



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

**“Hallazgos de patología vascular cerebral diagnosticada por
angiotomografía”**

TESIS DE POSGRADO

PRESENTA

DRA. KELLY MABEL PADILLA DELGADO.

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA:

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

DIRECTOR DE TESIS

DR. RAÚL MAURICIO SÁNCHEZ CONDE.



CIUDAD DE MÉXICO, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



**AUTORIZACIÓN REGISTRO DE TESIS DE POSGRADO
UNIDAD DE ENSEÑANZA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

DR. JOSÉ MORENO RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
PRESIDENTE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

DR. RAÚL MAURICIO SÁNCHEZ CONDE.
DIRECTOR DE TESIS
ADSCRITO A UNIDAD DE ULTRASONIDO
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

DR. GUSTAVO ADOLFO CASIAN CASTELLANOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

DR. AGUSTÍN I. RODRÍGUEZ BLAS
JEFE DE SERVICIO IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO
SECRETARÍA DE SALUD

REGISTRO HJM0769/20R





AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES, HERMANOS Y EL RESTO DE MI FAMILIA

Por ser los pilares de mi vida; todo su apoyo,
todo su amor y su esfuerzo, han sido
puestos en mi corazón, a cada paso dado.

A MIS MAESTROS Y ASESORES DE TESIS

Por tanta comprensión paciencia,
enseñanzas, llamadas de atención y
felicitaciones; cada gesto recibido es
muestra del amor por su trabajo y su
compromiso por la enseñanza. Sin su
apoyo, nada de esto sería posible.





ÍNDICE

Resumen.....5

Marco teórico.....7

Justificación del estudio.....25

Pregunta de investigación.....26

Objetivos.....27

Material y métodos.....28

Cálculo de tamaño de la muestra.....29

Tipo de diseño.....30

Definición de la población.....31

Criterios de selección de la muestra.....32

Definición de variables.....33

Análisis estadístico.....34

Recursos.....35

Aspectos éticos.....36

Cronograma de actividades.....37

Resultados38

Gráficas y tablas42

Discusión.....46

Conclusiones.....49

Bibliografía.....50





RESUMEN

“HALLAZGOS DE PATOLOGÍA VASCULAR CEREBRAL DIAGNOSTICADA POR ANGIOTOMOGRAFÍA”

Dr. Raúl Mauricio Sánchez Conde / Dra. Kelly Mabel Padilla Delgado

Introducción: La enfermedad vascular cerebral (EVC) es un problema de salud pública. De acuerdo con la organización mundial de la salud, la EVC constituye la segunda causa global de muerte, de las cuales 4.95 millones ocurren en países con ingresos medios y bajos.

Objetivo: Describir por medio de angiotomografía de cráneo los principales hallazgos de las patologías vasculares cerebrales en los pacientes del hospital Juárez de México.

Material y Métodos: Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, observacional, descriptivo, analítico donde se recopilaron los estudios de angiotomografía cerebral realizados en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica del Hospital Juárez de México desde el 1° de julio del 2018 al 30 de febrero del 2020 a través del sistema PACS (Sistema de comunicación y archivado de imágenes), donde se realizó el análisis de las imágenes y el registro los hallazgos de las patologías vascular cerebrales para su posterior análisis. Se incluyeron variables edad, género, hallazgos por imagen: arterioesclerosis, espasmo, oclusión, aneurismas, estenosis, fístula arteriovenosadural, malformación de la vena de Galeno, anomalías del desarrollo venoso, telangiectasias, malformación cavernosa y seno pericraneal. Para el análisis estadístico se realizaron frecuencias, proporciones y una X², para variables cualitativas, una T de Student para variables numéricas, con una $p \leq 0.05$ para la significancia estadística.

Resultados: El estudio fue conformado por un total de 101 pacientes de los cuales se eliminaron 17 pacientes por cambios postquirúrgicos, de los restantes, 45 fueron de género femenino representando un 53.0% de la muestra total y 39 pacientes del género masculino significando un 46.9% del total, que muestra un predominio por el primero, así mismo se presentó con una media de edad de 48.1 años. Los hallazgos por angiotomografía de las patologías vasculares





que se presentaron del total de la población fueron 24 pacientes con arterioesclerosis; 16 pacientes con EVC isquémico; 14 pacientes con aneurisma, de éstos, 13 fueron saculares y solo 1 fue fusiforme; 11 pacientes con hemorragia subaracnoidea, 9 pacientes con oclusión, 5 pacientes con estenosis, 2 pacientes con espasmo, 2 pacientes con malformación arterio-venosa y 1 paciente con vasculitis.

Conclusiones: La asociación entre EVC isquémico y los hallazgos por angiotomografía muestran que la arterioesclerosis, oclusión, estenosis y vasculitis tienen una frecuencia significativa de presentación en comparación con los casos que no presentan EVC de tipo isquémico. Con respecto a la relación establecida entre hemorragia subaracnoidea y los hallazgos angiotomográficos mostraron que el espasmo, las malformaciones cavernosas y especialmente el aneurisma tienen una frecuencia de presentación significativa con respecto a la población que no presenta hemorragia subaracnoidea. La estructura vascular más afectada por las patologías vasculares cerebrales fue la arteria carótida interna.

Palabras Clave: Angiotomografía, EVC isquémico, hemorragia subaracnoidea, arterioesclerosis, enfermedad aneurismática





MARCO TEORICO

La enfermedad vascular cerebral (EVC) es un problema de salud pública. De acuerdo con la organización mundial de la salud, la EVC constituye la segunda causa global de muerte, de las cuales 4.95 millones ocurren en países con ingresos medios y bajos. Su tasa de recurrencia a 2 años, va del 10 al 22%, pero puede reducirse hasta en 80% con la modificación de factores de riesgo. De no existir intervenciones de prevención adecuadas, se calcula que para el año 2030, su incidencia se incrementará hasta 44%. Datos de la Secretaría de Salud de México muestran que en el país la tasa de mortalidad por EVC se ha incrementado a partir del año 2000, particularmente en menores de 65 años¹.

La enfermedad vascular cerebral es un síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de signos neurológicos focales, que persisten por más de 24 h, sin otra causa aparente que el origen vascular¹.

Se clasifica en 2 subtipos: isquémica y hemorrágica¹, siendo alrededor del 80% de los accidentes cerebrovasculares son isquémicos y alrededor del 20% de origen hemorrágico⁵, las cuales son causadas por múltiples etiologías.

ANATOMÍA:

ANATOMÍA ARTERIAL CEREBRAL.

Para comprender e identificar la ubicación de cada una de las patologías es importante recordar la anatomía vascular cerebral, la cual está formada por la circulación anterior, que se origina en las arterias carótidas internas y la circulación posterior o vertebro basilar que se origina en las arterias vertebrales². Ambas se unen a través del polígono de Willis.

POLÍGONO DE WILLIS:

Es un anillo anastomótico central que provee la mayor fuente de flujo sanguíneo colateral al cerebro. Está formado por 10 componentes: dos arterias carótidas internas (ACI), dos arterias cerebrales anteriores (ACA), una arteria comunicante anterior (ACoA), dos arterias comunicantes posteriores (ACoP), una arteria basilar (AB) y dos arterias cerebrales posteriores (ACP)².





CIRCULACIÓN ANTERIOR:

La arteria carótida interna se origina de la bifurcación de la arteria carótida Común a nivel de C3-C4 o C4-C5. La carótida interna se ha dividido en segmentos según varias clasificaciones. La más utilizada es la Clasificación de Bouthillier descrita en 1996, la cual describe 7 segmentos³.

- Segmento C1 o Cervical: va a partir del nacimiento de la arteria carótida interna en la bifurcación hasta su entrada en el hueso temporal.
- Segmento C2 o Petroso: está contenido en el canal carotideo del hueso temporal. Sale al canal carotideo en el ápex del petroso y tiene dos subsegmentos, uno horizontal y otro vertical, unidos por una rodilla. Sus ramas son la arteria vidiana que se anastomosa con la carótida externa y la arteria carótido-timpánica que irriga el oído medio.
- Segmento C3 o Lacerum: un pequeño segmento que se extiende desde el ápex petroso sobre el foramen lacerum. Sin ramas.
- Segmento C4 o Cavernoso: se subdivide en 3 subsegmentos (ascendente o vertical posterior, horizontal y vertical anterior) las cuales están unidas por dos rodillas, una posterior y una anterior. Sus ramas son: el tronco meningohipofisiario y tronco inferolateral.
- Segmento C5 o Clinoideo: se encuentra entre los anillos proximales y distal del seno cavernoso. Termina cuando la carótida interna entra al espacio subaracnoideo cerca del proceso clinoideo anterior.
- Segmento C6 u Oftálmico: se extiende desde el anillo dural distal en la clinoides, superior hasta justo debajo del origen de la arteria comunicante posterior. Dos ramas importantes, la arteria oftálmica, la cual tiene extensas anastomosis con la carótida externa y la arteria hipofisiaria superior.
- Segmento C7 o Comunicante: se extiende desde debajo de la comunicante posterior hasta la carótida interna terminal. Se bifurca en ACaA y arteria cerebral media (ACM). Sus ramas principales son la arteria ACoP y la arteria coroidea anterior³.





Arteria cerebral anterior:

Es la rama terminal más pequeña de la arteria carótida interna y se divide en 3 segmentos:

- Segmento A1, Horizontal o Precomunicante: va del origen hasta la comunicante anterior. Da origen a ramas perforantes, lenticuloestriadas mediales y a la arteria de Hubner.
- Segmento A2, Vertical o Postcominucante: va superiormente en la cisura interhemisférica y da las ramas orbitofrontales medial y frontopolar.
- Segmento A3 o Distal: se extiende a través de la rodilla del cuerpo calloso y se divide en arteria pericallosa y callosomarginal.

Arteria cerebral media:

Es la rama terminal más grande de la ACI, se divide en 4 segmentos:

- Segmento M1 u Horizontal: Se origina de la bifurcación o trifurcación de la arteria carotidea y da las ramas lenticuloestriadas laterales.
- Segmento M2 o Insular: cursa superiormente por la cisura de Silvio y el segmento termina en la parte más superior de la cisura.
- Segmento M3 u Opercular: va de la parte más superior de cisura de Silvio y sale de la misma en la superficie del cerebro.
- Segmento M4 o Cortical: Comienza al salir de la cisura de Silvio y a las ramas son orbitofrontales, arterias perforantes, arteria prerolándica, arteria roládica y arteria postcentral².

CIRCULACIÓN POSTERIOR:

Arterias cerebrales posteriores:

Son las ramas terminales de la Arteria Basilar, se dividen en cuatro segmentos:

- Segmento P1 o Precomunicante: desde su nacimiento se extiende lateralmente hasta la unión arteria comunicante posterior. Sus ramas son las arterias talamoperforantes posteriores.





- Segmento P2 o Ambiens: discurre por la cisterna ambiens, por el borde lateral del mesencéfalo. Sus ramas talamogeniculadas, coroidea medial, posterior y coroideas laterales posteriores, temporal anterior y posterior.
- Segmento P3 o Cuadrigeminal: Es un segmento corto que cursa por la cisterna cuadrigeminal y se extiende a la cisura calcarina.
- Segmento P4 o calcarina: termina sobre el tentorio, en la cisura calcarina⁴.

Arteria basilar:

Se forma de anastomosis de los segmentos V4. Da origen a múltiples ramas pontinas y dos importantes ramas cerebelosas, arteria cerebelosa inferoanterior y las arterias cerebelosas superiores. Sus ramas terminales son las arterias cerebrales posteriores².

- Arteria cerebelosa anteroinferior: nace de la basilar proximal y es el origen más frecuente de las arterias laberínticas, además de irrigar la porción anterolateral del cerebelo.
- Arterias cerebelosas superiores: nacen justo antes de la bifurcación de la arteria basilar.

ANATOMÍA VENOSA CEREBRAL

El sistema venoso cerebral se puede dividir en dos redes de anastomosis según la posición con respecto a la superficie cortical, en superficial y profundo².

SISTEMA SUPERFICIAL:

Inicia con las venas superficiales o corticales las cuales se originan en la corteza cerebral y sustancia blanca subcortical, se dirigen hacia la piamadre y finalmente drenan en los senos venosos.

Se dividen en:

- Venas superiores (Ascendentes): denominadas según el área de la corteza que drenan.
- Venas inferiores (Descendente): Vena de Labbé (drena el lóbulo temporal y llega al seno trasverso), vena Silviana (drena el lóbulo de la ínsula), vena anastomótica de Trolard (es la vena más grande que llega al seno sagital superior).





SISTEMA VENOSO PROFUNDO:

Drena el lóbulo frontal inferior, sustancia blanca profunda fronto- temporo- parietal, cuerpo calloso, ganglios basales, y tálamos.

Está formado por venas centrípetas de drenaje de la sustancia blanca profunda, cuerpo calloso, ganglios de la base y tálamo. Formado por venas cerebrales internas, basales de Rosenthal, Galeno y venas medulares.

SENOS DURALES:

Su función principal es recibir el drenaje venoso del encéfalo y del líquido cefalorraquídeo y dirigirlo hacia las venas yugulares internas.

Se Dividen dos grupos

- Superior: Seno sagital superior, sagital inferior, recto, confluencia o prensa de Herófilo, seno trasverso y senos sigmoides.
- Inferior: Senos cavernosos, intercavernosos, esfenoparietal, plexo pterigoideo y del clivus y los senos petrosos.

El seno sagital superior drena la sangre de casi toda la superficie cerebral.

Los senos trasversos drenan la región occipital, temporal posterior y parietal⁴.

PATOLOGÍA:

La enfermedad vascular cerebral es un síndrome clínico caracterizado por el rápido desarrollo de signos neurológicos focales, que persisten por más de 24 h, sin otra causa aparente que el origen vascular¹.

Se clasifica en 2 subtipos: isquémica y hemorrágica¹, siendo alrededor del 80% de los accidentes cerebrovasculares isquémicos y alrededor del 20% de origen hemorrágico⁵, las cuales son causadas por múltiples etiologías dentro de las que se destacan:

ISQUEMIA CEREBRAL:

Aparece cuando el flujo sanguíneo arterial se interrumpe por una obstrucción, que puede ser causada por grasa o sangre.





Una vez que existe oclusión de un vaso cerebral con la consecuente obstrucción del flujo sanguíneo cerebral, se desencadena una cascada de eventos bioquímicos que inicia con la pérdida de energía y que termina en muerte neuronal. Otros eventos incluyen el exceso de aminoácidos excitatorios extracelulares, formación de radicales libres, inflamación y entrada de calcio a la neurona. Después de la oclusión, el núcleo central se rodea por un área de disfunción causada por alteraciones metabólicas e iónicas, con integridad estructural conservada, a lo que se denomina "penumbra isquémica"⁶.

Las isquemias cerebrales pueden subdividirse con base en diferentes parámetros:

- 1) Anatomía. Circulación anterior o carotídea y circulación posterior o vertebrobasilar
- 2) Mecanismo que lo produce, lo que permite establecer medidas de prevención secundaria.

La clasificación de TOAST, es la más utilizada, y define 5 grupos, que a continuación se detallan⁶:

- Ateroesclerosis de grandes vasos: Es el mecanismo más frecuente. La ateroesclerosis extracraneal afecta principalmente la bifurcación carotídea, la porción proximal de la carótida interna y el origen de las arterias vertebrales. El infarto cerebral secundario a ateroesclerosis es el resultado de la oclusión trombotica (aterotrombosis) o tromboembólica (embolismo arteria-arteria) de los vasos. Debe sospecharse en pacientes con factores de riesgo vascular y puede confirmarse a través de Doppler carotídeo, angi resonancia (AIRM) o angiotomografía y en algunos casos con angiografía cerebral. Los siguientes hallazgos apoyan ateroesclerosis: a) estenosis sintomática > 50% en una de las principales arterias cerebrales, b) isquemia cerebral mayor de 1.5 cm, y c) exclusión de otras etiologías probables⁷.

- Cardioembolismo: Se debe a la oclusión de una arteria cerebral por un embolo originado a partir del corazón. Se caracteriza por: a) signos neurológicos de aparición súbita con déficit máximo al inicio (sin progresión de síntomas y mejoría espontánea), b) isquemias cerebrales múltiples en diferentes territorios arteriales, c) IC superficial, cortical o con transformación hemorrágica (por recanalización), d) fuente cardioembólica y e) ausencia de otras causas posibles de IC. Es de especial





importancia la fibrilación auricular no valvular debido a su alta frecuencia. Es un fuerte predictor de infarto cerebral y de recurrencia, algunos estudios muestran que es la principal causa de embolismo cardiaco, lo que explica más de 75,000 casos de isquemia cerebral por año con alto riesgo de recurrencia temprana¹.

- Enfermedad de pequeño vaso cerebral: El infarto lacunar es una isquemia cerebral menor de 15 mm de diámetro, localizado en el territorio irrigado por una arteriola. Explica alrededor del 25% de las isquemias cerebrales y pueden asociarse con demencia vascular. Ocurren principalmente en las arterias lenticuloestriadas y talamoperforantes⁷. Los hallazgos que apoyan la enfermedad de pequeño vaso son: a) síndrome lacunar, b) historia de diabetes o HAS, c) isquemia cerebral menor de 1.5 cm localizado en estructuras profundas y c) exclusión de otras causas¹.

- Otras causas: Se presentan principalmente en menores de 45 años, aunque no son exclusivas de este grupo. Las más frecuentes son vasculopatías no aterosclerosas como; disección arterial cervico-cerebral, fibrodisplasia muscular, enfermedad de Takayasu, vasculitis del sistema nervioso central (SNC) y enfermedad de Moya-Moya. La displasia fibromuscular, la vasculitis del sistema nervioso central, las trombofilias (deficiencia de proteína C, S y de antitrombina III) y el síndrome antifosfolípido son menos frecuentes, pero deben investigarse en sujetos jóvenes, sin causa evidente del IC¹.

- Etiología no determinada. Incluye las isquemias cerebrales con más de una etiología posible o aquellos en los que a pesar de una evaluación completa, no se puede determinar la causa, o que tienen una evaluación incompleta. Los criterios diagnósticos son: ACV isquémico (no lacunar) en tomografía o resonancia cerebral, ausencia de estenosis arterial superior al 50% de vasos cervicales o intracraneales, ausencia de origen cardioembólico de alto riesgo y ausencia de otra causa específica de ACV.

La angiotomografía permite la visualización de la circulación intra y extracraneal y en algunos casos de la arteria ocluida, lo cual tiene utilidad terapéutica⁶.



ANEURISMAS CEREBRALES:

Los aneurismas cerebrales son ensanchamientos o dilataciones de las arterias intracraneales.

Los mecanismos por los cuales se forman los aneurismas no son bien entendidos, sin embargo, se aceptan dos posibles teorías:

- Congénita: que acepta la posibilidad de un defecto en la continuidad de la capa del musculo liso de la túnica media de la pared arterial y que generalmente se presentan a nivel de las bifurcaciones, que es donde comúnmente se encuentran los aneurismas.
- Adquirida: Es la presencia de cambios degenerativos en la pared arteria, en localizaciones críticas y que son debidos a la edad, hipertensión arterial y alteraciones arterioescleróticas, así como a la presencia de enfermedades del tejido conectivo.

Tipos de aneurismas:

- Saculares: son evaginaciones focales en una parte del parámetro arterial en forma de saco. En la mayoría de los casos constituyen lesiones adquiridas, y son el resultado de una susceptibilidad genética unida a superposición de tensiones mecánicas sobre paredes vasculares. El saco aneurismático está constituido únicamente por íntima y adventicia.
- Fusiformes o arterioescleróticos: Están asociados con arterioesclerosis sistémica y son dilataciones tortuosas de un vaso, más frecuentemente descrito en la arteria basilar.
- Aneurismas micóticos: son dilataciones arteriales que surgen de las arterias cerebrales distales. Son en realidad pseudo-aneurismas y comúnmente son causadas por la oclusión tromboembólica del vaso distal con cambios inflamatorios asociados que producen pequeños desgarros en el sitio de oclusión del vaso. Pueden ser causados por endocarditis o trombos relacionados con válvulas cardiacas y otras anomalías cardiacas ⁸.

Las ubicaciones típicas de los aneurismas saculares son:

- 1) Complejo comunicante anterior (30%).
- 2) Arteria comunicante posterior (20%)





3) Arteria basilar (15%)

4) Arteria cerebral media (12%)

Otras ubicaciones incluyen bifurcación de la ACI y carótido-oftálmico que son lugares más comunes en poblaciones con aneurismas no rotos⁸.

La ruptura generalmente ocurre al final de un proceso progresivo de debilitamiento vascular inducido por hipertensión⁹.

Los falsos negativos en la interpretación de una angiotomografía son más frecuentes en las siguientes situaciones: 1) aneurismas pequeños < 3 mm en ubicaciones atípicas, 2) presencia de vasoespasmo considerado como la disminución de más del 25% de la columna de contraste en una arteria, visualizado en un estudio de neuroimagen con inyección de medio de contraste generalmente entre el 4° y 12° día posterior al sangrado; 3) aneurismas trombosados, aneurismas no saculares (aneurismas disecantes, aneurismas tipo “blíster”), aneurismas micóticos⁸.

Mediante la angiotomografía se pueden identificar características morfológicas, como estar ubicado en bifurcaciones, tener una forma irregular y tener un diámetro pequeño (< 3.70 mm), las cuales se consideran los mejores predictores de ruptura¹⁰. Cuando el médico se encuentra frente a un paciente con una hemorragia subaracnoidea no traumática, el paciente debería ser evaluado de manera inicial con una angiotomografía para buscar posibles aneurismas. La sensibilidad de la angiotomografía para la detección de aneurismas es de 98% con una especificidad cercana al 100%¹².

MALFORMACIONES VASCULARES CEREBRALES:

Son la segunda anomalía vascular más común del sistema nervioso central después del aneurisma cerebral.¹³

Son lesiones congénitas originadas por errores morfogénéticos en la vasculogénesis y la angiogénesis de arterias, capilares, venas o una combinación de ellos¹⁴.





Las malformaciones vasculares cerebrales pueden estar asociadas con aneurismas en aproximadamente el 10% de los pacientes¹³.

Según la clasificación tradicional se reparten entre cuatro grandes grupos, atendiendo a su histopatología:

- 1) Malformaciones arteriovenosas.
- 2) Angiomas venosos (anomalías del desarrollo venoso)
- 3) Telangiectasias capilares (a veces llamadas simplemente telangiectasias)
- 4) Malformaciones cavernosas¹⁴.

Según la clasificación funcional, funcional, se dividen en dos categorías principales:

1. MVC con comunicación arteriovenosa:
 - a. Malformación arteriovenosa.
 - b. Fístula arteriovenosa dural.
 - c. Malformación de la vena de Galeno.

2. MVC sin comunicación arteriovenosa:
 - a. Anomalías del desarrollo venoso.
 - b. Telangiectasias capilares.
 - c. Malformaciones cavernosas.
 - d. Seno pericraneal¹⁴.

MALFORMACIONES VASCULARES CEREBRALES CON COMUNICACIÓN ARTERIOVENOSA:

A. Malformación arteriovenosa:

Es un ovillo muy compacto de vasos de pared fina con comunicación directa de arterias a venas, sin intervención de un lecho capilar. La mayoría son lesiones parenquimatosas o también conocidas como “malformaciones arteriovenosas piales”; existen también malformaciones piales-duales mixtas.



Su localización es 85% supratentoriales y 15% en fosa posterior, la mayoría muestran un tamaño de intermedio de 2-6 cm, su pico de presentación: 20-40 años. Se han ideado múltiples sistemas de gradación para caracterizarlas y calcular su riesgo quirúrgico. El que más se emplea es la escala de Spetzler-Martin, que las estadifica mediante grados de I a 5, basándose en la suma de la puntuación combinada en función del tamaño de la lesión, la localización (región cerebral elocuente frente a no elocuente) y el patrón de drenaje venoso (superficial frente a profundo)¹⁴.

Los grados son 1 y 2 en una clase A, el grado 3, en una clase B, y los grados 4 y 5, en una clase C.

ESCALA DE GRADACIÓN DE MAV DE SPETZLER-MARTIN	
Tamaño	
• Pequeña (< 3 cm) = 1	
• Mediana (3-6 cm) = 2	
• Grande (> 6 cm) = 3	
Elocuencia de la región cerebral adyacente	
• No elocuente = 0	
• Elocuente = 1	
Drenaje venoso	
• Sólo superficial = 0	
• Componente profundo = 1	

La angiogramografía muestra redes complejas de canales vasculares anómalos que se diferencian en tres componentes: arterias nutricias, nido central y venas de drenaje. Se identifica la apariencia típica que ha sido descrita como <<un saco de gusanos>>, formado por un ovillo muy compacto de vasos con escasa o nula compresión del parénquima vecino La reconstrucción de superficie 3D, ayuda a delimitar las arterias aferentes y las venas de drenaje¹⁴.

B. Fistula arteriovenosa dural (FAV):

Por lo general son adquiridas, está formada por una red formada por finas rendijas vasculares que comunica las arterias meníngicas con las pequeñas vénulas localizadas en la pared de los senos venosos duros. Es la segunda malformación arteriovenosa más común¹³.



Su localización es frecuentemente a nivel del seno transversal, sigmoideo y cavernoso en los pacientes adultos y a nivel del seno sagital superior es habitual en la edad pediátrica. Las FAV durales múltiples son sincrónicas (multiplicidad simultánea) o metacrónicas (secuencial).

Pico de presentación: 40-60 años.

La angiografía muestra las arterias nutricias, dilatación de los senos durales y las venas de drenaje. Con asiduidad, el seno venoso dural afecto está trombosado o estenótico¹⁴.

C. Malformación aneurismática de la vena de Galeno:

En esencia es una fístula arteriovenosa directa entre las arterias coroideas profundas y una vena embrionaria persistente, precursora de la de Galeno. La comunicación arteriovenosa causa dilatación aneurismática por hiperflujo de esta vena primitiva, lo que forma un reservorio venoso de gran tamaño en la línea media posterior al tercer ventrículo¹⁴.

Es rara, representa menos del 1% de todas las malformaciones vasculares sintomáticas de la infancia¹³.

Pico de incidencia: neonatos, posteriormente lactantes e infantes. Rara en adultos. La angiografía muestra un gran reservorio venoso redondeado que drena en un seno venoso falcino persistente o un seno recto dilatado. La confluencia de senos venosos (tórula) suele estar ensanchada. Se pueden observar variantes en función de su angioarquitectura específica. La más frecuente es la "Coroidea", en la que múltiples ramas procedentes de las arterias pericallosas, coroideas y talamoperforantes drenan directamente en un gran reservorio venoso dilatado (aneurismático) en la línea media. En la variante "mural", más rara, una única o unas cuantas ramas dilatadas de las arterias colicular o coroidea posterior drenan en la pared del seno¹⁴.

En más del 50% de los casos, el seno recto está hipoplásico o ausente, y el drenaje venoso se produce a través de un "seno falcino" embrionario persistente, detectable con facilidad por su angulación posterosuperior hacia el seno sagital superior¹⁴.





MALFORMACIONES VASCULARES CEREBRALES SIN COMUNICACIÓN ARTERIOVENOSA:

A Anomalías del desarrollo venoso:

Es la más frecuente, también denominada angioma venoso o malformación venosa, es una malformación vascular cerebral congénita (en paraguas), conformada por elementos venosos angiogénicamente maduros. Se trata de canales venosos dilatados con paredes finas, localizados entre el parénquima cerebral normal (y separados por él). En contadas ocasiones, se origina un reservorio venoso tortuoso o dilatado sin vasos tributarios arteriales o venosos discernibles, denominado variz venosa¹⁴.

Se localizan en la sustancia blanca profunda, adyacentes a las astas frontales de los ventrículos laterales. La segunda localización más frecuente es al lado del cuarto ventrículo. El tamaño oscila desde lesiones sutiles y casi imperceptibles hasta anomalías gigantes del desarrollo venoso, que afectan a la sustancia blanca de la mayor parte de un hemisferio.

Puede ser solitaria o múltiple, las lesiones solitarias son mucho más corrientes que las múltiples.

Pico de presentación: se detecta en pacientes de todas las edades, sin predilección por sexo.

La angiotomografía muestra en la fase venosa se observan venas medulares agrupadas radialmente que convergen en un colector venoso transcortical o subependimario dilatado. Se observa la clásica imagen en “cabeza de medusa” o “paraguas”. La fase arterial es normal¹⁴.

B. Telangiectasia capilar:

Son el segundo tipo más frecuente de malformación vascular cerebral, y suponen el 10-20 % de los casos.

La telangiectasia capilar cerebral es una agrupación de vasos similares a capilares dilatados y de paredes finas; se encuentran rodeados y separados por parénquima cerebral normal.





Aunque se desconoce su patogenia exacta, se trata, con probabilidad, de lesiones congénitas.

La radiación cerebral produce daño del endotelio vascular e induce la aparición de múltiples lesiones cavernosas o telangiectásicas en el parénquima cerebral. Los pacientes con telangiectasias capilares radioinducidas presentan, de forma característica, crisis comiciales varios años después de la radiación holocraneal.

La edad media de presentación clínica es de 11-12 años, y el periodo de latencia medio, de unos 9 años.

Las telangiectasias capilares cerebrales asientan en cualquier localización del SNC; la protuberancia, el cerebelo y la médula espinal son las tres más habituales. Las lesiones solitarias ocurren muchas más veces que las múltiples. Generalmente son pequeñas (con un diámetro, por lo general, de menos de 1 cm), aunque existen telangiectasias "gigantes"¹⁴.

Pico de presentación a los 30-40 años.

La angiotomografía suele ser normales.

C. Malformación cavernosa cerebral:

Son lesiones angiogénicamente inmaduras con proliferación endotelial y neoangiogénesis aumentada. Son un tipo diferenciado de malformación vascular intracraneal, caracterizadas por hemorragias <intralesionales> reiteradas en espacios rellenos de sangre, angiogénicamente inmaduros y de pared fina, denominados <<cavernas>>. Las malformaciones cavernosas cerebrales son lesiones pequeñas con contornos bien definidos, que no contienen parénquima cerebral normal. La mayoría están rodeadas por un anillo completo de hemosiderina.

Pueden ser hereditarias o adquiridas; estas últimas, ratas, se relacionan con radioterapia previa.

Se presentan en cualquier localización del SNC y su tamaño es variable, desde lesiones casi microscópicas hasta malformaciones gigantes que llegan a ocupar la totalidad de un lóbulo o incluso de un hemisferio cerebral.





Es la tercera malformación vascular cerebral en frecuencia (después de la anomalía del desarrollo venoso y la telangiectasia capilar) y se encuentran en cerca del 0,5% de la población.

Sucedan a cualquier edad; son responsables del 10% de las hemorragias cerebrales espontáneas de la infancia. El pico de presentación se da a los 40-60 años.

La angiogramografía muestra las malformaciones cavernosas carecen de arterias nutricias o venas de drenaje identificables¹⁴.

D. Seno pericraneal.

El seno pericraneal es una comunicación amplia, a través de la calota, entre los sistemas venosos de drenaje intracraneal y extracraneal.

El seno pericraneal puede ser congénito o adquirido, postraumático o espontáneo. Es rara, se produce en menos de 10 % de los pacientes remitidos para tratamiento de malformaciones vasculares craneofaciales.

Los lóbulos frontales suponen la localización más frecuente, seguida de los parietales y occipitales.

Es más común entre niños y adultos jóvenes, sin predilección por sexos.

En la angiogramografía solo se visualizan en la fase venosa tardía, como depósitos de contraste redondeados, de contornos bien definidos, que se acumulan de manera paulatina en el interior del defecto óseo que contiene la vena transósea, o adyacentes a él¹⁴.

SÍNDROME DE VASOCONSTRICCIÓN REVERSIBLE (SVCR):

El SVCR es una arteriopatía no inflamatoria que se presenta como manifestación clínica común a varias enfermedades, caracterizada por cefalea ictal, y vasoconstricción multifocal, que por definición se resuelve dentro de un periodo de 3 meses. La HSA de la convexidad es la manifestación hemorrágica más frecuente de este cuadro. La angiogramografía muestra estenosis multifocales de vasos pequeños y medianos que evoluciona con una migración centripeta de las alteraciones durante la primera semana. Los exámenes de control demuestran normalización del calibre a los 3 meses¹¹.





VASOESPASMO COMO COMPLICACIÓN DE HSA:

Se define como el estrechamiento segmentario o difuso del calibre arterial como consecuencia del efecto que tienen sobre la pared del vaso los productos de degradación de la hemoglobina en el curso de un sangrado subaracnoideo. Esta complicación aparece por lo general entre el 4º y el 12º día, habiéndose dado casos de vasoespasmo hasta varias semanas después del sangrado inicial.

La presencia de vasoespasmo angiográfico se da hasta en el 66% de los pacientes, pero el vasoespasmo sintomático ronda tan solo el 30%. Se considera a esta complicación como la responsable del 20% de la morbimortalidad en las HSA, siendo la principal causa de morbimortalidad retardada, y de carácter más intenso según la cantidad de sangre inicial. La presentación típica es la aparición de un deterioro neurológico en un paciente sin hidrocefalia ni resangrado que los justifique, con un TC craneal basal sin alteraciones relevantes en sus fases precoces. Puede asociar fiebre y confusión. Es la salida de sangre al espacio subaracnoideo y la hemólisis secundaria de los hematíes, lo que promueve el desarrollo de la isquemia cerebral diferida por afectación de la unidad neurovascular¹⁵.

La liberación de los productos de los hematíes lisados origina una descompensación entre sustancias vasodilatadoras (óxido nítrico, prostaciclina) y vasoconstrictoras (tromboxano A₂, endotelina), con mayor actividad de estas últimas, desencadenando una cascada inflamatoria y tromboembólica. Existen probablemente polimorfismos genéticos, que hacen a los individuos portadores más susceptibles de padecer esta complicación, como puede ser el caso de las variaciones individuales en la sintasa endotelial del óxido nítrico (eNOS), el consumo de cocaína también se ha visto asociado con la presencia de vasoespasmo y aumento del riesgo del mismo tras la una hemorragia subaracnoidea¹¹.





En la anagiotomografía se observa una disminución de más del 25% de la columna de contraste en una arteria¹¹.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS:

Durante las últimas décadas, la obtención de imágenes se ha convertido en una herramienta indispensable en el análisis, la planificación del tratamiento y el seguimiento de los trastornos vasculares en el cerebro⁵.

Egas Moniz(1874-1955) desarrolló una angiografía cerebral en 1927, utilizando rayos X y material de contraste yodado para permitirle diagnosticar trastornos cerebrales como tumores, accidentes cerebrovasculares y lesiones. Posteriormente, la angiografía con catéter ha asumido el papel de estándar de oro para las imágenes vasculares, a pesar de la naturaleza invasiva del procedimiento, con un riesgo de morbilidad y mortalidad del 1.5-2%, y un alto costo.¹⁶Aunque la angiografía cerebral se sigue considerando el estándar de oro para detectar éste tipo de enfermedades cerebrales.^{17,18}Fué hasta 1975 cuando se introdujo la tomografía a la exploración clínica¹⁹ y actualmente la angiotomografía se utiliza con mayor frecuencia por su alta sensibilidad y especificidad (85 y 98% respectivamente)¹.

La angiotomografía (angiografía por tomografía computarizada) es una prueba que utiliza rayos X y medio de contraste positivo para proporcionar imágenes detalladas las estructuras vasculares, teniendo como ventaja sobre la angiografía por sustracción digital que es mínimamente invasiva, la adquisición de imágenes es rápida, tiene menos complicaciones y permite la elaboración de reconstrucciones y la visión tridimensional de

las lesiones^{2,20}, brindando así información del estado de la vasculatura intracraneal y extracraneal, demostrando estenosis y oclusiones arteriales. La exactitud de este estudio para la determinación de oclusión de grandes vasos intracraneales es muy alta, alcanzando la sensibilidad y especificidad cercanas a la de la angiografía digital²¹.

Para lograr obtener imágenes diagnósticas se debe realizar el siguiente protocolo:





- Sitio de venopunción: estrictamente en el tercio medio del antebrazo con catéter número 14-18 G.
- Imágenes localizadoras (Scout View) AP y lateral para escoger el volumen de adquisición: desde T4 hasta la convexidad con cortes axiales cada 2 mm, con intervalo de reconstrucción de 1 mm.
- Administración del medio de contraste endovenoso, no iónico en cantidad de 100 cc, a una velocidad de inyección de 5 cm³/seg y presión de 300 psi.
- Se emplea el programa de Bolus-tracking a nivel del arco aórtico con un aumento de 180 UH para la adquisición automática.
- Adquisición de imágenes en fase arterial con posteriores reconstrucciones multiplanares y 3D con MIP (máxima proyección de intensidad) fino.

Desde la aparición de la angiogramía, esta juega un papel fundamental en el diagnóstico de la patología vascular cerebral ya que sus hallazgos permiten diagnósticos certeros y su realización en pacientes inestables ayudan al personal especializado a brindar un tratamiento oportuno y dirigido disminuyendo su tiempo de espera y la morbimortalidad de los pacientes^{22,23}.





JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La patología vascular cerebral repercute de manera directa sobre la mortalidad, morbimortalidad y calidad de vida de los pacientes, por lo cual es de interés un diagnóstico oportuno y preciso, siendo la angiografía el estándar de oro, sin embargo este procedimiento es invasivo, ocupa mayor tiempo para la adquisición de imágenes, al igual que mayor exposición a la radiación, además requiere de estabilidad hemodinámica para su realización, por ende en los últimos años la angiotomografía ha tomado un lugar importante en el diagnóstico de dichas patologías, ya que permite un diagnóstico rápido, acertado y sin los inconvenientes de la angiografía.

En comparación con la tomografía, la resonancia magnética cerebral es una mejor técnica para evaluar las enfermedades cerebrovasculares ya que permite la visualización precisa de manifestaciones agudas y crónicas de la enfermedad de los vasos grandes y pequeños tanto en el supra como infratentoriales pero su baja disponibilidad, alto costo y tiempos prolongados para la realización del estudio hacen que la angiotomografía sea el estudio de elección antes que la angioresonancia. Por lo descrito anteriormente es de interés conocer todos los hallazgos patológicos por angiotomografía asociados a este grupo de enfermedades que permita mejorar y optimizar la toma de decisiones oportunas en el tratamiento para estos pacientes.





PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales hallazgos de las patologías vasculares cerebrales diagnosticadas por angiotomografía?





OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir por medio de angiotomografía de cráneo los principales hallazgos de las patologías vasculares cerebrales en los pacientes del hospital Juárez de México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Agrupar por orden de frecuencia los hallazgos de imagen en pacientes con patologías vasculares cerebrales.
- Establecer cuál es la estructura vascular del cráneo más afectada.
- Identificar la frecuencia por edad y sexo de los hallazgos de las patologías vasculares cerebrales con uso de angiotomografía.





MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, observacional, descriptivo, analítico donde se recopilaron los estudios de angiogramografía cerebral realizados en el servicio de imagenología Diagnóstica y terapéutica del Hospital Juárez de México desde el 1° de Julio del 2018 al 30 de febrero del 2020 a través del sistema PACS (Programa de visualización de imágenes), donde se realizó el análisis de las imágenes y el registro los hallazgos de las patologías vascular cerebrales para su posterior análisis. Se incluyeron variables edad, género; hallazgo por imagen: arterioesclerosis, espasmo, oclusión, aneurismas, estenosis, fístula arteriovenosadural, malformación de la vena de Galeno, anomalías del desarrollo venoso, telangiectasias, malformación cavernosa y seno pericraneal. Para el análisis estadístico se realizaron frecuencias, proporciones y una X², para variables cualitativas, una T de Student para variables numéricas, con una $p \leq 0.05$ para la significancia estadística.





CALCULO DE TAMAÑO DE LA MUESTRA

Tamaño de la muestra: por el tipo de estudio, no necesita tamaño de muestra.





TIPO DE DISEÑO

Temporalidad: Ambispectivo, descriptivo y transversal.

Método de investigación: Observacional

Tipo de investigación: Analítico

Estudio retrospectivo observacional analítico.





DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN

Todos los estudios de angiotomografía cerebral de los pacientes enviados al área de radiología vascular e intervención por las diferentes especialidades clínico-quirúrgicas en el periodo comprendido entre 1 de Julio 2018 y 30 de febrero del 2020.





CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Inclusión:

- Pacientes con diagnóstico o con sospecha de patología vascular cerebral.
- Pacientes con angiotomografía cerebral que se encuentre en el sistema PACS.

Exclusión:

- Pacientes con antecedentes de traumatismos craneoencefálicos o de cirugía craneal.
- Presencia de artefactos que limiten la adecuada interpretación de la imagen.

Eliminación:

- Pacientes que no tengan disponible el estudio de imagen en el sistema PACS.





DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

- Edad
 - Género: masculino y femenino.
 - Hallazgo por imagen: arterioesclerosis, espasmo, oclusión, aneurismas, estenosis, malformaciones arteriovenosas, fístula arteriovenosa dural, malformación de la vena de galeno, anomalías del desarrollo venoso, telangiectasias, malformación cavernosa y seno pericraneal.
- Tamaño de la muestra: por el tipo de estudio, no necesita tamaño de muestra.





ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó la captura de datos en una hoja de Excel de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión descritos previamente. Posteriormente se hizo un análisis univariado aplicando las medidas de tendencia central (media y mediana), y medidas de dispersión (desviación estándar) para variables numéricas, además de frecuencias y proporciones para las variables cuantitativas.

Se realizaron los Test estadísticos X² para variables cualitativas, y una T de Student para variables cuantitativas, con una $p \leq 0.05$ para la significancia estadística. Para datos cuantitativos, se calculará medidas de tendencia central, para los datos cualitativos se calcularán frecuencias y porcentajes, además de la determinación de su mediana.





RECURSOS

Recursos personales tales como Laptop y cuadernillo de recolección.

Recursos del servicio tales como sistema PACS a través de la aplicación Carestream para búsqueda de estudios.

No se requiere de financiamiento.





ASPECTOS ÉTICOS

Para la realización de nuestro estudio únicamente se revisarán expedientes clínicos en el PACS y nos basaremos en los principios de la bioética.

1. Principio de autonomía: se respetará la identidad e integridad de los datos del paciente.
2. Principio de beneficencia: dicho estudio no ocasiona ningún beneficio al paciente en estudio.
3. Principio de no maleficencia: dicho estudio no ocasiona ningún daño al paciente.
4. Principio de justicia: todos los expedientes clínicos se tratarán con equidad y sin discriminación por ninguna situación referente al paciente.

ASPECTOS DE BIOSEGURIDAD

No se consideran procedimientos peligrosos debido a que se trata de un estudio descriptivo donde se recopilara información de estudios ya realizados, los cuales se tomaron bajo el protocolo establecido por el servicio.





CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Noviembre 2019	Diciembre 2019	Enero 2020	Febrero 2020	Marzo 2020	Abril 2020	Mayo 2020	Junio 2020	Julio 2020	Agosto 2020
Revisión de protocolo de tesis	■									
Recolección de datos		■	■	■	■					
Vaciado de datos		■	■	■	■					
Análisis estadístico						■	■	■		
Entrega de tesis a investigación									■	■
Entrega de tesis a la UNAM										■





RESULTADOS

Se realizó un estudio de investigación en el Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Esta investigación fue diseñada y realizada por el departamento de radiología vascular e intervención en conjunto con el área de investigación y enseñanza del mismo nosocomio.

La finalidad del estudio fue describir por medio de angiotomografía de cráneo los principales hallazgos de las patologías vasculares cerebrales en los pacientes en el departamento radiología vascular e intervención del hospital Juárez de México.

Una vez realizado el análisis de datos, se han obtenido los siguientes resultados.

Se analizó una población total de 101 pacientes, de los cuáles se eliminaron 17 pacientes por presentar cambios postquirurgicos, los restantes presentaron un rango de edad con un mínimo de 1 año hasta un máximo de 85 años, que presentaban una media de 48.1 años con una desviación estándar de 19.34. (Tabla 1) (Gráfico 1)

La distribución por el grupo etario, ha logrado estimar una concentración uniforme entre los pacientes de 21 a 41 años. Sin embargo, la mayor concentración se encuentra en los pacientes mayores de 60 años (Tabla 2).

La distribución de la población por género mostró una frecuencia de 45 pacientes femeninos y 39 pacientes masculinos, los cuales representan un 53.0 y 46.9 por ciento del total de la población respectivamente. (Tabla 3) (Gráfico 2)

Los hallazgos por angiotomografía de las patologías vasculares que se presentaron del total de la población fueron 24 pacientes con arterioesclerosis (23.8%), 16 pacientes con EVC isquémico (15.8%), 14 pacientes con aneurisma (13.9%) de los cuales 13 (93%) fueron saculares y solo 1(7%) fue fusiforme; 11





pacientes con hemorragia subaracnoidea (10.9%), 9 pacientes con oclusión (8.9%), 5 pacientes con estenosis (5%), 2 pacientes con espasmo (2%), 2 pacientes con malformación arterio-venosa (2.0%) y 1 con vasculitis (1%). (Tabla 4) (Gráfico 3). Encontrando que las arterias carótidas internas fueron las estructuras vasculares más afectadas a nivel del cráneo.

Los diferentes tipos de diagnóstico clínico de envío en la población fueron: 25 casos sin diagnóstico de envío (29.7%), 16 con EVC isquémico (19.2%), 12 con hemorragia subaracnoidea (14.4%), 7 con enfermedad aneurismática (8.4%), 6 pacientes con diagnóstico de cefalea (7.2%), 5 con hemorragia intraparenquimatosa (6.0%), 4 con EVC (4.8%), 3 con malformación arteriovenosa (3.6%), 2 con enfermedad carotídea (2.4%) y para cada uno de los siguientes: control de HSA (1.2%), hemorragia mesencefálica (1.2%), infarto bulbo lateral (1.2%) y infarto pontobulbar, (1.2%). (Tabla 5)

La asociación entre los pacientes con EVC isquémico y los hallazgos angiotomográficos presento los siguientes resultados:

La arterioesclerosis estuvo presente en 17 pacientes que no tenían EVC isquémico y en 7 pacientes que si lo tenían, así mismo no se halló arterioesclerosis en 9 que si presentaban EVC isquémico. Con una p de 0.04 que representa significancia estadística (Tabla 6).

En relación a la oclusión, 6 casos con EVC isquémico presentaron oclusión y en 3 casos que presentaron oclusión no se halló EVC isquémico. Con una p de 0.0001 que muestra alta significancia estadística.

La estenosis se encontró en 4 pacientes que sí tenían EVC isquémico y en 1 paciente que no lo presentó. Con una p de 0.0001 la cual se considera estadísticamente significativa. (Tabla 6)





En la relación entre vasculitis y EVC isquémico se encontró 1 paciente con EVC isquémico. Obteniendo una p de 0.02 que muestra significancia estadística.

Se presentaron 2 hallazgos de espasmo, ambos en pacientes que no tenían EVC isquémico; además de los 16 casos de EVC isquémico ninguno presentó espasmo. Obteniendo p de 0.53 que no muestra significancia estadística. (Tabla 6).

La asociación de aneurisma y EVC isquémico mostró 14 pacientes con hallazgo de aneurisma, en todos ellos no presentando EVC isquémico. Obteniendo una p de 0.08 que no muestra significancia estadística. (Tabla 6).

La última asociación con EVC isquémico fue con malformación arteriovenosa encontrándose 1 paciente que lo presento sin relación con EVC isquémico. Presentando una p de 0.66 que se traduce en no ser estadísticamente significativa. (Tabla 6)

La relación entre los pacientes con hemorragia subaracnoidea y los hallazgos angiotomográficos presento los siguientes resultados:

En relación a la oclusión, los 11 casos con hemorragia subaracnoidea no presentaron oclusión, por el contrario, los 9 casos con oclusión fueron en pacientes sin hemorragia subaracnoidea. Con una p de 0.0001 que muestra alta significancia estadística. (Tabla 7)

La asociación de aneurisma y hemorragia subaracnoidea mostró 5 pacientes con hallazgo de ambas, además de 5 pacientes con hemorragia subaracnoidea en ninguno de ellos se encontró aneurisma y 9 pacientes presento sólo aneurisma no asociado a hemorragia. Obteniendo una p de 0.001 que muestra significancia estadística. (Tabla 7)





En la relación entre malformación cavernosa y hemorragia subaracnoidea se encontró 1 paciente con malformación cavernosa y hemorragia subaracnoidea. Obteniendo una p de 0.004, que muestra significancia estadística. (Tabla 6)

La arterioesclerosis estuvo presente en 21 pacientes que no tenían hemorragia subaracnoidea y en 3 que presentaron ambos. Con una p de 0.77 que no representa significancia estadística. (Tabla 7)

Se tuvo 2 hallazgos de espasmo en pacientes que si tenían hemorragia subaracnoidea; los 10 casos restantes con hemorragia subaracnoidea ninguno presentó espasmo. Obteniendo p de 0.07 que no muestra significancia estadística. (Tabla 7)

En la relación con estenosis se encontró que los 11 pacientes con hemorragia subaracnoidea no presentaron estenosis. Con una p de 0.42 la cual se considera no estadísticamente significativa. (Tabla 7)

En el caso de malformación arteriovenosa fue similar a la anterior, hubo 1 paciente que lo presento sin relación con hemorragia subaracnoidea. Presentando una p de 0.72 que se traduce en no ser estadísticamente significativa. (Tabla 7)



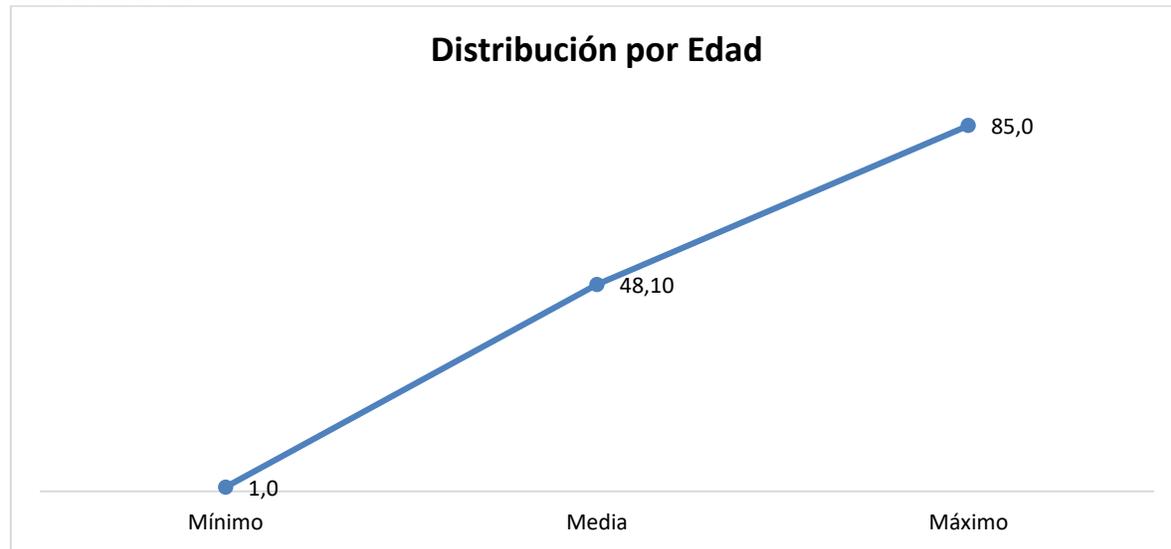
GRÁFICAS Y TABLAS

TABLA 1.

Distribución por Edad					
Edad	N	Mínimo	Media	Máximo	Desviación estándar
(años)	101	1.0	48.10	85.0	19.34

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.

GRAFICO 1.



Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.

TABLA 2.

Distribución de la Edad por Rangos				
Rangos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
< 10 años	5	5.0	5.0	5.0
11 a 20 años	3	3.0	3.0	7.9
21 a 30 años	8	13.9	13.9	21.8
31 a 40 años	7	9.9	9.9	31.7
41 a 50 años	17	19.8	19.8	51.5
51 a 60 años	14	19.8	19.8	71.3
> 61 años	29	28.7	28.7	100.0
Total	83	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.

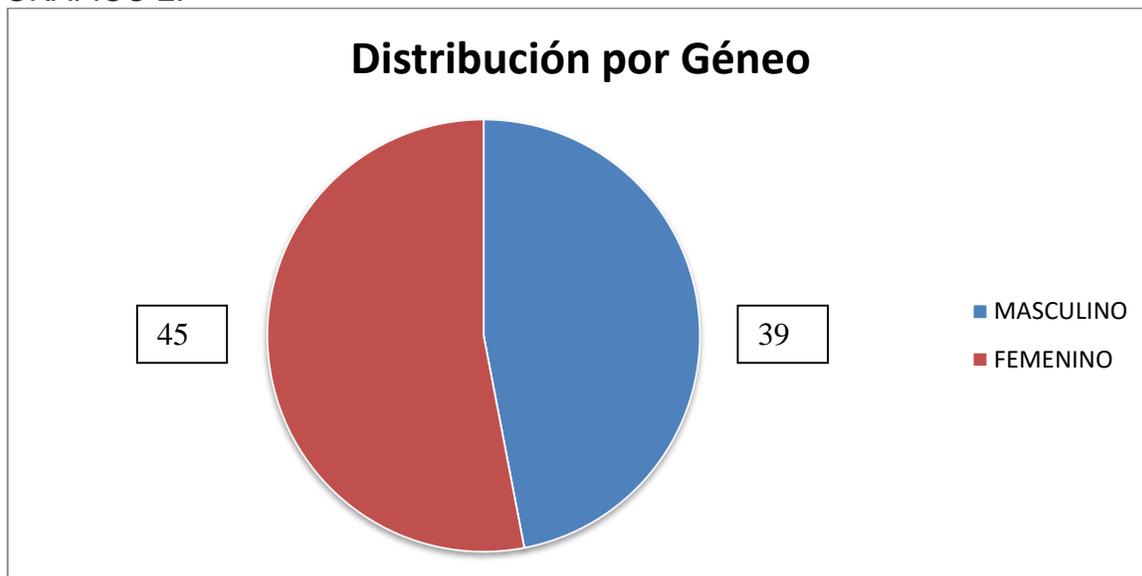


TABLA 3.

Distribución por Género				
Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	44	53.1	53.1	53.1
Masculino	39	46.9	46.9	100.0
Total	101	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.

GRÁFICO 2.



Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.

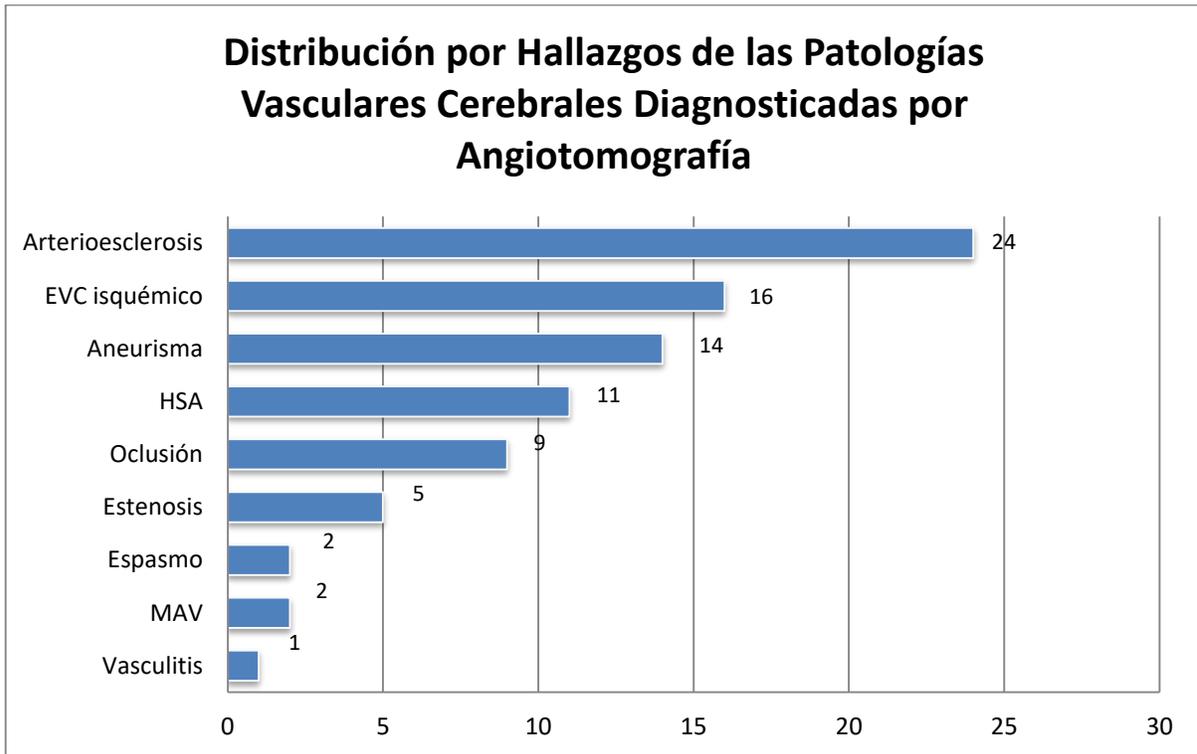
TABLA 4

Distribución por Diagnóstico por Imagen			
Tipo de Diagnóstico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido
Arterioesclerosis	24	23.8	23.8
EVC isquémico	16	15.8	15.8
Aneurisma	14	13.9	13.9
HSA	11	10.9	10.9
Oclusión	9	8.9	8.9
Estenosis	5	5.0	5.0
Espasmo	2	2.0	2.0
MAV	2	2.0	2.0
Vasculitis.	1	1.0	1.0

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaria de Salud de la CDMX.



GRAFICO 3.



Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud de la CDMX.

TABLA 5.

Distribución por Tipo de Diagnóstico Clínico				
Diagnóstico Clínico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sin diagnóstico de envió.	25	29.6	29.6	6.9
EVC isquémico	16	19.3	19.3	36.6
Hemorragia subaracnoidea	12	14.5	14.5	54.5
Enfermedad aneurismática	7	8.5	8.5	55.4
Cefalea	6	7.2	7.2	56.4
Hemorragia intraparenquimatosa	5	6.0	6.0	57.4
EVC	4	4.8	4.8	15.8
Malformación arteriovenosa.	3	3.6	3.6	60.4
Enfermedad carotídea	2	2.4	2.4	19.8
Infarto pontobulbar	1	1.2	1.2	53.5
Infarto bulbo lateral	1	1.2	1.2	5.9
Hemorragia mesencefálica	1	1.2	1.2	13.9
Control hemorragia subaracnoidea	1	1.2	1.2	48.5
total	84	100.0	100.0	

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud de la CDMX.



TABLA 6.

Distribución entre los Casos de EVC Isquémico en Relación con los Hallazgos por Angiotomografía

Tipo de Hallazgo por Angiotomografía	EVC Isquémico		X ²	p
	NO	SI		
Arterioesclerosis	NO	51	4.19	0.04
	SI	17		
Espasmo	NO	66	0.38	0.53
	SI	2		
Oclusión	NO	65	19.44	0.0001
	SI	3		
Aneurisma.	NO	54	3.05	0.08
	SI	14		
Estenosis	NO	67	16.24	0.0001
	SI	1		
MAV	NO	66	0.19	0.66
	SI	2		
Vasculitis.	NO	68	5.36	0.02
	SI	0		

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud de la CDMX.

TABLA 7.

Distribución entre los Casos de Hemorragia Subaracnoidea en Relación con los Hallazgos por Angiotomografía

Tipo de Hallazgo por Angiotomografía	Hemorragia Subaracnoidea		X ²	p
	NO	SI		
Arterioesclerosis	NO	52	0.08	0.77
	SI	21		
Espasmo	NO	72	3.21	0.07
	SI	1		
Oclusión	NO	64	1.2	0.27
	SI	9		
Aneurisma	NO	64	10.31	0.001
	SI	9		
Estenosis	NO	68	0.64	0.42
	SI	5		
MAV	NO	70	0.12	0.72
	SI	2		
Vasculitis	NO	72	0.12	0.72
	SI	1		

Fuente: Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Juárez de México, Secretaría de Salud de la CDMX





DISCUSIÓN

Se analizaron en esta investigación todos los estudios de angiogramografía de los pacientes enviados al área de radiología vascular e intervención por las diferentes especialidades clínico-quirúrgicas en el periodo comprendido entre 1 de Julio 2018 y 30 de febrero del 2020.

El estudio fue conformado por un total de 84 pacientes de los cuales 45 fueron de género femenino representando un 53% de la muestra total, y 39 pacientes del género masculino significando un 46.9% del total, que muestra un ligero predominio por el primero así mismo se presentó con una media de edad de 48.1 años sin embargo se observa que a mayor edad existen más casos de enfermedad independientemente del género.

Los diagnósticos clínicos de envío más frecuentes en orden ascendente fueron los siguientes: 25 casos sin diagnóstico de envío (29.7%), 16 con EVC isquémico (19.2%), 12 con hemorragia subaracnoidea (14.4%), 7 con enfermedad aneurismática (8.4%), 6 pacientes con diagnóstico de cefalea (7.2%), 5 con hemorragia intraparenquimatosas (6.0%), 4 con EVC (4.8%), 3 con malformación arteriovenosa (3.6%), 2 con enfermedad carotídea (2.4%) y para cada uno de los siguientes: control de HSA (1.2%), hemorragia mesencefálica (1.2%), infarto bulbo lateral (1.2%) y infarto pontobulbar, (1.2%) demostrando un número significativo de casos sin diagnóstico de envío (29.7%).

De acuerdo a la literatura la EVC se clasifica en 2 subtipos: isquémica y hemorrágica¹, siendo que alrededor del 80% de los accidentes cerebrovasculares son isquémicos y alrededor del 20% de origen hemorrágico⁵ encontrado en la muestra un 15.8% de EVC isquémico y 10.9% de hemorragia subaracnoidea; esto concuerda con lo referido en la literatura donde se muestra un predominio de los casos de EVC isquémico sobre la hemorragia Subaracnoidea.





En cuanto a los hallazgos por angiotomografía se observó un claro predominio del total de los casos en 4 principales los cuales son arterioesclerosis (24, 23.8%), aneurisma (14, 13.9%) siendo más frecuentes los aneurismas saculares mucho más frecuentes que los fusiformes; oclusión (9, 8.9%) y estenosis (5, 5.0%). Por otro lado, se observaron hallazgos menos frecuentes que incluyen espasmo (2, 2.0%), malformaciones arteriovenosas (1, 1.0%), malformación tipo cavernosa (1, 1.0%) y vasculitis (1, 1.0%).

De los hallazgos por angiotomografía en relación con EVC isquémico los que se presentaban con mayor frecuencia fueron arterioesclerosis, oclusión, estenosis y vasculitis, mostrando en todos los casos una frecuencia de aparición mayor que en aquellos pacientes que no cursaron EVC de tipo isquémico; concordando de esta forma con lo expuesto en estudios anteriores^{1,5} que muestran que la arterioesclerosis es el mecanismo más frecuente asociado a EVC isquémico. Así como otros hallazgos comúnmente encontrados en pacientes con EVC isquémico que también se pudieron observar en nuestro estudio.

Al realizar la asociación en los casos de hemorragia subaracnoidea y los hallazgos por el mismo estudio se obtuvo que tuvieron mayor frecuencia de presentación aneurisma, arterioesclerosis y espasmo, sin embargo, en el caso de arterioesclerosis, esta no se presenta con una frecuencia mayor de aparición que en aquellos casos sin hemorragia subaracnoidea, por el contrario los casos de espasmo y aneurisma si presentaron una frecuencia de aparición mayor con respecto a los pacientes en donde no se encontró hemorragia subaracnoidea.

También hay que mencionar que el espasmo como complicación aparece por lo general entre el 4º y el 12º día, habiéndose dado casos de vasoespasmo hasta varias semanas después del sangrado inicial, lo cual muestra la clara relación observada en este estudio, teniendo en cuenta que mismo hallazgo es de vital importancia al ser un indicador de alta morbimortalidad retardada en las hemorragias intracraneales, tal como se ha mostrado en estudios anteriores. Por su parte las malformaciones de tipo cavernosa son





responsables del 10% de las hemorragias cerebrales espontáneas de la infancia lo cual explicaría la mayor relación con hemorragia subaracnoidea que se presentó en este estudio.

Finalmente, el único hallazgo que se encontró tanto en EVC isquémico como hemorragia subaracnoidea fue la arterioesclerosis, sin embargo, como ya se mencionó solo fue significativamente más frecuente en EVC tipo isquémico.





CONCLUSIONES

La presente investigación fue realizada con la finalidad general de describir por medio de angiotomografía de cráneo los principales hallazgos de las patologías vasculares cerebrales en los pacientes del hospital Juárez de México. Obteniendo del análisis de los datos de 101 pacientes las siguientes conclusiones:

Del total de la población el 53.1% de los pacientes fueron del género femenino y 46.9% del género masculino, que no genera una predominancia significativa para ninguno de los dos.

Los hallazgos angiotomográficos con mayor frecuencia hallados en nuestro estudio fueron arterioesclerosis, aneurismas saculares, oclusión y estenosis. Dejando el resto de los hallazgos con una frecuencia mucho menor.

La estructura vascular afectada con mayor frecuencia fue la arteria carótida interna.

El único hallazgo encontrado tanto en EVC isquémico como en hemorragia subaracnoidea fue arterioesclerosis.

La asociación entre EVC isquémico y los hallazgos por angiotomografía muestran que la arterioesclerosis, oclusión, estenosis y vasculitis tienen una frecuencia significativa de presentación en comparación con los casos que no presentan EVC de tipo isquémico.

Con respecto a la relación establecida entre hemorragia subaracnoidea y los hallazgos angiotomográficos mostró que el vasoespasmo y especialmente el aneurisma tienen una frecuencia de presentación significativa con respecto a la población que no presenta hemorragia subaracnoidea.

Queda mencionar que en este estudio se ha mostrado que no existe diferencia significativa de los hallazgos en nuestra población con la de otros similares; se encontraron los hallazgos más comunes en relación a EVC tanto de tipo isquémico como hemorrágico tal como se menciona en la literatura, sin embargo es vital recalcar que hay que ser puntuales a la hora de determinar el manejo de un paciente con características de EVC, y complementar el manejo inicial con las adecuaciones necesarias de acuerdo a los hallazgos que se puedan encontrar en los estudios de imagen.





BIBLIOGRAFÍA

1. Arau. Enfermedad vascular cerebral, Facultad de medicina UNAM, Medigraphic. Vol. 55. N°3. Mayo – Junio 2012.
2. Chandra A., Li W.A., Stone C.R., Geng X., Ding Y. The cerebral circulation and cerebrovascular disease I: Anatomy. *BrainCirc.* 2017; 3:45–56. doi: 10.4103/bc.bc_10_17.
3. Bouthillier A, Van Loveren HR, Keller JT. (1996). Segments of the internal carotid artery: a new classification. *Neurosurgery.* 38(3):425-32
4. Anne G. Osborn; *Angiografía Cerebral, Sección I. Anatomía macroscópica y angiografía normal de la vascularización craneocervical; Segunda edición (2011),* Marban.
5. Laurens JI De Cocker, Arjen Lindenholz, et al., Clinical vascular imaging in the brain at 7T*, *NeuroImage* 168 452-458, Noviembre 2018.
6. F. Rodriguez; S. Ameriso. Correlación de los hallazgos de la angiotomografía tridimensional con el diagnóstico post operatorio en pacientes con aneurisma cerebral. *Neurología Argentina*, 2018; 10 (2): 98-102.
7. Chandra A, Stone CR, Li WA, Geng X, Ding Y. The cerebral circulation and cerebrovascular disease II: Pathogenesis of cerebrovascular disease. *Brain Circ;* 3:57-65., 2017.
8. UldaricoRocca. Aneurismas cerebrales. *Neuro-psiquiatría del Perú.* Tomo 64. N°4. Diciembre 2001.
9. Chandra A, Stone CR, Du X, Li WA, Huber M, Bremer R, *et al.* The cerebral circulation and cerebrovascular disease III: Stroke. *Brain Circ;*3:66-77., 2017
10. Wang G., Wen L., Yang L., Zhang Q., et a. Risk Factors for the Rupture of Intracranial Aneurysms Using Computed Tomography Angiography., *World Neurosurgery*, Vol 110, pg 333-338., Feb 2018.
11. M. zerega. Hemorragia Subaracnoídea no Traumática con Angiografía por tomografía computada inicial “Negativa”, *Revista chilena de radiología.* Vol. 24. N°3. Julio 2018.





12. Westerlaan HE, van Dijk JMC, van Dijk MJ, Jansen van der Weide MC, de Groot JC, Groen RJM, et al. Intracranial aneurysms in patients with subarachnoid hemorrhage: CT angiography as a primary examination tool for diagnosis-systematic review and meta-analysis. *Radiology*. 2011; 258(1): 134-145.
13. Abraham. M., Marda M., Cerebrovascular Disease. *Handbook of Clinical Neurology*; Elsevier, Vol 138, pg 239-261, 2016
14. Anne G. Osborn. Diagnóstico por imagen. El encéfalo. Malformaciones vasculares. Capítulo 7. Marban 2013. Pg 135-167.
15. Stippler, Martina M.D., Elizabeth Crago, et al., Magnesium infusion for vasospasm prophylaxis after subarachnoid hemorrhage. *J. Neurosurg.* / Volume 105 / November, 2006.
16. Kanako K. Kumamaru et al. Ct angiography: current technology and clinical use. *Radiol Clin North Am.*; 48 (2): 213–235, Mar 2011.
17. Jingjing Cai, MD, Dan Wu, MD, et al., Comparison of extracranial artery stenosis and cerebral blood flow, assessed by quantitative magnetic resonance, using digital subtraction angiography as the reference standard, *Medicine*, 95: 46.; August 2016.
18. Iryo Y., Hirai T., et al., Evaluation of Intracranial Vasculatures in Healthy Subjects with Arterial-Spin-Labeling-Based 4D-MR Angiography at 3T., *Magn Reson Med Sci*, Vol 15, No. 3, pp 335-339, December 2016.
19. Artico M, Spoleitini M, et al., Egas Moniz: 90 Years (1927–2017) from Cerebral Angiography. *Frontiers in Neuroanatomy*, Vol 11, 11:81.; September 2017.
20. Martin J. Willemink & Peter B. Noël., The evolution of image reconstruction for CT—from filtered back projection to artificial intelligence, *European Radiology* 29:2185–2195, September 2019.
21. Santiago G Pigretti, Matias J. Alet, et al., Consenso sobre accidente cerebrovascular isquémico agudo. *Revista argentina de medicina (Buenos Aires)*, Vol.79 (Supl. II): 1-46. 2019.
22. Oviedo; W. Zegarra. Correlación de los hallazgos de la angiotomografía tridimensional con el diagnóstico post operatorio en pacientes con aneurisma cerebral. *Gaceta Medica Boliviana*. Vol 37 N°2. Cochabamba. Diciembre 2014.





23. Wang Z., Xue H., Li X., Life-threatening Spontaneous Retroperitoneal Haemorrhage: Role of Multidetector CT-angiography for the Emergency Management., Chinese Medical Sciences Journal., 31(1):43-48, March 2016.

