



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE MEDICINA “HIPOLITO UNANUE”

**“CUANTIFICACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA EN
EL ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUÉMICO. HOSPITAL NACIONAL
HIPOLITO UNANUE ENERO – JULIO 2019 LIMA – PERÚ”**

Línea de Investigación: Salud Pública

Tesis Para Optar El Título Profesional de Médico Cirujano

Autor:

López Diestra Jefferson

Asesor:

Dr. Delzo Palomares Mario

JURADO

Dr. Temoche Espinoza Edilberto

Dr. La Rosa Botonero Jose Luis

Dr Barboza Cieza Reanio

Lima-Perú

2020

DEDICATORIA

A mis padres Humberto y Bertha quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Ana María, Rodrigo y Edward, por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Humberto y Bertha por ser los principales promotores de este increíble sueño, por confiar y creer mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco también a los docentes de la Facultad de Medicina Hipólito Unanue de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de esta honorable profesión.

INDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Descripción y formulación del problema.....	9
1.2 Antecedentes.....	11
1.3 Objetivos.....	14
1.4 Objetivo general.....	14
1.5 Objetivos específicos.....	14
1.6 Justificación.....	15
1.7 Hipótesis.....	16
II. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Bases teóricas sobre el tema de Investigación.....	17
III. DISEÑO METODOLOGICO	28
3.1 Tipo de investigación.....	28
3.2 Ámbito temporal y espacial.....	28
3.3 Variables.....	28
3.4 Población y muestra.....	29
3.5 Instrumentos.....	30

3.6 Procedimientos.....	30
3.7 Análisis de datos.....	32
3.8 Consideraciones éticas.....	32
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIONES	47
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES.....	53
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	54
IX. ANEXOS	55

RESUMEN

El accidente cerebrovascular isquémico (ACV) también conocido como Stroke constituye mundialmente la segunda causa de mortandad en el mundo, y la tercera causa de invalidez. La tomografía cerebral sin contraste, resulta ser la prueba diagnóstica idónea para la detección de signos radiológicos tempranos en pacientes que presentan ACV: como el signo tomográfico de la arteria cerebral media (ACM) hiperdensa. **Objetivo:** Cuantificar mediante la Tomografía la arteria cerebral media en Unidades Hounsfield (UH), de pacientes con ACV agudo durante Enero y Julio del 2019. **Métodos:** Estudio descriptivo, retrospectivo, tipo transversal, con dos grupos de pacientes: 50 pacientes con ACV y otros 50 sin la enfermedad. **Resultados:** En los afectados con el ACV, la densidad promedio de la ACM fue 55,74 UH (IC. 95%: 53,16 - 58,32) siendo superior que la ACM opuesta 39,50 UH (IC. 95%: 38,05 - 40,95). Además se midió las UH de la ACM en el grupo de pacientes sin la enfermedad, obteniéndose 40.03 UH (IC 95%: 39,83 a 40,23). Se calculó la cuantificación relativa, mediante la diferencia entre la densidad de la ACM afectada y la ACM opuesta de los pacientes enfermos obteniéndose 16,30 UH (IC 95%: 14,29 - 18,51), en los pacientes sin la enfermedad, la diferencia promedio entre la densidad de ambas arterias fue 2,96 UH (IC 95%: 2,70 - 3.22). **Conclusiones:** Existen diferencias notables en la cuantificación tomográfica absoluta y relativa de los pacientes con ACV isquémico, en comparación con las personas sin la afección.

Palabras claves: Stroke, arteria cerebral media, unidades Hounsfield

ABSTRACT

Ischemic stroke (ACV) also known as Stroke is the second leading cause of death worldwide, and the third leading cause of disability. Brain tomography without contrast, turns out to be the ideal diagnostic test for the detection of early radiological signs in patients who present ACV: like the tomographic sign of the hyperdense middle cerebral artery (ACM).

Objective: To quantify by means of tomography the middle cerebral artery in Hounsfield Units (UH), of patients with acute stroke during January and July 2019. Methods:

Descriptive, retrospective, cross-sectional study, with two groups of patients: 50 patients with stroke and another 50 without the disease. **Results:** In those affected with ACV, the average density of the ACM was 55.74 UH (IC 95%.: 53.16 - 58.32), being higher than the ACM or 39.50 UH (IC 95%.: 38.05 - 40.95). In addition, the UH of the ACM was measured in the group of patients without the disease, obtaining 40.03 UH (IC 95%.: 39.83 - 40.23). Relative quantification was calculated, using the difference between the density of the affected ACM and the opposite ACM of the sick patients, obtaining 16.30 UH (IC 95%.: 14.29 - 18.51), in the patients without the disease, the average difference between the density of both arteries was 2.96 UH (IC 95%.: 2.70 to 3.22). **Conclusions:** There are notable differences in the absolute and relative tomographic quantification of patients with ischemic stroke, compared to people without the condition.

Keywords: Stroke, middle cerebral artery, Hounsfield units

I. INTRODUCCION

El accidente cerebrovascular (ACV) isquémico es un daño a nivel del sistema nervioso central causado por un bloqueo del flujo sanguíneo a un área del territorio cerebral, que al no recibir oxígeno y nutrientes del torrente sanguíneo podría morir en minutos y causar un deterioro repentina y progresivo de las funciones corporales.

La problemática de la atención médica es compleja sobre todo porque en la fase inicial de esta enfermedad: el diagnóstico como el tratamiento son un desafío, por lo que se requiere que la atención y el diagnóstico sean tempranos, ya que los beneficios se obtienen con la administración del tratamiento dentro de las primeras tres horas. El tratamiento con reperusión en fase aguda, trombólisis endovenosa (Rt-PA) y trombectomía mecánica, reduce los síntomas del evento vascular y mejora el pronóstico del paciente en el corto y largo plazo. (Malaga, 2018)

La tomografía cerebral sin contraste resulta ser el examen idóneo para la valoración y diagnóstico de signos radiológicos tempranos en pacientes que presentaron ACV, este estudio tiene una disponibilidad adecuada, tiempo de realización escaso, además que permite ajustar el tratamiento, evitar errores terapéuticos, e influye notablemente en el destino y pronóstico de estos. (Araujo, 2018). Uno de los signos radiológicos más precoces es el signo tomográfico de la arteria cerebral media hiperdensa, el cual corresponde a un incremento en la densidad de las primeras porciones de la arteria cerebral media (ACM), comparándola con la arteria cerebral media opuesta. (Rogelio, 2015)

Este signo tomográfico puede identificarse incluso antes de hacerse notaria la lesión isquémica en el territorio cerebral , por lo que es apreciado como un signo radiológico agudo de infarto cerebral por isquemia.

1.1 Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del tema

El accidente cerebrovascular (ACV) también conocido como Stroke constituye mundialmente la segunda causa de mortalidad en el mundo, y la tercera causa de invalidez, afectando año tras año cerca de 15 millones de personas, de estos cerca de 5 millones fallecen tempranamente y el grupo restante mantiene consecuencias invalidantes (Davalos, 2014). En los países en vías de desarrollo, a lo largo de las últimas cuatro décadas, la frecuencia del ACV se acrecentó en un 100%, siendo estos países de ingresos económicos intermedios y bajos. (Miklaszewski, 2018)

Entre los obstáculos vinculados con el tratamiento inicial del ACV tenemos la falta de un apropiado y pertinente diagnóstico. En el Perú se reportó que alrededor del 17 a 25% de personas con ACV, por encima de los 65 años y procedentes de áreas urbano - rurales respectivamente: no son diagnosticados (Davalos, 2014).

Siendo esta enfermedad considerada cada vez más una urgencia médica. Diversas guías de manejo y tratamiento de pacientes con Stroke sugieren realizar una Resonancia Magnética por Imágenes (IRM) y/o tomografía axial computarizada (TAC) ipso facto a todos los pacientes con esta enfermedad aguda (Arteaga, 2010). No obstante, debido a una mayor disponibilidad, sencillez del uso y a un corto tiempo de duración del examen, la Tomografía computarizada es y seguramente continuará siendo la prueba de elección para el diagnóstico diferencial en la agudeza del accidente cerebrovascular isquémico. (Meli, 2011)

La tomografía axial computarizada (TAC) de cerebro se utiliza casi exclusivamente para distinguir infartos de hemorragias y otras causas posibles que justificaran un daño agudo en un paciente. (Kunst, 2015)

El ictus, un análogo de accidente vascular cerebral isquémico, es un déficit neurológico agudo secundario a una reducción notable del flujo sanguíneo en dicho órgano. Durante las horas iniciales de un ACV isquémico los hallazgos tomográficos podrían ser muy ligeros e incluso indetectables aun si existiera un compromiso extenso del territorio cerebro – vascular. Sin embargo, varios signos han sido descritos en la TAC como marcadores de ACV agudo precoz. (Meli, 2011)

La densidad aumentada de una estructura vascular: "signo de la arteria cerebral media hiperdensa", es un signo producido por la obstrucción de un trombo delimitado sobre esta arteria y que alcanza a ser visualizado en la tomografía computada debido al efecto de ablandamiento o atenuación que genera la sangre sobre los rayos X (Acosta, 2002) (Escudero, 2003)

La realización de una TAC urgente y la detección de signos precoces de isquemia mayor, permiten colaborar en el diagnóstico, encuadrar un tratamiento, prevenir errores terapéuticos y transmitir el pronóstico de los pacientes.

Este trabajo trata de conocer valores cuantitativos de la densidad de la arteria cerebral media hiperdensa mediante el software de la tomografía , con la finalidad de conseguir un valor útil para el diagnóstico temprano del accidente cerebrovascular.

1.1.2 *Formulación del problema*

¿Cuáles son los valores de la cuantificación tomográfica de la arteria cerebral media, en pacientes con ACV isquémico agudo, asistidos en el área de tomografía del Hospital Nacional Hipólito Unanue durante Enero – julio del 2019?

1.2 **Antecedentes**

Internacionales

Jacqueline Miklaszewski y colaboradores. Argentina (2018), realizaron su estudio:

“Signo de la arteria cerebral media hiperdensa”

En resumen, la tomografía axial computarizada (TAC) es considerada como el primer estudio por imágenes ante la presunción clínica del accidente cerebrovascular (ACV) isquémico agudo. El signo de la ACM hiperdensa es visualizada entre el 40% y el 60% de los pacientes con obstrucción de la ACM corroborada con angiografía. En la TAC cerebral sin contraste se visualiza una imagen lineal de una densidad incrementada en el trayecto del segmento de la arteria cerebral media, en relación a signos de trombosis del vaso lesionado. Se considera de suma importancia que el médico radiólogo sepa identificar el signo de la arteria cerebral media hiperdensa, ya que se trata de un marcador prematuro de esta patología. Así, en el marco multi - disciplinario, notificar al médico tratante de ese hallazgo prematuro, posibilita instaurar al paciente la terapéutica apropiado con la finalidad de reducir su morbi - mortalidad. (Miklaszewski, 2018)

González, Rolando y col. Cuba (2018), realizó su estudio titulado:

“El ABC del accidente cerebro vascular en la tomografía computarizada de cráneo”

La revisión de las imágenes de la tomografía computada en las urgencias neurológicas siguiendo un patrón de búsqueda y evaluación sistematizada reduce las posibilidades de diagnósticos equívocos, así como de lesiones que podrían pasar inadvertidos. Además, contemplando que la mayoría de hospitales y centros médicos carecen de médicos especialistas en radiología para analizar los hallazgos de imágenes en áreas de emergencia las 24 horas del día, el sistema actual propuesto puede viabilizar el trabajo de los médicos, particularmente en el área de unidades de cuidados intensivos y servicios de emergencia, con menos posibilidad de errores terapéutico médicos. Consiste de un sistema asequible, fácil de recordar, de solo tres puntos (ABC) que permite conceder a nuestro criterio los aspectos esenciales de la Tomografía computada en la presunción clínica del evento vascular isquémico durante la emergencia: alteraciones en la atenuación, presencia de sangrados y cavidades cerebrales. (Rolando, 2018)

C. Perez Balagueró y col. España SERAM (2015), realizaron su estudio titulado:

“La Tomografía computarizada avanzada en el diagnóstico del ictus”

El diagnóstico por imágenes y el tratamiento del Stroke cerebral se han desarrollado extraordinariamente en estas últimas décadas con el advenimiento del Código Ictus, el avance tecnológico de la resonancia magnética (IRM) y la tomografía computarizada (TC). La velocidad de los equipos de tomografía multimodal actuales y su disponibilidad facilitan un diagnóstico rápido del Stroke. Es una herramienta imprescindible para la selección de los pacientes candidatos a tratamiento fibrinolítico y/o endovascular.

La tomografía axial computarizada cerebral es la técnica de imagen de preferencia en el diagnóstico de radio - imágenes inicial del evento vascular isquémico y descarta otras enfermedades (por ejemplo neoplásica). La combinación de la Tomografía con perfusión y angio TC permiten precisar la localización de la oclusión arterial y la existencia de tejido cerebral salvable (Balagueró, 2015)

Raúl Carrillo Espery col. México (2012), realizaron su estudio llamado:

“Signo de la arteria cerebral media hiperdensa”

El signo de la arteria cerebral media hiperdensa (SACMH) es marcador indirecto de un evento cerebro - vascular isquémico, que guarda relación con la oclusión de la arteria cerebral media. Se presenta este, como un zona de hiperdensidad en comparación al lado opuesto, en el trayecto del primer y segundo segmento del tronco de la arteria cerebral media. El SACMH es un indicador de potencial riesgo para el desarrollo de infarto cerebral extenso y para la decisión de poner en marcha un tratamiento trombolítico. Se han instaurado valores por encima de 43 UH en la tomografía sin contraste o una atenuación mayor a 1.2 comparada con la arteria contralateral que correlacionan mejor con el hallazgo de este signo. En algunas circunstancias se puede identificar la presencia bilateral de este signo; sin embargo, en pocos reportes de casos se asocia con ACV bihemisférico. (Carrillo, 2012)

Francisco Meli y colaboradores, Argentina (2011), en su investigación:

“Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD”

En las personas enfermas o también llamadas casos, la densidad promedio de la arteria cerebral media dañada fue 62.5 UH (IC 99%.: 46.2-78.7).

Siendo este dato superior que la ACM opuesta 39,3 UH (IC 99%.: 33.3-45.3) ($p=0,0004$). Además se encontró que este dato fue superior comparándola con la ACM de los individuos considerados controles 44.7 UH (IC 99%: 37.4-52) ($p=0,0045$). En el cálculo de la cuantificación relativa, la diferencia promedio entre la densidad de la ACM afectada y la de ACM opuesta en los considerados casos fue de 23,2 UH (IC 95%: 11.7-34.7), en tanto que, en el grupo control la diferencia promedio entre las densidades de la ACM derecha y la ACM izquierda fue 5.2 UH (IC 95%: 2.4-8.4) (diferencia: 17,8 UH, $p=0,0032$, IC 95%: 6.8-28.8). Concluyeron finalmente que existen diferencias significativas (absolutas y relativas) en la densidad de la arteria cerebral media en pacientes con presunción de stroke cerebral comparándolos con individuos sin la enfermedad. (Meli, 2011)

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Cuantificar mediante la Tomografía espiral multicorte la arteria cerebral media hiperdensa en Unidades Hounsfield (UH), de pacientes con ACV isquémico agudo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Cuantificar el valor absoluto del signo de la ACM hiperdensa mediante la TEM
- Determinar la cuantificación relativa del signo de la ACM hiperdensa.
- Contrastar los valores cuantitativos entre los grupos de pacientes sin la enfermedad y con la enfermedad vascular.

- Distribuir a los a los pacientes del estudio según grupo etario y sexo.

1.4 Justificación

La población peruana se encuentra en transición demográfica hacia un sistema demográfico contemporáneo, el aumento poblacional de adultos mayores va a establecer un eje fundamental para el incremento de patologías crónico - degenerativas, las cuales presentan un gran impacto en la mortalidad y morbilidad. (Araujo, 2018)

Dentro de las patologías degenerativas, el accidente cerebro – vascular isquémico muestra una gran trascendencia, siendo las medidas preventivas el pilar fundamental en la disminución de las consecuencias de la misma. La tomografía cerebral sin contraste urgente resulta ser el principal examen para la valoración de signos de tempranos en pacientes que presentaron accidente cerebro – vascular isquémico: como la arteria cerebral media hiperdensa (Araujo, 2018). Este es el estudio de disponibilidad inmediata, mínimos efectos desfavorables, tiempo de realización cortos, además que permite optimizar el diagnóstico, adecuar el probable tratamiento, eludir fallas terapéuticas potencialmente graves, advertir sobre el pronóstico de los pacientes e influenciar notablemente en las opciones del rumbo de estos pacientes.

De lo mencionado, se realiza la presente investigación con el objetivo de determinar datos numéricos de la cuantificación tomográfica de la arteria cerebral media en individuos con presunción clínica de un accidente cerebro – vascular isquémico. Valorándose el signo tomográfico de la arteria media hiperdensa como un marcador temprano de injuria por isquemia.

1.5 Hipótesis

En la cuantificación tomográfica, las Unidades Hounsfield (UH) de la arteria cerebral media de los casos con ACV isquémico agudo tienen valores superiores que divergen a los pacientes sin la enfermedad (controles) , valiéndose este como un marcador tomográfico temprano de injuria vascular isquémica.

Hipótesis alterna

H1 = Existe una diferencia significativa en la cuantificación tomográfica (Unidades Hounsfield) para los pacientes con ACV isquémico agudo y los pacientes sin la afección.

Hipótesis Nula

H0 = No existe una diferencia significativa en la cuantificación tomográfica (Unidades Hounsfield) para los pacientes con ACV isquémico agudo y los pacientes sin la afección.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

ARTERIA CEREBRAL MEDIA

La circulación del territorio cerebral es dividida en una circulación anterior y posterior, según si el flujo sanguíneo arterial procede de la arteria carótida interna o en su defecto de la arteria vertebral. El polígono de Willis es una entramado vascular localizada en la base del cerebro, que une las dos arterias carótidas internas y el sistema vertebro - basilar. (Araujo, 2018)

La Arteria cerebral media (ACM) es a la rama terminal más grande de la arteria carótida Interna. La cual irriga con sus múltiples perforantes los núcleos de la base del cerebro: el putamen, el globo pálido, la mitad superior de la cápsula interna y la mayoría del núcleo caudado. Sus ramas corticales perfunden la mayoría del área lateral de ambos hemisferios cerebrales y el polo anterior del lóbulo temporal. (Neurowikia, 2019) Esta arteria se disgrega en 4 segmentos:

-Segmento Horizontal o M1, va del origen del polígono de Willis a la difurcación o trifurcación de la arteria cerebral media. De este segmento se generan las arterias lentículo – estriadas laterales.

-Segmento Insular o M2 , múltiples troncos originados postbifurcación siguen en ascenso por la fisura de Silvio, terminando en la parte más alta de la misma estructura.

-Segmento Opercular o M3 va de la zona más elevada de la fisura de Silvio y salen de la misma en la cara externa del cerebro.

-Segmento Cortical o M4, este procede de la fisura silviana y se dividen sobre la superficie lateral del hemisferio. (Neurowikia, 2019)

ACCIDENTE CEREBROVASCULAR

El accidente cerebrovascular (ACV) es una injuria cerebral originada por la obstrucción del flujo sanguíneo. El parénquima cerebral que no recibe oxígeno y nutrientes proporcionados por sangre podría fenecer en cuestión minutos.

Esta injuria cerebral puede generar un deterioro repentino de las funciones corporales. Los tipos de competencias afectadas están supeditadas al área del tejido cerebral que sufrió el daño. Otras denominaciones conocidas son ictus cerebral o stroke. (Woods, 2014)

Epidemiología

La enfermedad cerebrovascular mundialmente ocupa el segundo lugar como causa de muertes e invalidez permanente en el adulto mayor. Siendo solamente superada por las patologías cardiovasculares y el cáncer, lo que determina su significancia médico - económico y social.

En los pacientes con stroke cerebral, la mortalidad durante el primer mes se sitúa en un 15-20%, lo que depende principalmente de la ubicación y el volumen del infarto, así como del progreso del edema cerebral. Alrededor de los 6 meses del stroke, el 40-50% de los pacientes serán parcial o totalmente dependientes. (Espinosa, 2019)

Los datos epidemiológicos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) han mostrado que existe una gran variación en la mortalidad por esta enfermedad entre diferentes países.

En Europa constituyen la tercera causa de mortalidad, al igual que en Estados Unidos, con una mortalidad anual de 36.7 por cada 100 000 mujeres y de 46.6 por cada 100 000 hombres, con una prevalencia en los mayores de 70 años. (Espinosa, 2019)

En múltiples países en desarrollo, de bajos y medianos ingresos económicos, se supo que a lo largo de las últimas cuatro décadas la frecuencia del ACV isquémico se acrecentó en un 100%. En el Perú se informó una prevalencia de 6,8 % en las áreas urbanas y 2,7% en las áreas rurales para los mayores de 65 años, en donde simboliza el 28,6 y 13,7%, respectivamente, de las razones de muertes. (Davalos, 2014).

Fisiopatología del ACV isquémico

El cerebro contiene el 2% del peso corporal total, sin embargo el uso de oxígeno alcanza el 20% del total (FSC 50 – 65 mm/100g/min). La forma más frecuente del accidente cerebrovascular isquémico es un escaso o ausente flujo sanguíneo cerebral (FSC) para irrigar el tejido cerebral, las causas podrían ser por un fenómeno trombótico o un émbolo en los vasos arteriales que perfunden el territorio cerebral desencadenando un aporte deficiente de oxígeno y glucosa para mantener el equilibrio celular. (Araujo, 2018)

Posterior a la obliteración arterial comienzan a suceder diversos eventos: citotoxicidad, ácido - toxicidad, desequilibrio iónico, estrés oxidativo, inflamación, apoptosis cuyo rumbo final es la muerte de la célula neuronal.

El centro de la zona isquémica, es la zona donde la afluencia sanguínea arterial ese encuentra más disminuida ($FSC < 15 \text{ mm}/100\text{g}/\text{min}$), organelas celulares como las mitocondrias intracitoplasmáticas se hallan en esos instantes totalmente disfuncionales para la fabricación de adenosina trifosfato (ATP), lo que genera consecuentemente la muerte neuronal en pocos minutos. (Araujo, 2018)

La zona isquémica periférica también llamada como penumbra isquémica ($FSC \ 15 - 20\text{ml} / 100\text{g} / \text{min}$), en la mencionada área el flujo sanguíneo colateral disminuye las consecuencias de la isquemia por algunas horas, sin embargo de todas formas la muerte celular devendrá, por medio de los mecanismos de muerte celular activa, como la apoptosis. (Araujo, 2018)

La zona conocida como “penumbra” está conformada por un parénquima cerebral isquémico deteriorado con funciones corticales suprimidas, pero con capacidad para restablecerse con una revascularización precoz, no obstante esta área muestra un alto riesgo de convertirse en una lesión irreversible. La zona de penumbra no implica al tejido con hipo-perfusión leve (oligohemia benigna, $FSC > 20 \text{ ml}-55 \text{ ml} / 100 \text{ g} / \text{min}$), que tiene baja posibilidad que infarte, inclusive ante la falta de una revascularización precoz. (Jauch, 2013)

La injuria del parénquima isquémico activa la enzima óxido nítrico sintasa (NOS) incrementando la producción de óxido nítrico (NO), que al mezclarse con los radicales superóxidos originan el peroxinitrito, sustancia que forma un fuerte agente oxidante. Los radicales libres de oxígeno comienzan la muerte celular apoptótica. Adicionalmente, otros procesos de apoptosis generan la liberación de glutamato, el daño mitocondrial, proteólisis y lipólisis neuronal.

Las fuerzas oxidativas y nitrativas, de otro lado comienzan la inserción y la migración de neutrófilos y otros leucocitos hacia los vasos del tejido cerebral lesionados, causando el proceso inflamatorio. (Ahmed, 2019).

Causas de isquemia

El ACV isquémico se puede clasificar en relación al mecanismo de la injuria cerebral focal. Las clasificaciones tradicionales, se han establecido como infarto artereosclerótico de grandes vasos, embolia de origen cardíaco, oclusión de vasos pequeños, accidente cerebro - vascular de otra causa determinada e infartos de origen indeterminado. (Araujo, 2018)

Arteroesclerosis de grandes vasos

Es el subtipo más importante, correspondida por la enfermedad oclusiva intracraneal de los grandes vasos arteriales, producida especialmente en poblaciones de raza negra, asiática e hispana. Además, se sabe que alrededor del (60-99%) de los individuos con una reducción del diámetro de la arteria carótida extracraneal, mostrarán un riesgo incrementado de ACV en el territorio carotideo - cerebral. De otra forma, la estenosis de arteria vertebral extracraneal también podría ocasionar infarto agudo en la circulación posterior (BTDL, 2011)

Cardioembolismo

La fibrilación auricular (FA) es potencialmente responsable del accidente cerebrovascular debido a la producción de émbolos generados en el atrio izquierdo disfuncional.

El mayor objetivo está en la precaución del accidente cerebro - vascular concerniente con la fibrilación auricular, diagnosticándola temprana y efectivamente. Las miocardiopatías dilatadas y restrictivas constituyen causas de riesgo de generar embolias cardiogénicas, y esto potencialmente un accidente cerebro - vascular.

Generalmente, una baja fracción de eyección (FE) del ventrículo izquierdo, constituye un predictor importante de formación de tromboembolismo cardíaco. (Kernan, 2014)

Oclusión de pequeños vasos

Los accidentes cerebrovasculares lacunares, resultan en la mayor parte de enfermedades por vasos arteriales pequeños, estos generan alrededor del 25% de los eventos isquémicos. (J.S., 2015)

Otras causas específicas

Representan alrededor del 1 al 5% de las causas de ACV, y su coexistencia con otros probables mecanismos de accidente cerebro – vascular, es poco frecuente. En países del occidente, la disección de la arteria cervico - cefálica se considera una de las causas más comunes de ACV en personas jóvenes. Las enfermedades trombofilias hereditarias como: la deficiencia de proteína C, deficiencia de la proteína S, deficiencia de antitrombina III, Factor V Leiden, como otros orígenes. (J.S., 2015)

Accidente cerebrovascular de etiología indeterminada

Se sabe que en un grupo de afectados (20-25%), no se precisará la posible causa de un evento isquémico, a pesar de realizar un amplio estudio. Por otro lado, la categoría de ACV isquémico de etiología indeterminada, incorpora pacientes con dos o más factores potenciales de ACV; por consiguiente, el médico podría no ser capaz de señalar una causa definitiva. (Araujo, 2018)

Diagnóstico

En el área de urgencias, los individuos que ingresan con alguna sospecha de accidente cerebro - vascular agudo, conforme a la historia clínica y los signos de focalización neurológica: paresia de hemicara, brazo o pierna, desordenes del habla, trastornos del campo visual; esto basado en protocolos clínicos internacionalmente aprobadas se sabe que la tomografía axial computarizada es el Gold estándar una vez sospechado el evento isquémico agudo. La oportunidad de ejecutar un diagnóstico temprano por medio de signos tomográficos precoces de esta enfermedad facilita un adecuado y pronto tratamiento de estos pacientes, optimizando el pronóstico: la sobrevida y reduciendo las secuelas clásicas de esta patología. La tomografía computada discrimina diferentes tipos tejidos por su densidad en electrones, ya que estos originan distintas atenuaciones de los rayos X; hay elementos que repercuten la densidad de los electrones, por ejemplo: el agua, las calcificaciones, el contraste de tipo yodado, la sangre y demás; la isquemia cerebral produce desequilibrio de la membrana celular, esto a su vez redistribución del agua. (Arteaga, 2010)

TOMOGRAFÍA

Es un aparato para el diagnóstico clínico – radiológica que a través de una método basado en los rayos X, posibilita la reconstrucción de imágenes de secciones transversales (perpendiculares al eje largo) del cuerpo de un individuo en un plano determinado.

La tomografía computada se basa en el desarrollo de Godfrey Hounsfield, quien agrupó unos sensores o detectores de rayos X a un computador y elaboró un método matemático llamado reconstrucción algebraica con la finalidad de conseguir imágenes de la información emitida por los detectores de rayos X.

El tomógrafo en su interior posee un tubo de rayos X, la cual hace incidir la radiación proyectada en forma de abanico sobre una delgada sección transversa del cuerpo; el cual es basada en que las diferentes estructuras del cuerpo humano presenta diferentes rangos de atenuación de la radiación emitida, los sensores electrónicos o detectores captan estos diferentes niveles de atenuación y a partir de ahí el computador reconstruye una imagen basándose en la intensidad de radiación captada la cual podría variar según el patrón de atenuación incidida. (CENETEC, 2005)

Escala de Hounsfield (UH)

El grado o nivel de atenuación, expresado en unidades Hounsfield (UH) en honra a su creador Godfrey N. Hounsfield , demuestra en valores numéricos por cada centímetro y para cada tejido que penetra: la atenuación en la intensidad que experimenta el haz de rayos X desde que parte del tubo hasta que impacta atenuado a la bandeja de detectores que se encuentra en el extremo contrario. (Mazas, 2012)

Las unidades Hounsfield (UH) de cada pixel se encuentra en estrecho nexo con la atenuación de los rayos X del cuerpo en estudio. Cada pixel figurado en el computador posee un grado de brillo, que va desde -1000 y +1000 para cada pixel, en la que -1000 corresponde al aire y +1000 como equivalente al hueso.

Los equivalentes en UH para los diversos componentes son: aire: -1000 UH, grasa: -100 a -50 UH, agua: 0 UH, músculo: 10 a 40 U, hueso: 800 a 900 UH. (Costa, 2015) La medición del coeficiente de atenuación es un método sencillo el cual se ejecuta sobre una imagen señalada en la pantalla de obtención de imágenes del tomógrafo, en las de postprocesamiento y en las pantallas de imágenes del sistema PACS.

Esta alternativa se encuentra en la barra de herramientas conocida como "Measure", también identificable como un pequeño círculo señalado con las iniciales de ROI (Región of interest, región de interés). Con el puntero del mouse se selecciona el marcador del ROI hasta ubicarlo encima del área anatómica que se desea medir. Realizando un "click" aparecen una serie de valores numéricos sobre la imagen en selección. (Mazas, 2012)

El Área en selección indica en centímetros cuadrados, el área que abarca el ROI. El software del tomógrafo determinará la información cuantitativa de la atenuación sobre el volumen de tejido y medirá un promedio entre los diferentes datos que haya evaluado. "Mean", un dato del software, expresa el coeficiente de atenuación representado en Unidades Hounsfield (UH). Es un señalizador confiable de la densidad de los tejidos irradiados delimitados por el volumen seleccionado. (Mazas, 2012)

Marcadores tomográficos del ACV isquémico agudo

Los hallazgos que se identifican en la tomografía cerebral sin contraste varían según las horas de evolución.

Durante las 6 primeras horas se puede observar un resultado en la tomografía computada que impresiona la normalidad (en alrededor 60% de los pacientes), prácticamente no concluyente por lo que en ese momento la Tomografía está indicada para valorar un posible sangrado. Se ha reportado el signo de la arteria cerebral media hiperdensa durante las primeras 6 horas de producido la sintomatología, debido al trombo en el lumen arterial. (Araujo, 2018) En la enfermedad vascular - isquémica, esencialmente en infartos de arteria cerebral media o infartos carotídeos, la tomografía detecta los siguientes signos precoces de isquemia:

- Hipodensidad focal sobre los ganglios de la base cerebral y a nivel del corteza de la ínsula; estas áreas son las más susceptibles a la isquemia a causa de la existencia de vascularización terminal y ausencia de colateralidad.
- Pérdida de la diferenciación cortical, entre sustancia gris y sustancia blanca.
- Pérdida de los surcos de las convexidades propias del cerebro .
- Signo de la arteria cerebral media hiperdensa. (Neurowikia., 2015)

SIGNO DE LA ARTERIA CEREBRAL MEDIA HIPERDENSEA

El signo de la arteria cerebral media “hiperdensa” puede definirse como cualquier arteria que luce más densa, tomográficamente con más señal que la arteria opuesta, pero se han planteado conceptos más objetivos (> 43 UH o $> 1,2$ veces la densidad de una arteria opuesta normal). Es un marcador muy específico y sensible de la presencia de un trombo arterioso genuino, como se demostró mediante angiografía. (Araujo, 2018). El incremento en la densidad de la arteria cerebral media (ACM) fue detallado por Yock et al , el cual corresponde a la presencia dentro del vaso afectado de un trombo agudo oclusivo. Este evento se ha observado dentro de los 90 minutos posterior al inicio de la sintomatología del evento vascular - isquémico. (Meli, 2011)

Corresponde a un incremento en la densidad de las primeras porciones de la arteria cerebral media (ACM) en comparación con la arteria cerebral opuesta, y es un signo del evento isquémico por oclusión arterial: por un trombo o un émbolo, cuya densidad es superior que la de la sangre circulante, generalmente en promedio 40 Unidades Hounsfield, y esto por la mayor cuantía de fibrina y proteínas, y la menor proporción de suero. (Rogelio, 2015)

Este signo radiológico puede identificarse incluso previamente de hacerse visible la lesión isquémica en el tejido cerebral (hipodensidad y aumento de volumen), por lo que es de manifiesto un signo agudo de infarto cerebral por isquemia.

Por otro lado, se ha tratado de asociarlo a un importante volumen del tejido cerebral infartado y posteriormente a un mayor déficit neurológico y un peor pronóstico. Algunos reportes han referido que la especificidad del signo de la ACM hiperdensa, para casos de oclusión, se encuentra cerca del 100%, la sensibilidad es menor, alrededor del 27 - 54 %. No obstante, algunos falsos positivos los podemos observar en personas con hematocrito incrementado o ante la existencia de calcificaciones ateromatosas vasculares. (Carrillo, 2012)

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Según el acontecimiento de los hechos, el estudio es de forma retrospectiva.

Por la recolección de información es de corte transversal.

Según el tipo de análisis y alcance de los resultados es cuantitativo: Descriptivo, observacional.

3.2. Ámbito temporal y espacial

Estuvo constituida por los Historias clínicas y Exámenes tomográficos de los pacientes asistidos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue (HNHU) a lo largo de los meses de Enero a Julio del 2019, en el área de Radiodiagnóstico y Tomografía del mencionado nosocomio, ubicado en la Av. César Vallejo 1390, distrito del Agustino.

3.3 Variables

- Cuantificación tomográfica de la arteria cerebral media.
- Accidente cerebrovascular isquémico.
- Paciente.

3.4 Población y muestra

Estuvo formada por aquellos pacientes quienes se hicieron una Tomografía cerebral sin contraste en el Hospital Nacional Hipólito Unanue durante enero y julio del 2019.

Posteriormente se realizó una selección de muestras de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión en mención: se formaron dos grupos, el primero de ellos corresponde a los pacientes que acudieron con signos clínicos de ACV isquémico agudo, a los cuales se realizaron una tomografía espiral multicorte cerebral durante las primeras 24 horas de iniciada la enfermedad.

El segundo grupo estuvo conformado por los pacientes que fueron al mencionado hospital para realizarse una Tomografía espiral multicorte cerebral por otras razones distintas al ACV, durante en el mismo periodo.

Se hizo un muestreo no probabilístico. Ingresaron los pacientes en los cuales se verificaban los criterios de inclusión y exclusión en mención.

Criterios de Inclusión

- Pacientes que acuda al Hospital Nacional Hipólito Unanue, con sospecha de ACV isquémico agudo, en el que se evidencie el signo de la arteria cerebral media en la tomografía efectuada en las primeras 24 horas de empezado la sintomatología.
- Pacientes que se realizaron una tomografía cerebral por otras razones, en quienes sea objetivable la arteria cerebral media, el cual fue útil para compararlo con los pacientes casos.

Criterios de exclusión

- Pacientes en los cuales se observe hemorragias intraparenquimatosas en la Tomografía espiral multicorte.
- Pacientes con un probable evento isquémico que asistieron al servicio de tomografía posterior a las 24 horas de iniciado el cuadro.
- Pacientes con placas ateromatosas calcificadas en la arteria cerebral media, y/o un hematocrito incrementado, ya que estos podría darnos falsos positivos.

3.5 Instrumentos

El método usado fue la observación, el instrumento para la medición de las variables fue una ficha de recolección, que permitió el registrar los datos, el cual incluyó información de las personas en estudio además que se pudo analizar e interpretar los resultados obtenidos.

3.6 Procedimientos

Se efectuó una evaluación retrospectiva de las historias clínicas y las imágenes tomográficas de los pacientes admitidos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, los cuales se practicaron una tomografía cerebral sin contraste durante las primeras 24 horas de la enfermedad, por sospecha de un accidente cerebrovascular, en quienes se cuantificó mediante el software del tomógrafo el signo de la arteria cerebral media.

Por otro lado, se analizaron los estudios tomográficos en las personas quienes se realizaron una Tomografía cerebral sin contraste por otras razones médicas en el Hospital Nacional Hipólito Unanue, en quienes también se midió la cuantificación tomográfica de la arteria cerebral media, los cuales sirvieron como medio para compararlo con las personas afectadas.

Todos los pacientes se realizaron una tomografía espiral multicorte cerebral sin la inyección de contraste intravenoso mediante un TEM (tomografía espiral multicorte) NEUSOFT de 16 filas de detectores. Para la adquisición de los datos se reconstruyeron las imágenes con un espesor de corte 2 mm.

La cuantificación absoluta se efectuó midiendo el nivel de atenuación en los cortes axiales de la imagen tomográfica, esto utilizando un ROI (región de interés) de pixel único en una zona de la arteria cerebral media visible de mayor densidad. Usando la misma técnica, también se medirá la densidad en el segmento de la arteria cerebral media opuesta.

Para realizar la cuantificación relativa de ambas ACM, se calculó la diferencia entre la densidad de la arteria afectada con respecto a su homólogo contralateral.

En relación a los pacientes considerados controles, se efectuó la medición de la densidad en un espacio arbitrario de la arteria mencionada de forma bilateral, con la finalidad de calcular también una cuantificación absoluta y relativa de la densidad vascular.

3.7 Análisis de datos

Los resultados obtenidos por medio de la ficha de recolección, se clasificaron y procesaron en un computador, disponiendo del programa estadístico SPSS 25, útil para ordenar estadísticos y de M. Excel 2018, para efectuar algunos gráficos. Se analizaron las variables y se desarrollaron gráficos que posibilitaron dar acatamiento a los propósitos ya mencionados.

Se efectuó un análisis descriptivo de las variables usando las medidas de tendencia central y de dispersión: la media, mediana y desviación estándar, y se valoró el nexo entre las variables descritas utilizando una prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney de muestras independientes, para el cálculo de las diferencias entre los grupo. Se empleó un intervalo de confianza al 95 %.

3.7 Consideraciones éticas

No fue necesario emplear un consentimiento informado ya que se usó información retrospectiva de las historias clínicas y de las imágenes almacenadas en el software del tomógrafo espiral multicorte, esto bajo coordinación con la Jefatura del Departamento de Radiodiagnóstico del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Garantizándose así la confidencialidad de la información recepcionada.

IV. RESULTADOS

Descripción

Se obtuvieron dos muestras de la población definida, la primera estuvo conformada por 50 pacientes, quienes presentaron accidente cerebrovascular (ACV), dato obtenido en las historias clínicas revisadas y se seleccionaron otros 50 pacientes, quienes presentaron otra enfermedad diferente al ACV, y que sirvieron como medio comparativo. Ahora se describirá a las muestras.

TABLA N° 1

Medidas de Resumen: Edad

Edad				
	Muestras: N	Media \bar{X}	Mínimo	Máximo
Presentaron ACV	50	68.4	56	92
Sin ACV	50	65.1	60	85
Total	100	66.7	58.5	88.5

Elaboración propia del investigador.

Los pacientes que presentaron el accidente cerebrovascular isquémico tuvieron una edad media de 68.4 años; siendo las edades mínima y máxima: rango 56 – 92 años respectivamente.

Los pacientes considerados como controles (sin ACV) tuvieron una promedio de 65.1 años, que varía entre su mínimo y máximo valor: 60 – 85 años. El promedio de todos los pacientes fue de 66.7; con un rango de (58.5 – 88.5).

Estudio de los pacientes enfermos con ACV isquémico (Grupo de casos)

TABLA N° 2

Edad de los pacientes con ACV

	Frecuencias	Porcentajes
Válidos menor de 60	5	10.0
61 - 70	12	24.0
71 - 80	21	42.0
81 - 90	10	20.0
91 a mas	2	4.0
Total	50	100,0

Elaboración propia del investigador.

La tabla N° 2 nos detalla a los afectados que tuvieron accidente cerebrovascular por intervalos de edades: identificándose mayor frecuencia en los pacientes de 71 a 80 años, que incluyeron 21 pacientes (42%), seguido el intervalo de 61 y 70 años, con 12 pacientes (24%).

A continuación los pacientes de 81 a 90 años, con 10 pacientes (20 %), los pacientes afectados por debajo de los 60 años, encontrándose 5 pacientes (10%) y finalmente los mayores de 91 años con 2 pacientes (4%). Esto puede observarse en el gráfico N° 1, mediante un gráfico de barras frecuencia vs edad.

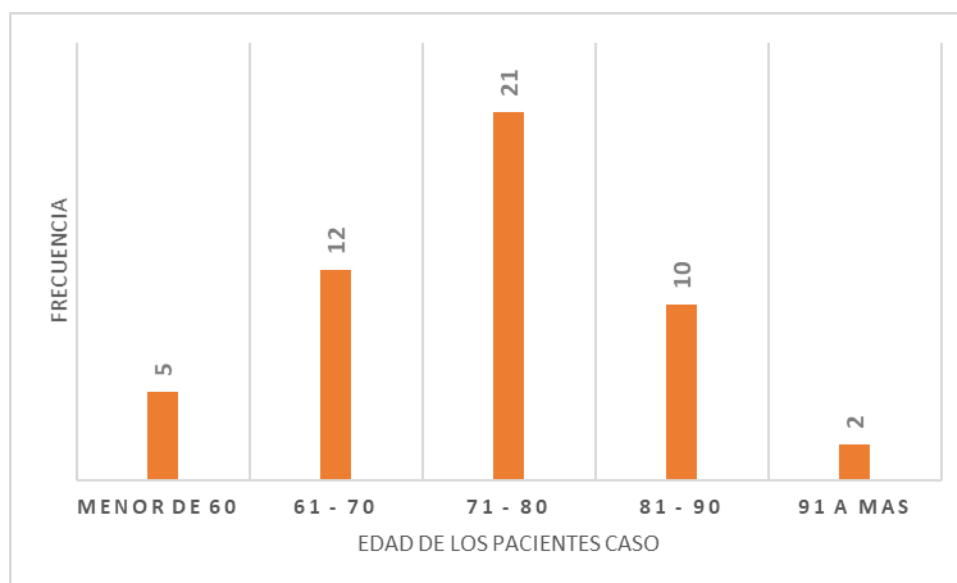


GRÁFICO N° 1. Edad de los pacientes con ACV isquémico, que acudieron al HNHU

Enero - Julio 2019

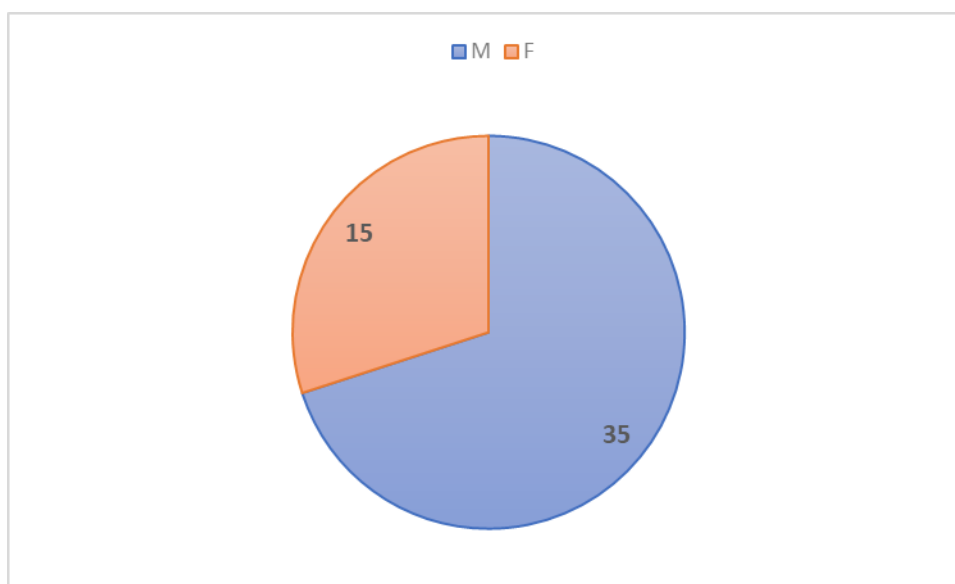
Se evaluó el sexo de los pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular (casos) donde se lograron identificar: 35 pacientes (70.0%) fueron del sexo masculino y 15 (30.0%), del sexo femenino. En el gráfico N° 2 se describe mediante sectores las diferencias entre la distribución por sexo.

TABLA N° 3

Sexo de los pacientes con ACV

		Frecuencia.	Porcentajes	Porcentaje	Porcentaje %
				% válido	acumulado
Válidos	M	35	70,0	70,0	70,0
	F	15	30,0	30,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Elaboración propia del investigador.

**GRÁFICO N° 2.** Sexo de pacientes con ACV atendidos en el Hospital Nacional Hipólito

Unanue. Enero - Julio 2019

La tabla N° 4 muestra datos numéricos de la cuantificación tomográfica absoluta de la ACM afectada (patológica) en los pacientes afectados con el accidente cerebro - vascular isquémico , calculada en Unidades Hounsfield (UH). Se obtuvo como promedio: 55,74 UH (IC 95%: 53,16 a 58,32). Siendo el mínimo valor de 50.25 y un valor máximo de 66.33 (Rango: 16,08).

Además en el grafico N° 3 se muestra un histograma con los datos obtenido de la tabla N°4, siendo la zona de mayor tendencia: el promedio de la muestra 55,74 UH.

Tabla N° 4

Cuantificación absoluta en la ACM afectada

		Estadísticos	Error típ.
CUANT ABSOLUT DE ACM (UH)	Media	55,7455	,63316
	Mediana	55,0000	
	Varianza	21,15	
	Mínimo	50,25	
	Máximo	66,33	
	Rango	16,08	

Elaboración propia del investigador.

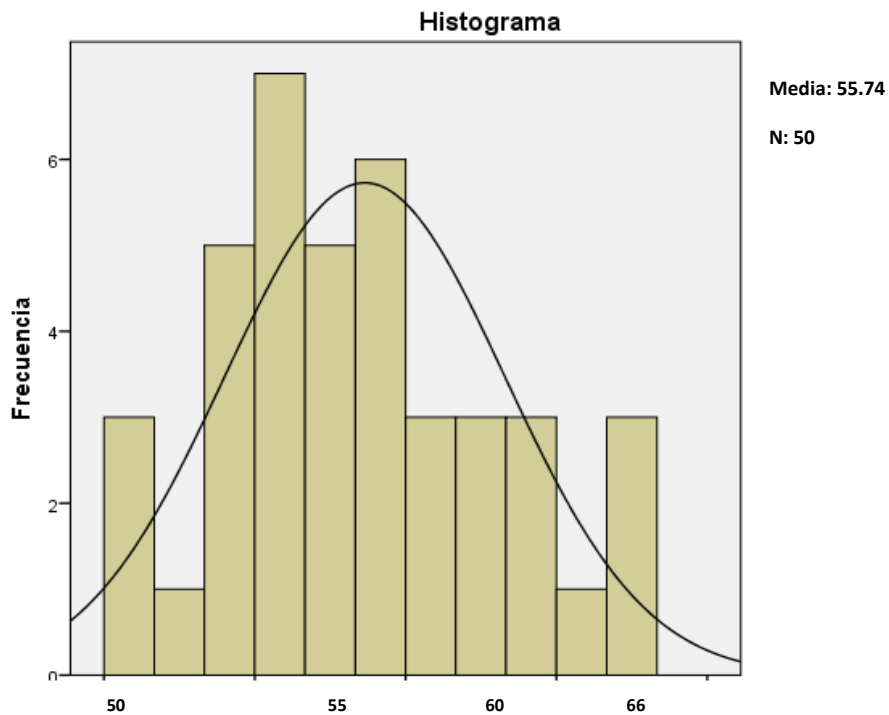


GRÁFICO N° 3. Cuantificación absoluta de ACM afectada, en los pacientes con ACV, que acudieron al H.N Hipólito Unanue. Enero - Julio 2019

En la tabla N° 5 se efectuó la cuantificación absoluta de la arteria cerebral media opuesta (no patológica), obteniéndose un promedio de 39,50 Unidades Hounsfield (IC 95% : 38.05 - 40.95). Encontrándose además una densidad mínima de 34 UH y un máximo valor de 45 UH. Siendo el Rango : 11, la varianza : 7.49.

Tabla N° 5

Cuantificación absoluta en la ACM sana

		Estadísticos	Error típ.
ACM SANA	Media	39,5012	,60937
	Mediana	39,0000	
	Varianza	7,495	
	Mínimo	34,00	
	Máximo	45,00	
	Rango	11,00	

Tabla N° 6

Cuantificación Relativa en la ACM

		Estadísticos	Error Típ.
CUANT RELAT DE ACM	Media	16,3085	,56458
	Mediana	16,0000	
	Varianza	10,524	
	Mínimo	12,34	
	Máximo	20,50	
	Rango	8,16	

Elaboración propia del investigador.

Se obtuvo la cuantificación relativa de la ACM calculando la diferencia de las densidades de ambas arterias cerebrales medias señaladas, la arteria afectada y la arteria sana contralateral. Esto realizado en los pacientes con el accidente cerebrovascular isquémico. En los resultados que se muestran en la tabla N° 6: se calculó un promedio de 16,30 Unidades Hounsfield (IC 95% : 14,29 a 18.51). Donde el valor más inferior de la diferencia (cuantificación relativa) fue 12,34 y el máximo valor obtenido fue 20,5.

Estudio en pacientes sin ACV isquémico (grupo control)

En cuanto a la distribución por sexo de los pacientes sin la enfermedad por ACV isquémico (considerados controles) se muestra lo siguiente: 22 (55%) son del sexo masculino y 18 (45%), del sexo femenino. Con el grafico N °4 se puede describir mediante sectores las diferencias por sexo.

Tabla N° 7

Sexo de los pacientes sin ACV

	Frecuen	Porc %	Porc %	Porc %
			válido	acumulado
Válido MAs	22	44,0	44,0	44,0
Fem	28	56,0	56,0	100,0
Total	50	100,0	100,0	

Elaboración propia del investigador.

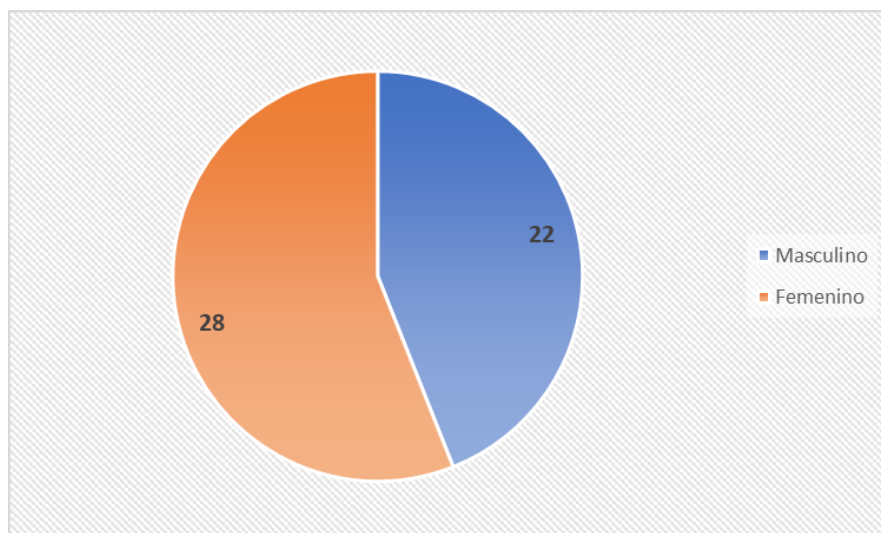


Gráfico N° 4. Sexo de los pacientes casos (sin ACV isquémico), atendidos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue. Enero - Julio 2019

Tabla N° 8

Cuantificación absoluta de ACM sana

		Estadísticos	Error típ.
CUANT. ABS	Media	40,0322	,24326
	EN ACM		
	Mediana	40,0000	
SANA	Varianza	2,530	
	Mínimo	37,50	
	Máximo	44,00	
	Rango	6,50	

Elaboración propia del investigador.

En cuanto a los pacientes sin la enfermedad por ACV, se hizo la cuantificación absoluta de la ACM sana, para lo cual se evaluó dicha arteria en el área con mayor densidad visible, encontrándose un promedio de 40,03 Unidades Hounsfield (IC 95 %: 39,83 a 40,23). Además se midió valores mínimos sobre 37.5 UH y un valores máximo hasta 44 UH. Estas especificaciones se muestran en la tabla N° 8.

La tabla N° 9 muestra la cuantificación absoluta, también de la arteria cerebral media sana opuesta en los mismos pacientes obteniendo un promedio de 39,73 UH (IC 95 %: 37.54 - 41.92). Siendo el menor valor 36.2 UH y el mayor valor 43.00 UH

Tabla N° 9

Cuantificación absoluta de la ACM opuesta (sana)

		Estadístico	Error típ.
CUANT ABS	Media	39,7310	,282460
ACM	Mediana	39,0000	
CONTRALT	Varianza	2,992	
	Mínimo	36,20	
	Máximo	43,00	
	Rango	6,80	

Elaboración propia del investigador.

La tabla N° 10 muestra la cuantificación relativa de ambas arterias cerebrales medias (ACM), es decir, la diferencia bilateral de ACM, hallándose un promedio de 2,96 Unidades Hounsfield (IC 95 %: 2,70 - 3.22). Identificándose un valor mínimo de 1 y un máximo de 6.5.

Tabla N° 10

Cuantificación relativa en ambas arterias cerebrales media

		Estadístico	Error típ.
CUANT.	Media	2,9674	,23457
RELAT	Mediana	2,9600	
	Varianza	1,895	
	Mínimo	1,00	
	Máximo	6,50	
	Rango	5,50	

Elaboración propia del investigador.

Prueba estadística

En la presente investigación se aplicó la prueba estadística No paramétrica U de Mann Whitney, utilizando un nivel de confianza del 95% se puede aseverar que la cuantificación tomográfica absoluta de la ACM en los pacientes con Accidente cerebrovascular isquémico agudo, es diferente significativamente a los valores encontrados en los pacientes no afectados de esta enfermedad, resultando un valor $p = 0.001$

Basándome en la misma prueba, se puede aseverar con 95% de confiabilidad que la cuantificación relativa de la ACM en pacientes afectados por el accidente cerebrovascular isquémico, resulta diferente significativamente a los valores obtenidos en los pacientes sin la enfermedad. ($p = 0.001$). Según estos resultados, se puede confirmar la hipótesis alterna (H_1) y rechazar la hipótesis nula (H_0). Las siguientes tablas (11, 12, 13 y 14) muestran los estadísticos de contraste.

Tabla N° 11

Estadístico. Prueba de hipótesis Cuantificación absoluta

C. ABSOL. ACM

U de Mann Whitney	.000
Z	-6.806
Sign. asint. (bilateral)	.001
a Variable de agrupación: ACV	

Elaboración propia del investigador.

Tabla N° 12

Resumen de prueba de hipótesis				
	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de CUANT ABS DE ACM (UH) es la misma entre las categorías de ACV.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05

Tabla N° 13

Estadísticos de contraste

**C. RELATIVA DE
LA ACM**

U de Mann Whitney	.000
Z	-6.813
Sign. asint. (bilateral)	.001
a Variable de agrupación: ACV	

Elaboración propia del investigador.

Tabla N° 14

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de CUANT RELA DE ACM (UH) es la misma entre las categorías de ACV.	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,0

V. DISCUSION DE RESULTADOS

El accidente cerebrovascular isquémico es uno de los factores de muerte e invalidez más importantes, en nuestro país y a nivel mundial. En general se informa que los individuos afectados por un primer evento de ACV tienen una mortalidad de 11,1%, y de 8,5% al primer mes de seguimiento. Se menciona en varias bibliografías que el 63% de los accidentes isquémicos se desarrollan en países de ingresos medios y escasos.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que las consecuencias generadas por esta patología no solo se focalizan en la mortalidad, probablemente con mucho más impacto sobre la población y el sistema de salud: por la discapacidad que originan las secuelas post – evento isquémico.

En una investigación realizada en el 2011, Castañeda et al. hallaron una mortalidad de 19,6% en 2 225 pacientes afectados por el ACV, hospitalizados durante el 2000 al 2009 en un hospital nacional de Lima. (Castañeda, 2011)

El MINSA, reportó que en Lima provincias y el Callao, durante el 2013 se dieron un total de 6444 muertes por ACV (67 muertes por 100 000 habitantes), el cual correspondió un 48,7% al sexo femenino (edad promediada 77.8 años) y 51,3% al sexo masculino (edad promediada: 72.3 años). (Hernandez, 2016)

En la presente investigación, se obtuvo que la edad de la media muestral (50 casos), fue 68.4 años, considerándose que la mínima edad fue 56 años y la máxima, 92 años.

Esto es un aspecto resaltante, ya que puede notarse que a pesar de no tener una muestra numerosa (N=50) el promedio de presentación del ACV es muy inferior al promedio habitual, dato que se puede contrastar con autores como Hernández et al. y Castañeda.

Esto viene incrementándose en personas más jóvenes, debido el incremento de factores de riesgo a los que están sometidos permanentemente, además de enfermedades crónicas que traen consigo problemas cardiacos y daños vasculares a nivel endotelial. Se considera la edad como un factor de riesgo no modificable.

En el análisis según sexo, se identificaron que el 70% fueron varones y el 30 % mujeres. De esto, puedo relacionar y corroborar las premisas mencionadas con la información epidemiológica existente.

La gran mayoría de los estudios anteriores evalúa el signo de la arteria cerebral media hiperdensa de manera cualitativa, sin mencionar datos numéricos en unidades Hounsfield. El signo de la arteria cerebral media hiperdensa, en tomografía computada de cerebro sin contraste , descrito primera vez por G. Gács en 1983. Ese descubrimiento correspondería al incremento de la densidad en la tomografía cerebral sin contraste de la arteria cerebral media comparándola con su homóloga opuesta y esto debido a la existencia de un trombo oclusivo sobre la luz vascular.

Su relevancia consiste en ser un signo temprano de accidente cerebrovascular isquémico agudo, objetivable dentro de los 90 minutos de iniciado los síntomas del cuadro.

Este signo debe diferenciarse de otras imágenes que puedan dar la apariencia de hiperdensas: como calcificaciones vasculares, un hematocrito incrementado, inhalación de cocaína o alteración en la densidad del tejido cerebral contiguo. Se han planteado valores por encima de 43 UH en la tomografía computada sin contraste comparada con la arteria contraria, para relacionar mejor con el hallazgo de este signo. Con una alta especificidad de hasta el 100 %, además de una sensibilidad del 54 %. Se presenta hasta en un 33% de los pacientes con ACV isquémico.(Carrillo, 2012)

Koo y cols. en el 2000, encontró en su investigación un valor por encima de 43 UH en la densidad de la ACM lesionada. Otro autor Abul-Kasim y cols. en el 2009, indican que datos superiores a 50 Unidades Hounsfield y una relación: ACM lesionada / ACM sana superior a 1,4 son puntos de quiebre entre la presencia o ausencia del signo tomográfico de la ACM hiperdensa.

Francisco Meli y colaboradores. (2011), en su investigación prospectiva con 20 pacientes, reportó datos numéricos absolutos de la ACM afectada: 62,5 UH y 39 3 UH en la arteria sana. Realizó la cuantificación relativa de ambos vasos, es decir una diferencia promedio de atenuaciones de la ACM afectada y la ACM sana opuesta, de los pacientes afectados, siendo este 23.2 UH, por otro lado en los pacientes considerados controles la diferencia promedio medida entre la atenuación de la ACM derecha y la ACM opuesta fue 5.2 UH.

Jacqueline Miklaszewski, en el 2018, describe el signo de la arteria cerebral media hiperdensa, como el incremento de fibrina y proteínas que junto a una disminuida proporción de suero, presenta una densidad superior (80UH unidades Hounsfield) comparado al de sangre circulante 40 UH .

En la investigación realizada, luego de realizar las mediciones tomográficas de la densidad en las arterias cerebrales medias, se determinó que hay diferencias significativas ($p=0.001$) en los valores de la arteria cerebral media afectada de los pacientes con ACV agudo, en comparación a su homóloga opuesta y a los pacientes considerados controles.

Los datos numéricos obtenidos en la cuantificación absoluta sobre la arteria cerebral media afectada fue de 55.74 UH en contraste a la ACM opuesta: 39.50 UH.

Además se determinó que la diferencia promedio (cuantificación relativa) entre la densidad de la arteria cerebral media afectada y la ACM sana fue 16.30 UH, mientras que en los pacientes controles, sin la enfermedad, la diferencia promedio fue sólo de 2.96 UH.

Con estos resultados cuantitativos categóricamente se puede afirmar y comparar con los otros trabajos ya realizados por diversos autores, y dar la importancia en saber reconocer el signo de la arteria cerebral media hiperdensa, ya que se trata de un indicador precoz de esa enfermedad. Por lo que en el ámbito multidisciplinario, reportar al médico interviniente de ese signo precoz, permitirá implementar en el paciente un tratamiento temprano adecuado, con la finalidad de disminuir su morbi - mortalidad. Si bien es cierto en nuestra sociedad: la población con pocos y medianos recursos, acuden a hospitales públicos, donde los primeros en evaluar a los pacientes son los internos de medicina y residentes, quienes muchas veces no están familiarizados con estos signos tempranos de evaluación en el ACV. El cálculo de estos parámetros no resultan ser complejos, por lo que cualquier médico podría realizar este procedimiento y así tomar una decisión temprana del tratamiento.

Esta investigación optó por incluir dos grupos de trabajo: uno de casos y otro de controles para así contrastar, agrega mayor información y fortalecer nuestros resultados.

Instaurar esta técnica como un protocolo en los hospitales con emergencias y que cuenten con equipos de tomografía, podría incrementar la exactitud del diagnóstico y precisión del resultado final además de aportar información radiológica necesaria para que los especialistas puedan orientar una terapéutica temprana y eficaz.

VI. CONCLUSIONES

- Cuantificar tempranamente la arteria cerebral media hiperdensa mediante la tomografía, es un indicador útil para orientar y decidir un tratamiento eficaz en el accidente cerebro – vascular isquémico agudo. Este signo por su elevada especificidad y su mediana sensibilidad, es un indicador que apoyará iniciar una terapia trombolítica.
- La cuantificación tomográfica absoluta en la arteria cerebral media de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo, obtuvo una media de 55.74 unidades Hounsfield (UH), en contraste con lo obtenido en la ACM contralateral de los mismos pacientes, 39.5 UH.
- La cuantificación tomográfica relativa de las arterias cerebrales medias en los pacientes afectados con el accidente cerebrovascular isquémico agudo fue 16.30 UH, en cuanto a los pacientes controles se encontró una diferencia relativa de 2.96 UH.
- La cuantificación tomográfica absoluta de pacientes sin la enfermedad fue 40.03 UH, a diferencia con los pacientes enfermos, encontrándose 55.74 UH. Se logró evidenciar una notoria diferencia, y esto fisiopatológicamente explicado por una oclusión de un trombo o émbolo que impide el flujo permanente de la sangre. La cuantificación relativa de los pacientes sin la enfermedad fue de 2.96 UH y de los pacientes enfermos 16.30 UH, observándose una marcada diferencia.

- En los pacientes afectados por el ACV isquémico agudo se tuvo una edad promediada de 68.40 años (Rango 56 – 92), siendo más frecuente en los pacientes de 71 a 80 años. Además se halló mayor frecuencia en el sexo masculino con 70 %, y 30 % en el sexo femenino.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una investigación de tipo prospectiva y con un mayor tamaño muestral para evaluar la frecuencia de presentación del signo de la arteria en nuestra población.
- Recomendamos protocolizar esta técnica en los hospital que cuenten con una emergencia, para la evaluación y cuantificación de la arterial cerebral media hiperdensa por parte del personal laborando, con el fin de conseguir un diagnóstico temprano y una conducta terapéutica eficaz.
- Se recomienda instruir al personal médico de emergencia para la identificación y cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa, usando sistemas Pack en el software del tomógrafo, previa evaluación clínica.

VIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acosta Tabares S, Toledo Milián R, Bataelle Ciriani M. (2002) Caracterización de la enfermedad cerebrovascular isquémica en el servicio de medicina de Guanajay. Rev. Cubana Med Gen Integr.
- Ahmed N W. (2009) Relationship of blood pressure, antihypertensive therapy, and outcome in ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis. retrospective analysis from safe implementation of thrombolysis in stroke-international stroke thrombolysis 24(40).
- Al-Ali F BTDL. (2011) Vertebral artery ostium atherosclerotic plaque as a potential source of posterior circulation ischemic stroke: result from borgess medical center vertebral artery ostium stenting registry. Setiembre; 42(9).
- Carlos A. Araujo (2018). Calcificaciones vasculares intracraneales en pacientes con accidente cerebrovascular Hospital Nacional Alberto Sabogal Sologuren 2016-2017. Univ. San Martín de Porras. Tesis de especialidad en Radiología.
- Castañeda-Guarderas et al. (2011) "Registro de pacientes con accidente cerebro vascular en un hospital público del Perú, 2000-2009". Rev Peru Med Exp Salud Publica. 28(4):623-7.
- CENETEC, SALUD (2005) México
http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/equipo_guias/guia/6gttomografo.pdf
- Costa A SJ. (2015) Tomografía computarizada dirigida para técnicos superiores en imagen para el diagnóstico. primera ed. Barcelona: Elsevier.
- C. Perez Balagueró y col. España (2015), La TC avanzada en el diagnóstico del ictus. SERAM. <<http://dx.doi.org/10.1594/seram2014/S-1025>>

Debra Wood, RN (2014) Accidente cerebrovascular isquémico.

<http://www.med.nyu.edu/content?ChunkIID=103470>

Escudero H, Cancio Hernández T (2003). Evolución clínica de la enfermedad cerebrovascular extracraneal asintomática en ancianos. Acta Med Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Aménjeiras.

Espinosa Santisteban (2019) Variables tomográficas pronósticas de muerte en el ictus isquémico. Multimed. Revista Médica. Granma. Versión on-line: issn 1028-4818

Francisco Meli y col. (2011). Cuantificación del signo de la arteria cerebral media hiperdensa con TCMD” Departamento de Tomografía Computada. Diagnóstico Maipú. Buenos Aires – Argentina. Rev. A.R Volumen 75 - Número 4

Germán Málaga (2018). La enfermedad cerebrovascular en el Perú: estado actual y perspectivas de investigación clínica. Hospital Nacional Cayetano Heredia. Lima. Acta Med Peru. 35(1):51-4

González, Rolando y col. Cuba (2018). El ABC del accidente cerebro vascular en la tomografía computarizada de cráneo. Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias. Vol. 17, núm. 1

Guillermo Primucci, Oscar Char et al. Signos tomográficos tempranos de accidente cerebro vascular isquémico

http://congreso.faaardit.org.ar/uploads/2012/poster/2012_13_PE_SNC.pdf

Hernández-Vásquez A et al. (2016) “Análisis espacial de la Mortalidad distrital por enfermedades” cardiovasculares en las provincias de Lima y Callao”. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 33(1)185-6.

Jacqueline Miklaszewski y col. (2018). Signo de la arteria cerebral media hiperdensa. Diagnóstico por Imágenes, Sanatorio Güemes, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Rev Argent Radiol.

- Jauch EC SJAHJ (2013). Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. Marzo; 44(3).
- José L. Arteaga y col. (2010) Perfil clínico imagenológico de la Enfermedad Cerebrovascular Isquémica. Hospital Abel Santamaría Cuadrado. Revista electrónica de portales médicos.com Vol. III; nº 7; 138
- j S. (2015) Diagnosis and prognosis of hyperacute ischemic stroke with computed tomography angiography and perfusion imaging. Tampere University Press. 7(15).
- Kernan WN OBBH. (2014) Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American heart association. Julio; 45(7).
- Luis Mazas Artasona, (2014) Fundamentos, Aplicaciones Clínicas y Protocolos de Tomografía Computarizada – Coeficiente de atenuación en tomografía.
<<http://www.elbauradiologico.com/2011/coeficiente-de-atenuacion-en-tomografia.html>>
- Long F. Davalos, Germán Málaga (2014). El accidente cerebrovascular en el Perú: una enfermedad prevalente olvidada y desatendida. Rev. Perú. med. exp. salud publica vol.31 no.2 Lima
- Mara Kunst and Pamela W. Schaefer (2015). Signos tomográficos tempranos en EVC Ischemic stroke. Radiología Clínica N Am.
- Neurowikia (2019) Sistema Arterial Cerebral.
<<http://www.neurowikia.es/content/sistema-arterial-cerebral>>
- Neurowikia (2015) - TC craneal en patología vascular cerebral.
<<http://www.neurowikia.es/content/tc-craneal-en-patolog%vascularcerebral>>

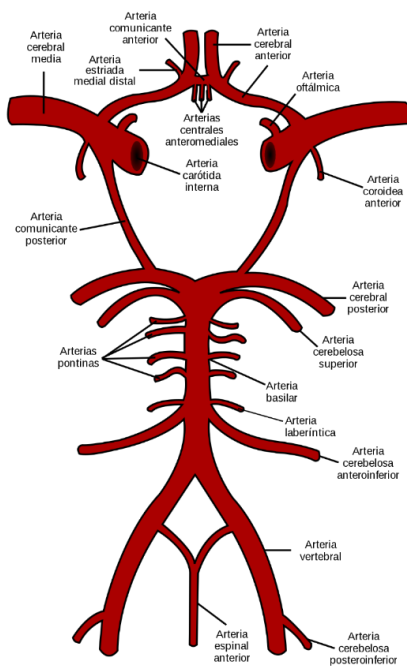
Raúl Carrillo Espery col. México (2012). Signo de la arteria cerebral media hiperdensa. Med Int Mex 28(4):384-388.

<https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2012/mim124o.pdf>

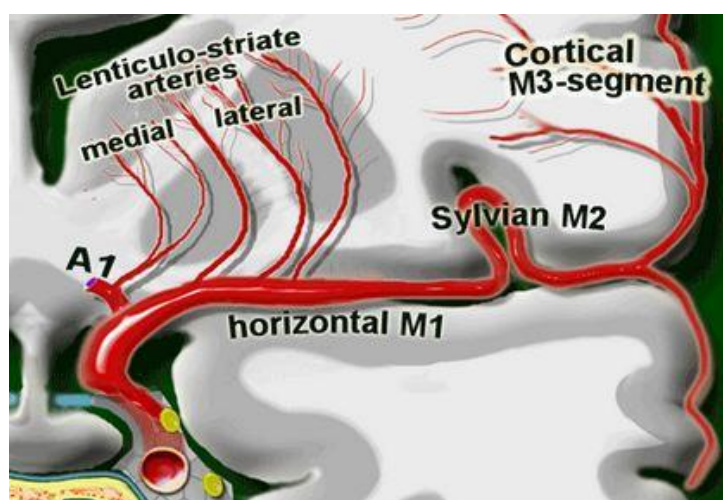
Rogelio Domínguez Moreno (2015) “Signos Tomográficos Tempranos del Infarto Cerebral”. Hospital Regional de Coahuila de Coahuila “Dr. Valentín Gómez Farías”

IX ANEXOS

ANEXO 1

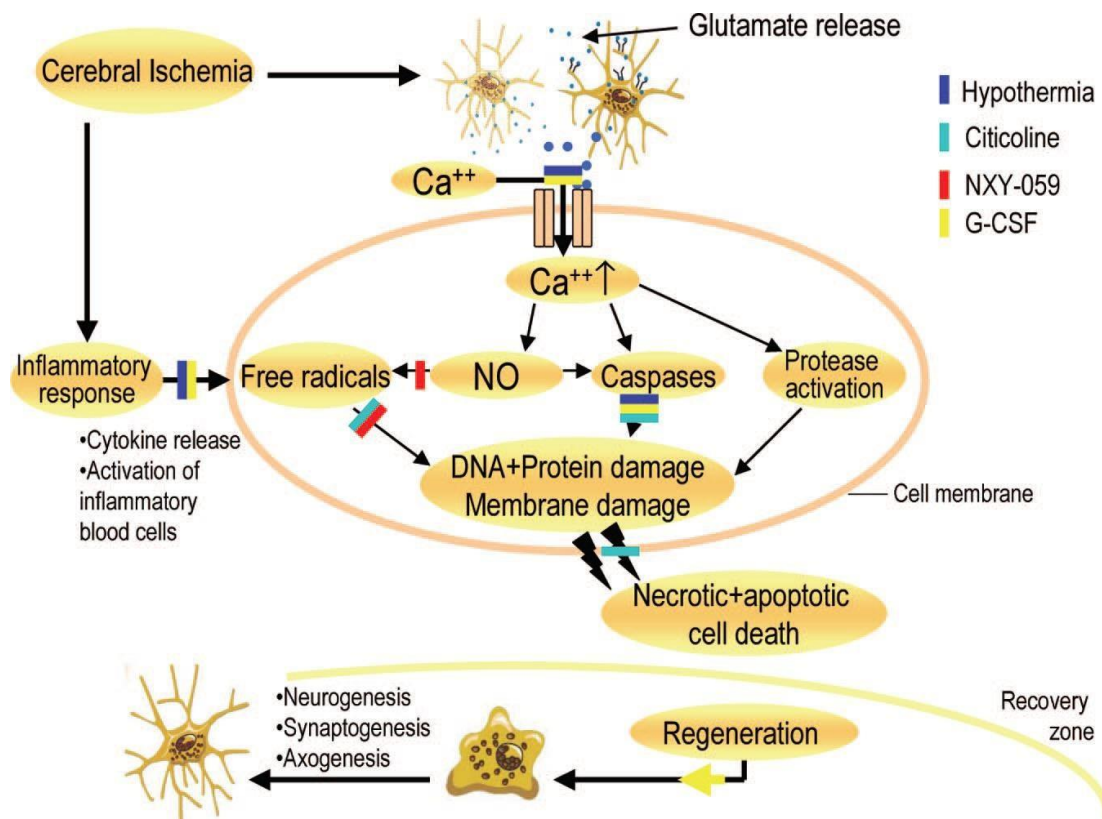


Circulación cerebral – Polígono de Willis



Arteria cerebral media y sus divisiones

ANEXO 2



Fisiopatología del evento vascular isquémico

Fuente: Pfizer Pro. Costa Rica

ANEXO 3

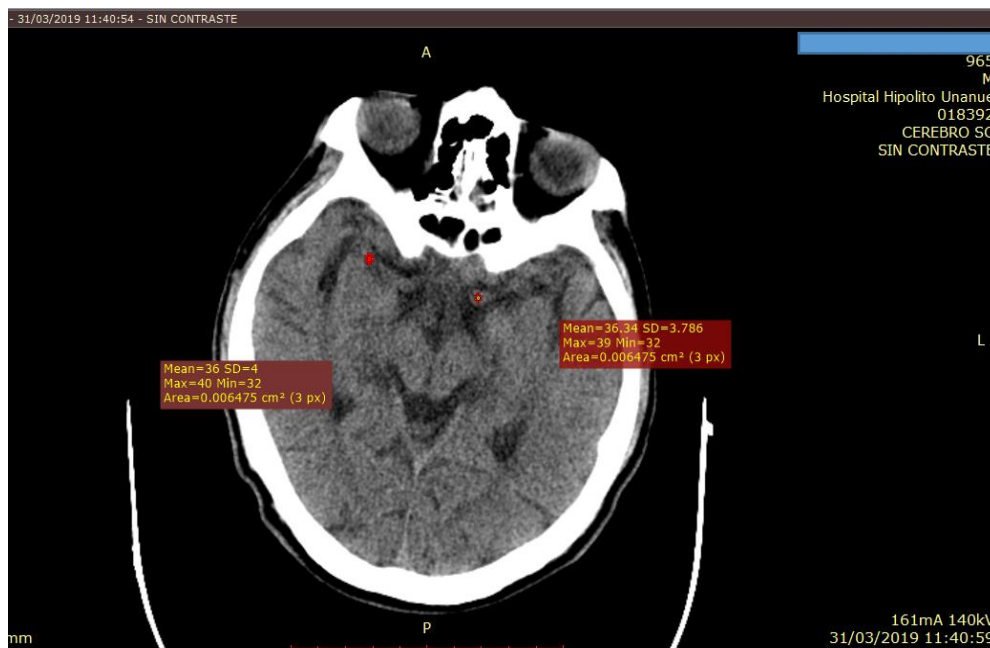


Imagen axial de TCMD de cerebro de una paciente en la que se visualizan la ACM con densidad normal.

Fuente: Departamento Radiodiagnostico del H. Hipólito Unanue

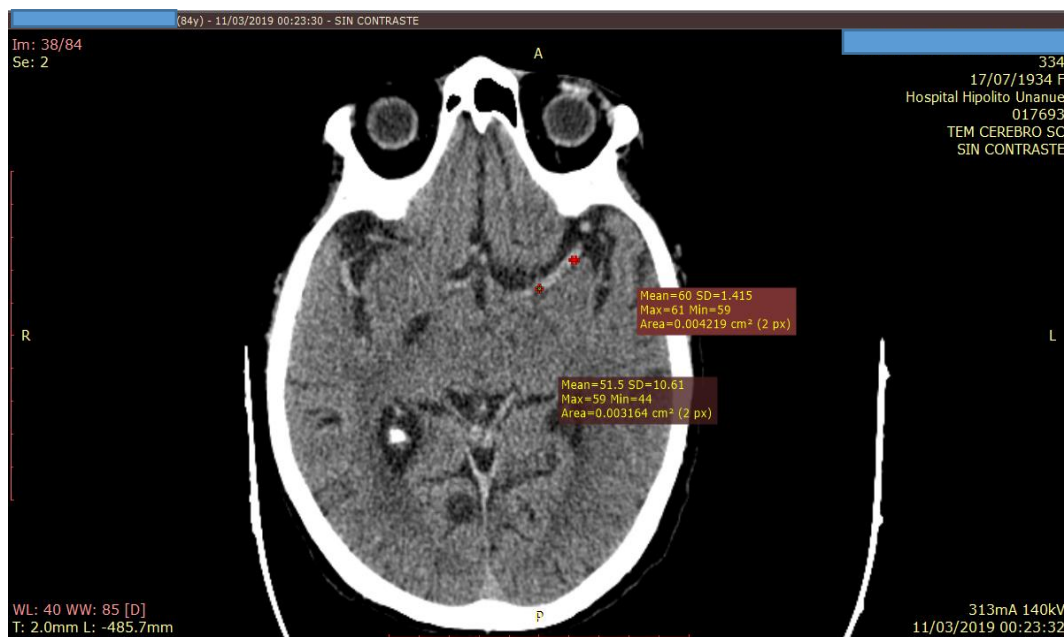
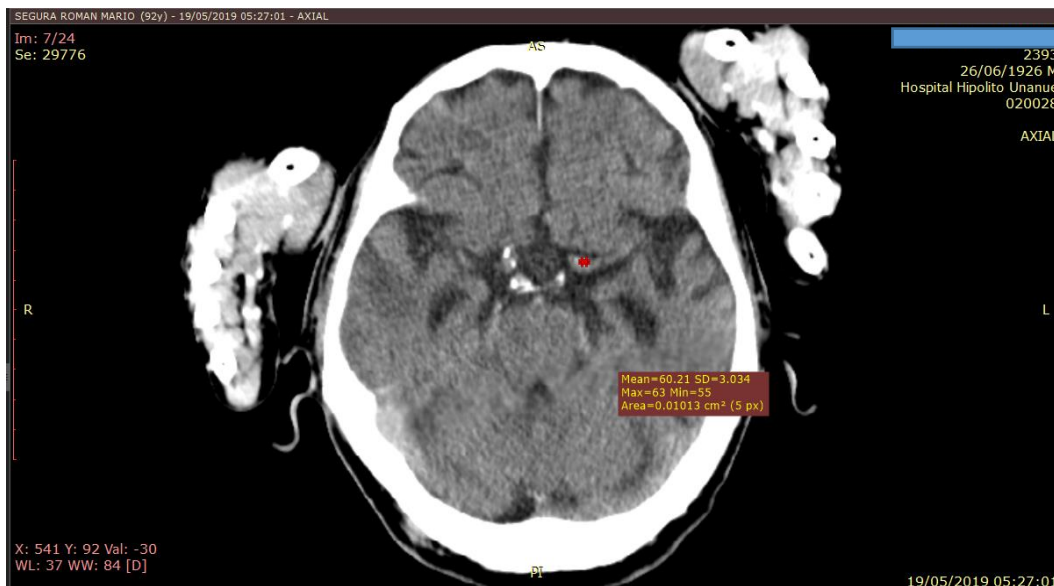


Imagen axial de TCMD de cerebro de un paciente en la que se visualizan la ACMs con densidad incrementada

ANEXO 4



Paciente femenina con sintomatología clínica sugestiva de ACV se realiza TCMD cerebral. Imagen axial muestra hiperdensidad de la ACM izquierda

Fuente: Departamento de Radiodiagnóstico del HNHU

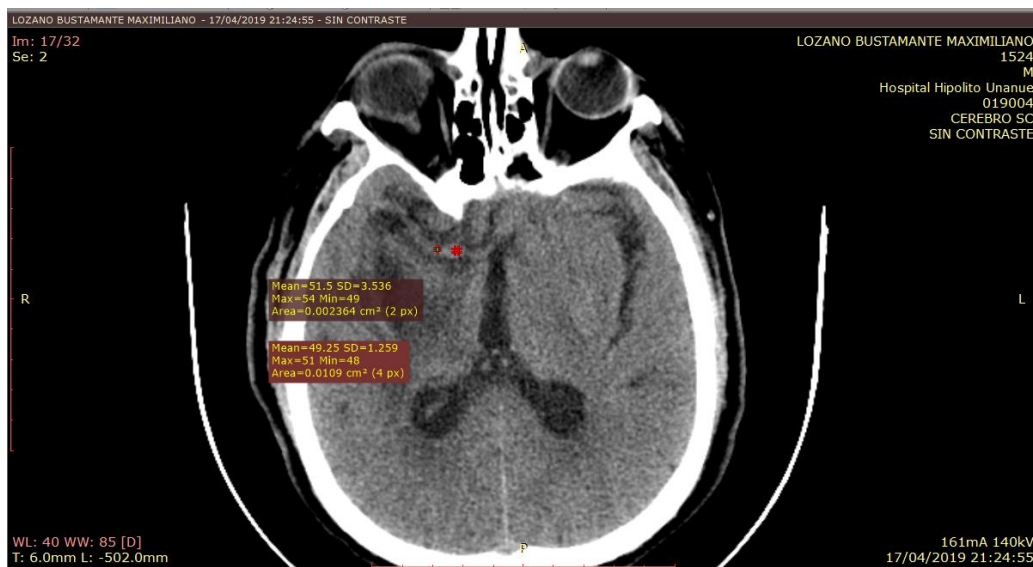


Imagen axial muestra hiperdensidad de la ACM derecha como único signo sugestivo de ACV isquémico.

Fuente: Departamento de Radiodiagnóstico del HNHU



ANEXO 5

**" Año de la Universalización de la Salud"**

SOLICITO: Permiso para realizar el trabajo de investigación **"Cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico 2019, atendidos en el servicio de tomografía del HNHU"**

Señor
Doctor
Mc. Luis Miranda Molina
Director del Hospital Nacional Hipólito Unanue

Yo, **JEFFERSON LOPEZ DIESTRA**, egresado en el 2019 de la Escuela Académico Profesional de Medicina de la facultad Hipólito Unanue, de la Universidad Federico Villarreal, solicito me permita llevar a cabo la recolección de datos en el servicio de tomografía así como también revisar las historias clínicas de los pacientes que acudan al área de tomografía del HNHU con Accidente cerebrovascular isquémico agudo, para así poder desarrollar mi proyecto de tesis.

Sin otro particular me despido de Ud. sin antes brindarle mis sinceros agradecimientos por acceder a nuestra solicitud.

Atentamente,

JEFFERSON LOPEZ DIESTRA

ANEXO 6. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	VALORES FINALES
CUANTIFICACIÓN DE LA ACM EN TOMOGRAFIA	CUANTIFICACION ABSOLUTA DE LA ACM	Medición de la atenuación vascular en el sector de la ACM visualmente de mayor densidad	Cuantitativo	Razón	TEM (Usar ROI)	Unidades Hounsfield
	CUANTIFICACION RELATIVA DE LA ACM	Diferencia entre la densidad del vaso afectado con respecto a su homologo contralateral	Cuantitativo	Razón	TEM (ROI)	Unidades Hounsfield
ACV ISQUÉMICO		Lesión cerebral causada por una interrupción del flujo sanguíneo. El tejido cerebral que no recibe oxígeno y nutrientes de la sangre, puede morir en minutos.	Cualitativa	Nominal	Examen Clínico-patológico y Tomografía espiral multicorte.	Presente Ausente

PACIENTE	EDAD	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Cuantitativo	Razón	Historia Clínica	< 60 años 61 – 70 71 – 80 81 – 90 91 a + años
	SEXO	Género del paciente	Cualitativa	Nominal	Historia Clínica	Masculino Femenino



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
FACULTAD DE MEDICINA HIPOLITO UNANUE
E.A.P. MEDICINA

TITULO: “Cuantificación de la arteria cerebral media hiperdensa, en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico. Hospital Nacional Hipólito Unanue Enero – Agosto 2019 Lima – Perú”

Ficha de recolección

1. EDAD

- < 60a ()
 61–70a ()
 71-80 a ()
 81-90a ()
 91- +a ()

4. CUANTIFICACION ABSOLUTA DE LA ACM

2. SEXO

- MASCULINO()
 FEMENINO ()

5. CUANTIFICACION RELATIVA DE LA ACM

3. ACV ISQUEMICO

- PRESENTE ()
 AUSENTE ()