragias subaracnoides	12
Aneurismas	6
Normales	6

También se efectuaron arteriogramas en 5 pacientes con síndromes convulsivantes de diversos tipos, siendo los arteriogramas normales en los cinco y diagnosticados por otros métodos como epilépticos. Se efectuó así mismo un arteriograma en una paciente que presentaba una malformación vascular del cuello siendo el resultado positivo en el arteriograma.

Los hallazgos anteriores se expresan en el siguiente cuadro:

Síndromes convulsivantes	5
Normales	5
Aneurismas del cuello	1
Positivo	1

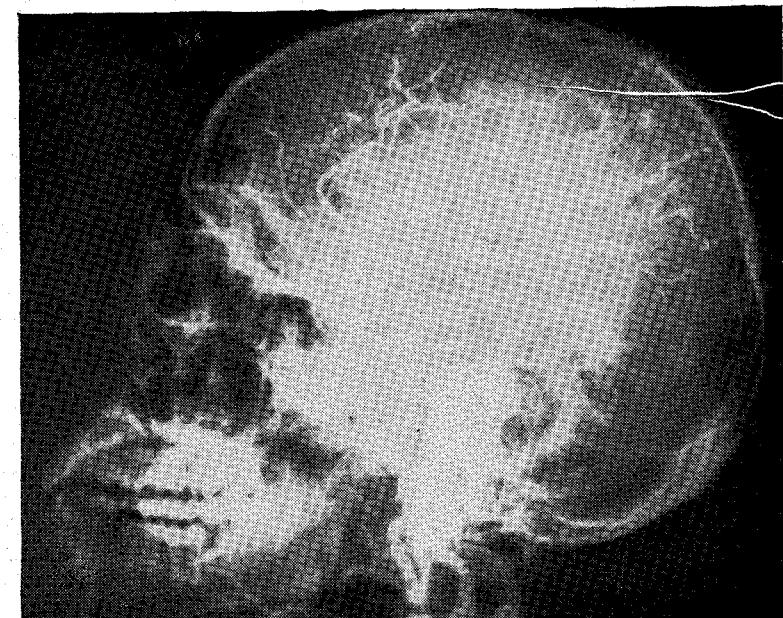
RELACION ENTRE ARTERIOGRAMA Y HALLAZGOS ANATOMO-PATOLOGICOS U OPERATORIOS

En los 46 pacientes que se efectuó arteriograma cerebral, se pudo comprobar los hallazgos ya sea por operación o por autopsia, los resultados obtenidos son los siguientes:

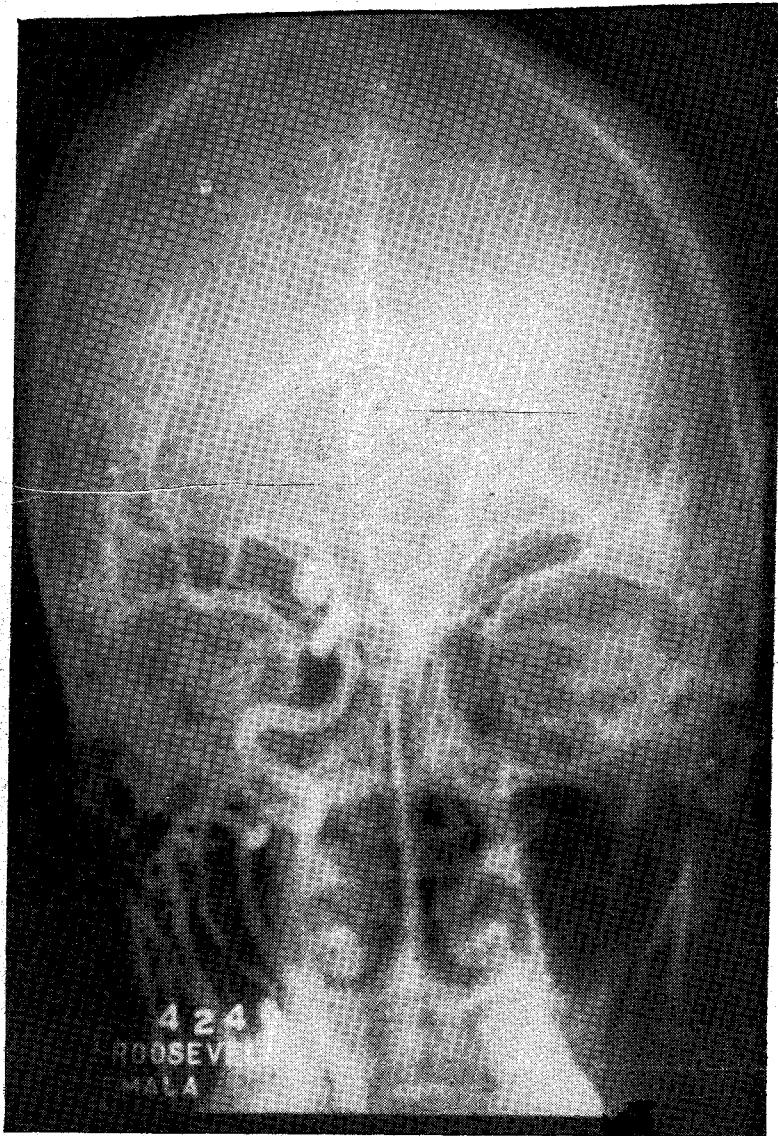
No. total de pacientes	46
Diagnóstico correcto en	40 (86.95%)
Diagnóstico incorrecto en	6 (13.05%)



PRESENTACION DE EJEMPLOS ARTERIOGRAFICOS



Ejemplo de Arteriograma normal. Vista lateral.



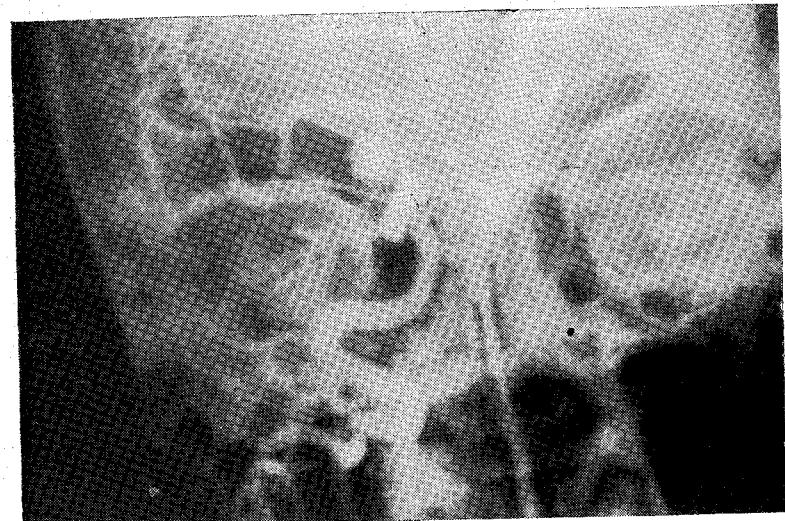
Arteriograma No. 37.

S. R. Rm. 99500 Edad: 80 años

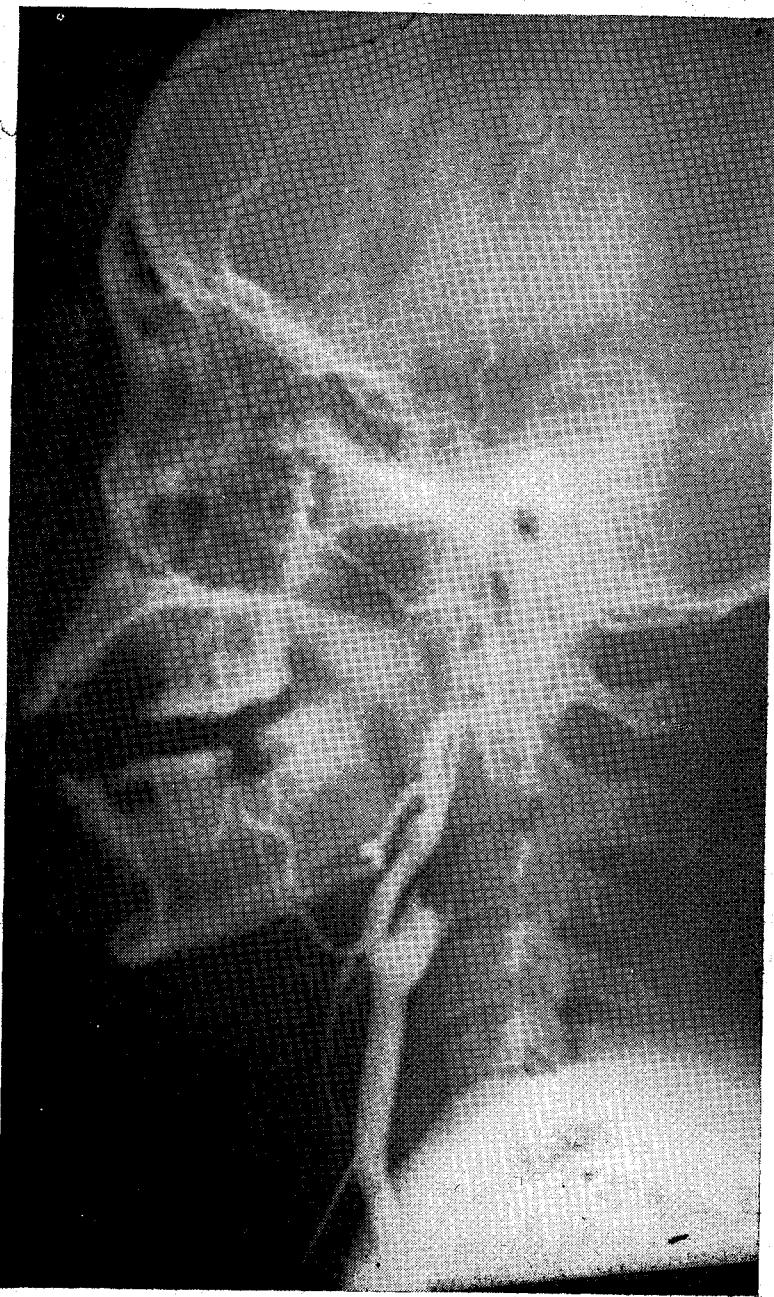
Dx. Clínico Hemorragia Subaracnoidea-probable aneurisma

Dx. Arteriográfico: aneurisma de la cerebral anterior

Descripción: Saco aneurismático debajo del sifón carotideo.



El caso anterior tomado a mayor aumento.



Arteriograma No. 106.

M. A. C. Edad: 28 años Rm. 94995

Dx. Clínico: Accidente cerebro-vascular

Arteriograma: Oclusión de la carótida interna

Descripción: Arteria carótida amputada.



Arteriograma No. 65.

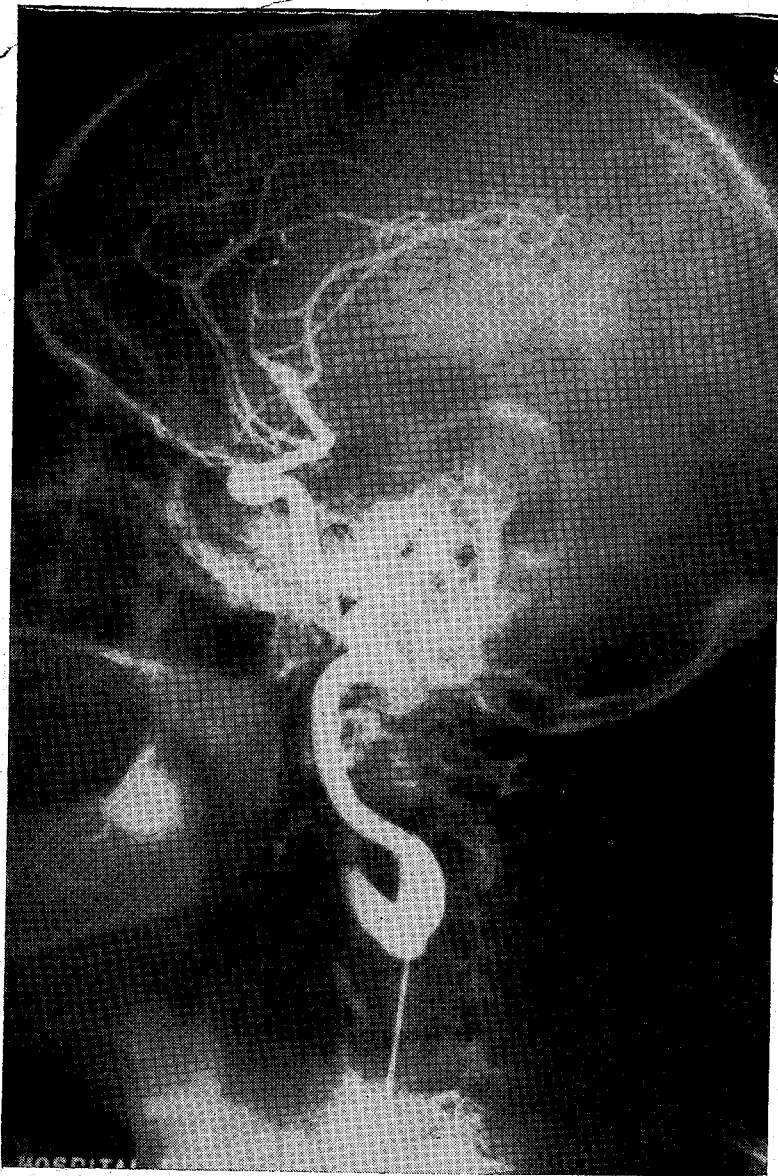
J. M. O. Edad: 55 años Rm. 99723

Dx. Clínico: Accidente cerebro-vascular

Arteriograma: Neoformación temporal izquierda

Descripción: Se puede apreciar el rechazo hacia la derecha

e la arteria cerebral anterior.



Vista Lateral del caso anterior.

Se puede ver el territorio de la Silviana rechazado hacia adelante y arriba.



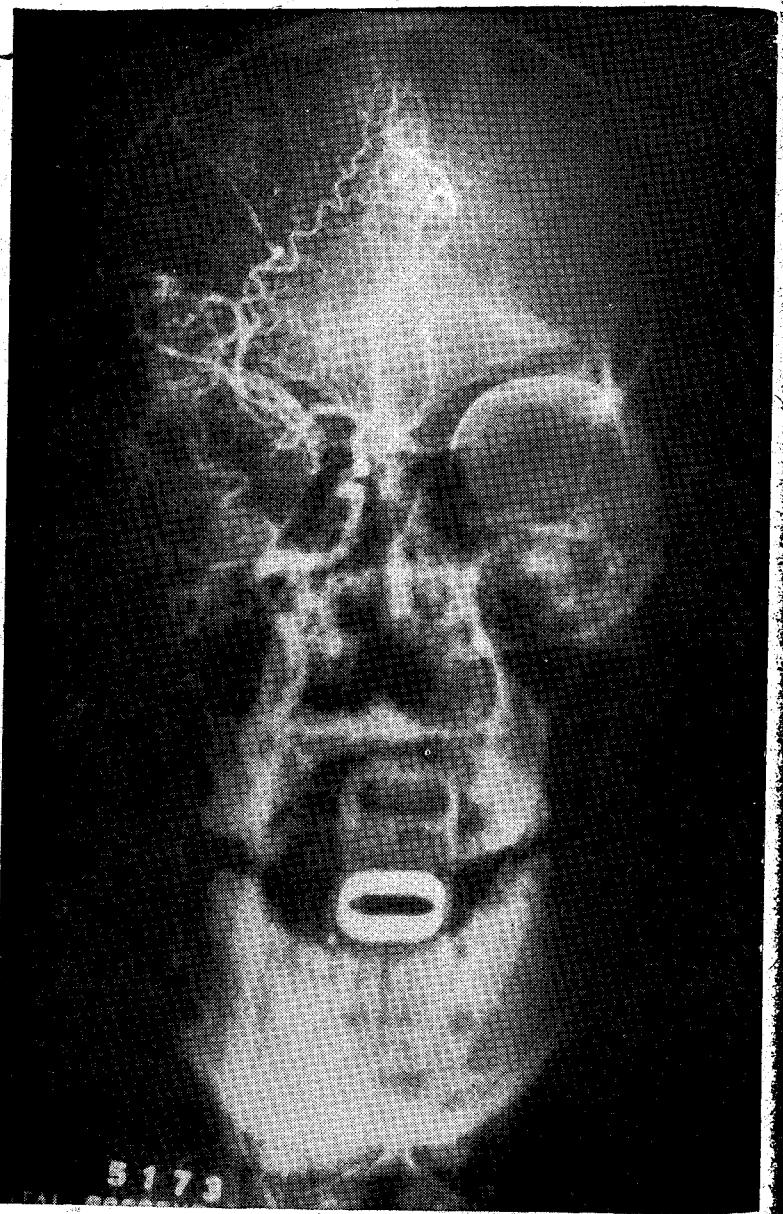
Arteriograma No. 73.

V. R. T. Edad: 40 años Rm.

Dx. Clínico: Tumor Hipofisario

Arteriograma: Tumor Hipofisario

Descripción: Se observa la arteria cerebral anterior rechazada hacia arriba y a la izquierda, rodeando el Tumor.



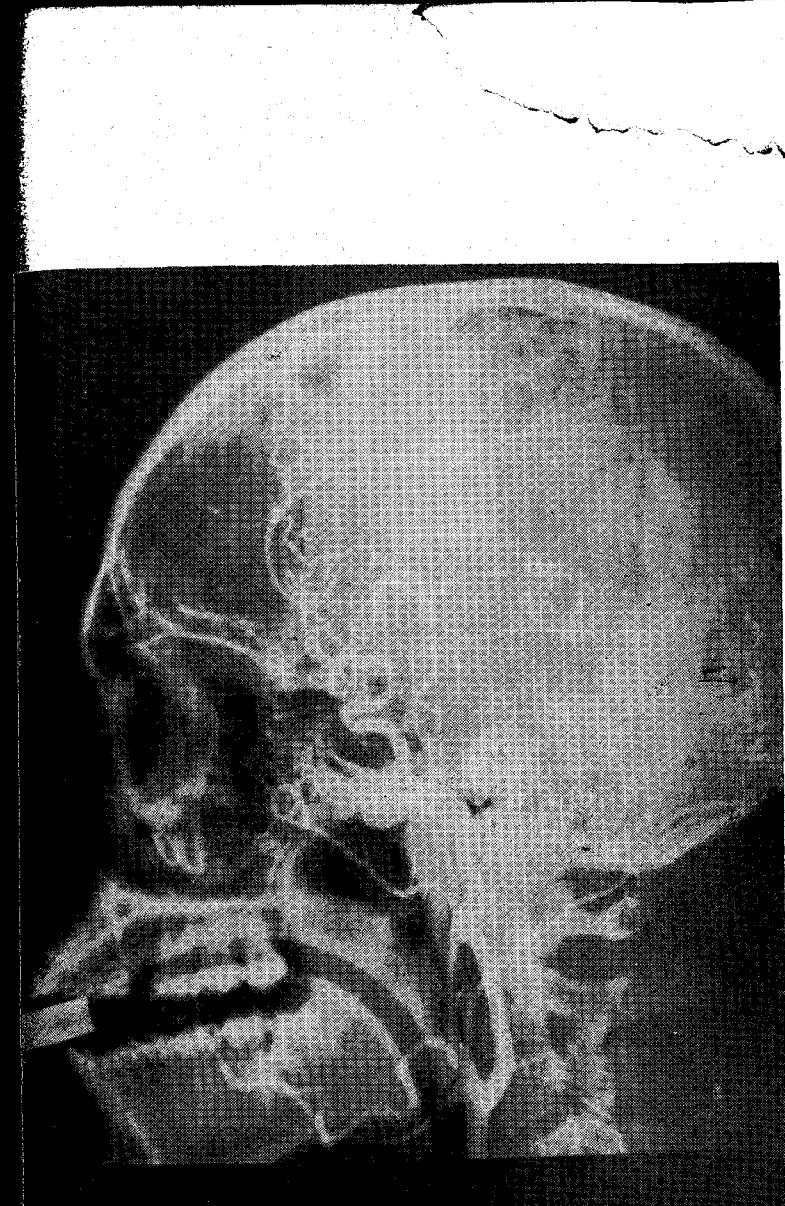
Arteriograma: No. 75.

D. B. Edad: 23 años Rm. 9464

Dx. Clínico: Hipertensión Endocraneal por Neoformación

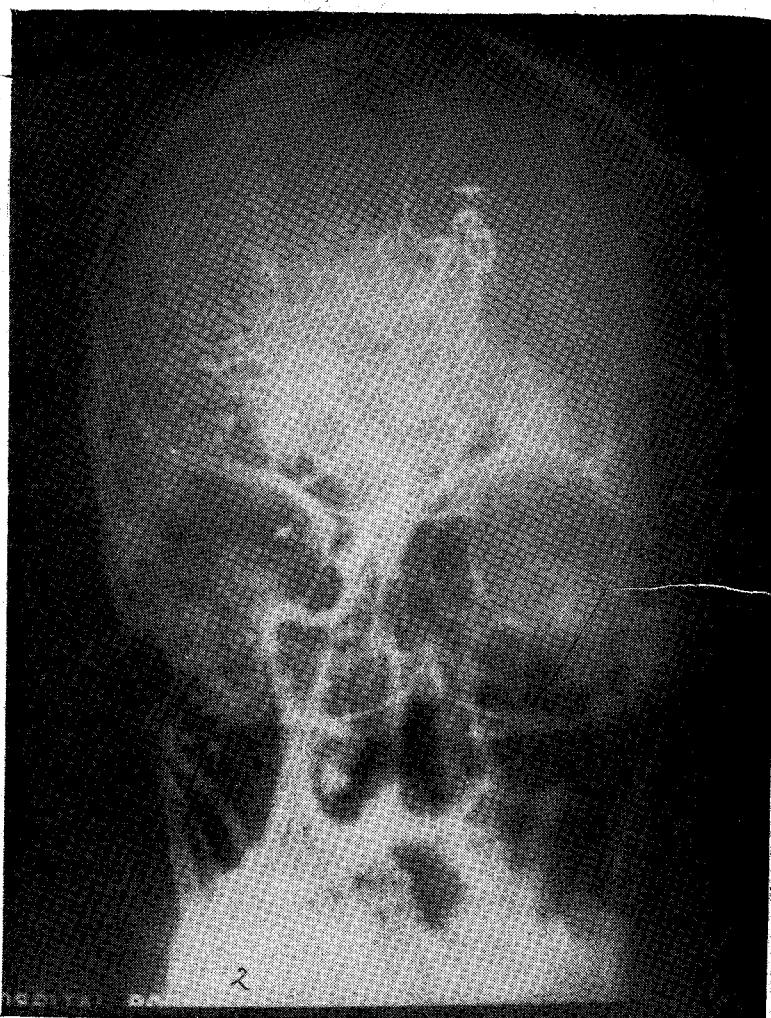
Arteriograma: Foco de Neoformación

Descripción: Vasos rodeando masa tumoral; desviación de la cerebral anterior hacia la izquierda



Vista lateral del caso anterior

En la cual también se aprecian vasos rodeando la Neoformación.



Arteriograma: No. 74

R. C. Edad: 25 años Rm. 181810

Dx. Clínico: Hematoma Sub-dural

Arteriograma: Hematoma Sub-dural

Descripción: Se puede apreciar que los vasos no llegan a la bóveda craneal y también desviación de la arteria cerebral anterior hacia el lado opuesto.

CONCLUSIONES

- 1.—La arteriografía cerebral es un procedimiento neuro-radiológico sencillo y muy valioso para confirmar o descartar lesiones neuro-quirúrgicas.
- 2.—Es procedimiento relativamente inocuo; en nuestros casos no tuvimos que lamentar ninguna muerte y los accidentes ocurridos no requirieron ningún tratamiento especial.
- 3.—Sus contraindicaciones son casi nulas.
- 4.—De los 29 pacientes a quienes se les efectuó con sospecha de hematoma subdural fue positivo en 15 o sea en 51.72%.
- 5.—De los 27 pacientes a quienes se efectuó por sospecha de tumor cerebral fue concluyente en 17 o sea 62.9%.
- 6.—De los 26 pacientes con accidentes cerebro-vascular a quienes se les efectuó se encontró patología únicamente en 8 o sea en 30.74%.
- 7.—De los 12 pacientes con hemorragia subaracnoidea se encontró aneurismas en 6 o sea en el 50% de los casos.
- 8.—De los 46 pacientes, que se operaron o fallecieron y se les hizo autopsia se logró comprobar que el diagnóstico arteriográfico era correcto en 40 o sea en 86.95%.

MIGUEL ANGEL MARCUCCI CORADO.

Asesor.

Dr. Carlos de la Riva

Vo. Bo.

Dr. Carlos Armando Soto

Secretario.

Revisor.

Dr. Adán García Padilla

Imprimase.

Dr. Carlos M. Monsón Malice
Decano.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—Departamento de Registros Médicos del Hospital Roosevelt
- 2.—Departamento de Radiología del Hospital Roosevelt.
- 3.—Testut L, Latarjet A. Tratado de Anatomía Humana. Tomo II 9a. edición 1954.
- 4.—A. Gareisol y F. Escardó. Neuropediatria. Tomo I 2a. edición 1956.
- 5.—Surgical Clinics of North America, April 1948 New York.
- 6.—Surgical Clinics of North América. August 1953, Neurological Surgery.
- 7.—Isadore Meschan — Roentgen Signs in Clinical Diagnosis 1956.
- 8.—Arthur Ecker, M. D. — The Normal Cerebral Angiogram.
- 9.—Dr. Luis Najarro Ponce. El Dianóstico Angiográfico de las Lesiones Cerebro Vasculares, Revista del Colegio Médico No. 1, Volumen VII, Marzo 1956.