



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTA DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**Universidad  
Andina  
del Cusco**

TESIS

---

ASOCIACIÓN DE LA VISCOSIDAD SANGUÍNEA Y PRONÓSTICO  
FUNCIONAL A LOS TRES MESES EN PACIENTES CON ACCIDENTE  
CEREBROVASCULAR ISQUEMICO, HOSPITAL ADOLFO GUEVARA  
VELASCO DEL CUSCO 2021

---

Presentado por:

Bach. Herrera Aedo, Renzo Rubén

Bach. Marmanillo Valenza, Raúl

Para optar el Título Profesional de Médico

Cirujano

Asesor: Mgt. MD, Huamaní Saldaña, Charles

Augusto

**CUSCO-PERU**

**2021**



## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradecer a Dios por habernos dado la oportunidad de estar aquí, de tener salud y vida para estar otro día luchando por nuestros sueños.

Agradecemos también a nuestros padres Gloria, Raúl, Washington y Avelina por el aporte que dieron a nuestra formación desde pequeños, nos cultivaron y nos encaminaron a conseguir nuestras metas profesionales.

A nuestros hermanos, familiares, amigos, docentes y compañeros, en menor o mayor medida cada uno de ustedes fue parte de nuestro crecimiento profesional y como personas.

Finalmente, pero no menos importante, agradecer al Dr. Charles Huamani que accedió a ser nuestro asesor y ha contribuido con su apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto, gracias por su deseo y ganas de generar conocimiento científico.



## **DEDICATORIA**

A todos los médicos, enfermeras, técnicos y personal de la salud que dieron sus vidas valientemente en la lucha contra la pandemia de la Covid-19.



## JURADO DE TESIS

### DICTAMINANTES:

Mtro. Med. Renán Ramírez Vargas

Med. Víctor Edwin Ore Montalvo

### REPLICANTES:

Dr. Med. William Senen Sarmiento Herrera

Med. Rafael Angel Velarde Hilares

### ASESOR:

Mg. Med. Charles Augusto Huamani Saldaña



## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b> .....	i
<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	vii
<b>CAPITULO I</b> .....	1
<b>1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	1
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	3
<b>1.2.1 PROBLEMA GENERAL</b> .....	3
<b>1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> .....	3
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	4
<b>1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	6
<b>1.4.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	6
<b>1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	6
<b>1.5 DELIMITACION:</b> .....	7
<b>1.5.1 DELIMITACION ESPACIAL</b> .....	7
<b>1.5.2 DELIMITACION TEMPORAL</b> .....	7
<b>1.6 ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	8
<b>CAPITULO II</b> .....	9
<b>2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS</b> .....	9
<b>2.2 MARCO TEÓRICO</b> .....	15
<b>2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS</b> .....	25
<b>2.4 HIPÓTESIS</b> .....	26
<b>2.4.1 HIPOTESIS GENERAL</b> .....	26
<b>2.4.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS</b> .....	26
<b>2.5 VARIABLES E INDICADORES</b> .....	27
<b>IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b> .....	27



2.6	DEFINICIONES OPERACIONALES.....	28
CAPITULO III.....		31
2.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
2.2	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	31
2.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
2.3.1	DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	31
2.3.2	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	32
2.3.3	MUESTRA: TAMAÑO DE MUESTRA Y MÉTODO DE MUESTREO.....	33
2.4	TÉCNICAS INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	34
2.5	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	36
CAPITULO IV .....		38
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....		38
RESULTADOS RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.....		38
RESULTADOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL .....		46
CAPITULO V.....		54
5.1	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS MÁS RELEVANTES Y SIGNIFICATIVOS..	54
5.2	LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	55
5.3	COMPARACIÓN CRITICA CON LA LITERATURA EXISTENTE .....	56
CONCLUSIONES.....		59
RECOMENDACIONES.....		60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		61
ANEXOS.....		67



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>38</b>
<b>RESULTADOS RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLA N°1 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR ISQUEMICO SEGÚN SEXO Y EDAD.....</b>	<b>38</b>
<b>TABLA N°2 PRUEBA ASOCIACION DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO SEGÚN MEDIA DE VALORES DE HEMOGLOBINA .....</b>	<b>39</b>
<b>TABLA N°3 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A HIPERTENSION ARTERIAL.....</b>	<b>40</b>
<b>TABLA N°4 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A DIABETES MELLITUS.....</b>	<b>41</b>
<b>TABLA N°5 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A ANTECEDENTE DE ECV.....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA N°6 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A VISCOSIDAD SANGUINEA.....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA N°7 DIFERENCIA DE MEDIANAS Y RANGO INTERCUARTILICO DE PACIENTES CON ACV ISQUEMICO SEGÚN SU ETIOLOGIA.....</b>	<b>44</b>
<b>TABLA N°8 PACIENTES CON ACV ISQUEMICO SEGÚN PRONOSTICO FUNCIONAL MEDIDO CON LA ESCALA DE RANKIN MODIFICADA.....</b>	<b>45</b>
<b>RESULTADOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>46</b>
<b>TABLA N°9 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR <math>p</math> SEGÚN NIVEL DE VISCOSIDAD SANGUINEA Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>46</b>
<b>TABLA N°10 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR <math>p</math> DE PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>47</b>



<b>TABLA N°11 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON DIABETES MELLITUS Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>48</b>
<b>TABLA N°12 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON ANTECEDENTES DE ECV Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA N°13 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON ANTECEDENTES DE TVP, IMA Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>50</b>
<b>TABLA N°14 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DEL NIVEL DE VISCOSIDAD DE PACIENTES CON ACV Y FALLECIDOS.....</b>	<b>51</b>
<b>TABLA N°15 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DEL PUNTAJE ASPECT Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>52</b>
<b>TABLA N°16 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p AJUSTADO, DE PACIENTES CON HTA, NIVEL DE VISCOSIDAD, PUNTAJE NIHSS Y ASPECT Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV.....</b>	<b>53</b>





## RESUMEN

### ASOCIACIÓN DE LA VISCOSIDAD SANGUÍNEA Y PRONÓSTICO FUNCIONAL A LOS TRES MESES EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUEMICO, HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2021

**Antecedentes:** El accidente cerebro vascular isquémico o infarto cerebral, es una enfermedad frecuente cuyos factores de riesgo han sido ampliamente estudiados, sin embargo, casi todos los estudios han sido realizados en poblaciones a una altura menor a 2000msnm. En la práctica clínica habitual solo se valora la viscosidad sanguínea a través de métodos indirectos (hematocrito o la velocidad de sedimentación globular) sin la medición objetiva y directa de la viscosidad sanguínea en los laboratorios de los hospitales de Cusco. Así mismo no se tiene una relación clara entre la asociación de la viscosidad sanguínea y el infarto cerebral con el pronóstico funcional de los pacientes. El estudio se realizó entre noviembre del año 2019 a junio del año 2021 por motivos relacionados a la pandemia.

**Métodos:** Se realizó un estudio de tipo transversal asociativo en una población con infarto cerebral, a quienes se realizó el seguimiento a los tres meses. A todos los pacientes se les midió el nivel de viscosidad en sangre al ingreso y se evaluó su pronóstico funcional a los tres meses a través de la escala de Rankin modificada, para valorar si la viscosidad alta se asocia a un peor pronóstico funcional al final de dicho periodo. Se empleará la validación de la escala en castellano para uso telefónico, debido a la contingencia por COVID-19.

**Resultados:** Se encontró que la viscosidad sanguínea alta tiene un RR de 0.6 en el pronóstico funcional de los pacientes que sufrieron un infarto cerebral isquémico.

**Conclusiones:** Una viscosidad sanguínea elevada predispone al desarrollo de infarto cerebral isquémico, pero tiene un efecto protector en los que pacientes que ya tuvieron el infarto sobre su pronóstico funcional.

**Palabras clave:** Ictus, enfermedad cerebro vascular, viscosidad sanguínea, pronóstico funcional.



## ABSTRACT

### ASSOCIATION OF BLOOD VISCOSITY AND FUNCTIONAL PROGNOSIS AT THREE MONTHS IN PATIENTS WITH CEREBROVASCULAR DISEASE, HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2021

**Background:** Ischemic stroke or cerebral infarction is a frequent disease whose risk factors have been widely studied, however, almost all studies have been carried out in populations at an altitude less than 2000 meters above sea level. In routine clinical practice, blood viscosity is only assessed through indirect methods (hematocrit or erythrocyte sedimentation rate) without objective and direct measurement of blood viscosity in the laboratories of the Cusco hospitals. Likewise, there is no clear relationship between the association of blood viscosity and cerebral infarction with the functional prognosis of patients. The study was conducted between November 2019 to June 2021 for reasons related to the pandemic.

**Methods:** A cross-sectional associative study was carried out in a population with cerebral infarction, who were followed up at three months. All patients had their blood viscosity level measured at admission and their functional prognosis was evaluated at three months using the modified Rankin scale, to assess whether high viscosity is associated with a worse functional prognosis at the end of the period. said period. The validation of the scale in Spanish will be used for telephone use, due to the contingency due to COVID-19.

**Results:** It was found that high blood viscosity has a RR of 0.6 in the functional prognosis of patients who suffered an ischemic cerebral infarction.

**Conclusions:** A high blood viscosity predisposes to the development of ischemic cerebral infarction, but has a protective effect in those patients who already had the infarction on their functional prognosis.

**Keywords:** Stroke, cerebrovascular disease, blood viscosity, functional prognosis.



## INTRODUCCIÓN

El accidente cerebrovascular (ACV) es la segunda causa de muerte a nivel mundial y su forma isquémica representa el 80% de causas de ACV. En los últimos años se ha presentado un incremento en su incidencia debido al aumento de la esperanza de vida mundial y por consiguiente un aumento de enfermedades que se dan en poblaciones de edad avanzada como es en el caso de esta patología <sup>(24)</sup>.

Lo preocupante de esta enfermedad es que tiene una tasa de mortalidad elevada; en algunos estudios se ha visto que uno de cada cinco pacientes fallecerá después del evento agudo y no solo esto, los pacientes también pueden llegar tener algún grado de alteración funcional posterior al evento. Por ello cobra importancia entender de mejor manera que condiciones o situaciones predisponen al desarrollo de un ACV isquémico, y entre ellas el objetivo de este trabajo es entender el rol de la viscosidad sanguínea. La viscosidad sanguínea es un determinante de las propiedades del flujo sanguíneo que está íntimamente relacionado con enfermedades en las que hay una interrupción de este como el ACV <sup>(12)</sup>.

La viscosidad sanguínea es la resistencia al flujo vascular de la sangre. Componentes de la sangre como la hemoglobina, proteínas plasmáticas y elementos formes son los principales determinantes de su valor, pero al ser la nuestra una población que se sitúa a gran altitud algunos de estos valores se encuentran elevados especialmente el de la hemoglobina, lo cual repercute directamente en los valores de viscosidad sanguínea.

Pocos estudios se han hecho con anterioridad estudiando la viscosidad sanguínea a gran altura, y más aún estos en muchos casos no han sido concluyentes, motivo por el cual resulta aún más imperante comprender qué papel juega en una población que en si misma ya cuenta con valores elevados de viscosidad intrínsecos a características propias de ellos.

Al ser el ACV una enfermedad cuya incidencia ha aumentado y siendo una patología discapacitante, el presente trabajo busca entender la asociación que hay entre la viscosidad sanguínea, el ACV y el pronóstico funcional de los pacientes; para ello se usaran los valores de viscosidad sanguínea obtenidas en el estudio y también la escala de Rankin, como escala de medición del pronóstico de funcional a los tres meses de los pacientes que tuvieron el ACV.



El presente trabajo se desarrolló en un contexto sanitario de crisis debido a la pandemia de la Covid-19. Originalmente la investigación estaba pensada en desarrollarse a lo largo de todo el año 2020, pero debido a las medidas sanitarias adoptadas por el gobierno peruano, la investigación entro en un periodo de pausa indeterminado en ese momento, motivo por el cual se optó por incluir a pacientes de finales del año 2019 y también a pacientes de parte del año 2021. Durante todo este periodo hubo incertidumbre por saber en cuanto tiempo se podría conseguir la muestra necesaria para obtener datos significativos. Hacemos esta aclaración para que no existan malentendidos en cuanto a la delimitación temporal del estudio que fue entre los meses de noviembre del año 2019 a junio del año 2021



## CAPITULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

### 1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

El accidente cerebrovascular (ACV) es un compromiso agudo de la perfusión o vasculatura cerebral. Del total de los casos de ACV, la mayoría son isquémicos, aproximadamente un 85% y el resto son hemorrágicos. En todo el mundo, y con ligera variabilidad entre regiones el ACV se coloca entre las 5 principales causas de mortalidad y la segunda más común de discapacidad <sup>(1,2)</sup>.

En general, los factores de riesgo comunes de accidente cerebrovascular incluyen hipertensión, diabetes, tabaquismo, obesidad, fibrilación auricular y consumo de drogas. De todos los factores de riesgo, la hipertensión es el factor de riesgo modificable más común de accidente cerebrovascular <sup>(3)</sup>.

Se sabe que existen factores de riesgo modificables y no modificables para el desarrollo de ACV, sin embargo los estudios existentes en su mayoría son realizados a nivel del mar; existen pocos estudios en población de gran altitud, que sugieren entre otros factores de riesgo a la viscosidad, siendo este uno de los principales determinantes de la reología sanguínea y que se ha visto asociada al desarrollo de infartos lacunares en estudios realizados ciudades de baja altitud, sin embargo estos resultados aún siguen en discusión y no se conoce el papel que desempeña la viscosidad sanguínea en el pronóstico funcional de pacientes que tuvieron ACV o si este es asociado a un mayor riesgo de desarrollarlo<sup>(3,4)</sup>.

La viscosidad es la resistencia intrínseca de la sangre al flujo y es una medida de lo denso que es la sangre. Varios estudios clínicos y epidemiológicos han demostrado una asociación entre la viscosidad sanguínea y la aparición de eventos tromboembólicos importantes. Aunque la viscosidad sanguínea es significativamente mayor en los casos de ictus lacunar o cardioembólico, se desconoce su relación con los parámetros demográficos y de laboratorio durante la etapa aguda del ACV isquémico <sup>(4)</sup>. Siendo Cusco una ciudad que se encuentra 3399msnm, sus pobladores presentan cambios



adaptativos a la altura, principalmente a través del incremento en el nivel de hemoglobina que es un parámetro importante que influye en la viscosidad sanguínea.

El aumento del hematocrito aumenta la viscosidad relativa. De hecho, aumentar el hematocrito del 40 al 60% (un aumento del 50%) aumenta la viscosidad relativa de 4 a 8 (un aumento del 100%) pudiendo considerarse un indicador indirecto de la viscosidad sanguínea pero no el único determinante <sup>(5,6)</sup>. La viscosidad de la sangre se eleva en condiciones de disminución de la presión alveolar de oxígeno, como ocurre en las ciudades de gran altitud.

En la práctica clínica diaria, solo se puede determinar la viscosidad sanguínea a través de métodos indirectos (como medir el hematocrito o la velocidad de sedimentación globular), siendo la medición objetiva de viscosidad sanguínea un proceso que no se realiza de rutina en los laboratorios de los hospitales de Cusco. El ACV tiene una alta tasa no solo de mortalidad sino de morbilidad, lo que se expresa como un deterioro de la funcionalidad, si bien sabemos los factores de riesgo ya mencionados influyen en el desarrollo de la enfermedad, pero no sabemos si estos están asociados al pronóstico funcional de los pacientes con ACV o si estos causan algún impacto sobre los mismos.

Al referirnos al pronóstico funcional o funcionalidad de una persona hablamos de la que capacidad que tiene esta para realizar sus actividades cotidianas fundamentales. Hablamos de alteración de la funcionalidad si la persona tiene algún problema de salud que amerite cierto grado de dependencia para su cuidado, o para la satisfacción de necesidades relacionadas con el consumo de alimentos, con los procesos de excreción, interacción psicosocial, prevención de riesgos para la integridad de su salud, entre otros <sup>(7)</sup>.

Dado que el accidente cerebrovascular es la principal causa de discapacidad en adultos mayores, cobra especial importancia determinar cuál es el rol que juega la viscosidad sanguínea en el pronóstico funcional del paciente, además de estudiar el grado de asociación que existe entre la viscosidad sanguínea y el desarrollo de ACV.



## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la asociación entre la viscosidad sanguínea y el pronóstico funcional a los 3 meses, de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico?

### 1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál es el nivel de viscosidad sanguínea en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico?

¿Cuál es el pronóstico funcional en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico?

¿Existe asociación entre la viscosidad sanguínea y el desarrollo de accidente cerebrovascular isquémico?



### 1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos 100 años la esperanza de vida media se ha ido extendiendo, por lo cual las enfermedades en adultos mayores empezaron a cobrar mayor importancia. Tanto en nuestro entorno como en todo el mundo, la enfermedad cerebrovascular es una importante causa de mortalidad y discapacidad, siendo la tercera causa de muerte en mujeres y la quinta en varones, se reporta que a nivel global la mortalidad por esta patología es de 11,1% y al primer mes de seguimiento de un 8,5% <sup>(16)</sup>. En tanto, en algunos estudios se reporta que en los últimos años existe una reducción de la letalidad del ACV, sumado al aumento de la esperanza de vida de la población, se espera un aumento en la prevalencia de la misma entre los años 2012 y 2030 <sup>(30)</sup>.

Al ser una patología tan frecuente, la morbilidad relacionada a los ACV representa grandes costos en atención médica a pacientes con alguna discapacidad física o funcional, servicios de salud y medicamentos, y por ende representa un problema para la salud pública, de ahí su importancia entender y estudiar sus factores desencadenantes y las repercusiones que tiene en la persona que ha sufrido esta enfermedad.

Tras haber hecho una búsqueda bibliográfica exhaustiva se han encontrado que en su mayoría los estudios sobre enfermedad cerebrovascular isquémica fueron realizados en poblaciones a nivel del mar o de baja altitud, y son muy pocos los estudios a grandes altitudes como en nuestra región, sin embargo ya existen estudios previos que hablan sobre factores de riesgo que son propios en población de altura, que debido a mecanismos de adaptación, son más propensos a desarrollar condiciones como hipertensión arterial y policitemia <sup>(4)</sup>, que a su vez son variables importantes que determinan la viscosidad sanguínea, sin embargo no son los únicos determinantes de esta. Así pues, al ser la viscosidad elevada un posible producto de las condiciones intrínsecas adaptativas de la población de nuestra ciudad, buscamos en este estudio entender mejor su relación con el ACV.

La presente investigación propone a la viscosidad sanguínea como factor asociado para el desarrollo de enfermedad cerebrovascular, teniendo esto como premisa se busca estudiar cuales son las repercusiones en el pronóstico funcional que desarrollan pacientes con dicha enfermedad en una población de gran altitud como la de nuestra ciudad.





Un mejor entendimiento de la viscosidad a su vez nos permitiría a larga, saber si una modificación de sus valores puede llegar a ser beneficiosa para los pacientes, o también crear futuras escalas de viscosidad que orienten a saber si un paciente tiene mayor riesgo de desarrollar un ACV isquémico o sobre su morbimortalidad.

Al haber muy pocos estudios enfocados directamente en la viscosidad sanguínea, y aún más en poblaciones con características fisiológicas peculiares como la nuestra, nuestro trabajo de investigación será nueva fuente de conocimiento de un área aun un tanto desconocida para la medicina.



## **1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Determinar si existe asociación entre la viscosidad sanguínea y el pronóstico funcional a los 3 meses, de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer el nivel de viscosidad sanguínea en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.
- Estudiar el pronóstico funcional en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.
- Identificar si existe asociación entre la viscosidad sanguínea y el desarrollo de accidente cerebrovascular isquémico.



## **1.5 DELIMITACION:**

### **1.5.1 DELIMITACION ESPACIAL**

El presente estudio se realizó en las áreas de Hospitalización y Emergencia de Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco, de la ciudad del Cusco.

### **1.5.2 DELIMITACION TEMPORAL**

El periodo de tiempo en el que se realizó el estudio fue entre noviembre del año 2019 a junio del año 2021.



## 1.6 ASPECTOS ÉTICOS

En lo que refiere al respeto de la privación de la información, como a su confidencialidad, nos adherimos a la declaración mundial del Helsinki adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, en la que se establecen los principios éticos para las investigaciones en humanos.

Todos los participantes que formarán parte del estudio lo harán de forma voluntaria y después de haber dado su aprobación en un consentimiento informado, en el que indica que la base de datos se mantendrá anónima, no será difundida, el uso de datos personales no se efectuará, se utilizará códigos para señalar a los participantes, cada voluntario recibirá información respecto a los objetivos, métodos, posibles conflictos de interés, beneficios y riesgos previsibles sujetos a la investigación. Se informó al participante que forma parte de la investigación del derecho de retirar su consentimiento en cualquier momento, además que se respetarán las creencias e ideología de la persona apoyándonos en las normas de buenas prácticas clínicas y los acuerdos de respeto a los derechos humanos. Finalmente cabe mencionar que no existe ningún conflicto de interés por parte del equipo que forma parte del estudio.

Los resultados obtenidos en el estudio serán útiles para la población en general, que se podrá usar a futuro información para efectos terapéuticos o preventivos.



## CAPITULO II MARCO TEORICO

### 2.1 ANTECEDENTES TEÓRICOS

**Stauffer E., et al (Francia, 2020)** En su estudio “Viscosidad sanguínea y sus determinantes en la ciudad más alta del mundo” evaluó el efecto de vivir a gran altura sobre la hemoglobina y cómo afecta en parámetros del hematocrito y hemorreológicos (viscosidad sanguínea y agregación de glóbulos rojos), e investigó su relación con mal de montaña crónico (CMS) en los montañeses que viven en la ciudad más alta del mundo (La Rinconada, Perú, 5100 m). Noventa y tres hombres participaron en este estudio. La viscosidad de la sangre se midió en forma nativa y se corrigió hematocrito (40%). La concentración de hemoglobina y el hematocrito aumentaron con la altitud de residencia. La viscosidad de la sangre también aumentó con la altitud (a  $45 \text{ s}^{-1}$ :  $6,7 \pm 0,9 \text{ cP}$  al nivel del mar,  $14,0 \pm 2,0 \text{ cP}$  a 3800 msnm. y  $27,1 \pm 8,8 \text{ cP}$  a 5100 msnm;  $P < 0,001$ ) <sup>(42)</sup>.

**Taco-Vasquez E. et al (Ecuador ,2019)** En la investigación “Asociación entre la viscosidad sanguínea y los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial en un entorno de gran altitud” propone la viscosidad de la sangre como un factor determinante de la resistencia vascular y que contribuye a la presión arterial. La hipertensión arterial (HTA), además de otros factores de riesgo cardiovascular, contribuyen a la morbilidad cardíaca. El estudio tuvo como objetivo establecer la asociación entre los factores de riesgo cardiovascular, incluida la HTA y la viscosidad de la sangre total en pacientes ecuatorianos. Entraron en el estudio 132 pacientes con diagnóstico de HTA. Se analizó seis factores de riesgo cardiovascular (FR): edad, antecedentes familiares, tabaquismo, dislipidemia, obesidad y enfermedad renal. Calificaron el número medio de RF de cada paciente. En la muestra, el 5% de los pacientes ( $n = 6$ ) tenían solo un FR, el 22% ( $n = 29$ ) tenían dos FR, el 35% ( $n = 46$ ) tenían tres FR, el 25% ( $n = 33$ ) tenían cuatro FR, El 13% ( $n = 17$ ) tenía 5 FR y el 1% ( $n = 1$ ) tenía 6 FR. La viscosidad sanguínea se asoció con el número de FR cardiovasculares ( $p = 0,001$ ). Los aumentos observados en la viscosidad de la sangre en asociación con el número de FR no mostraron ninguna relación de dependencia. Por otro lado, los niveles de creatinina, ácido úrico, colesterol total y LDL se asociaron con un aumento de la



viscosidad, mientras que el aclaramiento de creatinina disminuyó con el aumento de los valores de viscosidad <sup>(13)</sup>.

**Song, SH. et al (Inglaterra, 2017)** En la investigación titulada “La viscosidad sanguínea elevada se asocia con enfermedad de vasos pequeños cerebrales en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico agudo” describen cómo la viscosidad de la sangre se asocia con el accidente cerebrovascular agudo y las manifestaciones radiológicas crónicas de la enfermedad de los vasos pequeños cerebrales, y cómo cambia la viscosidad de la sangre después del accidente cerebrovascular.

Consistió en un estudio prospectivo con pacientes accidente cerebrovascular isquémico agudo consecutivos. La viscosidad de la sangre total a una velocidad de cizallamiento baja o alta se midieron usando un viscosímetro de tubo capilar de barrido y se denominaron viscosidad sanguínea diastólica (DBV) y viscosidad sanguínea sistólica (SBV), respectivamente. Se investigaron las correlaciones entre la viscosidad de la sangre y la etiología del accidente cerebrovascular agudo o las manifestaciones radiológicas crónicas de la enfermedad cerebral de vasos pequeños. Se investigaron los perfiles temporales de la viscosidad de la sangre al inicio del accidente cerebrovascular y el seguimiento a las 1 y 5 semanas. De los 127 pacientes ingresados con ictus isquémico agudo, 63 pacientes fueron incluidos en los análisis finales. La DBV al inicio del accidente cerebrovascular fue significativamente mayor en el accidente cerebrovascular por oclusión de arterias pequeñas (SAO) que en otros subtipos de accidente cerebrovascular ( $p = 0,037$ ). DBV mostró una correlación positiva significativa con el número de lagunas crónicas ( $r = 0,274$ ,  $p = 0,030$ ). Los perfiles temporales de DBV en el ictus SAO mostraron una disminución transitoria debido a la terapia de hidratación después de 1 semana y una elevación recurrente a las 5 semanas de seguimiento ( $p = 0,009$ ). El estudio sugiere que el DBV elevado puede desempeñar un papel en el desarrollo de manifestaciones agudas y crónicas de la enfermedad de vasos pequeños cerebrales. La elevación recurrente de DBV en el accidente cerebrovascular SAO indica que puede ser necesario una hidratación suficiente e intervenciones terapéuticas adicionales dirigidas a la viscosidad de la sangre en pacientes con accidente cerebrovascular SAO <sup>(10)</sup>.



**Furukawa K. et al (Japon,2016)** En su estudio “Aumento de la viscosidad de la sangre en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico con oclusión de la arteria pequeña medida con un viscosímetro de esfera giratoria electromagnética” realizado a nivel del mar, identificó que la elevación de la viscosidad está asociada a enfermedad de pequeños vasos, traduciendo ello en el desarrollo de infartos cerebrales lacunares o en infartos clínicamente no expresivos. Fue un estudio prospectivo, en el que los pacientes ( $\geq 20$  años) diagnosticados con cardioembolismo (CE), aterosclerosis de arterias grandes (LAA) y oclusión de arterias pequeñas (SAO) eran elegibles para el estudio si ingresaban durante más de 2 semanas. Los subtipos de accidente cerebrovascular isquémico se determinaron de acuerdo con la clasificación del Ensayo de Org 10172 en el tratamiento del accidente cerebrovascular agudo con la ayuda de los hallazgos de la resonancia magnética o las tomografías computarizadas. Las mediciones se realizaron 4 veces (fecha de ingreso, un par de días después, 1 semana después y 2 semanas después) durante el ingreso. Como grupo de control para comparar la viscosidad de la sangre con los grupos de subtipos de accidente cerebrovascular, utilizamos los 100 voluntarios sanos ambulatorios (58.0% hombres, edad media  $65.5 \pm 14.8$  años) reclutados en un estudio anterior. Como resultado la viscosidad sanguínea se incrementó significativamente en el grupo SAO a la fecha de ingreso, lo que indicó la contribución de la deshidratación al inicio del ictus isquémico. La importancia de la deshidratación debe enfatizarse más en la patogénesis de SAO. La aplicación clínica del viscosímetro EMS es prometedora para comprender y diferenciar la patogenia del accidente cerebrovascular isquémico <sup>(11)</sup>.

**Zhong R, Liu H, Wang H, Li X, et al. (China, 2015)** En el estudio titulado “Adaptación a gran altitud: una evaluación de la calidad de almacenamiento de glóbulos rojos en suspensión preparados a partir de sangre total de migrantes de la meseta tibetana” Demostraron que los residentes a grandes alturas están expuestos a la hipoxia crónica, ante ello, uno de los mecanismos de adaptación fisiológica consiste en el incremento en el número de hematíes para compensar el transporte de oxígeno, sin embargo, este incremento también produce el incremento en la viscosidad sanguínea.

En este estudio, compararon la calidad de almacenamiento de los glóbulos rojos suspendidos (SRBC) obtenidos de individuos en altitudes elevadas, preparados a partir



de la meseta tibetana y las poblaciones de las tierras bajas de Deyang agregando un volumen normal de manitol-adenina-fosfato (MAP), que es una solución aditiva común utilizada en el almacenamiento de sangre en los países asiáticos. Las características de la celda de almacenamiento se examinaron los días 1, 7, 14 y 35, y encontramos niveles más altos de Hct y Hb y viscosidad en las muestras de gran altitud.

El estudio Demostró que los residentes a grandes alturas están expuestos a la hipoxia crónica, ante ello, uno de los mecanismos de adaptación fisiológica consiste en el incremento en el número de hematíes para compensar el transporte de oxígeno, sin embargo, este incremento también produce el incremento en la viscosidad sanguínea.

Las tasas metabólicas, incluidas las de electrolitos y lactato, fueron más altos en los SRBC de meseta que en los de tierras bajas; estos hallazgos fueron consistentes con la mayor fragilidad osmótica y hemólisis de los SRBC de meseta durante todo el período de almacenamiento. Además, las tasas de reducción de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) y la tensión de oxígeno para alcanzar el 50% de saturación de oxígeno de Hb (P50) en los SRBC de meseta fueron más altas que las de los SRBC de tierras bajas, y la capacidad de suministro de oxígeno en Los SRBC de meseta eran más débiles que en los SRBC de tierras bajas. Concluyendo que la calidad de almacenamiento de los SRBC de meseta era inferior a la de los SRBC de tierras bajas cuando se usaba la misma concentración de MAP<sup>(8)</sup>.

**Jha SK. (India, 2002).** Realizaron un estudio titulado “Accidente cerebrovascular a gran altura: experiencia india” sobre el accidente cerebrovascular a gran altura. En el presente el perfil clínico de 30 casos de ictus a gran altitud atendidos en el centro de salud entre noviembre de 1998 y julio de 2000. Se realizó una exploración neurológica y sistémica detallada. Los casos fueron investigados con hemogramas, perfil lipídico, evaluación cardíaca y tomografía computarizada / resonancia magnética. En algunos casos se estudiaron los parámetros de coagulación. Los accidentes cerebrovasculares formaron el 13,7 / 1000 de las admisiones hospitalarias en áreas de gran altitud, en comparación con 1,05 / 1000 en áreas de poca altitud. Todos los casos del área de gran altitud eran hombres (soldados en servicio de las fuerzas armadas). Su estancia media en altura fue de 10,2 meses, y todos se ubicaron a alturas superiores a 4270 m. La edad varió de 22 a 48 años





(media 33,4 años). A excepción del tabaquismo (en cuatro casos), no tenían factores de riesgo preexistentes. Veintidós casos fueron de ictus isquémico, 2 de hemorragia intracerebral, 4 de AIT / RIND (ataque isquémico transitorio / déficit neurológico isquémico reversible) y 2 de trombosis venosa cerebral. De 30 casos, 28 fueron de "accidente cerebrovascular en jóvenes" (45 años) y se compararon con casos en el mismo grupo de edad de áreas que no eran de gran altitud. Se observó policitemia con Hb de 16,2 a 22 g/dl en 21 de estos 28 casos (75%). Se encontró deficiencia de proteína C y S en 1 caso en cada grupo. La tomografía computarizada mostró infartos masivos que involucraban al menos el 50% de un hemisferio cerebral en 12 casos. Se observaron múltiples infartos en un caso. Concluyeron que estancia prolongada a gran altura se asocia con un mayor riesgo de accidente cerebrovascular. Aunque se observaron todos los tipos de accidente cerebrovascular, el accidente cerebrovascular isquémico fue el más común. Los infartos masivos eran comunes. La policitemia fue un factor de riesgo importante <sup>(15)</sup>.

**Grotta J, et al (Estados Unidos, 1982)** En el informe "Parámetros de viscosidad de sangre total y flujo sanguíneo cerebral" se describe la relación estadística de varios parámetros en 53 pacientes consecutivos y controles normales. Hubo correlaciones significativas entre el FSC y el fibrinógeno sérico ( $P = .05$ ), el hematocrito ( $P < .05$ ) y una relación que involucró tanto al fibrinógeno como al hematocrito ( $P < .01$ ). Se concluyó que el aumento de la viscosidad de la sangre total se correlaciona con la disminución del flujo sanguíneo cerebral en los rangos medidos en los pacientes, que tanto el fibrinógeno como el hematocrito deben tenerse en cuenta en las determinaciones de la viscosidad y que los cambios en la viscosidad pueden tener un efecto importante sobre el FSC en las regiones de bajo caudal demostrado que el aumento de la viscosidad está correlacionado con la disminución del flujo sanguíneo cerebral y a su vez se ha demostrado que el aumento de la viscosidad está correlacionado con la disminución del flujo sanguíneo cerebral <sup>(9)</sup>.

**C. Martín A. Et al (Perú, 2015)** En el estudio "Pronóstico al año tras sufrir el debut de enfermedad cerebrovascular en pacientes de un hospital nacional de Lima, Perú" en un estudio de cohorte, en el que se siguió a los pacientes que tuvieron un debut de infarto



cerebral durante un año, concluyo que la funcionalidad no mejoro al año tras el evento inicial y que 1 de cada 5 pacientes fallecen al año. En el estudio participaron 101 pacientes, de los cuales 20,8% falleció durante el seguimiento, con esto se demostró en los mayores de 65 años y en aquellos que sufrieron mayor discapacidad tras el evento <sup>(12)</sup>.

**Jaillard AS (Perú, 1995)** En su estudio “Prevalencia de accidente cerebrovascular a gran altura (3380 m) en Cuzco, una ciudad de Perú. Un estudio poblacional” identificó que además de los factores de riesgo habituales como la edad o el consumo de alcohol, la policitemia también era un factor de riesgo independiente, aunque en dicho estudio no se pudo demostrar la existencia de infartos a través de tomografía sino solo basado en el examen clínico <sup>(14)</sup>.



## 2.2 MARCO TEÓRICO

### ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR

El accidente cerebro vascular es una patología que se caracteriza principalmente por un desbalance abrupto entre el aporte y la demanda de oxígeno y nutrientes en el parénquima cerebral que tiene como común denominador una alteración en la irrigación. Dependiendo del área comprometida se producen diversas alteraciones neurológicas cuya naturaleza puede ser transitoria o permanente <sup>(22)</sup>.

Según la OMS el ACV se define como un fenómeno principalmente agudo que se debe sobre todo a obstrucciones que impiden el flujo sanguíneo al cerebro que conduce a la pérdida súbita de fuerza de una o varias partes del cuerpo con o sin alteración del estado de consciencia, afasias ya sean de comprensión o de expresión, entre otros trastornos neurológicos <sup>(23)</sup>.

### EPIDEMIOLOGÍA

El accidente cerebrovascular es la quinta causa principal de muerte en los EE. UU. La incidencia de accidente cerebrovascular es de alrededor de 800.000 personas al año <sup>(9)</sup>. El accidente cerebrovascular es la segunda causa principal de muerte y la tercera de discapacidad ajustada a años de vida a nivel mundial <sup>(24)</sup>.

La letalidad de accidente cerebrovascular ha disminuido, pero la morbilidad ha aumentado. Debido a la mayor esperanza de vida, el riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular durante la vida es mayor en las mujeres. A nivel mundial, al menos 5 millones de personas mueren a causa de accidentes cerebrovasculares y millones de personas siguen discapacitadas <sup>(25)</sup>.

Se ha demostrado en estudios de larga data en todo el Perú que el accidente cerebrovascular no solo representa un problema agudo, sino que tiene repercusiones a largo plazo, siendo la información obtenida de dichos estudios que indican que el ACV representa un 2% de las enfermedades crónicas en el Perú <sup>(26,27)</sup>, sin embargo, los estudios son escasos e involucran poblaciones pequeñas.



## CLASIFICACIÓN

### **Accidente cerebrovascular hemorrágico**

Se considera como una sub clasificación de los accidentes cerebrovasculares, cuya etiología es una hemorragia en el cerebro por la ruptura súbita de un vaso sanguíneo, generalmente de arteriolas y arterias pequeñas <sup>(18)</sup>.

La HIC sangra hacia el parénquima cerebral y la HSA sangra hacia el espacio subaracnoideo. El accidente cerebrovascular hemorrágico se asocia con una morbilidad grave y una alta mortalidad. La progresión del accidente cerebrovascular hemorrágico se asocia con peores resultados <sup>(19)</sup>.

### **Accidente cerebro vascular isquémico**

El accidente cerebrovascular isquémico es uno de los dos tipos de accidente cerebrovascular, definido en términos generales como un déficit neurológico ocasionado por eventos de diferente índole que conllevan a una disminución de la perfusión sanguínea un área focal del cerebro. Es responsable de alrededor del 87% del total de los accidentes cerebrovasculares <sup>(17,29)</sup>.

La etiología del accidente cerebrovascular isquémico se debe a un evento trombótico, embólico u obstructivo que desata una serie de eventos cuyo desenlace final es una disminución del flujo sanguíneo cerebral y por consiguiente un daño en este. En un evento trombótico, el flujo sanguíneo al cerebro se obstruye dentro del vaso sanguíneo debido a una disfunción dentro del propio vaso, generalmente secundaria a enfermedad aterosclerótica, disección arterial, displasia fibromuscular o afección inflamatoria. En un evento embólico, se produce el desprendimiento de una masa sólida, líquida o gaseosa que viaja a través de la circulación y obstruye los vasos sanguíneos cerebrales <sup>(17)</sup>.



### **Clasificación TOAST**

Es un sistema de clasificación creado en un estudio del mismo nombre, cuya finalidad fue clasificar los infartos cerebrales según sus mecanismos fisiopatológicos, características clínicas, y estudios de imágenes <sup>(28)</sup>.

Según esta clasificación se establecieron cinco subtipos etiológicos de infarto cerebral; aterotrombótico, cardioembólico, enfermedad de vasos pequeños, vasculopatías no ateroscleróticas y alteraciones hematológicas; y el quinto subtipo, denominado de etiología no determinada incluye infartos cerebrales con dos o más causas probables.

### **FACTORES DE RIESGO**

Los accidentes cerebrovasculares se presentan en muchas variedades lo que hace difícil identificar los factores de riesgo son propios de cada una de estas <sup>(30)</sup>.

Los factores de riesgo de ACV hemorrágico e isquémico son similares entre sí, sin embargo, existen algunas diferencias notables entre estos.

Se ha visto por ejemplo que la hipertensión está más relacionada con el ACV hemorrágico intracerebral que con el ACV isquémico, mientras que por otro lado vemos que, hábitos nocivos como el tabaquismo, la mala alimentación con un consumo excesivo de grasas, diabetes y enfermedades de origen cardiaco se han visto más involucradas con el ACV isquémico <sup>(34)</sup>.

A su vez estos se pueden clasificar en modificables y no modificables.

Entre los factores de riesgo no modificables tenemos:

- Antecedente un accidente cerebrovascular previo.
- Edad mayor de 60 años.
- Tener familiares que han sufrido un accidente cerebrovascular (factores genéticos).
- Sexo femenino <sup>(31)</sup>.



Los factores de riesgo modificables son básicamente factores de riesgo cardiovascular<sup>(32)</sup>. Algunos de ellos son:

- Historia previa de hipertensión arterial
- Dislipidemias
- Obesidad, con índice de masa corporal  $> 30 \text{ kg/m}^2$ <sup>(33)</sup>.
- Aumento en el número de eritrocitos (policitemia) con niveles de hemoglobina  $> 18 \text{ g/dl}$  en mujeres y  $> 19 \text{ g/dl}$  en varones.
- Diabetes mellitus
- Factores Psicosociales
- Hábitos nocivos (consumo de tabaco y alcohol)

En conjunto, estos factores de riesgo representan el 90,7% de todos los factores asociados a accidentes cerebrovasculares en todo el mundo<sup>(34)</sup>.

Se ha visto que dependiendo de la región o país la prevalencia de determinados factores de riesgo puede ser mayor o menor.

## COMPLICACIONES

Las complicaciones después de un accidente cerebrovascular incluyen el empeoramiento del estado neurológico por la extensión del accidente cerebrovascular o la conversión hemorrágica y una multitud de otras complicaciones asociadas con la inmovilidad prolongada y la hospitalización. Según un estudio metacéntrico, la incidencia de complicaciones después de un accidente cerebrovascular en la fase aguda fue:

- Accidente cerebrovascular recurrente - 9%
- Ataque epiléptico - 3%
- Infección del tracto urinario - 24%
- Neumonía - 22%
- Úlceras por presión - 21%
- Trombosis venosa profunda - 2%
- Embolia pulmonar - 1%



- Depresión - 16%
- Ansiedad – 14%

## VISCOSIDAD SANGUÍNEA

### Definición

La viscosidad es una propiedad intrínseca que depende tanto de las propiedades y condiciones del flujo sanguíneo como de los factores plasmáticos y celulares y está relacionada con la fricción interna de las capas de fluido adyacentes que se deslizan unas sobre otras. Esta fricción interna contribuye a la resistencia al flujo como se describe en la ecuación de Poiseuille. Las interacciones entre las capas de fluidos dependen de la naturaleza química del fluido y de si es homogéneo o heterogéneo en composición. El agua, por ejemplo, se comporta como un fluido newtoniano por ser homogéneo, por lo tanto, su viscosidad no depende de la velocidad de flujo, a 25° su viscosidad es de 1cP<sup>(35)</sup>.

El flujo sin fricción es una idea más que un conocimiento práctico. En un fluido real, las moléculas se atraen entre sí; en consecuencia, el movimiento relativo entre las moléculas de fluido es opuesto por una fuerza de fricción, que se llama fricción viscosa. La fricción viscosa es proporcional a la velocidad de flujo y al coeficiente de viscosidad para el líquido. Como resultado de la fricción viscosa, la velocidad de un fluido que fluye a través de un tubo varía a lo largo del tubo. La velocidad es más alta en el centro y disminuye hacia las paredes; en las paredes del vaso, el fluido está estacionario. Tal flujo de fluido se llama laminar<sup>(40)</sup>.

Existe una relación inversa entre flujo y viscosidad; por lo tanto, cuanto mayor es la viscosidad, menor es la pendiente de la relación flujo-presión, lo que significa que, a una presión de conducción dada, el flujo se reducirá a viscosidades más altas. La sangre total tiene una viscosidad mucho más alta que el agua y, por lo tanto, la pendiente de la relación flujo-presión es menos pronunciada. A diferencia del agua, la sangre no es newtoniana porque su viscosidad aumenta a velocidades de flujo bajas (p. Ej., Durante el choque circulatorio). Los estados de flujo bajo permiten que se produzcan interacciones



moleculares aumentadas entre los glóbulos rojos y entre las proteínas plasmáticas y los glóbulos rojos. Esto puede hacer que los glóbulos rojos se peguen y formen cadenas de varias células (formación de rouleau) dentro de la microcirculación, lo que aumenta la viscosidad de la sangre. Debido al alto grado de interacción entre los elementos de la sangre cuando no fluye, se requiere una presión de conducción significativamente mayor que cero para que la sangre estacionaria comience a fluir nuevamente. Esto se conoce como el límite elástico requerido para iniciar el flujo <sup>(40)</sup>.

Aunque el plasma es principalmente agua, también contiene otras moléculas como electrolitos, proteínas (especialmente albúmina y fibrinógeno) y otras macromoléculas. Debido a las interacciones moleculares entre estos diferentes componentes del plasma, no es sorprendente que el plasma tenga una viscosidad más alta que el agua. De hecho, el plasma a 37 ° C es aproximadamente 1,8 veces más viscoso que el agua a la misma temperatura; por lo tanto, la viscosidad relativa ( $\eta_r$ ) del plasma en comparación con el agua es de aproximadamente 1,8 <sup>(40)</sup>.

La adición de elementos formados al plasma (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas) aumenta aún más la viscosidad. De estos elementos formados, los glóbulos rojos tienen el mayor efecto sobre la viscosidad. En la figura, la viscosidad relativa al 0% de hematocrito (plasma sin células) es aproximadamente 1,8, como se muestra en la intersección con el eje y <sup>(40)</sup>.

El aumento del hematocrito de los eritrocitos aumenta la viscosidad relativa. Tenga en cuenta que el aumento no es lineal; el aumento del hematocrito provoca un aumento desproporcionado de la viscosidad relativa. Por tanto, la viscosidad de la sangre depende en gran medida del hematocrito. Con un hematocrito normal del 40%, la viscosidad relativa de la sangre es de aproximadamente 4 <sup>(35)</sup>.

Los pacientes con una elevación anormal del hematocrito de los glóbulos rojos (policitemia) tienen viscosidades sanguíneas mucho más altas. De hecho, el aumento del hematocrito del 40 al 60% (un aumento del 50%) aumenta la viscosidad relativa de 4 a 8 (un aumento del 100%). El aumento de la viscosidad aumenta la resistencia al flujo sanguíneo y, por lo tanto, aumenta el trabajo del corazón y altera la perfusión de los





órganos. Algunos pacientes con anemia tienen hematocritos bajos y, por lo tanto, viscosidades sanguíneas reducidas <sup>(2)</sup>.

### **Componentes de la sangre asociados a la viscosidad**

Moggi dijo en un artículo de revisión que: "La viscosidad plasmática varía con la concentración de proteínas plasmáticas, particularmente de macromoléculas como el fibrinógeno <sup>(35)</sup>.

La sangre total se comporta como un líquido no newtoniano, ya que está compuesto por dos fases, elementos celulares y el plasma que contiene moléculas orgánicas, sales y lo que determina principalmente la viscosidad, las proteínas. En la fase celular el principal determinante de la reología sanguínea son los eritrocitos. Debido a las propiedades intrínsecas de la estructura eritrocitaria, esta se deforma constantemente debido a las condiciones hemodinámicas y al estrés de cizallamiento sometido intravascularmente por lo cual la viscosidad se ve afectada también. Muchos manuales cardiovasculares consideran normales los valores de viscosidad sanguínea entre 3,5 y 5,5 cP, sin embargo, cabe mencionar que estos valores se consiguen en laboratorio sometiendo a la sangre a condiciones similares a las intracorporales <sup>(41)</sup>.

El fibrinógeno resulta ser la molécula que más afecta la viscosidad sanguínea, siendo más importante para determinar esta que otras moléculas como albumina o inmunoglobulinas.

La albúmina es la más abundante del total de proteínas, pero debido a sus características fisicoquímicas no influye en gran medida en la viscosidad. Las globulinas constituyen normalmente cerca del 40% de las proteínas plasmáticas, pero tampoco son de gran relevancia. Finalmente, cerca del 5% restante de la proteína plasmática es fibrinógeno que pese a su baja concentración influye grandemente en la viscosidad plasmática <sup>(35)</sup>.

Los glóbulos rojos constituyen la mitad del volumen sanguíneo y dado a su capacidad de deformación y agregación juegan un papel importante en el comportamiento reológico de la sangre <sup>(35)</sup>.



## **FUNCIONALIDAD**

Es la capacidad que tiene una persona de desarrollar sus actividades cotidianas para la vida sin ninguna limitación.

El estado funcional se puede medir de varias maneras diferentes, generalmente centrándose en las capacidades de la persona para realizar sus actividades cotidianas, que incluyen el autocuidado básico (bañarse, vestirse) y las actividades instrumentales de la vida diaria (cocinar, ir de compras) <sup>(38)</sup>.

La limitación funcional es la restricción o falta de capacidad para realizar una acción o actividad de la manera o dentro del rango considerado normal que resulta de una discapacidad <sup>(39)</sup>.

El estado funcional constituye el mejor indicador de salud global en la persona mayor, y tiene como parámetros la calidad de vida, el estado físico, mental o social de la persona y evalúa, además, pronóstico en cuanto a eventos adversos de salud, deterioro progresivo o mayor discapacidad o dependencia.

### **Escala de Rankin**

La escala modificada Rankin es la principal herramienta para la valoración funcional tras un accidente cerebrovascular. La escala de Rankin, fue desarrollada, como una escala para la valoración funcional de los pacientes tras un evento cerebrovascular, y modificada y validada en un estudio por A. Fernández, et al. Para ser aplicada vía telefónica <sup>(37)</sup>.

La escala de Rankin original se desarrolló en Escocia en 1957 y se utilizó para evaluar la discapacidad en pacientes con accidente cerebrovascular agudo. Consistía en un solo ítem, con cinco grados que representaban ninguna discapacidad, leve, moderada, moderadamente severa y severa. La Escala de Rankin se modificó en 1988 como parte de un estudio de la aspirina en la prevención de accidentes cerebrovasculares y se renombró como MRS (escala de Rankin modificada).

Se incluyó una calificación adicional (grado 0 = ningún síntoma, pero con daño orgánico producto del ACV) debido a las preocupaciones informadas sobre la falta de



exhaustividad de la calificación. Una puntuación de 0 a 3 indica una discapacidad leve a moderada y una puntuación de 4 a 5 indica una discapacidad grave <sup>(37)</sup>.

### **Escala de NIHSS**

La escala de accidentes cerebrovasculares del Instituto Nacionales de Salud (NIHSS) es la escala de calificación de déficit neurológico más utilizada en la neurología moderna. A nivel internacional se ha estandarizado que se debe puntuar usando el NIHSS dentro de las 12 horas posteriores a la admisión para todos los pacientes con accidente cerebrovascular; siendo esta evaluación realizada por un examinador certificado.

El NIHSS se compone de 11 ítems, cada uno de los cuales puntúa una habilidad específica entre 0 y 4. Para cada ítem, una puntuación de 0 normalmente indica una función normal en esa habilidad específica, mientras que una puntuación más alta indica algún nivel de discapacidad <sup>(49)</sup>.

El NIHSS es una escala pronóstica, fue diseñado para ser una evaluación estandarizada y repetible de la gravedad de un accidente cerebrovascular utilizada por grandes ensayos clínicos multicéntricos. Pero el NIHSS cobra importancia ya que también es usado como herramienta clínica utilizada en la determinación del tratamiento. Se han establecido puntuaciones mínimas y máximas de NIHSS para múltiples opciones de tratamiento con el fin de ayudar a los médicos a elegir un plan de tratamiento adecuado. Algunos hospitales usan un NIHSS de menos de 5 para excluir a los pacientes del tratamiento de trombolisis; sin embargo, la American Heart Association insta a que no se utilicen las puntuaciones del NIHSS como la única razón para declarar a un paciente como no elegible para el tratamiento de trombolisis <sup>(44)</sup>.



### **Escala de ASPECTS**

La puntuación de TC temprana del programa de accidentes cerebrovasculares de Alberta (ASPECTS) 1 es una puntuación de tomografía computarizada topográfica cuantitativa de 10 puntos utilizada para pacientes con accidente cerebrovascular de la arteria cerebral media. También se ha ajustado para la circulación posterior <sup>(45, 50)</sup>.

Una puntuación ASPECTS menor o igual a 7 se asocia un peor resultado funcional a los 3 meses, así como una hemorragia sintomática <sup>(45)</sup>.



### 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Reología Sanguínea: es el estudio de las propiedades de flujo de la sangre y sus constituyentes de proteínas plasmáticas <sup>(20)</sup>.

Accidente Cerebrovascular: Un ictus o accidente cerebrovascular (ACV) es un compromiso agudo de la perfusión cerebral.

Accidente Cerebrovascular Isquémico: un déficit neurológico causado por la alteración del flujo sanguíneo a un área focal del cerebro.

Viscosidad: La viscosidad es una propiedad intrínseca del fluido relacionada con la fricción interna de las capas de fluido adyacentes que se deslizan unas sobre otras.

Funcionalidad: Capacidad para realizar las actividades cotidianas fundamentales para la vida.

Fluido newtoniano: es un líquido cuyas viscosidades pueden considerarse constantes. Algunos ejemplos de líquido newtoniano incluyen al agua o al aceite <sup>(35)</sup>.

Fluido no newtoniano: es aquel líquido cuyas viscosidades cambia en función de la temperatura y la tasa de corte, tenemos entre estos líquidos a la sangre.



## 2.4 HIPÓTESIS

### 2.4.1 HIPOTESIS GENERAL

- El nivel de viscosidad sanguínea está relacionado con un peor pronóstico funcional a los 3 meses en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

### 2.4.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS

- El nivel de viscosidad en los pacientes que hayan tenido un accidente cerebrovascular isquémico será mayor que los pacientes que los que no lo tuvieron.
- La mayoría de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico desarrollaran algún tipo de discapacidad funcional.
- La viscosidad sanguínea elevada está asociada al desarrollo de accidente cerebrovascular isquémico.



## **2.5 VARIABLES E INDICADORES**

### **IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

#### **VARIABLES DEPENDIENTES**

Accidente cerebrovascular isquémico: Obstrucción persistente del flujo sanguíneo cerebral a partir de la obstrucción de una rama arterial, y que produce daño neuronal irreversible.

Funcionalidad: Es la capacidad que tiene una persona de desarrollar sus actividades cotidianas para la vida sin ninguna limitación.

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Viscosidad sanguínea: Es una propiedad intrínseca que depende tanto de las propiedades y condiciones del flujo sanguíneo como de los factores plasmáticos y celulares y está relacionada con la fricción interna de las capas de fluido adyacentes que se deslizan unas sobre otras.

#### **VARIABLES INTERVINIENTES**

Edad: años de vida cumplidos al momento de ingresar al estudio.

Sexo: sexo biológico indicado en su documento de identidad.

Factores de riesgo: características a las que están expuestas personas que aumentan la probabilidad de desarrollar un proceso mórbido.



## 2.6 DEFINICIONES OPERACIONALES

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
Viscosidad sanguínea	propiedad intrínseca del fluido relacionada con la fricción interna de las capas de fluido adyacentes	cuantitativa	Directa	De razón	Viscosímetro	Viscosidad sanguínea medida en centipoises

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
Accidente cerebrovascular	Evento cerebrovascular agudo que impide el aporte sanguíneo al parenquima cerebral	cualitativa	Directa	nominal	Historia clínica	0:no 1:si





Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
Funcionalidad	Capacidad que tiene una persona de desarrollar sus actividades cotidianas para la vida sin ninguna limitación	Cualitativa	Directa	nominal	Escala modificada de RANKIN 0 a 6 puntos	0: Sin síntomas 1: Sin incapacidad importante 2: Incapacidad leve 3: Incapacidad moderada 4: Incapacidad moderadamente severa 5: Incapacidad severa 6: Muerte

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
factores de riesgo	características o circunstancias detectables de una persona o un grupo de personas que tiene la probabilidad de estar expuesta, desarrollar o padecer una enfermedad	Cualitativa	indirecto	nominal	historia clínica y encuesta	si:1 no:2



Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
Edad	Cantidad de años, meses y días cumplidos a la fecha del estudio.	Cuantitativa	Directa	De razón	Encuesta	Edad en años

Variable	Definición conceptual	Naturaleza de la variable	Forma de medición	Escala de medición	Instrumento y proceso de medición	Definición operacional de la variable
Sexo	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Cualitativo	Directa	Nominal	Encuesta	Varón = 1 Mujer = 2



## CAPITULO III METODOS DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se trata de un estudio analítico, transversal, de tipo asociativo.

El estudio es de tipo asociativo, ya que se midió el grado de asociación entre dos variables; transversal, ya que recolectan datos en un solo momento en el tiempo. El estudio es analítico, porque buscó determinar una posible relación entre la variable independiente (viscosidad al ingreso) y la variable dependiente (pronóstico funcional).

### 2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue un estudio no experimental, observacional. Un estudio es observacional cuando los investigadores solo observan los hechos o fenómenos en estudio, es decir no manipulan ninguna de las variables del estudio ni realizan intervenciones sobre los participantes. El estudio se realizó en dos etapas:

En la primera etapa se realizó un estudio transversal analítico en pacientes con y sin un evento cerebrovascular isquémico (ACV-I) La finalidad del grupo de pacientes sin ACV es aportar poder estadístico al estudio, además de tener un grupo de pacientes lo suficientemente grande para determinar una media de valores de viscosidad sanguínea, que a su vez nos permitió hacer la recategorización de los valores de viscosidad en alta y baja.

En la segunda etapa, entre los que sí presentaron el ACV-I, se realizó un estudio asociativo prospectivo posterior a los tres meses del evento.

### 2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 2.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Para el estudio asociativo prospectivo se incluyó a todos los pacientes que acudieron al servicio de Emergencia del Hospital Nacional Adolfo Guevara-



EsSalud con clínica de infarto cerebral, que se les haya realizado los estudios de imágenes y se haya llegado al diagnóstico definitivo de infarto cerebral isquémico. Se les invitó a participar del estudio con consentimiento informado del paciente o apoderado, al aceptar se les tomó una muestra de sangre venosa para valorar su nivel de viscosidad sanguínea, la cual fue procesada en los laboratorios de la Universidad Andina del Cusco. Todos los participantes recibieron su atención hospitalaria de rutina donde se realizaron análisis de laboratorio e imágenes para la identificación de factores de riesgo, dichos datos fueron recolectados de sus historias clínicas para complementar la información sobre las características basales de los participantes. El control a los pacientes se realizó posterior a los tres meses vía telefónica, debido a que la pandemia por COVID.19 no permite controles presenciales, midiendo así la variable dependiente.

### **2.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **A) PACIENTES CON ACV:**

##### **Criterios de Inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años.
- Pacientes que hayan acudido al servicio de emergencia del Hospital Nacional Adolfo Guevara-EsSalud y cuenten con el diagnóstico definitivo de infarto cerebral, ocurrido clínicamente dentro de las últimas 72 horas.
- Acepten participar del estudio y firmen el consentimiento informado.
- Se les recolecte la muestra de sangre venosa para medir la viscosidad sanguínea dentro de las primeras 72 horas de ocurrido el evento isquémico.
- Que completen el seguimiento telefónico posterior a los tres meses o se corrobore su deceso.



**Criterios de Exclusión:**

Pacientes o familiares de los pacientes que se hayan negado a proporcionar información durante el seguimiento telefónico.

**B) PACIENTES SIN ACV:**

**Criterios de Inclusión:**

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes que se encuentren hospitalizados en el HAGV en los que no exista enfermedad cerebrovascular.
- Pacientes o familiares de los pacientes que hayan accedido a la toma de muestra de sangre.

**Criterios de Exclusión:**

- Pacientes que no puedan tomar decisiones propias por patología subyacente o cuyos familiares no estén presentes o no deseen participar del estudio.

**2.3.3 MUESTRA: TAMAÑO DE MUESTRA Y MÉTODO DE MUESTREO**

Se realizaron múltiples proyecciones de cálculo de tamaño de muestra, en el escenario menos optimista, se requerirán 80 casos y 80 controles para un poder del 86% se supone que la proporción en el grupo uno (el grupo de exposición) es 60% bajo la hipótesis nula y 36% bajo la hipótesis alternativa. La proporción en el grupo dos (el grupo de control) es 60%. La estadística de prueba utilizada es la de dos colas

Bajo esos parámetros y considerando que nivel de significancia de la prueba se apuntó a  $p < 0.05$ . el poder estadístico es de 86% para identificar valores de RR de 2. (anexo 11)



## **2.4 TÉCNICAS INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La recolección de los datos inicio con la identificación de los participantes en los servicios de Emergencia y Hospitalización del HNAGV, y su seguimiento por vía telefónica posterior a los tres meses.

### **Sobre la identificación de los pacientes con y sin ACV**

La identificación de los pacientes con ACV isquémico se realizó en el servicio de Emergencia por el neurólogo de turno hospitalario, quien notificó al investigador y este verificó el cumplimiento de los criterios de elegibilidad, de ser elegible comunicará a los investigadores quienes se encargarán de realizar el proceso de consentimiento informado y demás mediciones.

Los pacientes sin ACV corresponderán a los pacientes hospitalizados en cualquier servicio del HNAGV en los que no se encuentre evidencia de un evento agudo o reciente de ECV isquémica o hemorrágica.

Los pacientes completaron su evaluación clínica habitual y de exámenes de búsqueda etiológica según los protocolos hospitalarios regulares.

### **Sobre el procesamiento de la viscosidad sanguínea.**

Con el paciente identificado y que haya aceptado, se procedió a realizar la toma de muestra de 5ml de sangre venosa en un vial con HDTA para determinar la viscosidad sanguínea, la cual se mantuvo a temperatura ambiente y se transportó de inmediato a los laboratorios de la Universidad Andina del Cusco para su procesamiento. La toma de muestra se realizó dentro de las primeras 72 horas de ocurrido el evento y el procesamiento de la muestra se realizó en las siguientes 24 horas de haberse recolectado.

El procesamiento de la viscosidad sanguínea habitualmente se realiza por parámetros indirectos, tales como el nivel de hematocrito. Nosotros empleamos el Viscosímetro de marca Brookfield Ametek, modelo DV2T LV CP (cono-plato) para su medición directa, cuya unidad de medida de viscosidad son los poises (P).



Este viscosímetro tiene parámetros de confiabilidad muy altos (precisión de +/- 1%, rango de viscosidad que puede evaluar de 0.2 a 3000 centipoises (cP), rango de temperatura de 5 a 80°C, repetitividad de +/- 0.2%) y cuyo uso ha sido demostrado en otros estudios en salud que evaluaban viscosidad sanguínea, cumpliendo con las guías internacionales para su medición <sup>(36)</sup>.

En el proceso de estandarización de la medición de la viscosidad se incluyó la calibración periódica empleando una solución estándar de 5 cP a 25°C. Las determinaciones de hemorreología se realizaron siguiendo los procedimientos estandarizados de viscosimetría de la “International Society for Clinical Hemorheology” <sup>(43)</sup>.

### **Sobre el seguimiento de los pacientes con ACV.**

Las evaluaciones de rutina de los pacientes con ACV también incluyen estudios con tomografía cerebral que se realizaron el día del ingreso, a las 24 horas, y cuando se consideró conveniente debido a su condición clínica.

Además de evaluar los estudios de factores de riesgo que desarrollaron los pacientes con ACV, como son nivel de lípidos, glicemia, presión arterial, también se incluyó entre otros estudios de laboratorio y de imágenes el eco doppler vertebro basilar, ANGIOTEM además de evaluación cardiológica. Todas estas evaluaciones corresponden al protocolo habitual de estudio hospitalario o ambulatorio contempadas en la guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes con ACV de Essalud 2018 (anexo 7)

El pronóstico funcional fue medido a través de la escala de Rankin que valora la discapacidad y va de 0 a 6 puntos, donde 0 es la ausencia completa de discapacidad (pero con posible daño orgánico) y 6 la muerte y se consignarán los datos obtenidos a los 90 días del evento. Se considera como buen desenlace funcional cuando la escala de Rankin es de 0 a 3, y como malo si es de 4 a 6. Se empleó la escala de Rankin modificada y validada en castellano para uso por teléfono dado que debido a la pandemia por COVID-19 no se puede hacer seguimiento presencial <sup>(21)</sup>.



### **Sobre la recolección de datos.**

La recolección de los datos la realizaron los investigadores del estudio a través del llenado de las fichas de recolección de datos construida *ad hoc* (Anexo 2), extrayendo los datos de las historias clínicas. Las fichas de recolección se constituyeron con los siguientes apartados: 1) datos de filiación; 2) Datos sobre el ECV; 3) Comorbilidades; 4) Resultados de evaluación de viscosidad sanguínea; 5) Seguimiento a los 90 días.

La ficha de recolección de datos creada pasó por una validación lógica para cumplir con los objetivos de la investigación, ya que no se está evaluando la calidad de ningún contenido ni se está realizando mediciones adicionales, por lo que no se precisa de un proceso de evaluación y pruebas diagnósticas que incluyan la validación y confiabilidad del instrumento.

El proyecto inicialmente se planificó para ser ejecutado durante el 2020 pero debido a la pandemia tuvo que modificarse el protocolo original y esta incluyó el uso de una escala de Rankin modificada para ser usada por vía telefónica cuya validación ya fue desarrollada <sup>(37)</sup>.

## **2.5 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.**

Los datos obtenidos fueron digitados conforme se recogieron, confeccionando una base de datos madre en Excel 2012. Una vez construida la base de datos correctamente, fue exportada al programa estadístico STATA 16, donde se procedió a la codificación, revisión de las variables y análisis.

El análisis estadístico incluyó la descripción de las variables incluidas, empleando frecuencias y porcentajes, así como medias y desviaciones estándar previa revisión de su distribución normal.

Se evaluaron asociaciones a través de pruebas de T de student y chi cuadrado dependiendo si la variable es cuantitativa o categórica respectivamente y se consideraron valores significativos cuando el valor p era  $<0.05$ .





Para el cálculo del Riesgo Relativo, solo se incluyeron los pacientes con infarto cerebral, se empleó un modelo de Regresión de Poisson, con varianza robusta, presentando los RR crudos con sus intervalos de confianza al 95%.

La variable viscosidad (variable independiente) se recategorizó en viscosidad normal ( $\leq 5.5\text{cP}$ ) y viscosidad alta ( $> 5.5\text{cP}$ ), esta división se realizó considerando la mediana de la distribución de viscosidad en nuestra población.

Para la variable dependiente, se evaluaron dos desenlaces, el primero sobre pronóstico funcional, evaluado a través de la escala de Rankin a los tres meses, la cual va de 0 a 6, y se procedió a recategorizarla en Rankin leve a moderado (0 a 3) y Rankin severo (4 a 6); y el segundo desenlace fue fallecimiento a los tres meses.



## CAPITULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### RESULTADOS RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.

#### TABLA N°1 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR ISQUEMICO SEGÚN SEXO Y EDAD.

Se incluyeron en el estudio un total de 160 pacientes de los cuales se dividieron en dos grupos, 78 pacientes sin ACV isquémico y 82 pacientes con ACV con una media de edades de 66.8 ( $\pm$  16.19) años.

	<b>Pacientes sin ACV N=78</b>	<b>Pacientes con ACV N=82</b>	<b>Valor p</b>
<b>Sexo</b>			
<b>Varones</b>	42 (53.85%)	43 (52.44%)	0.859
<b>Mujeres</b>	36 (46.15%)	39 (47.56%)	
<b>Edad (media <math>\pm</math> sd)</b>	65.4 $\pm$ 16.06	68.1 $\pm$ 16.22	0.302

Sd: desviación estándar

El valor p de 0.85 nos indica que no existe asociación entre el sexo y el desarrollo de ACV; de igual manera el valor p de 0.30 niega asociación entre edad y ACV



**TABLA N°2 PRUEBA DE ASOCIACION DE PACIENTES CON Y SIN ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUEMICO SEGÚN MEDIA DE VALORES DE HEMOGLOBINA.**

<b>Hemoglobina</b>	<b>Observados</b>	<b>Media</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>Pacientes con ACV</b>	53	15.286(± 1.89)	14.76 - 15.81	0.543
<b>Pacientes sin ACV</b>	26	14.980 (± 2.44)	13.99 - 15.96	

Se recolecto el dato de hemoglobina de 79 pacientes y se obtuvo un valor medio de 15.18(± 2.08), la prueba de t de student indica que no existe diferencia significativa en el nivel de hemoglobina entre pacientes con y sin ACV.



**TABLA N°3 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A HIPERTENSION ARTERIAL.**

<b>HTA</b>	<b>Pacientes sin ACV N=73</b>	<b>Pacientes con ACV N=80</b>	<b>Valor p</b>
<b>NO</b>	43(58.9%)	35 (43.75%)	0.061
<b>SI</b>	30(41.1%)	45 (56.25%)	

Se analizaron los datos de 153 pacientes, de los cuales 75 son hipertensos y mediante la prueba de chi cuadrado se concluyó que no existe asociación entre HTA y ACV isquémico.



**TABLA N°4 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A DIABETES MELLITUS**

<b>DIABETES</b>	<b>Pacientes sin ACV N=74</b>	<b>Pacientes con ACV N=79</b>	<b>Valor p</b>
<b>NO</b>	63 (85.14)	63 (79.75)	0.832
<b>SI</b>	11 (14.86)	16 (20.25)	

Se analizó los datos de 153, de los cuales 27 son diabéticos, usando la prueba de chi cuadrado, se observa que no existe asociación entre diabetes y ACV isquémico.



**TABLA N°5 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A ANTECEDENTE DE ECV**

<b>Antecedentes de ECV</b>	<b>Pacientes sin infarto N=71</b>	<b>Pacientes con infarto N=81</b>	<b>Valor p</b>
<b>NO</b>	71(100.0%)	67 (82.72%)	0.001
<b>SI</b>	0(0%)	14 (17.20%)	

Del total de pacientes se obtuvo datos de antecedentes de ECV previo de 152; mediante la prueba de chi cuadrado se concluyó que existe asociación entre antecedente de ECV previo y el desarrollo de ACV actual.



### TABLA N°6 DIFERENCIA DE MEDIAS DE PACIENTES CON Y SIN ACV ISQUEMICO ASOCIADO A VISCOSIDAD SANGUINEA

La siguiente tabla responde a los siguientes objetivos específicos: Establecer el nivel de viscosidad sanguínea en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

Identificar si existe asociación entre la viscosidad sanguínea y el desarrollo de accidente cerebrovascular isquémico en pacientes con enfermedad cerebrovascular isquémico.

	Pacientes sin ACV	Pacientes con ACV	Diferencia	Valor p
<b>Viscosidad</b>	5.48 ± 1.19	5.94 ± 1.24	0.46(0.83-0.07)	0.021

El promedio de la viscosidad en los pacientes con infarto es de  $5.94 \pm 1.24$  a 10 RPM, mientras que en los pacientes sin infarto es de  $5.48 \pm 1.19$ , siendo esta diferencia significativa ( $p=0.0214$ ). Dichas diferencias, son consistentes a diferentes niveles de RPM, con un incremento significativo de la viscosidad sanguínea total en los pacientes con infarto cerebral en comparación a los que no presentan infarto ( $p<0.04$ ).



**TABLA N°7 DIFERENCIA DE MEDIANAS Y RANGO INTERCUARTILICO DE  
PACIENTES CON ACV SEGÚN SU ETIOLOGIA**

<b>ETIOLOGIA vs VISCOSIDAD</b>	<b>Pacientes con ACV N=83</b>	<b>Mediana</b>	<b>[RIQ]</b>
<b>ATEROTROMBOTICO</b>	28	5.67	4.89 – 6.59
<b>CARDIOEMBOLICOS</b>	28	5.7	4.95 – 7.21
<b>OTRASCAUSAS</b>	14	5.58	5.46 – 5.92
<b>PEQUEÑOS VASOS</b>	13	6.07	5.79 – 6.32

RIQ: rango intercuartilico

Se analizaron los datos de 83 pacientes con ACV y sus etiologías de las cuales las más frecuentes fueron aterotrombótico 28 pacientes y cardioembólicos con una mediana de viscosidad de 5.67 y 5.7 respectivamente.





**TABLA N°8 PACIENTES CON ACV SEGÚN PRONOSTICO FUNCIONAL MEDIDO CON LA ESCALA DE RANKIN MODIFICADA**

La siguiente tabla responde al objetivo específico: Estudiar el pronóstico funcional en pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

<b>SEVERIDAD RANKIN</b>	<b>1pt</b>	<b>2pt</b>	<b>3pt</b>	<b>4pt</b>	<b>5pt</b>	<b>6pt</b>	<b>Total</b>
<b>LEVE</b>	13	10	9	0	0	0	32
<b>MODERADO</b>							
<b>SEVERO</b>	0	0	0	1	9	22	32

Se recolecto datos de la escala de Rankin de 64 pacientes que sufrieron ACV isquémico de los cuales la mitad tuvieron un Rankin leve a moderado y la otra mitad severo, de los cuales la mayor parte de los casos severos fueron pacientes fallecidos.



## RESULTADOS RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL

### TABLA N°9 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p SEGÚN NIVEL DE VISCOSIDAD SANGUINEA Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV

El siguiente cuadro responde al objetivo general: Determinar si existe asociación entre la viscosidad sanguínea y el pronóstico funcional a los 3 meses, de los pacientes con accidente cerebrovascular isquémico.

	RR	Intervalo de confianza 95%	Valor p
<b>VISCOSIDAD:</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	0.60	0.37 - 0.96	0.03

RR: riesgo relativo

Se identificó que la viscosidad alta está asociada con un mejor pronóstico funcional a los tres meses, obteniendo un RR de 0.6 (IC95% 0.37-0.96), lo cual nos indica que tener una viscosidad alta disminuye en un 40% el riesgo de Rankin severo en comparación con los que tienen una viscosidad normal.



**TABLA N°10 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON HIPERTENSION ARTERIAL Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>HTA:</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	2.05	1.09 - 3.85	0.02

La Hipertensión arterial está asociada a un peor pronóstico funcional a los 3 meses, obteniendo un RR de 2.05 con un IC95% de 1.09 a 3.85, lo cual nos indica que tener PA elevada aumenta 2 veces más el riesgo de tener un peor pronóstico funcional a los 3 meses.



**TABLA N°11 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE  
PACIENTES CON DIABETES MELLITUS Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA  
PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>Diabetes:</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	1.19	0.692 - 2.0466	0.53

La regresión de Poisson no demostró asociación entre tener diabetes y un peor pronóstico de Rankin.



**TABLA N°12 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON ANTECEDENTES DE ECV Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>Antecedente de ECV.</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	1.21	0.69 - 2.12	0.49

La regresión de Poisson no demostró asociación entre haber sufrido un ECV previo y un peor pronóstico de Rankin.



**TABLA N°13 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DE PACIENTES CON ANTECEDENTES DE TVP, IMA Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>Antecedente de TVP, IMA:</b>			
<b>NO</b>	Ref.		
<b>SI</b>	1.00	0.47 - 2.10	1.00

La regresión de Poisson no demostró asociación entre haber sufrido TVP o IMA y un peor pronóstico de Rankin.



**TABLA N°14 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p  
DEL NIVEL DE VISCOSIDAD DE PACIENTES CON ACV Y FALLECIDOS**

<b>Fallecidos</b>	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>viscosidad:</b>			
<b>NO</b>	Ref.		
<b>SI</b>	1.23	0.56 - 2.73	0.59

La regresión de Poisson no demostró asociación entre la viscosidad sanguínea y fallecer posterior a los 3 meses de sufrir un ACV.



**TABLA N°15 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p DEL PUNTAJE ASPECT Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>ASPECT</b>			
<b>NO</b>	Ref.		
<b>SI</b>	2.63	1.64 - 4.20	0.001

El puntaje de ASPECT está asociado a un peor pronóstico funcional a los 3 meses, obteniendo un RR de 2.63 con un IC95% de 1.64 a 4.20, lo cual nos indica que tener un puntaje de ASPECT bajo 2.6 veces más el riesgo de tener un peor pronóstico funcional a los 3 meses.





**TABLA N°16 PRUEBA DE ESTIMACION DE RIESGO RELATIVO Y VALOR p AJUSTADO, DE PACIENTES CON HTA, NIVEL DE VISCOSIDAD, PUNTAJE NIHSS Y ASPECT Y ESCALA DE RANKIN MODIFICADA PARA PRONOSTICO FUNCIONAL DE PACIENTES CON ACV**

	<b>RR</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>	<b>Valor p</b>
<b>HTA</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	1.55	0.98 – 2.45	0.06
<b>VISCOSIDAD</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	0.67	0.47 - 0.96	0.02
<b>NIHSS</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	1.11	1.07 – 1.16	0.01
<b>ASPECT</b>			
<b>No</b>	Ref.		
<b>Si</b>	0.57	0.32 – 1.02	0.05

Según el análisis multivariado, ajustando por todas estas variables confusoras, solo la viscosidad y el puntaje de NIHSS se mantienen estadísticamente asociadas (viscosidad con un efecto protector y el puntaje NIHSS como un factor de riesgo). La HTA no mostro asociación con el riesgo de desarrollar ACV.

La interpretación del puntaje de NIHSS es que a mayor puntaje de NIHSS es menor el puntaje de ASPECT; por cada incremento en el puntaje de NIHSS, incrementa en 1.11 veces el riesgo de un peor desenlace, luego de haber ajustado por análisis multivariado.



## CAPITULO V

### DISCUSION

#### 5.1 DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS MÁS RELEVANTES Y SIGNIFICATIVOS

Se incluyeron en el estudio un total de 160 pacientes de los cuales se dividieron en dos grupos, 78 pacientes sin ACV isquémico y 82 pacientes con ACV con una media de edades de 66.8 ( $\pm$  16.19) años.

En el presente estudio, se incluyeron 160 pacientes divididos en 2 grupos, 82 pacientes con ACV isquémico y 78 sin ACV isquémico, siendo en su mayor parte varones (85 pacientes) en ambos grupos, aunque sin una diferencia significativa.

Los valores p obtenidos de la prueba de Chi cuadrado para sexo y edad con los pacientes con y sin ACV salieron 0.85 y 0.30 respectivamente, descartando asociación.

La media de la hemoglobina con infarto fue de 15.28 g/dl, y de los pacientes sin infarto fue de 14.98 g /dl. No se demostró diferencia significativa entre estos valores, tras haber aplicado la prueba de T de Student y haber obtenido valor p de 0.54.

La hipertensión arterial no demostró asociación con el ACV, al obtenerse un valor p de 0.06 tras aplicar la prueba de T de student.

El antecedente de ECV con tener un ACV actual demostró asociación, al obtenerse un valor p de 0.001.

Al evaluar la viscosidad de los pacientes que sufrieron ACV versus los que no, se demostró una diferencia de 0.46 (0.83 - 0.07) estadísticamente significativa con un valor p de 0.02. Las etiologías más frecuentes de ACV fueron aterotrombóticas y cardioembólicas.

La viscosidad sanguínea no mostro ser estadísticamente significativa para indicar que es un factor de riesgo o factor protector en pacientes fallecidos, sin embargo, se encontró que el 34% de pacientes que sufrieron ACV dentro de nuestro estudio fallecieron.

En el análisis bivariado se encontró un RR de 0.6 entre mayor viscosidad y severidad del puntaje de Rankin estadísticamente significativo, indicando que una mayor viscosidad sanguínea tiene un efecto protector en el pronóstico funcional de los pacientes. También se encontró en el análisis bivariado un RR de 1.19 entre tener diabetes y severidad del puntaje de Rankin estadísticamente significativo, indicando que la diabetes empeora el pronóstico funcional de los pacientes. Sin embargo, en el análisis multivariado de



regresión de poisson en el que se incluyeron viscosidad, diabetes, ASPECT y NIHHS comparándolo con el riesgo de tener peor pronóstico funcional; se encontró que solo los valores de NIHHS y viscosidad eran estadísticamente significativos. De los RR obtenidos se concluyó que una mayor viscosidad tiene una probabilidad de 0.33 menos de tener un Rankin severo, también se concluye que por cada punto que aumenta el puntaje de NIHHS aumenta en 0.1 el riesgo de tener un peor pronóstico funcional.

De igual manera hay una mayor cantidad de pacientes con HTA y diabetes que sufrieron accidente cerebrovascular pero no se encontró ninguna asociación debido a la cantidad de la muestra.

Se encontró asociación en pacientes que tuvieron ACV previo y ACV actual

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de viscosidad sanguínea en pacientes con y sin infarto cerebral

El desenlace del pronóstico funcional de los pacientes fue de la mitad para un pronóstico leve moderado y de la otra mitad para un pronóstico malo.

## 5.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Existen pocos estudios previos en altura acerca de valores normales o fisiológicos de la viscosidad sanguínea en altura y su relación con el pronóstico funcional.
- Hubo dificultad para la obtención de nuevas muestras durante el periodo de emergencia sanitaria debido a las medidas adoptadas por el estado.
- Debido a la situación de la pandemia por Covid19 existe una limitación en el seguimiento de pacientes con diagnóstico de accidente cerebrovascular isquémico motivo por el cual se implementó una escala de Rankin modificada diseñada para ser empleada vía telefónica.
- En el mes de marzo del año 2020, por motivo de la cuarentena que comenzó en nuestro país, el personal que trabajaba en la recolección de muestras por parte de nuestro estudio tuvo que suspender sus actividades por un periodo aproximado de 5 meses.
- Algunos datos con respecto a los factores de riesgo no se encontraban reportados en las historias clínicas por lo cual no fueron llenados en la sabana de datos, motivo por el cual pudo existir una disminución de la significancia estadística de dichas variables.



### 5.3 COMPARACIÓN CRÍTICA CON LA LITERATURA EXISTENTE

En el estudio multinacional “INTERSTROKE” en el que se incluyeron 13 447 casos de ACV y 13 472 controles de 32 países incluido Perú, se encontró que la edad promedio para sufrir ACV fue alrededor de 62 a 65 años con una proporción de varón/mujer de 1,47 ; en comparación con nuestro estudio en el que se encontró que la edad promedio de pacientes que sufrieron ACV fue de 66 años, en contraste con el estudio de Amelia k. et al titulado “factores de riesgo de accidente cerebrovascular, genética y prevención” en el describen resultados similares, se encontró evidencia de infartos silenciosos en imágenes de más del 28% de población >65 años. En relación al sexo en dicho estudio menciona que existe un mayor riesgo de ACV en mujeres a menores edades atribuidas a riesgos relacionados con factores hormonales, sin embargo, la incidencia de ACV se equipara en ambos sexos cuanto mayor sea la edad. En nuestro estudio no se encontró diferencia significativa en cuanto al sexo, esto posiblemente se deba a que la población que participo en nuestro estudio se vio reducida por la coyuntura.

Se halló en el estudio que la proporción de fallecidos posterior a los 3 meses es que de 10 pacientes que sufrieron ACV fallecen 3.4 pacientes en contraste con el estudio realizado por C. Martín A et al. en lima en el que se encontró que 1 de cada 5 pacientes fallecen.

En el estudio realizado por Rasyid A. et. al titulado ” blood viscosity as a determining factor of ischemic stroke outcomes evaluated with nihss and mrs on day 7 and 30 post-thrombolysis” se encontro que la viscosidad sanguínea es un factor de riesgo para desarrollar ACV, describe que pacientes mayores de 60 años presentaban estados de hiperviscosidad, de 44 pacientes incluidos que sufrieron ACV en su estudio 39 presentaron viscosidad alta y solo 5 viscosidad normal; en comparación con nuestro estudio en el que se analizaron las medias de ambos grupos (pacientes con y sin ACV) se encontró que existe una diferencia significativa ( $p=0.0214$ ) observando un incremento en la viscosidad sanguínea total en los pacientes con infarto cerebral en comparación a los que no presentan infarto, sin embargo no se concluyó si la viscosidad es un factor de riesgo o un factor protector para el desarrollo de ACV

Stavropoulos K. et al indico en un artículo de revisión titulado: “Hematocrit and Stroke: ¿A Forgotten and Neglected Link?” que los multiples estudios realizados sobre



viscosidad y ACV sugieren que los valores altos de hematocrito comprenden un factor de riesgo independiente de accidente cerebrovascular debido a la relación de aumento de la viscosidad de la sangre entera y las consiguientes alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral. Valores de hematocrito superior a 0,51 se han visto asociados significativamente con un aumento del riesgo de accidente cerebrovascular. Además, entre las conclusiones de la revisión se menciona que un hematocrito alto parece estar relacionado con peores resultados de supervivencia y morbilidad en los pacientes después del accidente cerebrovascular. Las conclusiones de dicha revisión son concordantes hasta cierto punto con los resultados obtenidos en nuestro estudio, al demostrarse que efectivamente los pacientes con ACV tienen una viscosidad mayor a la de los pacientes que no sufrieron ACV, sin embargo, discrepa en que a mayor viscosidad el pronóstico funcional es peor habiéndose obtenido datos contrarios en nuestro estudio en el que los resultados indican que a mayor viscosidad mejor pronóstico funcional. Si bien los resultados obtenidos en nuestro estudio pueden resultar paradójicos podrían ser abalados por la siguiente información obtenida de un estudio publicado por Lenz C. titulado “Blood viscosity modulates tissue perfusion: sometimes and somewhere” en el que resalta la importancia de los mecanismos contrarreguladores del organismo ante viscosidades elevadas y menciona que cuando la viscosidad plasmática aumenta por encima de los niveles normales, la vasoconstricción se convierte en vasodilatación desatando un mayor aporte de oxígeno a áreas de tejido poco irrigadas. Si bien el mismo artículo menciona que en situaciones patológicas estos mecanismos contrarreguladores pierden eficacia podemos inferir que una exposición prolongada a viscosidades altas debido a un hematocrito alto puede conllevar a una mejor adaptación ante fenómenos isquémicos en pobladores de altura, debió a que por las propiedades hemoreológicas de su sangre su organismo ha desarrollado mejores mecanismos de vasodilatación ante patología isquémica como el ictus.

Con respecto al puntaje de NIHSS Adams H.P et al. dijo en un estudio titulado “Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST)” que el puntaje NIHSS predice fuertemente la probabilidad de recuperación de un paciente después de un accidente cerebrovascular. Una puntuación mayor o igual a 16 pronostica una alta probabilidad de



muerte o discapacidad grave, mientras que una puntuación menor a 6 pronostica una buena recuperación, que es concordante con los datos obtenidos de nuestro estudio en el que se muestra que el aumento de un punto en la escala de NIHSS aumenta en 0.1 el RR de tener un peor pronóstico tras haber sufrido un ACV en comparación a pacientes con puntaje inferior.



## CONCLUSIONES

### CONCLUSION GENERAL

- El nivel de viscosidad sanguínea elevado está relacionado con un mejor pronóstico funcional a los 3 meses en pacientes que sufrieron un ACV.

### CONCLUSIONES ESPECIFICAS

- La media de viscosidad sanguínea obtenida en pacientes con ACV isquémico fue de 5.94 centipoises.
- La mayoría de pacientes con accidente cerebrovascular isquémico desarrollaran algún tipo de discapacidad funcional, además la escala de NIHSS ha demostrado que un mayor puntaje está directamente relacionado con un peor pronóstico en la escala de Rankin.
- El nivel de viscosidad en los pacientes que hayan tenido un accidente cerebrovascular isquémico fue mayor al del que los pacientes que no lo tuvieron. La viscosidad media encontrada en nuestro estudio, al haberse realizado en pacientes que viven a mayor altura, fue superior a la de estudios previos realizados a nivel del mar en los que se obtuvieron valores de entre 3.5 a 5.5 centipoises mientras que en nuestro estudio la media del valor de viscosidad fue de 5.67 centipoises, encontrándose así que una viscosidad sanguínea elevada está asociada al desarrollo de accidente cerebrovascular isquémico.



## RECOMENDACIONES

En un proyecto en el que se busca entender una variable poco estudiada como es la viscosidad sanguínea, es importante que nuevos conocimientos se sigan forjando en torno a este tema, motivo por el cual recomendamos a los alumnos que forman parte de Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Andina del Cusco seguir realizando investigaciones en torno a este tópico.

Además, recomendamos al personal médico y de laboratorio del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco incluir en su batería de exámenes de laboratorio la medición de la viscosidad sanguínea en colaboración con las universidades, para así poder obtener datos más concluyentes del promedio de viscosidad en la población de la ciudad del Cusco.

También recomendamos se creen guías de práctica clínica en las que se pueda protocolizar la toma de muestras sanguíneas para hallar la viscosidad sanguínea en los hospitales de nuestra región, no solo en patología cerebrovascular sino también en enfermedades en las que haya compromiso de la circulación como en el infarto agudo de miocardio.

Recomendamos a futuros investigadores que estén interesados en el tema indagar con mayor profundidad la asociación de viscosidad con ACV y su efecto protector en el pronóstico funcional de los pacientes, dado a que comprender mejor a los fenómenos que están detrás de esto puede llegar a tener un gran impacto en las medidas terapéuticas hasta ahora adoptadas para el manejo del ACV isquémico y un mayor entendimiento de los mecanismos fisiopatológicos reguladores que intervienen en esta.

Finalmente recomendamos estudiar si los cambios adaptativos fisiológicos producto de una exposición prolongada a la altura fueron los que tuvieron un efecto protector en el pronóstico funcional de los pacientes y de no ser así, tratar de encontrar cual fue el factor que influyó en esto.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Khaku, A. S. & Tadi, P. Cerebrovascular Disease (Stroke). (StatPearls Publishing, 2020). [citado 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430927/>
2. GBD 2016 Neurology Collaborators. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol.* 18, 459–480 (2019). [citado 30 de agosto de 2020].
3. Virani, S. S. et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* 141, e139–e596 (2020). [citado 30 de agosto de 2020].
4. Park, J. H. et al. Prior antithrombotic use is significantly associated with decreased blood viscosity within 24 hours of symptom onset in patients with acute ischemic stroke. *J. Neurocritical Care* 12, 85–91 (2019). [citado 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://e-jnc.org/journal/view.php?doi=10.18700/jnc.190092>
5. D, T.-V. E. et al. Association between Blood Viscosity and Cardiovascular Risk Factors in Patients with Arterial Hypertension in a High Altitude Setting. *Cureus* 11, (2019). [citado 30 de agosto de 2020]. Disponible en:
6. Richard E. Klabunde, PhD. CV Physiology | Viscosity of Blood. (2020) [citado 30 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.cvphysiology.com/Hemodynamics/H011>.
7. Cañizares-Villalba MJ, Calderón-Salavarría K, Vásquez-Cedeño D. Mortalidad y discapacidad posterior a un primer episodio de enfermedad cerebrovascular en Guayaquil, Ecuador. *Neurol Argent.* abril de 2019;11(2):61-6.
8. Zhong R, Liu H, Wang H, Li X, He Z, Gangla M, et al. Adaption to High Altitude: An Evaluation of the Storage Quality of Suspended Red Blood Cells Prepared from the Whole Blood of Tibetan Plateau Migrants. *PLoS One* 2015;10(12): e0144201.
9. Grotta J, Ackerman R, Correia J, Fallick G, Chang J. Whole blood viscosity parameters and cerebral blood flow. *Stroke* 1982;13(3):296-301.



10. Song SH, Kim JH, Lee JH, Yun Y-M, Choi D-H, Kim HY. Elevated blood viscosity is associated with cerebral small vessel disease in patients with acute ischemic stroke. *BMC Neurol* 2017;17(1):20.
11. Furukawa K, Abumiya T, Sakai K, Hirano M, Osanai T, Shichinohe H, et al. Increased Blood Viscosity in Ischemic Stroke Patients with Small Artery Occlusion Measured by an Electromagnetic Spinning Sphere Viscometer. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 2016;25(11):2762-9.  
[10.1016 / j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.031](https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.031)
12. Alvarado-Dulanto C. Martín A, Lazo María de los Ángeles, Loza-Herrera Javier D, Málaga Germán. Pronóstico al año tras sufrir el debut de enfermedad cerebrovascular en pacientes de un hospital nacional de Lima, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud publica* [Internet]. 2015 Ene [citado 2021 Feb 11]; 32(1): 98-103. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000100015&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000100015&lng=es).
13. Taco-Vasquez ED, Barrera F, Serrano-Duenas M, Jimenez E, Rocuts A, Riveros Perez E. Asociación entre la viscosidad sanguínea y los factores de riesgo cardiovascular en pacientes con hipertensión arterial en un entorno de gran altitud. *Cureus*. 2019; 11 (1): e3925. Publicado el 21 de enero de 2019 doi: 10.7759 / cureus.3925
14. Jaillard AS, Hommel M, Mazetti P. Prevalence of stroke at high altitude (3380 m) in Cuzco, a town of Peru: a population-based study. *Stroke* 1995;26(4):562-8.
15. Jha SK, Anand AC, Sharma V, Kumar N, Adya CM. Stroke at high altitude: Indian experience. *High Alt Med Biol* 2002;3(1):21-7.
16. Málaga G, De La Cruz-Saldaña T, Busta-Flores P, Carbajal A, Santiago-Mariaca K. La enfermedad cerebrovascular en el Perú: estado actual y perspectivas de investigación clínica. *Acta Med Peru*. 2018;35(1):51-4
17. Chandra, A., Stone, CR, Du, X., Li, WA, Huber, M., Bremer, R., Geng, X. y Ding, Y. (2017). La circulación cerebral y la enfermedad cerebrovascular III: ictus. *Circulación cerebral*, 3 (2), 66–77. [https://doi.org/10.4103/bc.bc\\_12\\_17](https://doi.org/10.4103/bc.bc_12_17)



18. Hui C, Tadi P, Patti L. Accidente cerebrovascular isquémico. [Actualizado el 10 de agosto de 2020]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 enero-. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499997/?report=classic>
19. Unnithan AKA, Mehta P. Hemorrhagic Stroke. [Actualizado el 10 de agosto de 2020]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 enero-. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559173/>
20. Hemorreología: una descripción general (pdf) | Temas de ScienceDirect [Internet]. [citado 11 de febrero de 2021]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/hemorheology/pdf>
21. Yi K., Inatomi Y., Nakajima M., Yonehara T., Ueda M. Reliability of the Modified Rankin Scale Assessment Using a Simplified Questionnaire in Japanese Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases, Volume 30, 2021
22. Muñoz Collazos, M. (2011). Enfermedad Cerebrovascular. Guía Neurológica 1, 205-237. Asociación Colombiana de Neurología. Obtenido de <https://www.acnweb.org/guia/g1c12i.pdf>
23. OMS | Accidente cerebrovascular. WHO [citado 7 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/es/](https://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/es/).
24. Hankey, G. J. The global and regional burden of stroke. Lancet Glob. Health 1, e239–e240 (2013). [citado 3 de febrero de 2021]. Disponible en:  
[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70095-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70095-0)
25. Prieto, A. N. & Martín, R. Características epidemiológicas y clínicas del accidente cerebrovascular. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. 2014-2015. Repos. ACADÉMICO USMP (2015).
26. Castañeda-Guarderas, A., Beltrán-Ale, G., Casma-Bustamante, R., Ruíz-Grosso, P., & Málaga, G. (2014). Registro de pacientes con accidente cerebro vascular en un hospital público del Perú, 2000-2009. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 28(4). doi:<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2011.284.425>
27. Hankey GJ. The global and regional burden of stroke. Lancet Glob Health. 1 de noviembre de 2013;1(5): e239-40. [citado 1 de febrero de 2021]. Disponible en:



- [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(13\)70095-0/fulltext#articleInformation](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(13)70095-0/fulltext#articleInformation)
28. Louis R Caplan. Etiology, classification, and epidemiology of stroke Apr 15, 2020 - UpToDate. [citado 10 de febrero de 2021]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/etiology-classification-and-epidemiology-of-stroke?search=accidente%20cerebrovascular&source=search\\_result&selectedTitle=3~150&usage\\_type=default&display\\_rank=3#H8](https://www.uptodate.com/contents/etiology-classification-and-epidemiology-of-stroke?search=accidente%20cerebrovascular&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3#H8).
  29. Gonzáles Piña, Rigoberto y Landínez Martínez, Daniel (2016). Epidemiología, etiología y clasificación de la enfermedad vascular cerebral. Archivos de Medicina (Col), 16 (2), 495-507. [Fecha de Consulta 8 de febrero de 2021]. ISSN: 1657-320X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2738/273849945026>
  30. Boehme Amelia K., Esenwa Charles & Elkind Mitchell S.V. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. Circ. Res. 120, 472–495 (2017). [citado 10 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIRCRESAHA.116.308398>
  31. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al: 2018 Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: A guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke 49 (3): e46–e110, 2018. doi: 10.1161/STR.000000000000158. Epub 2018 Jan 24.
  32. Liu F, Huang K, Lu X. Lifetime Risk of Stroke in the Global Burden of Disease Study. N Engl J Med. 2019 Apr 4;380(14):1377. doi: 10.1056/NEJMc1900607. PMID: 30943347
  33. Romero Cordova JA, Díaz Lazo AV. Factores de riesgo para primer episodio de accidente cerebro vascular encefálico a diferentes niveles de altitud. Rev Peru Cienc Salud. 2020; 2(4): 225-32. doi: <https://doi.org/10.37711/rpcs.2020.2.4.224>
  34. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, et al; INTERSTROKE investigators. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. Lancet. 2016 Aug 20;388(10046):761-75. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30506-2. Epub 2016 Jul 16. PMID: 27431356.



35. L. Moggi - Rev. argent. anestesiología, 2011 - [pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org) Disponible en línea:  
[https://www.anestesia.org.ar/search/articulos\\_completos/1/1/1427/c.pdf](https://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/1427/c.pdf)
36. Viswanath DS, Ghosh TK, Prasad DHL, Dutt NVK, Rani KY. VISCOMETERS. En: Viscosity of Liquids [Internet]. Springer Netherlands; p. 9-107. (Traducido) Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5482-2\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4020-5482-2_2)
37. A. Fernández Sanz, J. Ruiz Serrano, H. Tejada Meza, J. Marta Moreno, Validación del cuestionario simplificado de la escala modificada Rankin (smRSq) telefónico en castellano, Neurología, 2019, [citado 10 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2019.03.003>
38. Estado funcional: descripción general | Temas de ScienceDirect [Internet]. [citado 18 de febrero de 2021]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/functional-status>
39. Functional Limitation - an overview | ScienceDirect Topics [Internet]. [citado 18 de febrero de 2021]. Disponible en:  
<https://www.sciencedirect.com/topics/medicine-and-dentistry/functional-limitation>
40. Davidovits P. Physics in Biology and Medicine. Academic Press; 2018. Pag.102 [citado 18 de febrero de 2021].
41. Nader E, Skinner S, Romana M, Fort R, Lemonne N, Guillot N, et al. Blood rheology: Key parameters, impact on blood flow, role in sickle cell disease and effects of exercise. (obtenido en línea) Front Physiol. 2019;10:1329.
42. Stauffer E, Loyrion E, Hanco I, Waltz X, Ulliel-Roche M, Oberholzer L, et al. Blood viscosity and its determinants in the highest city in the world. J Physiol. 2020;598(18):4121–30.
43. Baskurt OK, Boynard M, Cokelet GC, Connes P, Cooke BM, Forconi S, et al. New guidelines for hemorheological laboratory techniques. Clin Hemorheol Microcirc. 2009;42(2):75–97.
44. Lyden P. Using the national institutes of health stroke scale: A cautionary tale: A cautionary tale. Stroke. 2017;48(2):513–9.



45. Sair H. Alberta stroke programme early CT score (ASPECTS) [Internet]. Radiopaedia.org. [citado el 30 de julio de 2021]. Disponible en: <https://radiopaedia.org/articles/alberta-stroke-programme-early-ct-score-aspects>
46. Lenz C, Rebel A, Waschke KF, Koehler RC, Frietsch T. Blood viscosity modulates tissue perfusion – sometimes and somewhere. *Transfus Altern Transfus Med.* 2007;9(4):265–72.
47. Stavropoulos K, Imprialos K, Boutari C, Doumas M, Bouloukou S. Hematocrit and stroke: A forgotten and neglected link? *Semin Thromb Hemost.* 2017;43(06):591–8.
48. Adams HP Jr, Davis PH, Leira EC, Chang KC, Bendixen BH, Clarke WR, et al. Baseline NIH Stroke Scale score strongly predicts outcome after stroke: A report of the Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment (TOAST). *Neurology.* 1999;53(1):126–31.
49. Jaume A, Crosa R, Negrotto M, Salle F. Nuevos Horizontes en el Tratamiento del Accidente Cerebro Vascular Isquemico Hiperagudo: proyecto de un protocolo para la selección de pacientes, para el tratamiento endovascular adaptado al sistema de salud en el Uruguay. *Jornal Brasileiro de Neurocirurgia.* 2015.
50. Gomez APS, Santaliestra PC, Weitz AT, Soler CV, Andrade CAO, Cañellas AR. Análisis de la valoración de la escala del ASPECTS en pacientes con ictus isquémico agudo. *seram* [Internet]. 2018 [citado el 13 de agosto de 2021]; Disponible en: [https://piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/1040?fbclid=IwAR2p\\_pNZ4III1A453QT2X9fU2HNAoGu60rzTyQZJ\\_KQBspfoy-25I6V8PgUE\\_](https://piper.espacioseram.com/index.php/seram/article/view/1040?fbclid=IwAR2p_pNZ4III1A453QT2X9fU2HNAoGu60rzTyQZJ_KQBspfoy-25I6V8PgUE_)
51. Rasyid, A., S. Harris, M. Kurniawan, T. Mesiano, R.. Hidayat y G. Meisadona. “VISCOSIDAD SANGUÍNEA COMO FACTOR DETERMINANTE DE RESULTADOS DE ACCIDENTES ISQUÉMICOS EVALUADOS CON NIHSS Y MRS EN LOS DÍAS 7 Y 30 POSTTROMBÓLISIS”. *Revista Internacional de Farmacia y Ciencias Farmacéuticas*, vol. 11, no. 9, septiembre de 2019, págs.73-79, doi: 10.22159 / ijpps.2019v11i9.34820.



## ANEXOS

### ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es desarrollada por los bachilleres Renzo Rubén Herrera Aedo y Raúl Marmanillo Valenza, en asociación con la Universidad Andina del Cusco. La meta de este estudio es evaluar a través de métodos directos de la viscosidad sanguínea y valorar su asociación con los infartos cerebrales, la mejoría clínica o pronóstico funcional a los tres meses del infarto.

El título del proyecto es” ASOCIACIÓN DE LA VISCOSIDAD SANGUÍNEA Y PRONÓSTICO FUNCIONAL A LOS TRES MESES EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUEMICO, HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2021”

Si usted accede a participar en este estudio, los datos clínicos de su historia serán recogidas en una ficha de recolección.

La evaluación de la viscosidad sanguínea consiste en medir el nivel de viscosidad de una muestra de sangre venosa extraída del antebrazo, este procedimiento será gratuito y los resultados serán brindados a sus médicos tratantes. La cantidad de la muestra será de 5ml, lo cual es lo mínimo necesario para este estudio. Esta muestra de sangre no será empleada en ningún otro examen de laboratorio ni será conservada. La muestra de sangre venosa para esta medición será solicitada al ingreso del estudio y al mes de ocurrido los síntomas. En ambos casos, la recolección de la muestra estará a cargo de un personal de enfermería capacitado para este fin.

Se le brindará una evaluación clínica completa a cargo de los investigadores los 90 días de ocurrido el inicio de los síntomas como parte de la evaluación neurológica de seguimiento, donde se establecerá los resultados de su rehabilitación y si ha presentado un nuevo infarto cerebral. Para coordinar estas evaluaciones se le solicitará un número telefónico que figurará en un documento diferente a la ficha de recolección de datos creada para incluir sus datos. El acceso al número de teléfono será solo por parte de los investigadores, dicho número no será empleado para fines publicitarios, de comercio, o cualquier otro distinto a esta investigación.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas y la muestra sanguínea serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.



Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las acciones durante la entrevista le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no realizárselas.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, el Dr. \_\_\_\_\_ me ha informado (a) sobre los objetivos del estudio, atendiendo a mis preguntas si las hubiese tenido. Me han indicado también que sobre el uso de mi información clínica con fines de la investigación y sobre la necesidad de la toma de dos muestras de sangre venosa para el estudio, a realizarse al inicio del estudio y al mes del infarto cerebral. Además, estos resultados irán a mi historia clínica.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a los investigadores o sus asistentes al teléfono \_\_\_\_\_.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar al teléfono anteriormente mencionado.

---

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha





## ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Estudio: ASOCIACIÓN DE LA VISCOSIDAD SANGUÍNEA Y PRONÓSTICO FUNCIONAL A LOS TRES MESES EN PACIENTES CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR ISQUEMICO, HOSPITAL ADOLFO GUEVARA VELASCO DEL CUSCO 2021**

**CÓDIGO DE FICHA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:**  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

### FILIACIÓN

1. Tiempo de residencia en Cusco: \_\_\_\_\_
2. Fecha del inicio de síntomas del ECV: \_\_\_\_\_
3. Fecha de recolección de muestra para viscosidad: \_\_\_\_\_
4. Sexo:     1.0. Femenino ( )     1.1. Masculino ( )
5. ¿Cuántos años ha cumplido al momento del ECV-I? \_\_\_\_ años
6. Grado de instrucción (Marcar solo el mayor grado obtenido)
 

- Primaria:	3.1. Completa ( )	3.0. Incompleta ( )
- Secundaria	3.3. Completa ( )	3.2. Incompleta ( )
- Superior técnica.	3.5. Completa ( )	3.4. Incompleta ( )
- Superior universitaria	3.7. Completa ( )	3.6. Incompleta ( )
- Sin instrucción:	3.9 ( )	

### DATOS DEL ECV-I

7. Puntaje NIHSS al ingreso al hospital: \_\_\_\_\_
8. Puntaje en la escala de ASPECT para la tomografía cerebral: \_\_\_\_\_
9. Territorio vascular afectado: \_\_\_\_\_
10. Número de ECV previos: \_\_\_\_\_
11. Etiología del ECV-I:
  - a. Grandes vasos ( )
  - b. Pequeños vasos ( )
  - c. Cardioembólico ( )
  - d. Causa rara ( )

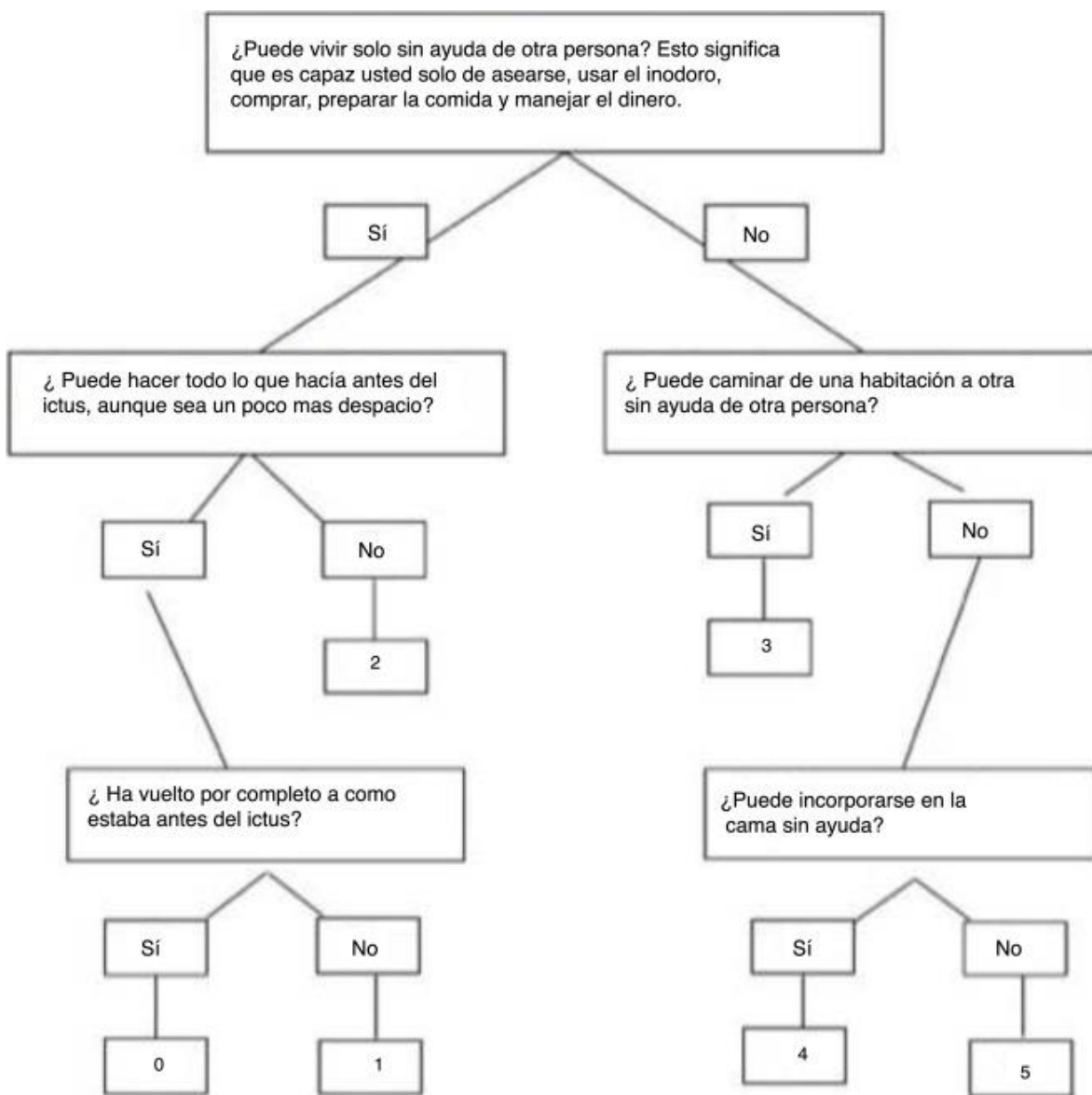


**COMORBILIDADES**

12. Hipertensión Arterial                      1. SI ( )              0. NO ( )    2.No se sabe ( )
13. Diabetes Mellitus:                      1. SI ( )              0. NO ( )    2.No se sabe ( )
14. Antecedente de ECV previo              1. SI ( )              0. NO ( )    2.No se sabe ( )
15. Antecedente de IMA, trombosis venosa, ins. arterial, etc. 1. SI ( )    0. NO ( )    2.NSS ( )
16. Valor de hemoglobina: \_\_\_\_\_
17. Nivel de viscosidad sanguínea al ingreso: \_\_\_\_\_
18. Rakín a los tres meses: \_\_\_\_\_



**ANEXO 3: ESCALA DE RANKIN TELEFÓNICO MODIFICADA**



- 0 : Asintomatico
- 1: Discapacidad no significativa a pesar de los sintomas, capaz de lleva a cabo todas las tareas y actividades habituales.
- 2: Discapacidad leve, incapaz de llevar a cabo todas sus actividades anterior, pero capaz de cuidar de sus propio asuntos sin ayuda.
- 3: Discapacidad moderada, requiere alguna asistencia, pero es capaz de andar sin ayuda.
- 4: Discapacidad moderadamente severa, incapaz de andar y atender satisfactoriamente sus necesidades corporales sin ayuda.
- 5: Discapacidad severa, confinamiento en la cama, incontinencia y requerimiento de cuidados y atenciones constantes.
- 6: Muerte



#### **ANEXO 4: FORMATO DE LLAMADA TELEFONICA**

Buenas (días, tardes), queríamos comunicarnos con el sr/a: (nombre del paciente)

Se efectúa esta llamada con el objetivo de hacer un seguimiento a los pacientes que aceptaron que se les tome una muestra de sangre y participar del estudio correspondiente durante su estancia hospitalaria al momento de presentar un episodio de infarto cerebral, deseáramos saber cuál es el estado actual de: (nombre del paciente)

1. A lo que la persona puede responder:

- Se encuentra bien (revisar caso 1.A).
- Falleció (revisar caso 1.B).
- No deseo brindarle esa información (revisar caso C).

A) Se le agradece por la información y se le consulta si se le pueden hacer algunas preguntas.

B) Uno menciona que lamenta oír eso, y que la llamada era justamente para saber de algunos de esos posibles desenlaces y se consulta con delicadeza la fecha de deceso

C) Se le explica que sería de mucha utilidad para nosotros y que aportaría más información respecto a la enfermedad o se pregunta si podemos llamar en otro momento. (revisar caso 2.B).

2. A lo que el paciente puede responder:

- Acepta: se le agradece y se utiliza la escala de Rankin (Anexo 3)
- No acepta: uno insiste una última vez y se recalca que la información que podría brindarnos sería de mucha utilidad para el desarrollo de conocimientos sobre infarto cerebral. Si a pesar de ello no acepta, se le agradece su tiempo y se termina la llamada, pero de aceptar se procede a ejecutar las preguntas de la escala de Rankin.

3- Uno se despide y se le agradece por la información brindada.

Nota: Durante cualquier momento de la llamada el paciente o familiar del paciente puede tener alguna duda, la cual será respondida hasta satisfacer la necesidad de información del paciente.



**ANEXO 5: ESCALA DE NIHSS**

<b>1a. Nivel de conciencia</b>		<b>5 a. MSI</b>	
Alerta	0	No claudica	0
Somnolencia	1	Claudica	1
Obnubilación	2	Contra gravedad con resistencia	2
Coma	3	Contra gravedad sin resistencia	3
<b>1b. Nivel de conciencia. Preguntas verbales</b>		<b>5 b. MSD. Idem 5.a.</b>	
¿En qué mes vivimos? ¿Qué edad tiene?		<b>6 a. MII. Idem 5.a</b>	
Ambas respuestas son correctas	0	<b>6 b. MID. Idem 5.a</b>	
Una respuesta correcta	1	<b>7. Ataxia de miembros</b>	
Ninguna respuesta correcta	2	Ausente	0
<b>1c. Nivel de conciencia. Órdenes motoras</b>		Una extremidad	1
1. Cierre los ojos, después ábralos.		Dos extremidades	2
2. Cierre la mano, después ábrala.		<b>8. Sensibilidad</b>	
Ambas respuestas son correctas	0	Normal	0
Una respuesta correcta	1	Hipoestesia leve-moderada	1
Ninguna respuesta correcta	2	Hipoestesia grave o anestesia	2
<b>2. Mirada</b>		<b>9. Afasia</b>	
Normal	0	Normal	0
Paresia parcial de la mirada	1	Afasia leve-moderada	1
Paresia total o desviación forzada	2	Afasia grave	2
<b>3. Campos visuales</b>		Afasia global o mutismo	3
Normal	0	<b>10. Disartria</b>	
Hemianopsia parcial	1	No hay	0
Hemianopsia completa	2	Leve-moderada	1
Ceguera bilateral	3	Grave o anartria	2
<b>4. Paresia facial</b>		<b>11. Extincion</b>	
Normal	0	No hay	0
Paresia leve	1	Parcial	1
Parálisis parcial	2	Completa	2
Parálisis completa	3		



## ANEXO 6: ESCALA DE ASPECT

- 0 : Asintomatico
- 1: Discapacidad no significativa a pesar de los sintomas, capaz de lleva a cabo todas las tareas y actividades habituales.
- 2: Discapacidad leve, incapaz de llevar a cabo todas sus actividades anterior, pero capaz de cuidar de sus propio asuntos sin ayuda.
- 3: Discapacidad moderada, requiere alguna asistencia, pero es capaz de andar sin ayuda.
- 4: Discapacidad moderadamente severa, incapaz de andar y atender satisfactoriamente sus necesidades corporales sin ayuda.
- 5: Discapacidad severa, confinamiento en la cama, incontinencia y requerimiento de cuidados y atenciones constantes.
- 6: Muerte