



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**DELEGACIÓN CDMX SUR UNIDAD MEDICA DE ALTA
ESPECIALIDAD HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**

CENTRO MEDICO NACIONAL "SIGLO XXI"

"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"

**"CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE
LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS
MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS
ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL"**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

DR. JUAN CARLOS CORTÉS RAMOS

TUTOR:

DR. JORGE ARELLANO SOTELO.

Ciudad de México, septiembre 2022



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.

**“CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE
LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS
MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS
ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL”**

DRA. VICTORIA MENDOZA ZUBIETA
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN
SALUD UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DR. JOSE FRANCISCO AVELAR GARNICA
PROFESOR TITULAR DE CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
IMAGENOLÓGIA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

DR. JORGE ARELLANO SOTELO
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE HEMODINAMIA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MEDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS 17 CI 09 015 034
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Lunes, 06 de junio de 2022

Dr. Jorge Arellano Sotelo

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2022-3601-076

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Emigrimr

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

INDICE.

1. RESUMEN.....	5
2. MARCO TEORICO	10
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	18
5. OBJETIVOS.....	20
6. HIPOTESIS GENERAL.....	21
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
8. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES	25
9. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.	27
10. RESULTADOS	28
11. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
12. CONCLUSIÓN.....	33
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
14. ANEXOS.....	37

RESUMEN

Introducción: La exactitud en la medición del cuello del aneurisma intracraneal puede variar según el método diagnóstico empleado debido a que la sensibilidad diagnóstica de la angiotomografía disminuye considerablemente en los aneurismas intracraneales con un calibre menor a 3mm. La angiografía cerebral con sustracción digital es más sensible en aneurismas de pequeño calibre, pero al ser un estudio invasivo que requiere personal capacitado y salas especializadas disminuye su utilización.

Objetivo: Determinar si hay diferencia entre la medición del cuello de los aneurismas intracraneales rotos diagnosticado con angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo de los pacientes adultos hospitalizados con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el periodo comprendido del 01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021 que cuenten con estudio de angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

Recursos e infraestructura: Los recursos materiales utilizados fueron las instalaciones del servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional "Siglo XXI" e incluye el sistema de almacenamiento PACS vigente actualmente en el servicio de radiología e imagen, uso de equipo de cómputo disponible en el área, así como material básico de papelería como bolígrafos, hojas y libretas.

Resultados: se obtuvo una muestra de 64 pacientes de los cuales 55 (86%) fueron del género femenino y 9 (14%) del género masculino. La medición del cuello realizado por angiotomografía cerebral mostraron una media de 3.44mm con una mediana de 3.2mm y los valorados por angiografía cerebral con sustracción digital media de 3.37mm y mediana de 2.85mm. Así mismo se identificó que 17 pacientes presentaron un cuello ancho (≥ 4 mm) con adecuada identificación por ambos métodos de imagen.

Conclusiones: La medición del cuello de los aneurismas intracraneales realizada mediante angiotomografía cerebral no mostro diferencias significativas en comparación con la angiografía cerebral con sustracción digital identificando de manera adecuada los aneurismas intracraneales de cuello ancho que no son candidatos al tratamiento primario endovascular.

Experiencia del grupo: Los integrantes del grupo cuenta con amplia experiencia en el tema a desarrollar, están familiarizados con los procedimientos de imagen evaluados, conocen las fuentes y técnicas de investigación a utilizar y han desarrollado proyectos previos vinculados con el objetivo principal de este protocolo.

Tiempo a desarrollarse: Durante el periodo de 01/abril/2022 a 31/agosto/2022

Palabras clave: Aneurisma intracraneal, angiotomografía cerebral, angiografía cerebral con sustracción digital, cuello aneurismático.

Abstract

Introduction: The accuracy in measuring the neck of the intracranial aneurysm may vary depending on the diagnostic method. The diagnostic sensitivity of computed tomography angiography decreases considerably in intracranial aneurysms less than 3mm. Cerebral digital subtraction angiography is more sensitivity in small-caliber aneurysms, but it is an invasive study that requires trained personnel and specialized rooms.

Objective: Difference between the measurement of the neck of ruptured intracranial aneurysms diagnosed with cerebral computed tomography angiography and cerebral digital subtraction angiography.

Materials and methods: An observational, descriptive and retrospective study of hospitalized adult patients with a diagnosis of subarachnoid hemorrhage of aneurysmal etiology from January 1, 2021, to December 31, 2021, who have a cerebral CT angiography study and cerebral angiography with digital subtraction.

Resources and infrastructure: The material resources used are the facilities of the radiology and imaging service of the Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional “Siglo XXI” and includes the PACS storage system currently in force in the radiology and imaging service, use of computer equipment available in the area, as well as basic stationery material such as pens, sheets and notebooks.

Results: a sample of 64 patients was obtained, of which 55 (86%) were female and 9 (14%) male. The measurement of the neck performed by cerebral computed tomography angiography showed a mean of 3.44mm with a median of 3.2mm and those assessed by cerebral angiography with digital subtraction mean of 3.37mm and median of 2.85mm. Likewise, it was identified that 17 patients presented a wide neck (≥ 4 mm) with adequate identification by both imaging methods.

Conclusions: measurement of the neck of intracranial aneurysms performed by cerebral computed tomography angiography did not show significant differences compared to cerebral digital subtraction angiography, adequately identifying wide-necked intracranial aneurysms that are not candidates for primary endovascular treatment.

Group experience: The members of the group have extensive experience in the subject to be developed, are familiar with the imaging procedures evaluated, know the research sources and techniques to be used, and have previously developed projects linked to the main objective of this protocol.

Time to develop: During the period from April 1, 2022, to August 31, 2022

Keywords: Intracranial aneurysm, cerebral computed tomography angiography, cerebral digital subtraction angiography, aneurysmal neck.

DATOS DEL ALUMNO:

NOMBRE: JUAN CARLOS CORTÉS RAMOS

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

NO. DE CUENTA: 519219748

PUESTO: MEDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO ADSCRITO A LA ESPECIALIDAD DE IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

ADSCRIPCIÓN: UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”, IMSS.

TELEFONO: 56276900 EXT 21314 y 21315

CORREO ELECTRONICO: cortesramos1@gmail.com

DATOS DEL TUTOR:

NOMBRE: JORGE ARELLANO SOTELO

PUESTO: JEFE DEL SERVICIO DE HEMODINAMIA EN EL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.

ADSCRIPCIÓN: UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”, IMSS.

TELEFONO: 56276900 EXT 21314 y 21315

CORREO ELECTRONICO: jarellanito96@hotmail.com

DATOS DE LA TESIS:

TÍTULO: CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL

NO. DE PAGINAS: 42

AÑO: 2022

NO. DE REGISTRO: R-2022-3601-076

MARCO TEORICO

El término aneurisma proviene del término griego “*aneurynein*” que significa ensanchar¹ y se definen como la presencia de un ensanchamiento o abombamiento anormal de una porción arterial que se ha relacionado con la existencia de debilidad en la pared de dicho vaso sanguíneo.² Para que exista este defecto es necesario la presencia de al menos 3 fenómenos principales: 1) debilitamiento de la pared vascular por desaparición de miocitos de la túnica media asociado a síntesis insuficiente la matriz extracelular, 2) procesos ateroscleróticos e hipertensivos y 3) alteración del tejido conectivo y de la matriz extracelular de la pared vascular que se relacionan con múltiples factores nutricionales, inflamatorios y síndromes genéticos.¹

La localización intracraneal de los aneurismas tiene mayor incidencia entre los 35 y 65 años.³ De acuerdo a su morfología se dividen en tres grupos: 1) saculares: caracterizados por tener la forma de un saco unido por un cuello a la arteria de origen los cuales se localiza generalmente en las bifurcaciones arteriales, 2) laterales o disecantes: aparece como una dilatación sobre la pared del vaso sanguíneo y 3) fusiformes: formados por el ensanchamiento circunferencial del vaso.² De acuerdo a su tamaño se clasifican en: micro aneurismas <3 mm, pequeños 4-6mm, medianos 7-10mm, grandes 11-24mm y gigantes > 25mm.² **Figura 1.**

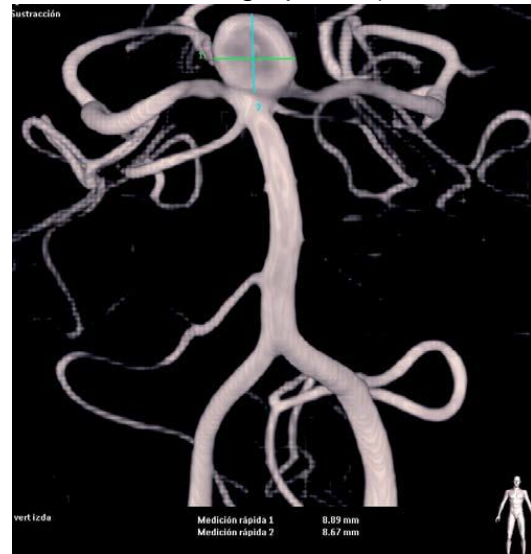


FIGURA 1: VALORACIÓN MORFOLÓGICA Y ANTROPOMÉTRICA DEL ANEURISMA INTRACRANEAL.

Los aneurismas intracraneales no rotos son mayoritariamente silentes en cuanto a manifestaciones clínicas;³ sin embargo cuando presentan ruptura producen la muerte en el 50% de los pacientes a causa de la hemorragia primaria o de complicaciones secundarias alcanzando hasta un 70% de mortalidad.³ Los factores de riesgo exógenos para la ruptura del aneurisma son en orden decreciente:

tabaquismo, alcoholismo, hipertensión, consumo de cocaína, uso de anticonceptivos hormonales, diabetes e hipercolesterolemia.⁴

Actualmente solo se aconseja el cribado de los aneurismas intracraneales no rotos en un subgrupo de paciente muy concreto: antecedente de hemorragia subaracnoidea en 2 o más familiares de primer grado, pacientes con enfermedades hereditarias relacionadas con aneurismas (colagenopatías, poliquistosis renal, etc.), y pacientes con antecedente de hemorragia subaracnoidea en edad muy joven independientemente de la etiología.⁵

La hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática afecta predominantemente al sexo femenino con una relación 3:2,⁶ su diagnóstico depende principalmente de la sospecha clínica y se confirma con la tomografía computarizada sin contraste; la cual tiene una sensibilidad del 98% cuando se realiza durante las primeras 12 horas del suceso.⁷ Las complicaciones que ocurren dentro de las primeras 24 horas posterior a la hemorragia subaracnoidea son hidrocefalia, vasoespasmo, incremento de la hemorragia y edema.⁸

Los aneurismas intracraneales no rotos pequeños (<5mm) se consideraban seguros con un riesgo de ruptura muy bajo (0.05% por año). Actualmente no se puede considerar el diámetro mayor como un factor indicativo de curso benigno derivado a que hasta el 25% de las hemorragias subaracnoideas de origen aneurismático son ocasionadas por lesiones <5mm.⁹ El riesgo de ruptura tomando en cuenta solo las características propias de la dilatación comprende principalmente el tamaño, conforme la lesión crece sus paredes se vuelven más débiles;¹⁰ la tasa de ruptura descrita según el tamaño es de 0.05% en <10mm, 1% >10mm y 6% >25mm sin incluir factores hemodinámicos.¹¹

Los factores dinámicos relacionados con la ruptura aneurismática incluyen tres variables: 1) la geometría, toma en cuenta la relación del tamaño del aneurisma en comparación con el vaso de origen, 2) la dinámica del flujo, donde interviene el

patrón de flujo según la localización de la lesión y 3) el estrés al que se encuentra sometido la pared aneurismática según el volumen de flujo sanguíneo.¹²

Otro aspecto por considerar es el crecimiento del aneurisma, se describen dos patrones de crecimiento, el primero es el crecimiento general en todos los planos y el segundo, el crecimiento asincrónico con predominio en el cuello que predispone a riesgo de ruptura asociado a factores hemodinámicos.¹³

Debido a la alta mortalidad de la hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática hace indispensable el diagnóstico oportuno de la localización de la dilatación vascular para su tratamiento incluyendo a los pacientes con y sin ruptura. Actualmente hay 3 métodos de imagen para diagnosticar la localización, tamaño y morfología de los aneurismas intracraneales: la angiotomografía cerebral con inyección venosa de contraste, la angiorresonancia magnética y la angiografía cerebral con sustracción digital por punción directa intraarterial.¹⁴

La sensibilidad de estos estudios es la siguiente:

- Angiotomografía cerebral: en aneurismas de 2 a 3 mm del 77 al 97%.
- Angiorresonancia: en aneurismas >3 mm del 69 al 93%.
- Angiografía cerebral con sustracción digital y reconstrucción tridimensional: del 80 al 99% en aneurismas >2 mm, considerado el Gold Standard.¹¹

Se debe tener en cuenta que la sensibilidad de la angiotomografía cerebral para la detección de la lesión aneurismática en hemorragia subaracnoidea disminuye posterior a las 24 horas pudiendo mostrar resultados negativos, sin embargo, si la sospecha clínica es alta se escala al estudio de elección: angiografía cerebral.¹⁵

Con estas modalidades de imagen diagnosticas la angiotomografía cerebral se considera el método alterno de elección complementario o incluso sustitutivo de la angiografía cerebral con sustracción digital, pues reúne las características necesarias para poder realizar el diagnóstico certero las cuales son: método no invasivo con menor riesgo de complicaciones y morbilidad, realización del estudio en forma rápida, requiere menor entrenamiento para su realización, no necesita

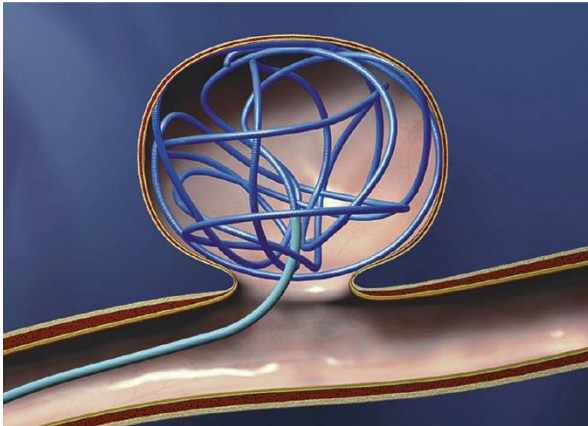
sedación en la mayoría de pacientes y puede utilizarse en aquellos que se encuentren críticamente enfermos o inestables.¹¹

Tabla1: Diferencias entre la Angiografía cerebral con sustracción digital y la angiotomografía cerebral.		
Aspecto	DSA cerebral	AngioTAC
Resolución de imagen	Excelente	Buena
Precisión diagnóstica	90-100%	74-100%
Abordaje	Invasivo	No invasivo
Riesgo de complicación neurológica permanente	0.07%	Ninguno
Tiempo de adquisición de imágenes	20 minutos	20 segundos
Detección de aneurismas periféricos	Excelente	Regular
Entrenamiento para su realización	Radiólogo capacitado	Personal técnico

En la tabla 1 se reúnen las principales diferencias entre la angiotomografía cerebral y la angiografía cerebral con sustracción digital. La angiografía cerebral con sustracción digital continúa siendo el patrón de referencia para el estudio de estos pacientes debido a su alta sensibilidad incluso en aneurismas $\leq 3\text{mm}$ pese a sus desventajas.¹¹ La realización de proyecciones multiplanares con reconstrucción 3D permite una completa caracterización del aneurisma brindando la capacidad de planear el procedimiento endovascular y el seguimiento postembolización.¹⁶ Sin embargo la angiografía cerebral con sustracción digital no es un estudio inicial pues

no permite el diagnóstico de hemorragia subaracnoidea y su uso como cribado no está indicado.¹⁷

Ambos métodos diagnósticos pueden marcar la decisión terapéutica a seguir en caso de un aneurisma intracraneal roto, teniendo dentro de las opciones de tratamiento el abordaje neuroquirúrgico y el endovascular.¹⁴ El tratamiento endovascular se



considera la primera opción terapéutica del tratamiento de los aneurismas mediante el empleo de coils de platino los cuales se liberan mediante electrólisis y se adaptan en el fondo del saco del aneurisma con su posterior trombosis y obliteración del mismo.¹⁸

Figura 2.

FIGURA 2 ESQUEMA DE EMBOLIZACIÓN MEDIANTE COILS.

En los pacientes con deterioro neurológico importante no existen pruebas fiables que compare riesgo/beneficios del abordaje endovascular frente al quirúrgico.⁸ El tratamiento neuroquirúrgico puede ser de primera elección cuando el hematoma intracraneal condiciona una urgencia quirúrgica y se opta por realizar en el mismo tiempo quirúrgico el clipaje de la lesión aneurismática.¹⁹

El abordaje neuroquirúrgico obtiene tasas de oclusiones exitosas completas y duraderas del 91 al 93%, solo con una tasa residual del 8%. La tasa de crecimiento anual en aneurismas pinzados con alto riesgo de recurrencia es del 0.26% y la aparición de aneurismas de novo del 0.89% anual.⁵

Los resultados anatómicos de la embolización con coils están en relación directa con el diámetro del cuello del aneurisma. Si el cuello es estrecho la oclusión será mejor.¹⁴ Se toma como definición de cuello el sitio de entrada y de salida del flujo sanguíneo en la lesión aneurismática, es aquí donde se encuentran fibras musculares y lámina elástica interna, se ha determinado como cuello ancho al que

tiene un diámetro >4mm o una relación domo cuello menor de 1.5mm y un cuello pequeño cuando es <4mm. La exclusión del aneurisma es exitosa cuando la oclusión del cuello es del 90 al 95%.¹⁸

La exactitud en la medición del cuello puede variar según el método diagnóstico empleado. Los nuevos aparatos helicoidales de tomografía permiten construir los vasos cerebrales en 3 dimensiones pero la sensibilidad disminuye de forma espectacular del 91% hasta el 40% cuando el aneurisma es menor a 3mm.¹⁴ Actualmente la angiografía cerebral con sustracción digital permite realizar reconstrucciones tridimensionales ayudando no sólo para el diagnóstico, sino para la realización de tratamiento endovascular de los aneurismas intracraneales.²⁰

El tratamiento endovascular de los aneurismas tiene una incidencia de mortalidad más baja, con una estancia hospitalaria más corta. La terapéutica a seguir es que la mayoría de los aneurismas deberían embolizarse por parte de un equipo de neurorradiólogos expertos y reservar el tratamiento quirúrgico para ciertos aneurismas gigantes y aneurismas de cuello ancho donde hubiese fracasado la técnica endovascular.¹⁴ Posterior al tratamiento endovascular de los aneurismas con coils se sugiere seguimiento a los 6 meses por riesgo de recurrencia de hasta el 25% en aneurismas que progresen a un cuello ancho o se encuentren limítrofes, los cuales inicialmente presentaron un tratamiento exitoso.²¹

La principal causa de fracaso en el tratamiento endovascular es la migración temprana de los coils secundario a un cuello ancho por una incorrecta selección del tratamiento endovascular.²¹ La aparición de aneurismas intracraneales de novo en pacientes con antecedente de tratamiento endovascular o neuroquirúrgico en los primeros 5 años sin modificación de los factores de riesgo es del 14.5%, posterior a los 5 años no hay evidencia suficiente para recomendar la detección de rutina.²²

Dentro de las limitaciones propias del tratamiento endovascular se encuentran el uso imperativo de inhibición plaquetaria y el alto riesgo de recanalización de los aneurismas en determinados pacientes, es por eso que la comprensión de la

dinámica de flujo intraaneurismático y el desarrollo de nuevos dispositivos vasculares permiten el progreso en el desarrollo del tratamiento endovascular.²³

La modalidad primaria de retratamiento posterior al tratamiento endovascular en caso de recidiva es la terapia endovascular en sus diferentes modalidades.²⁴ Existen otros dispositivos que tienen indicaciones precisas como los diversos de flujo y stents que tienen la finalidad de excluir la lesión aneurismática de la circulación cerebral sin la necesidad de embolización.⁶

Actualmente se pretende introducir otro parámetro para la elección del tipo de tratamiento el cual consiste en la predicción del remodelado hiperplásico del vaso arterial mediante la dinámica de fluido computacional que predice el riesgo intraoperatorio y postoperatorio de un clipaje inadecuado, así como el riesgo de recidiva para optar por un tratamiento endovascular.²⁵

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico de los aneurismas intracraneales se realiza de manera incidental en más del 90% de las ocasiones, los cuales pueden o no ser sintomáticos. El diagnóstico de primera línea se realiza mediante angiotomografía cerebral por ser el estudio de imagen de mayor disponibilidad y accesibilidad donde se valoran las características morfológicas, antropométricas y su localización; siendo el diámetro del cuello de los aneurismas uno de los factores de riesgo con mayor trascendencia en el riesgo de ruptura del defecto de la pared vascular.

La angiotomografía cerebral es un estudio de adquisición rápida y que ofrece una reconstrucción en planos transversales, coronales y sagitales así como reconstrucción volumétrica en tres dimensiones que apoyan al diagnóstico de los aneurismas intracraneales, sin embargo por el proceso de reconstrucción inherente a la tomografía seccional o un tamaño $<3\text{mm}$ pueden infraestimar el tamaño real del cuello de los aneurismas cerebrales en comparación con el estándar de oro para el diagnóstico de los aneurismas intracraneales que es la angiografía cerebral por sustracción digital.

El presente estudio permitirá conocer si hay diferencia entre la medida del cuello de los aneurismas intracraneales diagnosticados por angiotomografía en comparación con angiografía cerebral con sustracción digital para apoyar en la toma de decisiones terapéuticas considerando solo el estudio diagnóstico de primera línea en los pacientes con aneurismas intracraneales donde la angiografía cerebral con sustracción digital no esté disponible.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los aneurismas intracraneales son dilataciones de las paredes arteriales de la circulación cerebral de etiología multifactorial. La mayoría de los pacientes con dicha patología son asintomáticos y cuando causan sintomatología esta deriva de efectos compresivos por el tamaño del aneurisma o secundario a ruptura de este.

El diagnóstico de los aneurismas intracraneales asintomáticos es incidental, pero dentro del abordaje diagnóstico de las hemorragias subaracnoideas no traumáticas siempre se debe descartar etiología aneurismática. El protocolo de diagnóstico comprende una tomografía de cráneo en fase simple con el fin de documentar la hemorragia subaracnoidea, seguido de la adquisición de una angiotomografía cerebral con reconstrucciones en máxima intensidad de proyección y reconstrucción volumétrica.

La angiotomografía cerebral tiene una extensa disponibilidad y permite el diagnóstico de los aneurismas intracraneales previo y posterior a su ruptura; es un estudio accesible, de adquisición rápida, no invasivo y con posibilidad de realizarse en paciente en estado crítico. A pesar de todas estas ventajas no es el método más sensible para el diagnóstico de los aneurismas intracraneales, esa cualidad pertenece a la angiografía cerebral con sustracción digital que permite una mayor exactitud diagnóstica e incluso posibilidad terapéutica durante el mismo estudio, sin embargo por ser un estudio invasivo, con tiempo de adquisición elevado, poca disponibilidad y que requiere personal capacitado, la angiotomografía cerebral es el método idóneo para el diagnóstico de los aneurismas intracraneales.

Con estos métodos de imagen se evalúan distintas características morfológicas, antropométricas y de localización en los aneurismas intracraneales que en conjunto establecen la pauta del tratamiento quirúrgico. Una de estas características es el

cuello, la cual por si sola es un factor de riesgo en la ruptura de los aneurismas intracraneales y en la decisión terapéutica a seguir. Para la medición del cuello por tomografía es necesaria la reconstrucción volumétrica a partir de adquisiciones transversales, mientras que en angiografía cerebral con sustracción digital es posible hacerlo en los diferentes planos o en la imagen rotacional sin necesidad de reconstrucción.

Esta diferencia en la forma que se adquieren imágenes para la medición del cuello de los aneurismas según el método diagnóstico empleado, así como un tamaño menor a 3mm puede contribuir a diferencias entre las estimaciones según el estudio utilizado.

Pregunta de investigación

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es la diferencia del diámetro del cuello de los aneurismas intracraneales rotos diagnosticados mediante angiotomografía cerebral en comparación con la angiografía cerebral con sustracción digital?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar si hay diferencia entre la medición del cuello de los aneurismas intracraneales rotos diagnosticado con angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

Objetivos específicos

- Reportar el tamaño del cuello de los aneurismas rotos diagnosticado con angiotomografía cerebral y que cuenten con estudio confirmatorio de angiografía cerebral con sustracción digital.
- Comparar de manera paramétrica el cuello aneurismático obtenido por angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital en pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática.
- Estimar si el tamaño de cuello menor o mayor a 3mm influye sobre la discrepancia entre los métodos diagnósticos evaluados.

HIPOTESIS GENERAL.

Hipótesis de trabajo:

H1: La angiotomografía cerebral sobreestimaré el diámetro del cuello de los aneurismas intracraneales en comparación a la angiografía cerebral con sustracción digital.

Hipótesis nula:

H2: La angiotomografía cerebral no mostrara diferencias en la medición del diámetro del cuello de los aneurismas intracraneales en comparación a la angiografía cerebral con sustracción digital.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo de los pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática diagnosticados por angiotomografía cerebral que cuenten con angiografía cerebral con sustracción digital.

TIPO DE ESTUDIO

De acuerdo con el grado de control de la variable: **observacional**.

De acuerdo con el objetivo que se busca: **descriptivo**.

De acuerdo al momento de donde se obtendrán los datos y se evaluarán: **retrospectivo**.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Todos los pacientes adultos con antecedente de hospitalización en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “Siglo XXI” “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el periodo comprendido del **01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021**.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes adultos hospitalizados con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el periodo comprendido del 01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021 que cuenten con estudio de angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

Pacientes adultos hospitalizados con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el periodo comprendido del 01 enero de 2021 al 31 de

diciembre de 2021 que no cuenten con estudio de angiotomografía cerebral o angiografía cerebral con sustracción digital.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes adultos hospitalizados con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el periodo comprendido del 01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021 que no concuerde el diagnóstico final de angiotomografía cerebral con el estudio de angiografía cerebral con sustracción digital o que la situación anatómica del aneurisma sea diferente a la reportada por angiotomografía cerebral.

VARIABLES:

Variables independientes				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Unidad de medición
Cuello del aneurisma intracraneal	Es el sitio donde la lesión aneurismática se une al vaso de origen con su porción sacular.	Se obtendrá a partir del análisis del expediente radiológico.	Cuantitativa continua.	Milímetros
Localización del aneurisma	Es el lugar donde se localiza el aneurisma intracraneal dentro de la circulación cerebral.	Se obtendrá a partir del análisis del expediente radiológico.	Cualitativa nominal.	1- Circulación anterior. 2- Circulación posterior.
Covariables				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Unidad de medición

<p>Angiotomografía cerebral</p>	<p>Estudio de imagen seccional donde posterior a la administración de medio de contraste yodado permite la evaluación de la circulación cerebral anterior y posterior para determinar alteraciones.</p>	<p>Se obtendrá a partir del análisis del expediente radiológico de los pacientes que cuenten con este estudio.</p>	<p>Cualitativa, nominal.</p>	<p>1. SI 2. NO</p>
<p>Angiografía cerebral con sustracción digital</p>	<p>Estudio de imagen que emplea sustracción digital, proyecciones estáticas y rotacional donde posterior a la administración de medio de contraste yodado permite la evaluación de la circulación cerebral anterior y posterior para determinar alteraciones.</p>	<p>Se obtendrá a partir del análisis del expediente radiológico de los pacientes que cuenten con este estudio.</p>	<p>Cualitativa, nominal.</p>	<p>1. SI 2. NO</p>

ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

Al concebir el siguiente protocolo de investigación, el autor se apegó a las normas éticas de la declaración de Helsinki (1964), con observación en sus últimas modificaciones en la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013, donde establece que “Las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad” y tomando de premisa este principio el investigador realizará evaluación del estudio con mayor disponibilidad y rapidez (angiotomografía cerebral) contra el estándar de oro (angiografía cerebral con sustracción digital).

El presente protocolo de investigación se apega al informe Belmont considerando los tres principios éticos fundamentales: respeto, beneficencia y justicia: al buscar el máximo beneficio del empleo de los métodos de imagen aquí expuestos y considerar a todos los participantes de la revisión en igualdad de condiciones con la realización de los mismos procedimientos diagnósticos.

También se tomó como referencia los lineamientos de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud en su apartado del título segundo correspondiente a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, capítulo 1 artículos 13 al 22; todos los datos personales de los pacientes permanecerán en anonimato para proteger su privacidad y mantener el respeto a su dignidad.

De acuerdo al artículo 17 de la Ley general de Salud en materia de investigación para la salud se establece el presente protocolo de investigación como **investigación sin riesgo** al emplear una técnica de revisión retrospectiva en la cual no se realiza ninguna intervención o modificación de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales del paciente y solo se limita a la revisión de expedientes clínicos.

Los participantes no obtendrán algún beneficio del presente protocolo al tratarse de un estudio retrospectivo y teniendo en cuenta que a todos los participantes se les realizaron ambos estudios de imagen diagnósticos por lo cual no es necesario el consentimiento informado. El beneficio será en el aspecto científico al demostrar si existe o no diferencia significativa en la medición del cuello de los aneurismas intracraneales según el método de imagen empleado y poderlo considerar en decisiones futuras.

El presente protocolo de investigación no conlleva ningún riesgo al valorar estudios de imagen diagnóstica ya realizados para la documentación de los aneurismas intracraneales y el alcance de su beneficio es colectivo al poder considerar en su futuro las probables discrepancias entre las dimensiones del cuello aneurismático según el método diagnóstico empleado.

La elección de pacientes es imparcial, no se tomarán criterios de selección de acuerdo a aspectos socioeconómicos, raciales, de orientación sexual o cultura.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA.

Recursos humanos:

1 médico especialista en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

1 médico residente de la especialidad en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

Recursos materiales:

Los recursos materiales utilizados fueron las instalaciones del servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Hospital de Especialidades, "Dr. Bernardo Sepúlveda"

El material de recolección de datos incluyó el sistema de almacenamiento PACS vigente actualmente en el servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Hospital de Especialidades, "Dr. Bernardo Sepúlveda", equipo de cómputo disponible en el área, así como material básico de papelería como bolígrafos, hojas y libretas.

En el presente estudio no requirió el uso de capital externo ajeno a los materiales y recursos ya disponibles en el servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional "Siglo XXI", Hospital de Especialidades, "Dr. Bernardo Sepúlveda".

RESULTADOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo de los pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “Siglo XXI” “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” en el periodo comprendido del 01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021, a los cuales se le haya realizado angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

Con base en los criterios de inclusión, de no inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 64 pacientes de los cuales 55 (86%) fueron del género femenino y 9 (14%) del género masculino. *(Tabla 1 y gráfica 1)*

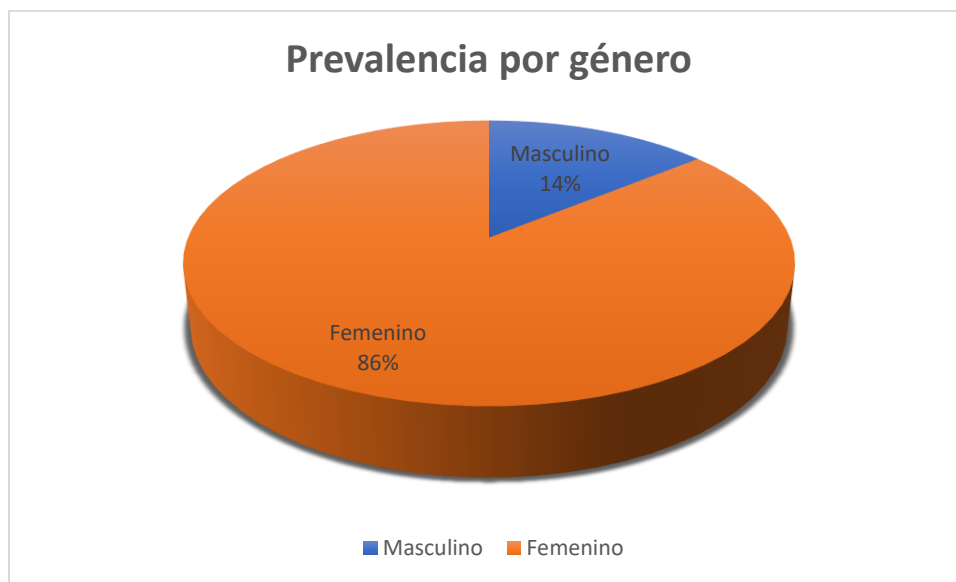
Respecto a la localización de los aneurismas intracraneales se encontró que la arteria comunicante anterior es el sitio más afectado con un 23.4%, arteria carótida interna derecha en un 18.8%, arteria carótida interna izquierda 15.6%, arteria cerebral media izquierda 10.9%, arteria cerebral media derecha 7.8%, aneurismas en espejo de las arterias carótidas internas 6.3%, arteria cerebral posterior derecha 6.3%, arteria cerebral anterior izquierda 4.7%, arteria cerebral anterior derecha 3.1%, arteria comunicante posterior izquierda 1.6% y arteria basilar 1.6%. *(Tabla 2 y gráfica 2)*

La medición del cuello realizado por angiotomografía cerebral mostraron una media de 3.44mm con una mediana de 3.2mm obteniendo un valor mino de 1.1 mm y máximo de 8mm; en las mediciones realizadas por angiografía cerebral con sustracción digital se observó una media de 3.37mm, mediana 2.85mm, valor mínimo de 1mm y máximo de 9mm. Tabla 2. Así mismo se identificó que 17 pacientes presentaron un cuello ancho (≥ 4 mm) con adecuada identificación por ambos métodos de imagen. *(Tabla 4 y gráfica 3)*

Se realizó análisis estadístico mediante el programa Jamovi 2.2 para Windows el cual es de distribución gratuita empleando análisis mediante prueba de los rangos con signo de Wilcoxon al ser una prueba no paramétrica y no observar una distribución normal de los datos obtenidos mediante la prueba de Shapiro-Wilks. (Tabla 3, tabla 5)

Sexo	Número de pacientes	%
Femenino	55	85.9 %
Masculino	9	14.1 %
Total	64	100%

TABLA 1: PREVALENCIA POR GÉNERO DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA DE ETIOLOGÍA ANEURISMÁTICA.

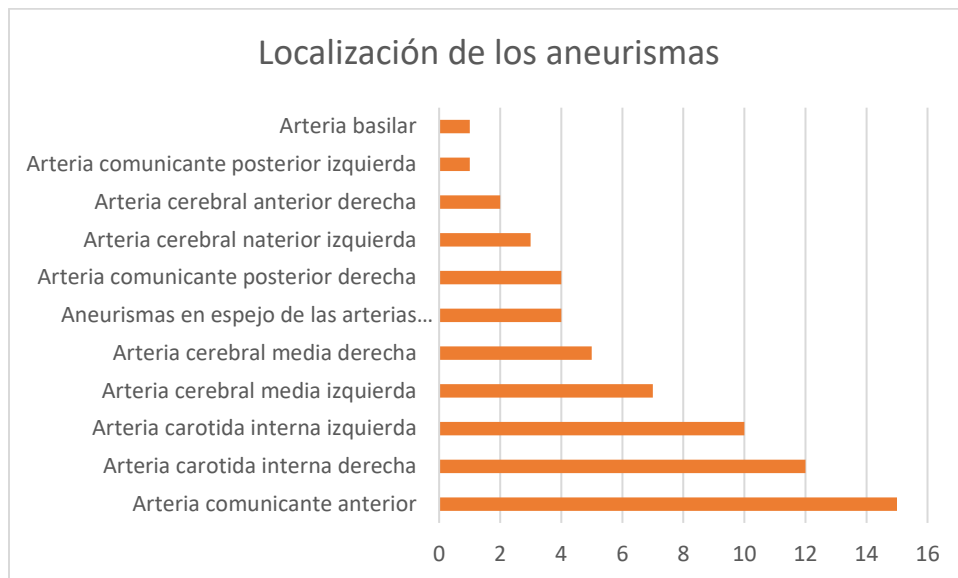


GRÁFICA 1: PREVALENCIA POR GÉNERO DE LOS PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA DE ETIOLOGÍA ANEURISMÁTICA.

Localizaciones más frecuentes

Localización	Número	% del Total
Arteria comunicante anterior	15	23.4 %
Arteria carótida interna derecha	12	18.8 %
Arteria carótida interna izquierda	10	15.6 %
Arteria cerebral media izquierda	7	10.9 %
Arteria cerebral media derecha	5	7.8 %
Aneurismas en espejo de las arterias carótidas internas	4	6.3 %
Arteria comunicante posterior derecha	4	6.3 %
Arteria cerebral anterior izquierda	3	4.7 %
Arteria cerebral anterior derecha	2	3.1 %
Arteria comunicante posterior izquierda	1	1.6 %
Arteria basilar	1	1.6 %
TOTAL	64	100%

TABLA 2: LOCALIZACIÓN MÁS FRECUENTE DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES.



GRÁFICA 2: NÚMERO DE ANEURISMAS INTRACRANEALES SEGÚN SU LOCALIZACIÓN.

Test de Normalidad (Shapiro-Wilk)

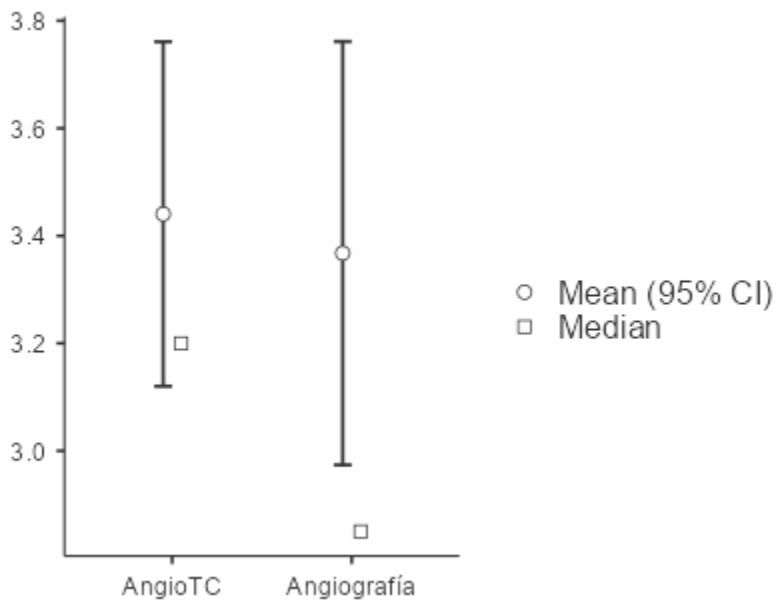
		W	p
Cuello Angiotomografía - cerebral	Cuello angiografía cerebral con sustracción digital	0.93	0.001

TABLA 3: TEST DE NORMALIDAD (SHAPIRO-WILK)

Medidas de tendencia central

	N	Media	Mediana	Desviación estándar
Cuello Angiotomografía cerebral	64	3.44	3.2	1.31
Cuello angiografía cerebral con sustracción digital	64	3.37	2.85	1.61

TABLA 4: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES SEGÚN EL MÉTODO DE IMAGEN EMPLEADO.



GRÁFICA 3: MEDIA Y MEDIANA DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES SEGÚN EL MÉTODO DE IMAGEN EMPLEADO.

Prueba no paramétrica de Wilcoxon

		Statistic	p
Cuello Angiotomografía cerebral	Cuello angiografía cerebral con sustracción digital	Wilcoxon W	1115
			a
			0.112

Note. $H_a \mu_{\text{Measure 1}} - \mu_{\text{Measure 2}} > 0$

^a 3 pair(s) of values were tied

TABLA 5: PRUEBA DE LOS RANGOS CON SIGNO DE WILCOXON

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 64 paciente con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática, de los cuales 55 fueron del sexo femenino lo cual apoya a la bibliografía consultada la cual nos menciona que existe una prevalencia de mayor en el sexo femenino, en nuestro estudio fue 6 veces mayor en el sexo femenino en comparación al masculino.

La localización de las lesiones aneurismáticas documentadas fue en primer lugar la arteria comunicante anterior seguido de las arterias carótidas internas en sus segmentos prebifurcación con una clara predominancia en los sitios de bifurcación de la circulación cerebral; la localización más infrecuente fue la arteria basilar.

La angiotomografía cerebral y la angiografía cerebral con sustracción digital no mostraron diferencias en el diagnóstico de los aneurismas intracraneales de cuello ancho con un total de 17 pacientes. La principal variación en el cuello de los aneurismas se observó en las lesiones con un cuello menor a 3mm sin embargo el cuello de la lesión aneurismática de menor tamaño por angiografía cerebral con sustracción digital fue de 1mm y el obtenido por tomografía de 1.1mm.

En el análisis estadístico no se observó una distribución normal con la prueba de Shapiro-Wilks obteniendo una p de 0.001 por lo que se decidió optar por análisis mediante prueba de los rangos con signo de Wilcoxon con una p de 0.112, lo cual nos descarta la hipótesis principal al no observar diferencias significativas de la medición del cuello de los aneurismas intracraneales realizada mediante angiotomografía cerebral y angiografía cerebral con sustracción digital.

CONCLUSIÓN

La medición del cuello de los aneurismas intracraneales realizada mediante angiotomografía cerebral no mostro diferencias significativas en comparación con la angiografía cerebral con sustracción digital identificando de manera adecuada los aneurismas intracraneales de cuello ancho que no son candidatos al tratamiento primario endovascular. Esto hace de la angiotomografía cerebral un método de imagen diagnóstico casi idóneo al tener una alta disponibilidad, reproductibilidad, rapidez y exactitud diagnóstica pudiendo determinar la elección de la terapia quirúrgica o endovascular adecuadamente.

La angiografía cerebral con sustracción digital continuará como el gold standar al aportar no solo una medida más exacta en aneurismas de cuello menor a 3mm si no también la posibilidad de tratamiento endovascular en caso de ser necesario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Duarte-Pineda A. & Sabillón N. (2017). *Aneurismas. Revisión Bibliográfica*. Revista de ciencias forenses de Honduras. 2017; 3(1): 18-27.
2. Guerrero S., Zárate A., Pérez J., Chima M., García L. & Gutiérrez J. (2009). *Aneurismas intracraneales: aspectos moleculares y genéticos relacionados con su origen y desarrollo*. Revista Mexicana de Neurociencia Noviembre-Diciembre, 2009; 10(6): 453-458.
3. De la Cruz A., Pons M., Espinosa Y. & González I. (2013). *Concordancia diagnóstica de la angiorresonancia y la angiografía carotídea en los aneurismas cerebrales*. MEDISAN, 17(1), 140-147.
4. Hoyos J. & Moscote L. (2016). *Hemorragia subaracnoidea aneurismática con mal grado clínico: Revisión clínica*. Revista Mexicana de Neurociencia Enero-Febrero, 2016; 17(1): 1-113.
5. Delgado P., Castilla J. & Martín V. (2016). *Aneurismas cerebrales no rotos: controversias sobre el cribado poblacional*. Neurocirugía, 27(5), 237–244.
6. Grobelny T. (2011). *Brain aneurysms: epidemiology, treatment options, and milestones of endovascular treatment evolution*. Dis Mon. 2011;57 (10): 647 –655.
7. Pinilla C., Mantilla J., Vargas O., Higuera E., & Rey J. (2006). *Angiografía cerebral por tomografía en el diagnóstico de aneurismas cerebrales en pacientes con hemorragia subaracnoidea*. MedUNAB 2006; 9:93-97.
8. Fernández A., Samper J., Valdivia J., Rosati S., Balboa O. (2015). *Tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales rotos y no rotos: Nuestra experiencia en una década*. Revista Mexicana de Neurociencia. 2015;16 (5): 1 –15.
9. Duan Z., Li Y., Guan S., Ma C., Han Y., Ren X., et al. (2018). *Morphological parameters and anatomical locations associated with rupture status of small intracranial aneurysms*. Scientific Reports volume. 2018;8(6440):1 –7.
10. Duque L., Correa S. & Jiménez C. (2015). *Dinámica de flujo computacional en aneurismas cerebrales*. Rev CES Med 2015;29(2): 239-254.

11. Milet L. (2006). *Historia natural de los aneurismas intracraneales. Aneurismas sin ruptura*. Revista Argentina de neurocirugía 20(19), 19-24.
12. Texakalidis, P., Sweid, A., Mouchtouris, N., Peterson, E. C., Sioka, C., Rangel-Castilla, L., Reavey-Cantwell, J., & Jabbour, P. (2019). Aneurysm Formation, Growth, and Rupture: The Biology and Physics of Cerebral Aneurysms. *World neurosurgery*, 130, 277–284.
13. Salimi Ashkezari, S. F., Mut, F., Chung, B. J., Robertson, A. M., & Cebal, J. R. (2021). Hemodynamic conditions that favor bleb formation in cerebral aneurysms. *Journal of neurointerventional surgery*, 13(3), 231–236.
14. Vilalta, J. (2017). *Tendencias en el tratamiento de los aneurismas cerebrales: análisis de una serie hospitalaria*. Sociedad Española de Neurología. doi:10.1016/j.nrl.2017.10.009.
15. Toth, G., & Cerejo, R. (2018). Intracranial aneurysms: Review of current science and management. *Vascular medicine (London, England)*, 23(3), 276–288.
16. Lobelo N., Navarrete A., Moreno M., Páez C., & Avendaño C. (2020). *Utilidad de la angiografía por sustracción digital 3D en el abordaje endovascular de aneurismas cerebrales*. Revista Colombiana de Radiología, 31(1), 5283-5288.
17. Valencia C., Calderón A., Mountané A., Bechich S., Olivero R. & Segura C. (2016). *Descripción y Fundamentos de las Técnicas de Imagen Vasculares en el Diagnóstico de la Enfermedad Cerebrovascular*. Revista sociedad neurológica ecuatoriana. 13:1, 1-8.
18. Zenteno M., Santos J., Lee A., Viñuela F., Modenesi J. & Vega S. (2012). *Perspectiva endovascular en el manejo de los aneurismas intracraneales. Parte 2: Indicaciones y estrategia terapéutica*. Gaceta médica de México. 2012;148: 180-91.
19. Pescatori, L., Grasso, G., Tropeano, M. P., Torregrossa, F., Santoro, G., & Ciappetta, P. (2022). Management of Complex Cerebral Aneurysms. *World neurosurgery*, 159, 266–275.

20. Bau J. (2010). *Reconstrucción 3D angiográfica en el diagnóstico y el tratamiento de aneurismas cerebrales*. *Imagen Diagnostica: El sevier*. 2010;1(2):51-55.
21. Abdalkader, M., Raymond, J., Mian, A., Naragum, V., Cronk, K., Roy, D., Weill, A., & Nguyen, T. N. (2021). Early major recurrence of cerebral aneurysms after satisfactory initial coiling. *Interventional neuroradiology: journal of peritherapeutic neuroradiology, surgical procedures and related neurosciences*, 27(2), 172–180.
22. Wang J., Smith R., Xiaobu Ye, Yang W., Justin M. (2015). *Serial Imaging Surveillance for Patients With a History of Intracranial Aneurysm: Risk of De Novo Aneurysm Formation*. *Neurosurgery* 0:1–11, 2015
23. Oushy, S., Rinaldo, L., Brinjikji, W., Cloft, H., & Lanzino, G. (2020). Recent advances in stent-assisted coiling of cerebral aneurysms. *Expert review of medical devices*, 17(6), 519–532.
24. Rutledge, C., Baranoski, J. F., Catapano, J. S., Lawton, M. T., & Spetzler, R. F. (2022). Microsurgical Treatment of Cerebral Aneurysms. *World neurosurgery*, 159, 250–258.
25. Ishida, F., Tsuji, M., Tanioka, S., Tanaka, K., Yoshimura, S., & Suzuki, H. (2021). Computational Fluid Dynamics for Cerebral Aneurysms in Clinical Settings. *Acta neurochirurgica. Supplement*, 132, 27–32.
26. The jamovi project (2021). jamovi. (Version 2.2) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>. R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.0) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2021-04-01).

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

"CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL"

PLANEADO



REALIZADO



TRIMESTRE	2	2	2	2	3	3	3	4
AÑO	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022
MES	4	4	5	5	6	7	7	8
ELECCIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR.	REALIZADO							
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA.		REALIZADO						
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO Y PRESENTACIÓN DEL MISMO AL COMITÉ.			REALIZADO					
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN.				REALIZADO				
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO.					REALIZADO			
RECOLECCIÓN DE DATOS.						REALIZADO		
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.						REALIZADO		
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO.							REALIZADO	
								REALIZADO

Anexo 2: Excepción carta de consentimiento informado



Fecha: 20 de mayo de 2022

EXCEPCION A LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Fecha de realización de angiotomografía cerebral en pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática.
- b) Dimensión del cuello de los aneurismas intracraneales por angiotomografía.
- c) Diagnóstico final del estudio de angiotomografía.
- d) Fecha de realización de angiografía cerebral con sustracción digital en pacientes con diagnóstico de hemorragia subaracnoidea de etiología aneurismática.
- e) Dimensión del cuello de los aneurismas intracraneales por angiografía cerebral con sustracción digital.
- f) Diagnóstico final del estudio de angiografía cerebral con sustracción digital.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRFÍA CEREBRAL VERSUS





GOBIERNO DE
MÉXICO



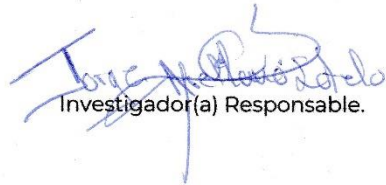
ANGIOGRAFIA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL cuyo propósito es producto para realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Dr. Jorge Arellano Sotelo

Categoría contractual: Medico no familiar adscrito al área de hemodinamia del servicio de radiología e imagen del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"



Investigador(a) Responsable.



Anexo 3: Carta de no inconveniencia



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ"
LICENCIA SANITARIA 06 AM 09 006 067
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Ciudad de México, 20 de mayo 2022

Dra. Laura Bonifaz Alfonso
Titular de la Coordinación de Investigación en Salud.

Por medio de la presente no tengo inconveniente para que se realice en la UMAE Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del CMN SXXI el protocolo cuyo título es:

"CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL",

Investigador(a) responsable: Dr. Jorge Arellano Sotelo
Adscripción: Servicio de hemodinamia del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"

Atentamente

Dr. Carlos F. Cuevas García
Director General
UMAE Hospital de Especialidades, Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez,
Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Ccp
Dr. José Luis Martínez Ordaz
Director de Educación e Investigación en Salud, UMAE HE CMN SXXI, IMSS

Av. Cuauhtémoc 330, Col Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México., C. P. 06720
Tel. (55) 5627 69 00. Ext. 21784. www.imss.gob.mx



Anexo 4: Instrumento de recolección de datos

Facultad de Medicina



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



“CONCORDANCIA ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CUELLO DE LOS ANEURISMAS INTRACRANEALES DIAGNOSTICADOS MEDIANTE ANGIOTOMOGRAFÍA CEREBRAL VERSUS ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON SUSTRACCIÓN DIGITAL”

Nombre del investigador: _____

Fecha de recolección: _____

Instrucciones de llenado: escriba o marque la opción correspondiente según la información solicitada, el formato de fecha es dd/mm/aaaa. En caso de no contar con dicha información, anotar el motivo.

Nombre del paciente (siglas).	
Sexo.	M___ F___
Diagnóstico de envío.	
Angiotomografía.	
Fecha de estudio.	___/___/___
Diagnostico	
Dimensión del cuello (en mm)	
Angiografía cerebral con sustracción digital.	
Fecha de estudio.	___/___/___
Diagnostico.	
Dimensión del cuello (en mm).	
Los estudios presentan concordancia diagnóstica:	SI___ NO___ ¿Porqué?

Dr. Jorge Arellano Sotelo MB, Dr. Juan Carlos Cortes Ramos R4: Radiología e Imagen CMN Siglo XXI