

**REPÚBLICA DE CUBA
HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DOCENTE
“CAPITÁN ROBERTO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ”
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE CAMAGÜEY**

**INDICADORES MORFOMÉTRICOS PREDICTORES DE MORTALIDAD EN
PACIENTES CON HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES LOBARES
ESPONTÁNEAS**

Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Médicas

Autor: MSc. Dr. LUIS ANTONIO RODRÍGUEZ SÁNCHEZ.

Morón

2014

**REPÚBLICA DE CUBA
HOSPITAL GENERAL PROVINCIAL DOCENTE
“CAPITÁN ROBERTO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ”
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE CAMAGÜEY**

**INDICADORES MORFOMÉTRICOS PREDICTORES DE MORTALIDAD EN
PACIENTES CON HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES LOBARES
ESPONTÁNEAS**

Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias Médicas

Autor: MSc. Dr. LUIS ANTONIO RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

Tutor: Dr. C. ÁNGEL JESÚS LACERDA GALLARDO

Co-tutor: Dr. C. ROBERTO RODRÍGUEZ MORALES

Morón, 2014

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros del departamento de grados científicos de la Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey y en especial a las Doctoras en Ciencias Médicas Clara García Barrios, Alina Monteagudo Canto y Gretel Mosquera Betancourt.

A los compañeros del departamento de investigaciones de la Universidad de Ciencias Médicas de Ciego de Ávila.

A la Doctora en Ciencias Pedagógicas Liset Barreda Jorge, por su constante apoyo y acertadas recomendaciones sin las cuales no hubiera sido posible terminar esta obra.

A mi amigo y tutor el Doctor en Ciencias Médicas Ángel Jesús Lacerda Gallardo, por sus sugerencias.

Al Profesor Miguel Ángel Guevara López, que me motivó a desarrollar este trabajo y me asesoró en el análisis de imágenes.

Al Profesor Aldo Sigler Villanueva por su incondicional apoyo desde el primer momento.

Al científico y amigo Doctor en Ciencias Roberto Rodríguez Morales, creador del programa MADIP, por dedicarme su tiempo.

Al Doctor en Ciencias Médicas Ariel Varela Hernández por sus oportunas recomendaciones.

Al Doctor en Ciencias Médicas Jorge Santana Álvarez por sus sabios consejos.

A todos aquellos que ocuparon desinteresadamente su valioso tiempo en el empeño de finalizar con éxito este estudio.

Para todos, mi eterno agradecimiento.

DEDICATORIA

A mis hijos Danays y Luis Rogelio.

A mis padres.

SÍNTESIS

Las hemorragias intracerebrales espontáneas constituyen la entidad de mayor mortalidad dentro de las enfermedades cerebrovasculares en el Hospital General Provincial Docente "Capitán Roberto Rodríguez Fernández". Existen criterios de pronóstico bien establecidos pero la mayoría basados en elementos clínicos. Se realizó un estudio correlacional prospectivo en pacientes con esta enfermedad, con el objetivo de determinar indicadores morfométricos predictores de mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas. La investigación se desarrolló en dos etapas: en la primera se realizó el análisis morfométrico de las imágenes tomográficas de hemorragias intracerebrales lobares espontáneas y se correlacionaron las variables morfométricas con el estado al egreso hospitalario de los pacientes para determinar los indicadores morfométricos y una función discriminante predictora de mortalidad. En la segunda etapa se aplicó la función discriminante en 50 nuevos pacientes. Se comprobó que resultó ser un buen predictor de mortalidad, comparable con los indicadores validados en la literatura médica.

TABLA DE CONTENIDO	PÁG.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	6
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	7
1.4. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.5. OBJETIVO GENERAL	7
1.5.1. Objetivos específicos.	7
1.6. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	8
1.7. DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.8. BENEFICIOS ESPERADOS	9
1.9. LÍMITES DEL ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	9
1.10. NOVEDAD CIENTÍFICA	10
1.11. APORTES	10
2. DESARROLLO.....	12

2.1. ASPECTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES DEL DIAGNÓSTICO, TRATAMIENTO, Y PREDICCIÓN DE LA MORTALIDAD POR HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES ESPONTÁNEAS.	12
2.1.1. Definición, etiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas de las HICLE.	12
2.1.1.1. Definición.....	12
2.1.1.2. Epidemiología.	13
2.1.1.3. Fisiopatología.	15
2.1.1.4. Manifestaciones clínicas.....	16
2.1.2. Tomografía axial computarizada	19
2.1.2.1. Determinación del volumen del hematoma.....	21
2.1.2.2. Determinación de la extensión del hematoma.....	21
2.1.3. Tratamiento de las HICLE.	22
2.1.4. Predicción de la mortalidad por HICLE.....	25
2.1.4.1. Análisis morfométrico.	28
2.1.5. Prevención secundaria.	30
2.1.6. Carencia que se quiere llenar con la investigación.....	31
2.2. CAPÍTULO 1. DISEÑO METODOLÓGICO	33
2.2.1. Síntesis del capítulo.....	33
2.2.2. Objetivos del capítulo	33
2.2.3. Etapas de la investigación	33
2.2.3.1 Primera etapa de la investigación:	34
2.2.3.2 Segunda etapa de la investigación:.....	36

2.2.4. Variables.....	37
2.2.5. Consideraciones éticas de acuerdo al tipo de investigación.....	42
2.2.6. Proceso de obtención de las imágenes	43
2.2.7. Descripción breve del MADIP como software que permite el procesamiento digital de las imágenes	44
2.2.8. Conclusión del capítulo.....	44

2.3. CAPÍTULO 2. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES

MORFOMÉTRICOS Y LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON HEMORRAGIAS

INTRACEREBRALES LOBARES ESPONTÁNEAS.....	46
2.3.1. Síntesis del capítulo.....	46
2.3.2. Objetivo general.....	46
2.3.2.1. Objetivos específicos.....	47
2.3.3. Características generales del grupo de estudio.....	47
2.3.4. Obtención de los indicadores morfométricos a partir del análisis de las imágenes de hemorragias intracerebrales lobares espontáneas	55
2.3.5. Intervalos de confianza para un 95 % de confiabilidad, para cada uno de los indicadores morfométricos, según estado al egreso.....	56
2.3.6. Desarrollo de una nueva función discriminante predictora de mortalidad basada en el análisis discriminante que permita agrupar los indicadores morfométricos.....	59
2.3.7. Descriptores estadísticos del cálculo de la función discriminante	63
2.3.8. Conclusiones del capítulo.....	65

2.4. CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES MORFOMÉTRICOS	
PREDICTORES DE MORTALIDAD	67
2.4.1. Síntesis del capítulo.....	67
2.4.2. Objetivo general.....	67
2.4.2.1. Objetivo específicos	67
2.4.3. Indicadores morfométricos predictores de mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas.	68
2.4.4. Comparación de los nuevos indicadores de pronóstico propuestos con otros existentes	74
2.4.5 Conclusiones del capítulo.....	83
3. CONCLUSIONES.....	85
4. RECOMENDACIONES.....	87
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXO 1.....	107
ANEXO 2.....	108
ANEXO 3.....	109

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. Antecedentes.

El concepto de enfermedad cerebrovascular (ECV) se refiere a todo trastorno en el cual un área del encéfalo se afecta de manera transitoria o permanente por una isquemia o hemorragia, estando uno o más vasos sanguíneos cerebrales dañados por un proceso patológico.^{1, 2}

Según su naturaleza, se puede presentar como isquemia o como hemorragia, con una proporción en torno al 85 y 15 %, respectivamente. La isquemia se produce por la disminución del aporte sanguíneo cerebral de forma total (isquemia global) o parcial (isquemia focal). Según la duración del proceso isquémico focal se presentará como accidente isquémico transitorio (AIT) o como infarto cerebral, en dependencia de si el déficit de aporte sanguíneo provoca o no necrosis tisular.¹

La presencia de sangre en el parénquima se denomina hemorragia cerebral o intraparenquimatosa. Si esta irrumpe hacia el interior de los ventrículos cerebrales se denomina hemorragia intraventricular, si su presencia es en el espacio subaracnoideo; hemorragia subaracnoidea, y si existe sangre en el parénquima cerebral y el espacio subaracnoideo entonces se llama hemorragia cerebro menígea.

La hemorragia intracerebral espontánea, también llamada intraparenquimatosa (HICE) es un problema de salud para la humanidad y constituye un reto para la comunidad médica internacional. Las HICE la padecen alrededor de dos millones de personas cada año en todo el mundo.³⁻⁶

La HICE, se debe a la ruptura de vasos sanguíneos intracerebrales con extravasación de sangre hacia el parénquima cerebral para formar una masa circular u oval que irrumpe en el tejido y crece en volumen, para luego comprimir y desplazar el parénquima cerebral adyacente.

La HICE puede ser primaria o secundaria. Es primaria cuando la ruptura de la pared vascular se ha producido como consecuencia de la afectación de esta por procesos degenerativos como la arteriosclerosis, la angiopatía amiloidea o la hipertensión arterial y secundaria cuando se debe a la ruptura de vasos sanguíneos anormales (malformaciones vasculares), vasos neoformados (hemorragia intratumoral) o vasos alterados por procesos inflamatorios (vasculitis o aneurismas infecciosos), uso de anticoagulantes, trastornos de la coagulación, tumores cerebrales primarios o metastáticos y consumo de drogas simpaticomiméticas, entre otras.¹

Según su topografía, la hemorragia cerebral se clasifica en lobares (frontal, temporal, parietal y occipital), profundas (afección talámica, capsular, o de los ganglios basales), del tronco encefálico y las cerebelosas.⁷

La HICE constituye del 10 a 30 % del total de los ictus. Su incidencia global es de 30 a 50 casos por 100 000 habitantes y aumenta exponencialmente con la edad. Se estima que hay aproximadamente 250 000 nuevos casos de HICE en el mundo occidental por año (Japón, la Unión Europea y Estados Unidos) y ocasiona una alta tasa de mortalidad, con cifras que varían de 29 a 84 %. En los primeros 30 días de evolución del ictus hemorrágico entre el 35 y el 52 % de los pacientes mueren, y las probabilidades de que los sobrevivientes tengan independencia funcional es de solo alrededor del 20 %. La hipertensión arterial está presente en más del 30 % de la población mayor de 40 años, y es el factor de riesgo vascular más importante y tratable para la prevención de la HICE.¹

La hemorragia cerebral no es un fenómeno monofásico que ceda inmediatamente, pues el hematoma continúa aumentando en las primeras 24 horas. Por esta razón, y por las características propias de la enfermedad, son pacientes graves que requieren ingreso en una unidad de cuidados intensivos donde se debe realizar la estabilización hemodinámica y cardiorrespiratoria, además de un estricto control del nivel de conciencia y del resto de los parámetros habituales de neuromonitorización.⁸

En este sentido, la tomografía axial computarizada (TAC) constituye la piedra angular para el diagnóstico de la HICE al mostrar la existencia de sangre en el parénquima cerebral desde el inicio del ictus y permitir al especialista observar

una imagen hiperdensa con densidad de sangre de aproximadamente 60 unidades Housenfield (UH), que confirma el diagnóstico positivo de esta entidad.⁹

Las variables pronósticas relacionadas con la mortalidad a corto plazo de las HICE son diversas y en muchos casos inconsistentes, debido a la variación de las mismas de un estudio a otro.¹⁰⁻¹³ No obstante, como factores pronósticos independientes se citan: el valor de la Escala de Glasgow para el Coma (EGC) inicial, el volumen de la hemorragia, la extensión intraventricular, la edad del paciente, la asociación con hidrocefalia, el edema perihematoma y la presencia de trastornos de la coagulación.¹⁰

En Cuba, se han realizado algunos estudios para determinar factores con valor pronóstico en pacientes con HICE. Pérez Pupo y col.¹¹ en la investigación “Mortalidad por enfermedades cerebrovasculares” realizada en 2007 señalan al edema cerebral como el factor más asociado a la mortalidad por HICE.

Barrios Fuentes y col,¹² en el artículo “Hallazgos tomográficos y mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales espontáneas”, realizada en 2010 constataron que los factores más relacionados con la mortalidad fueron: edad avanzada, color no blanco de la piel, presencia de hidrocefalia, desplazamientos de las estructuras de la línea media mayores de 5 mm. En otra investigación realizada en el año 2012, Aguilera Pacheco y col.¹³ demostraron que existe una relación directamente proporcional entre el volumen de la hemorragia superior a 60 mL y el mal pronóstico del paciente.

En el 2013, Suárez Quesada y col.¹⁴ presentaron el trabajo titulado “Predictores de mortalidad en la hemorragia intracerebral supratentorial espontánea” en el cual se señala al desplazamiento de las estructuras de la línea media $\geq 2,5$ mm y a la puntuación en la escala de Glasgow ≤ 12 puntos como los principales predictores relacionados con la muerte.

El desarrollo de la inmunopatología, la microscopía electrónica, la inmunohistoquímica, la enzimología, la densitometría, la citometría de flujo, la cuantificación de DNA, la genética molecular y muchas otras ramas de la biomedicina, junto al de la electrónica y las técnicas de computación, entre ellas el procesamiento digital de imágenes (PDI), han permitido desarrollar una serie de equipos “hardware” y de “software” orientados precisamente a dar solución a esta problemática de realizar análisis cuantitativos de las características de esas lesiones y por ende de las enfermedades que las producen: perímetros, tamaños, factores de formas, entre otros.¹⁵

El objetivo fundamental de un instrumento de pronóstico es convertir la información cualitativa obtenida con el examen físico y las imágenes de pacientes con HICE en un sistema o instrumento de evaluación cuantitativo que permita determinar la intensidad del daño neurológico. Dicho de otra manera, transformar el lenguaje clínico en datos numéricos para su manejo estadístico e intercambiar información con otros profesionales en un lenguaje común.¹⁵

El MADIP (Morphometrical Analysis by Digital Image Processing)¹⁵ es un “software” cubano útil para el diagnóstico, pronóstico e investigación en patología cuantitativa, estereología y morfometría de lesiones macro y microscópicas, y para el procesamiento y análisis de imágenes de cualquier rama de las ciencias. EL MADIP está formado por un conjunto de procedimientos cuantitativos que facilitan al usuario realizar cualquier medición de las estructuras que se desean investigar y es una herramienta valiosa en trabajos donde sea necesario realizar con rapidez, eficiencia y exactitud un número significativo de mediciones.¹⁵

1.2. Justificación del estudio

Existen múltiples factores que son considerados predictores de mortalidad para pacientes con hemorragia intracerebral lobar espontánea (HICLE). Estos se han mostrado inconsistentes de un estudio a otro, por lo cual es importante profundizar en el tema.¹⁰

Los indicadores morfométricos no se han utilizado hasta el momento en estudios de pronóstico de mortalidad por HICLE. Por lo que, las limitaciones de otros factores de pronóstico informadas en la literatura sobre el tema, pueden ser atenuadas con la aplicación de estos indicadores.

Con la realización del análisis morfométrico se puede determinar las dimensiones y forma de la HICLE. Por medio de las variables: área, perímetro, tamaño y volumen se establecen las dimensiones y con el factor de forma (elíptica, circular y circulante) se puede definir la forma de este tipo de hemorragia intracraneal. Al

considerar variables cuantitativas medibles, este análisis mejora la precisión del diagnóstico.

El programa MADIP ha demostrado ser útil en el procesamiento y análisis de imágenes tomográficas, por lo que es de gran interés su utilización en la medición de variables predictivas de las HICLE.

1.3. Problema de investigación.

- ¿Cómo mejorar la predicción de la mortalidad por HICLE?

1.4. Objeto de la investigación.

- Proceso de predicción de mortalidad por HICLE.

1.5. Objetivo general.

- Establecer indicadores morfométricos predictores de mortalidad en pacientes con HICLE.

1.5.1. Objetivos específicos.

- Caracterizar los antecedentes teóricos, históricos y contextuales de la predicción de mortalidad por HICLE en el contexto internacional, nacional y local.

- Determinar indicadores morfométricos predictores de mortalidad y una función discriminante para pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas (HICLE).
- Evaluar los indicadores morfométricos predictores de mortalidad y la función discriminante.

1.6. Hipótesis de la investigación.

El análisis morfométrico de las imágenes tomográficas de HICLE y la correlación de las variables morfométricas con el estado al egreso hospitalario de los pacientes, permiten determinar indicadores morfométricos y una función discriminante predictora de mortalidad, comparable con los indicadores de pronóstico validados en la literatura médica.

1.7. Diseño metodológico de la investigación.

La investigación se desarrolló en dos etapas:

La primera comprendida desde el primero de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2010. En la misma se incluyeron 67 pacientes que ingresaron con el diagnóstico de HICLE a quienes se les realizó un estudio tomográfico de cráneo simple, en las seis primeras horas del inicio de los síntomas. En esta etapa se emplearon técnicas de estadística multivariada (análisis discriminante) y de procesamiento

digital de imágenes (análisis morfométrico) para la determinación de indicadores morfométricos y de una función discriminante predictora de mortalidad.

La segunda etapa comprendió desde el primero de enero de 2011 al 30 de junio de 2012 se incluyeron 50 nuevos pacientes, en los que fueron evaluados los indicadores y la función discriminante predictora de mortalidad con el empleo del análisis morfométrico y la estadística descriptiva.

1.8. Beneficios esperados.

- Se mejora la predicción de la mortalidad que se emite sobre los pacientes con hemorragias intracerebrales espontáneas.
- Se perfecciona el diagnóstico imaginológico que se emite sobre los pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas.

1.9. Límites del alcance de la investigación.

- La no determinación de los indicadores morfométricos en las hemorragias intracerebrales espontáneas de ganglios basales.
- La no aplicación en pacientes pediátricos.

1.10. Novedad científica.

- Se determinan indicadores morfométricos predictores de la mortalidad en pacientes con HICLE que no están descritos en la literatura internacional consultada.
- Se desarrolla una función discriminante que concreta numéricamente los indicadores morfométricos, sin precedentes en la literatura médica.
- Se aplica un software diseñado durante la investigación, para el cálculo de la función discriminante que facilita su determinación rápida en la práctica médica.

1.11. Aportes.

- La determinación de indicadores morfométricos y de una función discriminante para la evaluación del pronóstico de las HICLE.
- La creación de un software para el cálculo de la función discriminante.

2. DESARROLLO

2. DESARROLLO.

2.1. Aspectos teóricos y conceptuales del diagnóstico, tratamiento, y predicción de la mortalidad por hemorragias intracerebrales espontáneas.

2.1.1. Definición, etiología, fisiopatología y manifestaciones clínicas de las HICLE.

2.1.1.1. Definición.

El término Ictus representa, de forma genérica, un grupo de trastornos que incluye la variante isquémica y la hemorrágica. Procede del latín Ictus que significa golpe, y tiene como equivalencia anglosajona: Stroke. Ambos orígenes etimológicos expresan lo mismo y describen perfectamente el carácter brusco y súbito del proceso.⁷

La enfermedad cerebrovascular hemorrágica (ECVH), provocada por la rotura de un vaso, representa entre el 15 y el 20 % de todos los Ictus y puede ser de diferentes tipos de acuerdo con su localización: hemorragias intraventricular (HIV), intraparenquimatosa (HIP), cerebromeningea (HCM) y subaracnoidea (HSA).⁷

2.1.1.2. Epidemiología.

Las ECV constituyen la tercera causa de muerte y la primera de discapacidad grave del adulto en los países con sistemas de salud desarrollados. Se reportan tasas de incidencia de 132,4 por cada 100 000 habitantes, si se considera sólo el primer Ictus, y de 162,7 por cada 100 000 habitantes, si se incluyen los accidentes vasculares encefálicos recurrentes.² La mortalidad global media es alrededor del 20 %.¹

En Cuba se afecta alrededor de un 5 % de la población mayor de 65 años y representa entre el 9 y el 10 % del total de fallecidos. Entre los que sobreviven, un 50 % o más quedan con alguna discapacidad.¹ El número de defunciones, según el anuario estadístico de 2012, fue de 8 891, superior a 8 648 en el 2011 y a 8 143 en el 2000, para una tasa de 79,0 por 100 000 habitantes, superior a 77,0 en 2011 y a 72,8 en el 2000.² En Ciego de Ávila, las ECV fueron la causa de muerte de 330 personas en el año 2012 para una tasa de mortalidad de 77,7 por cada 100 000 habitantes.³

En Ciego de Ávila, los pacientes con HICLE eran tratados por el personal médico y paramédico de los servicios de medicina, cuidados intensivos y cirugía general, donde la atención se limitaba a las medidas de soporte de órganos, sistemas y al tratamiento de las complicaciones neurológicas como el edema cerebral, el resangrado, la extensión de la hemorragia y de las extra neurológicas infecciosas o no infecciosas.

Al principio de la década de los 90 del siglo XX, con la llegada del Dr. Gilberto Miranda Rodríguez a la provincia y el inicio de la neurocirugía en Ciego de Ávila, se comienza una nueva etapa para los pacientes con HICLE, los que eran asistidos en el Hospital General Provincial Docente “Capitán Roberto Rodríguez Fernández” donde recibían atención neuroquirúrgica.

Posteriormente comienza la etapa actual, que se enmarca desde la adquisición del equipo de tomografía axial computarizada y el completamiento del colectivo de neurocirugía en el año 2000 hasta la actualidad.

En el Hospital General Provincial Docente “Capitán Roberto Rodríguez Fernández” el coma, desde el inicio de los síntomas, es considerado un factor independiente de mal pronóstico, así como el volumen de la hemorragia, la presencia de hidrocefalia, la edad avanzada del paciente y los antecedentes de anticoagulación.

El personal médico del servicio de neurocirugía cuenta con experiencia en el tratamiento neuroquirúrgico de las HICLE, destacándose en el uso de técnicas novedosas como el empleo de estreptoquinasa recombinante en el lecho del hematoma, la evacuación guiada por ultrasonido y la evacuación endoscópica. Esta práctica ha sido divulgada en eventos y publicaciones.¹⁶⁻²¹

2.1.1.3. Fisiopatología.

La ruptura del vaso que propicia la hemorragia obedece con frecuencia a cambios vasculares crónicos. Los eventos fisiopatológicos iniciales determinan el daño cerebral primario (disrupción del tejido, efecto de masa) y contribuyen a la aparición del hematoma y su expansión, así como al surgimiento del edema. La sangre extravasada produce disección del tejido por planos y comprime las estructuras adyacentes. Anteriormente se pensaba que la duración del sangramiento era breve, pero hoy se conoce que el hematoma sigue creciendo entre un 20 y un 38 % de los casos, hasta 36 horas después de iniciada la hemorragia. Este fenómeno tiene su mayor incidencia en las primeras 20 horas; las seis primeras son las de mayor riesgo. Esta expansión se atribuye al sangramiento continuo desde el punto original de ruptura, así como a la rotura mecánica de otros vasos vecinos por la disrupción de la sangre extravasada.²²

Por otra parte, el deterioro secundario de la región adyacente al hematoma y la afección del parénquima por la hemorragia no se debe exclusivamente al efecto de masa. A los pocos minutos de producirse la hemorragia y durante varios días o semanas, se desarrolla un conjunto de eventos fisiopatológicos que menoscaba aún más la función de estos tejidos, Entre los que se incluyen el edema, la isquemia y la inflamación, así como la pérdida de neuronas por necrosis y apoptosis.²²

El edema perihematoma comienza precozmente, sobre las tres horas de iniciado el evento, aumentando progresivamente su severidad al menos hasta las 72 horas. Es el responsable del empeoramiento de casi la mitad de los pacientes que se deterioran en las primeras 24-48 horas.²²

La evolución del edema perihematoma es variable. Así, se encuentran casos en los que desaparece precozmente y el paciente no presenta secuelas importantes, mientras que en otros casos el edema persiste durante meses coincidiendo con un gran deterioro neurológico. En la aparición del edema perilesional se demuestran diversas fases: una primera de retracción del coágulo con salida de suero al espacio intersticial, una segunda de activación de la cascada de coagulación con la producción de trombina, y una fase final a partir del tercer día del inicio, de lisis de hematíes con daño neuronal inducido por hemoglobina.

La existencia de la isquemia alrededor del hematoma es un tema controvertido, Podrían intervenir dos mecanismos: la compresión de los vasos cerebrales por el hematoma, que provocaría una disminución del flujo, hecho no suficientemente constatado, y el daño tisular inducido por la cascada proinflamatoria desencadenada por la trombina.²²

2.1.1.4. Manifestaciones clínicas.

La HICE se manifiesta por un ictus cuyos síntomas y signos están determinados por la localización y por el volumen del coágulo. Las localizaciones más

frecuentes de la HICE espontánea son las profundas con un 59 % en núcleo lenticular, cápsulas interna y externa, tálamo y corona radiada, seguidas de las situadas en la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales con un 31 %, que son las denominadas lóbulos y las cerebelo y tronco cerebral con un 10 %. La clínica de la HICE puede ser, en algunos casos, indistinguible de la del infarto cerebral isquémico, pero en ocasiones hay elementos clínicos que las diferencian.

El diagnóstico diferencial entre ambas entidades se hace por neuroimágenes como la TAC y la resonancia magnética (RM).²³ El déficit neurológico de la HICE suele instaurarse por la mañana y en más de la mitad de los casos lo hace de manera súbita; alcanza su máxima intensidad y estabilidad en pocos minutos. En una cuarta parte de los casos el déficit se agrava cualitativa y cuantitativamente durante varias horas (ictus progresivo). En pocos casos, no más del cinco por ciento el déficit se agrava lentamente a lo largo de días o semanas (hemorragia pseudotumoral). La cefalea y los vómitos aparecen en al menos la mitad de los casos, con mayor frecuencia en las hemorragias infratentoriales que en las supratentoriales. Las alteraciones del nivel de conciencia, desde la agitación o somnolencia hasta el coma, solo aparecen en las hemorragias más voluminosas.²⁴

El coma, al inicio, es más frecuente en las hemorragias de fosa posterior que en las supratentoriales. Los signos meníngeos aparecen en pacientes con sangre en el espacio subaracnoideo o en la hemorragia cerebromeningea, pueden tardar

muchas horas en aparecer; lo mismo que el papiledema y pueden estar ausentes en pacientes en coma. Se debe tener siempre presente que una rigidez de nuca aislada, sin otros signos meníngeos, frecuentemente se traduce en encajamiento de las amígdalas cerebelosas en el agujero occipital con riesgo de enclavamiento tras una punción lumbar.²⁵ Esta exploración no debe practicarse para diagnosticar la HICE, pues con los elementos clínicos y la realización de la tomografía de cráneo simple se logra un diagnóstico de certeza de esta entidad sin que exista un riesgo adicional para el paciente.

La hemorragia lobar constituye aproximadamente el 31 % de las hemorragias cerebrales. El hematoma se desarrolla, más frecuentemente, en la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales, predominantemente en la región parieto-occipital, en la unión de la sustancia gris y blanca. Las manifestaciones clínicas dependerán fundamentalmente de la localización.

- En las hemorragias frontales suele predominar el déficit motor sobre el resto de la sintomatología con aparición de hemiplejia contralateral, especialmente del brazo y cefalea.
- En la hemorragia parietal predominan el déficit sensitivo contralateral y las alteraciones en el campo visual (hemianopsias).
- En la hemorragia temporal si el hemisferio afectado es el dominante puede existir afasia sensitiva.

- En la hemorragia occipital hemianopsia homónima y dolor retro-ocular.

Las crisis comiciales son más frecuentes en las hemorragias lobares que en las otras hemorragias intracraneales probablemente por su proximidad al córtex. En cuanto al pronóstico, generalmente el grado de discapacidad para los pacientes que sobreviven a una hemorragia intracraneal lobar, es menor que para otras hemorragias supratentoriales.

2.1.2. Tomografía axial computarizada.

Tomografía proviene del griego tomos que significa corte o sección y grafía que significa representación gráfica, por tanto, tomografía es la obtención de imágenes de cortes o secciones de algún objeto. La palabra axial significa “relativo al eje”. Plano axial es aquel que es perpendicular al eje longitudinal del cuerpo. La TAC, aplicada al estudio del cuerpo humano, obtiene cortes transversales de una región concreta del mismo o de todo él. Computadorizar significa, someter datos al tratamiento de una computadora.²⁴

La TAC debe ser realizada inmediatamente, ante la sospecha de que un paciente ha presentado un ictus.^{23, 24} Es un método poco invasivo y que en estos pacientes no requiere infusión intravenosa de contraste; los valores principales de su aplicación en estas entidades son:

- Definir el diagnóstico positivo de ECV.

- Garantizar el diagnóstico diferencial entre los diversos tipos de ECV y con otras entidades de presentación clínica confusa.
- Facilitar la adopción de una conducta según la comprobación de una isquemia o una hemorragia.
- Identificar complicaciones como la transformación hemorrágica del infarto cerebral, el aumento de la extensión, la presencia o aumento del edema, el desplazamiento de estructuras de la línea media y la presencia de hidrocefalia.
- Permitir un pronóstico a través del uso de escalas específicas, como la de Fisher para hemorragia subaracnoidea (HSA) y la de Le Roux para hemorragia intraventricular (HIV).
- Inferir pronósticos según el tamaño de la lesión, y su repercusión en el resto del encéfalo, infartos hemisféricos y otras complicaciones.
- Determinar la forma y las dimensiones de las HICLE, lo que permite emitir un pronóstico apoyado en indicadores morfométricos.
- La conducta quirúrgica en las HICLE se determina por criterios clínicos, imaginológicos y de la tecnología disponible.

2.1.2.1. Determinación del volumen del hematoma

En la actualidad existen modernos tomógrafos que calculan directamente este volumen por medio de softwares. Cuando no se dispone de uno de ellos, se utiliza el método validado de:

$$\text{Volumen (cm}^3\text{)} = \frac{A \times B \times C}{2}$$

2

Esta fórmula matemática se basa en la afirmación de que el hematoma de una HICLE presenta una forma de elipsoide; sus parámetros se determinan mediante la selección del corte tomográfico donde la hemorragia presente su mayor diámetro, y en él se mide la longitud lineal máxima (A). Posteriormente se mide la anchura máxima (B), como la máxima extensión del hematoma en un plano perpendicular a (A), mientras que el grosor del hematoma (C) se obtiene al multiplicar el número de cortes en que la hemorragia es visible por el espesor de estos.¹⁰

2.1.2.2. Determinación de la extensión del hematoma

Cuanto menor es el período de tiempo entre el inicio de los síntomas y la obtención de las primeras neuroimágenes, más probable es que las exploraciones posteriores muestren la expansión del hematoma.²⁴ De los pacientes en los que se obtiene una TAC de cráneo en las primeras tres horas posteriores al inicio de la HICLE, entre el 28 % y el 38 % presentan una expansión del hematoma de más

de una tercera parte en la TAC secuencial.²⁴ La expansión del hematoma tiene valor predictivo respecto al deterioro clínico y el aumento de la morbilidad y mortalidad;²⁴⁻²⁶ Por consiguiente, la identificación de los pacientes con riesgo de expansión del hematoma es un campo de investigación activa. La angio-TAC y la TAC con contraste pueden identificar a pacientes con un riesgo elevado de expansión de la HICLE cuando se evidencia la presencia de extravasación de contraste en el interior del hematoma.²⁴

2.1.3. Tratamiento de las HICLE.

La HICLE es una emergencia médica mayor con un riesgo elevado de deterioro neurológico precoz y de muerte. Los pacientes deben ingresar en unidades de atención al paciente grave como en una unidad de Ictus, en una unidad de cuidados intermedios (UCIM) o en una unidad de cuidados intensivos (UCI). El tratamiento médico y quirúrgico de las mismas, aún en nuestros días es un tema controversial por lo que se explican aquellas medidas aceptadas según la medicina basada en evidencias teniendo en cuenta las recomendaciones actuales tomadas por consenso.⁴ Algunas de estas medidas son:

- ✓ Hemostasia, antiagregantes plaquetarios y profilaxis de la trombosis venosa profunda.
 - Los pacientes con una deficiencia grave de factores de la coagulación o trombocitopenia grave deben recibir un tratamiento sustitutivo adecuado de factores o plaquetas, respectivamente.

- La utilidad de las transfusiones de plaquetas en los pacientes con HICLE y antecedentes de uso de antiagregantes plaquetarios no está clara y debe considerarse un tratamiento en fase de investigación.
- En los pacientes con HICLE cuya Razón Internacional Normalizada (INR) está elevada a causa de anticoagulantes orales, debe suspenderse la administración de warfarina; se les debe administrar un tratamiento sustitutivo de factores dependientes de la vitamina K, se debe corregir la INR y se debe administrar vitamina K intravenosa.
- Aunque el factor siete recombinante activado (rFVIIa) puede limitar la extensión de la expansión del hematoma en los pacientes con HICLE no asociada a coagulopatía, hay un aumento del riesgo tromboembólico con su uso y no hay un beneficio clínico claro en pacientes no seleccionados, por lo que, no se recomienda el empleo de rFVIIa en pacientes no seleccionados.
- En los pacientes con HICLE debe aplicarse compresión neumática intermitente para la prevención del tromboembolismo venoso, además de medias elásticas.
- Tras documentar el cese de la hemorragia, puede considerarse el uso de dosis bajas de heparina de bajo peso molecular o heparina no fraccionada subcutánea, para la prevención del tromboembolismo venoso en pacientes que no tienen movilidad después de transcurridos de 1 a 4 días tras el inicio.

- ✓ Control de la tensión arterial.
 - En pacientes que presentan inicialmente una PA sistólica de 150 a 220 mm Hg, la reducción aguda de la PA sistólica a 140 mm Hg es probablemente segura.
- ✓ Manejo de la glucosa.
 - Debe efectuarse una vigilancia de la glucosa y se recomienda la normoglucemia.
- ✓ Crisis epilépticas y fármacos antiepilépticos.
 - Las crisis epilépticas clínicas deben tratarse con fármacos antiepilépticos. la monitorización continua con electroencefalograma (EEG) está indicada probablemente en los pacientes con HICLE y una depresión del estado mental desproporcionada respecto al grado de lesión cerebral. En los pacientes con un cambio del estado mental, en los que se identifican crisis epilépticas electrográficas en el EEG, deben ser tratados con fármacos antiepilépticos. No debe utilizarse medicación anticonvulsivante profiláctica.
- ✓ Tratamiento quirúrgico de la HICLE.
 - En la mayoría de los pacientes con HICE, la utilidad de la cirugía no está clara. Se indican a continuación las excepciones específicas a esa recomendación.
 - En los pacientes con hemorragia cerebelosa que sufren un deterioro neurológico o que presentan una compresión de tronco encefálico e

hidrocefalia por obstrucción ventricular, debe realizarse una extracción quirúrgica de la hemorragia lo antes posible.

- En los pacientes con hemorragias lobulares de un volumen > 30 mL y situados a una distancia de menos de 1 cm de la superficie, cabría considerar una evacuación de la HICE supratentorial mediante craneotomía estándar.
- La efectividad de la evacuación mínimamente invasiva del coágulo, con el empleo de aspiración estereotáctica o endoscópica, con o sin uso de trombolíticos, es incierta y se considera en fase de investigación.
- Aunque teóricamente parece atractiva, actualmente no hay ninguna evidencia clara que indique que la extracción ultra-temprana de la HICLE supratentorial mejore los resultados funcionales o la tasa de mortalidad. Una craneotomía muy temprana puede ser nociva, dado el aumento de riesgo de hemorragia recurrente.

2.1.4. Predicción de la mortalidad por HICLE.

En un estudio prospectivo realizado por Pérez y col.²⁷ en el Hospital “Dr. Domingo Luciani” en 2001, con el objetivo de determinar las variables clínicas con valor pronóstico en pacientes con HICE y que contó con 62 pacientes en los que fueron consideradas 78 variables clínicas, posterior a la realización del análisis a través de una regresión logística multivariada asociada a la evolución desfavorable, se concluyó que las variables con significación estadística fueron el estado de

conciencia dado por un puntaje en la escala de Glasgow menor de 9 puntos, la presencia de retinopatía hipertensiva grado tres o grado cuatro, la ausencia de la deglución, signo de Babinski, hemiplejía y la existencia de un volumen del hematoma superior a 17 cm³.

En 2001, J. Claude Hemphill III y col.²⁸ desarrollan un nuevo modelo de puntaje de predicción de mortalidad y discapacidad en el HICE. Este puntaje se construyó con un diseño observacional retrospectivo. Se incluyeron todos los pacientes ingresados en los dos hospitales del campus de la Universidad de California en San Francisco (Moffitt-Long Hospital y San Francisco General Hospital).²⁸

Todas las variables utilizadas para desarrollar el modelo fueron extractadas de la evaluación inicial del paciente con HICE. Entre las que tenemos la escala de coma de Glasgow (CGS), el volumen de la misma y la presencia de sangre intraventricular.

La categorización clínica cumple un rol importante en la evaluación y tratamiento de los pacientes con lesión neurológica. Las escalas son utilizadas para establecer un pronóstico y seleccionar el tratamiento en las diferentes entidades, pero sobre todo facilitan la comunicación de resultados en la comunidad médica. La evaluación estandarizada de los pacientes estratificó los riesgos para los cuidados médicos y para la selección de pacientes a incluir en protocolos de investigación clínica.

La HICLE es una entidad tiempo dependiente, con una elevada morbilidad y mortalidad, los predictores clínicos de resultados, ya sean de pronóstico o de mortalidad, deben ser fáciles de usar para ser aceptados, por lo que en esta enfermedad se deberían poder calcular de manera rápida y ser lo suficientemente sensibles como para predecir con una alta probabilidad de acierto lo que va a ocurrir y con ello servir como una herramienta más a la hora de tomar decisiones terapéuticas, estratificar el riesgo a la hora de ejecutar, diseñar estudios prospectivos multicéntricos y a ofrecer una mejor y más fiable información a los familiares de los pacientes.²⁹

Lo referido anteriormente permite plantear que la información disponible con respecto a los indicadores de pronóstico es todavía insuficiente, por lo que se justifica la realización de nuevos estudios.

Se ha identificado a la proteína APOE e2 como marcador genético de mal pronóstico relacionado con el volumen, el pronóstico y la mortalidad en la HICLE. Las personas que tienen la variante genética APOE e2, que sufren de esta enfermedad, tienen peor pronóstico que las que cuentan con otras variantes de la proteína, según se desprende de los resultados del estudio colaborativo International Genetics Stroke.²⁶

La hipótesis de los científicos es que en estos pacientes, todas las arterias pequeñas que rodean al hematoma están en alto riesgo de romperse lo que

ocasiona el aumento del tamaño de la hemorragia y, por tanto, podría ser la causa de un peor pronóstico.

2.1.4.1. Análisis morfométrico.

Una de las principales limitaciones en la identificación y el diagnóstico de lesiones en imágenes de TAC está relacionada con la subjetividad con que el experto evalúa dichas imágenes, porque en la mayoría de las oportunidades, la experiencia del observador es la que desempeña un factor fundamental para la interpretación y el diagnóstico final.

En este proceso generalmente se requiere de una curva de aprendizaje larga para que el profesional alcance el grado de experticidad requerido. Sin embargo, aún en los casos en que el médico cuenta con una larga experiencia, existen imágenes difíciles de interpretar, lo que puede interferir con un diagnóstico y pronóstico acertados y pueden repercutir en la terapéutica. Si se realizara la cuantificación de las estructuras a través del análisis morfométrico, disminuiría considerablemente el riesgo de error.

Desde épocas tempranas de la historia del conocimiento médico, el estudio de la morfología del encéfalo y sus particularidades ha sido uno de los aspectos más importantes, tanto para los investigadores como para la clínica médica en general.

Son recientes los esfuerzos por determinar las variaciones del encéfalo humano durante el transcurso de la vida. Es a mediados del siglo xx que comienzan los

primeros intentos al respecto, por lo que surgió una rama que se encargaría de su técnica: la morfometría encefálica. En tal sentido muchos han sido los procedimientos utilizados con la finalidad de conocer las variaciones estructurales de este importante órgano.

En décadas pasadas existieron grandes dificultades para realizar estudios sobre la morfología del encéfalo en vivo, pues no se contaba con métodos diagnósticos capaces de aportar una información de acuerdo con las necesidades científicas. Entre los métodos utilizados se incluían tanto técnicas microscópicas como macroscópicas dentro de estas últimas se incluyen técnicas tan viejas como la necropsia. No es hasta el año 1974, con la introducción en la práctica médica de la TAC, que se logró alcanzar estos objetivos.²⁴

El estudio del encéfalo con TAC permitió visualizar el contenido intracraneal y sus características en vivo. Se obtuvo una información nunca antes lograda y se ampliaron así las posibilidades diagnósticas e investigativas. La TAC ha sido de gran importancia en el conocimiento de la morfología y morfometría cerebral pues proporciona gran información diagnóstica sobre entidades neurológicas y psiquiátricas que afectan frecuentemente a la población como son: la esquizofrenia, la demencia senil, el Parkinson y la epilepsia.³⁰⁻³²

La utilización de la morfometría hace factible obtener parámetros cuantitativos que apoyan el diagnóstico cualitativo y en oportunidades, el diagnóstico diferencial y la posibilidad de aportar elementos pronósticos.

2.1.5. Prevención secundaria.

El riesgo de recurrencia tras una primera HICE está entre el 2,1 y 3,7 %; sin embargo, las hemorragias lobulares relacionadas con angiopatía amiloide y las secundarias a anticoagulación pueden tener una recurrencia mayor.^{5, 29}

La HTA es el factor modificable que más influye en el riesgo de repetición de las HICLE, por lo que es importante su control adecuado. El control de este factor de riesgo disminuye la frecuencia de recurrencia tanto en hemorragias hipertensivas como en las secundarias a angiopatía amiloidea. Aunque no se conoce la cifra óptima de presión arterial para reducir el riesgo de un nuevo sangrado tras una HICLE, lo ideal es mantener cifras normales de presión arterial (de hasta 120/80 mm Hg).

La anticoagulación oral incrementa el riesgo de resangrado tras una HICLE, por lo que debe ser considerado el riesgo/beneficio de la anticoagulación en la prevención de eventos tromboembólicos ante el riesgo de recurrencia de HICLE, este es superior para las hemorragias lobulares. En los pacientes con fibrilación auricular debe suspenderse definitivamente la anticoagulación. En los casos de hemorragias profundas, el riesgo de resangrado es menor; sin embargo, de forma general debe considerarse retirar la anticoagulación durante la fase aguda, excepto en los casos con alto riesgo de tromboembolismo (como los portadores de válvulas mecánicas) y bajo riesgo de hemorragia.⁵

2.1.6. Carencia que se quiere llenar con la investigación

Con la investigación se pretende identificar indicadores de pronóstico para los pacientes con HICLE en fase aguda sustentado en el empleo de las modernas técnicas de computación y procesamiento digital de imágenes existentes y en la utilización del análisis morfométrico de las lesiones, obtenido con el sistema cubano MADIP.

Todo lo anterior permite contar con indicadores morfométricos predictores de mortalidad como son: área, perímetro, volumen, tamaño y factores de forma como el circular, el elíptico y el circulante.

En la presente investigación se propone el método morfométrico como una herramienta útil para determinar indicadores predictores de mortalidad en pacientes con HICLE. El mismo constituye una herramienta capaz de ofrecer una información cuantificable, precisa y veraz acerca de la forma y las dimensiones de una estructura.

Este método, combinado con procedimientos estadísticos, permite determinar una función discriminante para el pronóstico de los pacientes con HICLE. La misma es aplicada para la predicción de mortalidad, hecho este del cual no existen referencias hasta el momento en Cuba.

2.2. CAPÍTULO 1. DISEÑO METODOLÓGICO

2.2. CAPÍTULO 1. DISEÑO METODOLÓGICO

2.2.1. Síntesis del capítulo

En el capítulo se expone el diseño metodológico seguido en cada una de las etapas de la investigación, que incluye el tipo de estudio realizado, los criterios para la definición del universo, los métodos de investigación utilizados, la operacionalización de las variables, así como los aspectos técnicos y éticos tomados en consideración.

2.2.2. Objetivos del capítulo

Describir el diseño metodológico empleado para el desarrollo la investigación.

2.2.3. Etapas de la investigación

La investigación se desarrolló en dos etapas, en el Hospital General Provincial Docente “Capitán Roberto Rodríguez Fernández” de la ciudad de Morón, Ciego de Ávila, Cuba, durante el periodo comprendido entre el primero de enero de 2009 y el 30 de junio de 2012.

En la primera etapa se determinaron los indicadores morfométricos predictores de mortalidad y se obtuvo la función discriminante predictora de mortalidad, y en la segunda etapa se evaluaron estos indicadores y la función discriminante.

2.2.3.1 Primera etapa de la investigación:

Tipo de estudio: Correlacional Prospectivo.³³

Periodo de estudio: enero 2009 – diciembre 2010.

Universo. Se trata de una población constituida por 67 pacientes, que tiene como características: pacientes mayores de 18 años con HICLE determinadas por TAC en las seis primeras horas de iniciados los síntomas.

Métodos de investigación.

- Clínico: para realizar el diagnóstico presuntivo de Ictus cuando el paciente llega a la unidad de cuidados intensivos emergentes.
- Imaginológico: para el especialista en imaginología realizar el diagnóstico de HICLE.
- Morfométrico: para la realización del análisis morfométrico y la obtención de las variables predictoras de mortalidad mediante la utilización del programa MADIP versión 4.0.
- Estadísticos: mediante el análisis discriminante para la obtención y desarrollo de la función discriminante predictora de mortalidad.

Técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Los datos fueron plasmados en un modelo de recolección de datos (anexo 1) en el departamento de tomografía antes y después de realizado el examen, además se utilizaron las historias clínicas de los pacientes. Las interpretaciones de las imágenes fueron realizadas por el especialista en imaginología, que es responsable de diagnosticar la HICLE.

Las mediciones y el cálculo de la función discriminante fueron realizadas por el autor de la investigación y los especialistas en imaginología que cubrían el horario de guardias médicas, previo entrenamiento con el programa MADIP, impartido por el autor principal del sistema.

Los resultados de las mediciones fueron incluidos en una base de datos del utilitario SPSS, versión 15.0, para su posterior análisis y procesamiento estadístico.

Técnicas y procedimientos de análisis de la información

Los pacientes fueron clasificados en dos grupos según el estado de egreso hospitalario: vivos y fallecidos. A cada una de las variables se les calculó la media, la desviación estándar, el rango, el valor máximo y el valor mínimo. Posteriormente se compararon los resultados en ambos grupos y se calcularon los intervalos de confianza para las medias aritméticas de cada una de las variables morfométricas con un nivel de confiabilidad del 95 %.

Con el objetivo de obtener una función discriminante predictora de mortalidad, se continuó con los siguientes pasos:

1. Realizar el análisis descriptivo univariante, calculando las medias aritméticas y las desviaciones estándar de las variables originales para cada uno de los grupos por separado.
2. Probar que las medias son diferentes.
3. Calcular la matriz de correlaciones.
4. Realizar la prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianza.
5. Calcular los coeficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas.

2.2.3.2 Segunda etapa de la investigación:

Tipo de estudio: Correlacional Prospectivo.

Periodo de estudio: enero 2011 – junio 2012.

Universo: 50 pacientes mayores de 18 años, ingresados con el diagnóstico de HICLE, a los que se les realizó una TAC de cráneo simple en las primeras seis horas de iniciados los síntomas.

Métodos de investigación:

Técnicas y procedimientos de recolección de la información: similar a lo descrito en la primera etapa.

Técnicas y procedimientos de análisis de la información: Se realizó el cálculo de la función discriminante predictiva de mortalidad a 50 nuevos pacientes y se comparó con el volumen, la escala de Glasgow para el coma y el ICH score. Se utilizó el por ciento como estadígrafo de resumen de la información.

2.2.4. Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional
Edad	Según años cumplidos del paciente, y se agrupó en intervalo.	30-45 46-60 61-75 76 y más
Sexo	Según definición biológica de pertenencia.	Masculino Femenino
Antecedentes patológicos	Pacientes con antecedentes de padecer	HTA

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional
personales.	de una determinada enfermedad.	Diabetes mellitus Otras
Tratamiento recibido.	Tipo de tratamiento recibido.	Conservador Quirúrgico
Escala de coma de <u>Glasgow</u>	Según su valor en puntos.	15-13 puntos. 12-9 puntos. 8 puntos o menos
Área	El número total de puntos que contiene una estructura. ¹⁵ Según las mediciones en centímetros cuadrados.	0-1,0 1,1-2,0 2,1-3,0 3,1-4,0

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional
Perímetro	<p>La longitud exterior, número de puntos, de la estructura.¹⁵</p> <p>Según las mediciones en centímetros.</p>	<p>0-3</p> <p>3,1-6,0</p> <p>6,1-9,0</p> <p>9,1-11,0</p> <p>Más de 11</p>
Tamaño	<p>El área sobre el perímetro multiplicado por dos.¹⁵</p> <p>Según las mediciones en centímetros</p>	<p>0-0,20</p> <p>0,21-0,40</p> <p>0,41-0,60</p> <p>0,61-0,80</p>
Volumen	<p>El volumen se calculó por la fórmula del elipsoide (v).¹⁰</p> $V = \frac{A \times B \times C}{2}$	<p>0-15</p> <p>16-30</p> <p>31-45</p> <p>46-60</p> <p>Más de 60</p>

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional
	<p>A) Representa el diámetro mayor de la (hemorragia).</p>	
	<p>(B) Es el mayor diámetro transversal de la hemorragia medido a 90 grados de la medición de A.</p> <p>(C) Es el espesor de la hemorragia.</p> <p>El producto de estos tres valores dividido entre dos resulta el volumen del hematoma en cm.³</p> <p>Según las mediciones en centímetros cúbicos.</p>	
Diámetro mínimo	<p>Es el menor diámetro de la hemorragia medido por el programa MADIP.¹⁵</p> <p>Según las mediciones en centímetros.</p>	<p>0-0,20</p> <p>0,21-0,40</p> <p>0,41-0,60</p> <p>0,61-0,80</p> <p>0,81-1,0</p> <p>Más de 1,0</p>

Diámetro máximo	Es el mayor diámetro de la hemorragia medido por el programa MADIP. ¹⁵ Según las mediciones en centímetros.	0-1,0 1,1-2,0 2,1-3,0 Más de 3,0
Factor de forma elíptico	La razón entre el eje menor sobre el eje mayor de la estructura. Este parámetro expresa una idea del alargamiento de un objeto. En muchos trabajos científicos se acepta que el factor de forma elíptico igual o mayor a 0,8 corresponde a una estructura redonda. ¹⁵ Según las mediciones.	0,20-0,49 0,50-0,79 0,80-0,99
Factor de forma circular	4 π por el área, sobre el perímetro al cuadrado. Este factor de forma expresa una medida del carácter redondo de una estructura. Aquí también se acepta que un valor igual o mayor que 0,8 corresponde a una estructura de forma circular. ¹⁵ Según las mediciones.	0-0,19 0,20-0,39 0,40-0,59 0,60-0,79
Factor de forma circulante	La relación entre el perímetro de una circunferencia imaginaria que circunscribe a la estructura a medir, sobre el perímetro	0-0,19 0,20-0,39

	de ésta. ¹⁵	0,40-0,59
	Según las mediciones.	0,60-0,79
		0,80-0,99
Densidad	Esta variable fue medida en el tomógrafo Shimadzu en unidades UH.	60-65
	Según las mediciones.	66-70
		71-75
		76-80
		Más de 80
Estado al egreso	Los pacientes se clasificaron según estado al egreso hospitalario.	Vivos
		Fallecidos

2.2.5. Consideraciones éticas de acuerdo con el tipo de investigación

La investigación fue evaluada y aprobada por el Consejo Científico del Hospital Provincial General Docente “Capitán Roberto Rodríguez Fernández”, el Comité de Ética de las Investigaciones del propio centro y el Consejo Científico Provincial de la Salud. Se documentó la preparación del autor para la realización de las mediciones de las imágenes con el programa MADIP versión 4.0. Se tuvo en cuenta la adherencia a convenios internacionales sobre principios éticos para las investigaciones en seres humanos. Se cumplió con el principio del consentimiento informando a los pacientes en los casos en que fue posible y en su defecto a los familiares más cercanos. Se les explicó que las imágenes tomográficas serían

utilizadas en una investigación científica, que no influía en la posible evolución del paciente y que los resultados obtenidos serían para uso del equipo de investigación. (Anexo.2)

2.2.6. Proceso de obtención de las imágenes

Los pacientes al llegar al hospital fueron ubicados en la Unidad de cuidados intensivos emergentes (UCIE), donde se les estabilizaron sus funciones vitales, para luego proceder a su traslado al departamento de TAC acompañados por personal de la UCIE.

En este departamento se les realiza una TAC simple de cráneo en presencia del especialista, de un tecnólogo en imaginología y del personal de emergencia. Las imágenes fueron captadas con un tomógrafo monocorte marca Shimadzu, modelo sct 4500. Los cortes se realizaron a una distancia de 1 cm y se planificaron paralelos a la base de cráneo, las imágenes se obtuvieron en formato DICOMS y exportadas a formato JPG.

Posterior a la obtención del estudio (12 imágenes), se procedió a seleccionar la imagen donde se observaron las mayores dimensiones de la hemorragia a la que el autor de la investigación le realizó la segmentación manual, a partir de la misma el programa MADIP realiza las mediciones de las variables morfométricas de forma automatizada. En este proceso participaron el especialista en imaginología y el autor de la investigación.

Para finalizar, el especialista de imaginología realiza la interpretación de las imágenes y la confección del informe, en el que se incluyen las mediciones de las variables morfométricas y el resultado del cálculo de la función discriminante predictora de mortalidad realizados por el autor de la investigación.

2.2.7. Descripción breve del MADIP como software que permite el procesamiento digital de las imágenes

El MADIP¹⁵ fue diseñado para que pueda ser utilizado por cualquier usuario no especializado en el campo de la Cibernética, como, patólogos, histólogos, clínicos, bioquímicos, biólogos, y embriólogos. Este programa permite realizar mediciones con alta precisión de imágenes a partir de diferentes sistemas ópticos entre los que se destacan microscopios, ordenadores, cámaras de televisión, acoplamiento de la cámara al microscopio; esto se logra por medio de un proceso de calibración del programa al cambiar de sistema óptico. Una vez calibrado es capaz de realizar las mediciones con precisión independiente del número de cortes, la distancia entre ellos y la posición en que fueron tomados.

2.2.8. Conclusión del capítulo

- ✓ Se presentó el diseño metodológico para la obtención de nuevos indicadores predictores de mortalidad, sustentados en el método morfométrico y en el análisis discriminante.

2.3. CAPÍTULO 2. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES MORFOMÉTRICOS Y DE LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES LOBARES ESPONTÁNEA

2.3. CAPÍTULO 2. DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES MORFOMÉTRICOS Y DE LA FUNCIÓN DISCRIMINANTE PREDICTORA DE MORTALIDAD EN PACIENTES CON HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES LOBARES ESPONTÁNEAS

2.3.1. Síntesis del capítulo

En el presente capítulo se describen las características del grupo de estudio según los grupos de edades, el sexo, la localización de las HICLE, los antecedentes patológicos personales y el tipo de tratamiento recibido. Se determinaron los indicadores morfométricos y la función discriminante predictora de mortalidad.

2.3.2. Objetivo general

Determinar indicadores morfométricos predictores de mortalidad y una función discriminante para pacientes con HICLE.

2.3.2.1. Objetivos específicos

- Describir las características generales del grupo de estudio.
- Obtener los indicadores morfométricos a partir del análisis morfométrico de las imágenes en pacientes con HICLE.
- Desarrollar una nueva función discriminante predictiva de mortalidad basada en el análisis discriminante.

2.3.3. Características generales del grupo de estudio

En el presente acápite se muestra la caracterización de los 67 pacientes que participan en la investigación, atendiendo a: la edad, el sexo, la localización topográfica de las hemorragias, los antecedentes patológicos personales y al tratamiento recibido durante el periodo de hospitalización. Estos aspectos permitieron tener una visión más completa sobre las características fundamentales de los pacientes estudiados.

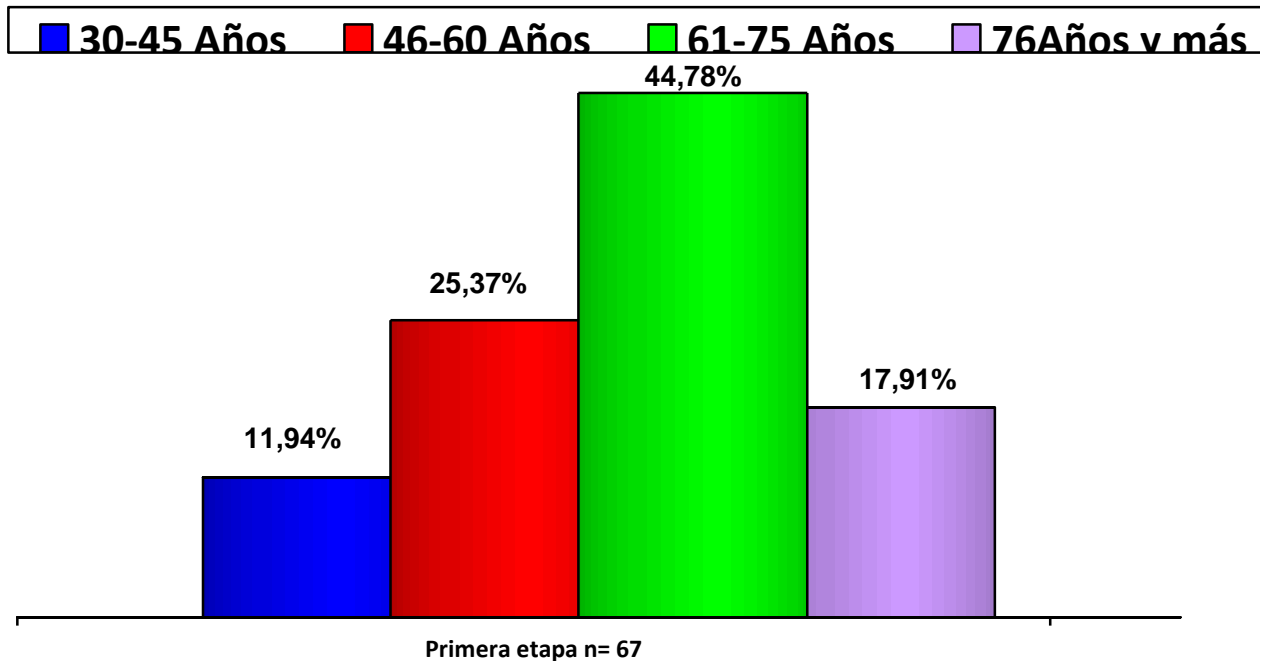


Figura 1. Pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas, según grupos de edades.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En la figura 1 se observa que el mayor número de enfermos con HICLE correspondió a los grupos de edades de 61 a 75 años con un 44,78 %, lo que pudiera deberse a que en este grupo de edades, los individuos están expuestos durante mayor tiempo a los factores de riesgo. Este hecho, se corresponde con lo encontrado por Bosch Ramírez y col.²³ que plantea en su estudio que dos tercios de las HICLE ocurren entre los 45 y 75 años

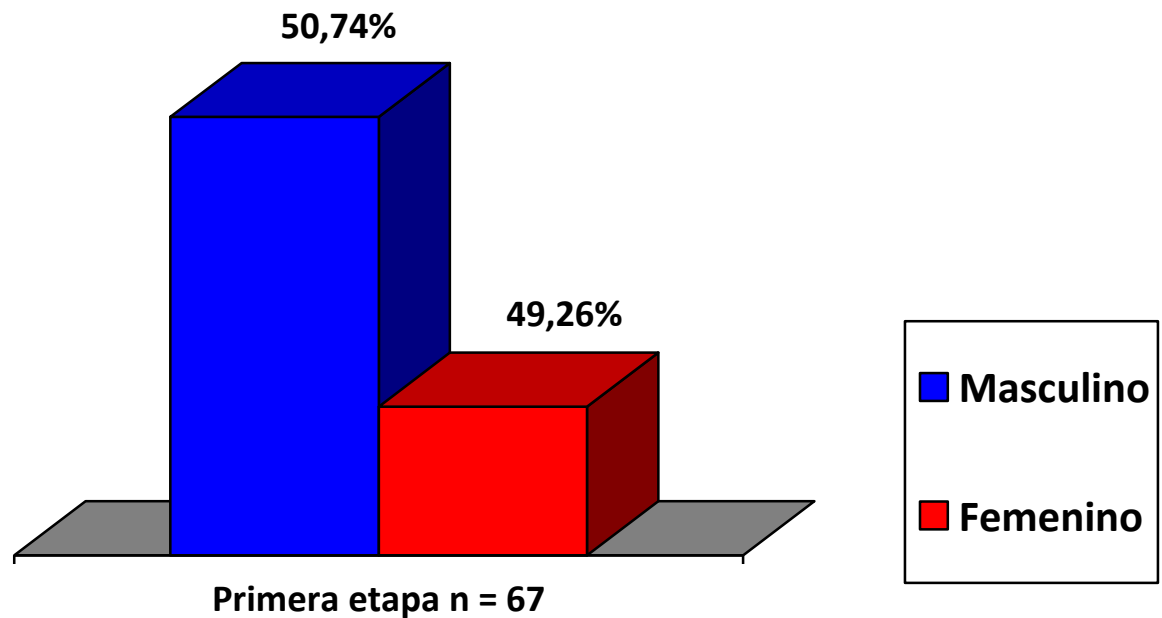


Figura 2. Pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas, según sexo.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

El análisis evidenció que predominó el sexo masculino, con un 50,74 %. Estos resultados se corresponden con los encontrados en la literatura revisada,^{12,14} al plantear que el sexo masculino y la edad mayor de 55 años son las más frecuentes y las de peor pronóstico en sus pacientes. Resultados similares fueron reportados por Lacerda Gallardo y col.¹⁷

Aguilera Pacheco¹³ en un estudio de tipo descriptivo prospectivo realizado en 116 pacientes constató también un predominio del sexo masculino.

Tabla 1. Pacientes según localizaciones topográficas de las HICLE.

Localización	Primera etapa	
	n=67	
	No	%
Frontal	8	11,94
Temporal	29	43,28
Parietal	20	29,86
Occipital	10	14,92
Total	67	100

Fuente: Modelo de recogida de datos.

La localización topográfica que con mayor frecuencia se encontró en este estudio fue la temporal, con 29 pacientes para un 43,28 % y la menos frecuente fue la occipital, con 10 pacientes para un 14,92 % (tabla 1).

Estos resultados son similares a los de Bolaños Vaillant y col⁸, quienes también encontraron un predominio de las hemorragias del lóbulo temporal. En un estudio realizado por González Zaldívar y col⁹, predominaron las HICLE del lóbulo frontal, seguidas de las localizaciones parietales y occipitales.

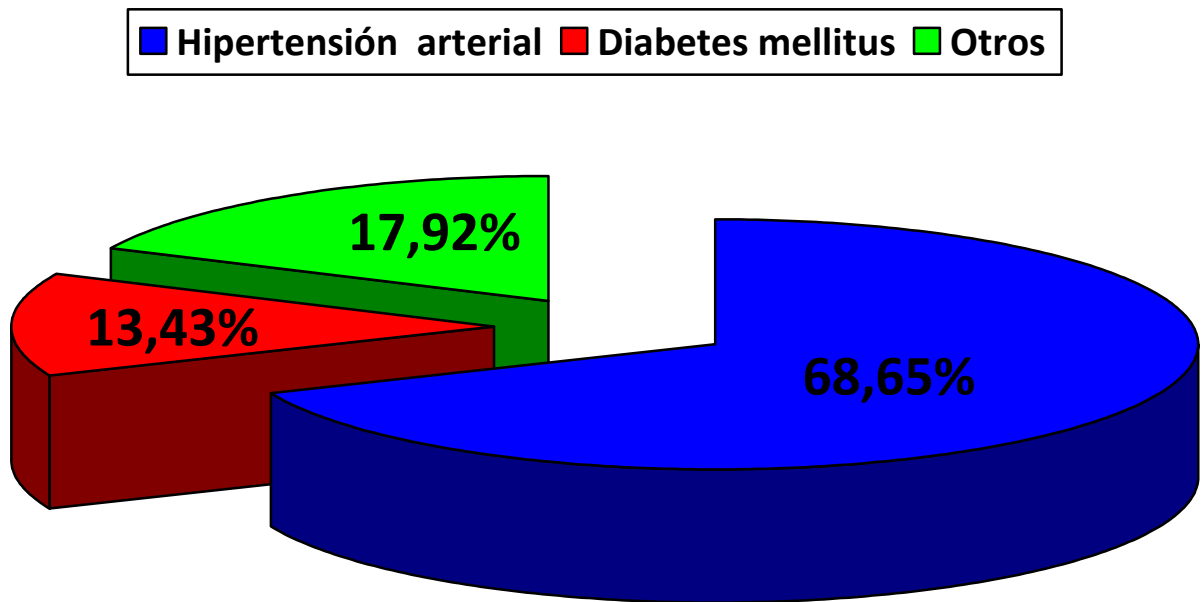


Figura 3. Pacientes con HICLE, según antecedentes patológicos personales.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En la figura 3 se observa la presencia de antecedentes patológicos en los pacientes ingresados con el diagnóstico de HICLE. La hipertensión arterial y la diabetes mellitus constituyeron los antecedentes patológicos personales más frecuentes. La hipertensión arterial estuvo presente en el 75,21 % de los casos, lo que se corresponde con los resultados de otros autores.^{9, 26}

La hipertensión arterial (HTA) constituye el principal factor de riesgo de las HICLE, al estar presente entre el 70 % y el 80 % de los pacientes^{1, 3} e induce alteraciones degenerativas de la pared de las arteriolas de los vasos perforantes. La tensión

arterial media no debe exceder de 150 mm Hg, y se recomienda ejercer el control fundamental sobre la tensión arterial diastólica.

En un estudio publicado en 2013 se demostró que la hipertensión arterial constituye el factor de riesgo más relacionado con las enfermedades cerebrovasculares en Ciego de Ávila.³⁴

La diabetes mellitus constituye un factor de riesgo de HICLE teniendo en cuenta la repercusión de esta enfermedad metabólica sobre el sistema vascular. Se afirma que los vasos sanguíneos del diabético son “10 años más viejos”.³⁵

Tabla 2: Pacientes según tipo de tratamiento recibido.

Tipo de tratamiento	Primera etapa n=67	
	No	%
Conservador	39	58,20
Quirúrgico	28	41,80
Total	67	100

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En la tabla 2 se representa el tipo de tratamiento aplicado a los pacientes. Predominó el tratamiento conservador en 39 enfermos para un 58, 20 %.

González Aguilera y col,³⁶ argumentan que en los últimos años han estado dirigidos a buscar opciones terapéuticas que disminuyan la mortalidad y el

pronóstico de los enfermos con HICLE. En este sentido la literatura médica mundial ha centrado su atención en encontrar mejores evidencias sobre la eficacia del tratamiento quirúrgico de los hematomas intraparenquimatosos supratentoriales.^{37, 38}

A pesar de la ejecución de ensayos clínicos desde 1961 que han servido de sustento a meta análisis y revisiones sistemáticas sobre el tema, no existe en la actualidad total claridad sobre el valor del tratamiento quirúrgico en la reducción de la mortalidad por los hematomas intraparenquimatosos, aunque estos estudios, así como los criterios que aporta el protocolo para el ensayo Surgical Trial in Lobar Intracerebral Haemorrhage (STICH II),³⁹ indican que el criterio más importante y objetivo para la decisión de la intervención quirúrgica es el nivel de conciencia.

El umbral crítico de afectación neurológica por debajo del cual no estaría indicada la evacuación quirúrgica varía, pero en general se establece en torno a una puntuación total de 4-5 en la ECG. Los pacientes con HICE supratentorial y ECG de 14-15 o hematomas menores de tres centímetros de diámetro no deben ser intervenidos. Aquellos enfermos con ECG de 6-13 y hematomas mayores de tres centímetros de diámetro pueden verse beneficiados de la evacuación quirúrgica.³⁷

El volumen y la localización del hematoma, constatados mediante la TAC, constituyen datos útiles para elegir la opción quirúrgica. Los pacientes que más se benefician de la operación son aquellos que muestran HICLE con volumen de 20 -

50 cm³; los mayores de 60 cm³ tienen mal pronóstico con cualquier tipo de tratamiento. En cuanto a su localización, se restringe por lo general la recomendación a los hematomas lobares, pero es más importante su accesibilidad.⁴

Existe una mejor evolución tras la operación en los pacientes con hematomas que alcanzan una distancia menor de un cm hasta la superficie cortical. La localización temporal derecha debe ser evaluada personalmente, porque debido a su efecto de masa sobre la porción mesial del lóbulo temporal y la estrecha relación de este con la hendidura de Bichat, la frecuencia de herniación del uncus del temporal es mayor ante menores presiones intracraneales, respecto a otras topografías. El efecto de masa y el desplazamiento de la línea media superior a 5 mm demostrada por la TAC, deben considerarse a la hora de tomar decisiones.^{40,}

2.3.4. Obtención de los indicadores morfométricos a partir del análisis de las imágenes de hemorragias intracerebrales lobares espontáneas

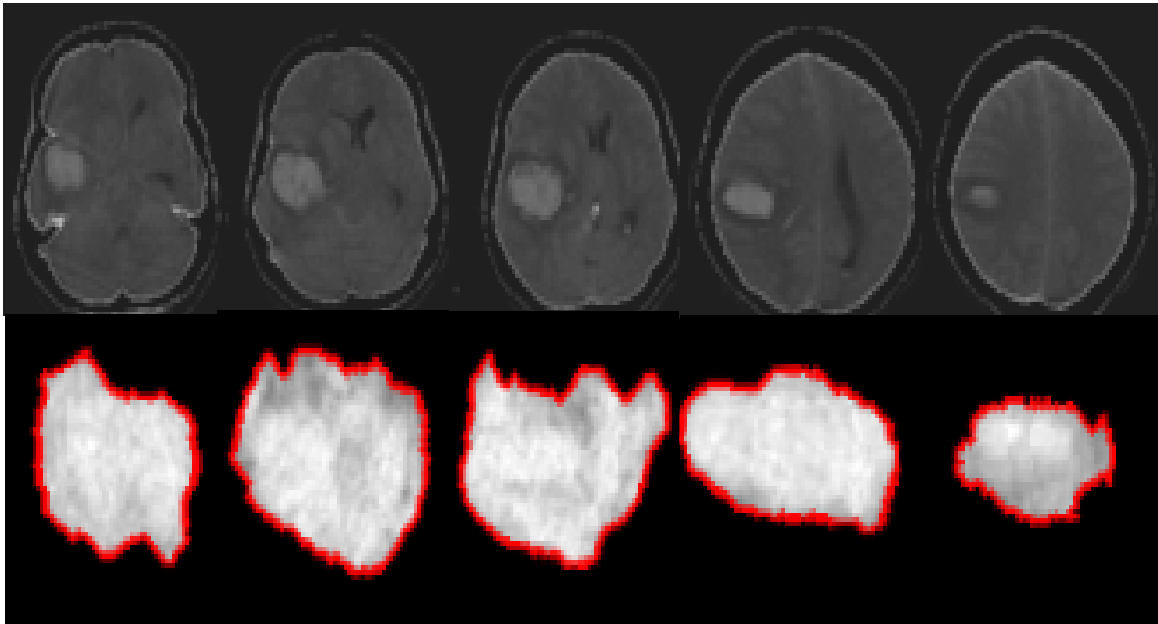


Figura 4. Segmentación de las imágenes de hemorragias intracerebrales lobares espontáneas.

Fuente: Banco de imágenes de tomografía. Propiedad del autor.

Se realizó el análisis morfométricos de 67 pacientes con hemorragias cerebrales lobares espontáneas divididos en dos grupos: vivos 51 y fallecidos 16. Se realizó la segmentación de las hemorragias con el programa MADIP (fig. 4) y se obtuvo un vector de características por cada lesión medida con los valores de las siguientes variables: área, perímetro, tamaño, diámetro mínimo, diámetro máximo, factor de forma elíptico, factor de forma circular y factor de forma circulante.

2.3.5. Intervalos de confianza para un 95 % de confiabilidad, para cada uno de los indicadores morfométricos, según estado al egreso

Tabla 3. Intervalos de confianza para la media aritmética de los indicadores morfométricos de dimensión.

Indicador	Vivos n=51	Fallecidos n=16
Área	0,53 cm ² – 0,60 cm ²	1,93 cm ² - 2,37 cm ²
Perímetro	3,19 cm – 3,67 cm	7,67 cm-9,19 cm
Tamaño	0,27 cm – 0,31 cm	0,47 cm- 0,53 cm
Volumen	7,33 cm ³ - 10,33 cm ³	34,66 cm ³ - 50,46 cm ³

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 3 se presentan los intervalos de confianza para los indicadores morfométricos que expresan las dimensiones de la figura a medir en los pacientes con HICLE.

Se observa que son mayores los intervalos de todos los indicadores en el grupo de los pacientes fallecidos, lo que evidencia que, a mayor dimensión de la HICLE, mayor probabilidad de que el paciente evolucione de manera desfavorable y muera.

El volumen es el único indicador morfométrico utilizado en la literatura para referirse al pronóstico de las HICLE.^{1, 10}

Los pacientes que egresaron fallecidos presentaron un intervalo de confianza para el volumen entre 34, 66 cm³ y 50, 46 cm³, inferior a los 60 cm³ que plantean otros autores como criterio predictor de mortalidad.^{10,13}, pero superior a los que sobrevivieron. Este resultado coincide con el criterio fundamentado en el análisis de la doctrina de Monroe y Kelly, de la posible relación directamente proporcional entre el volumen, la presión intracraneal y la mortalidad defendido por Lacerda y col²¹.

En cuanto al resto de los indicadores morfométricos de dimensión, consideramos que, junto al volumen, estos permiten caracterizar y clasificar con mayor exactitud a las HICLE.

Mientras mayores son las dimensiones de una HICLE, expresada por su área, perímetro, volumen y tamaño, mayores serán las probabilidades de que la misma se comporte como un proceso expansivo intracerebral, con una mayor zona afectada y más posibilidades de desplazamiento de estructuras de la línea media, lo cual es aceptado como un elemento de mal pronóstico.^{41, 42}

Tabla 4. Intervalos de confianza para la media aritmética de los indicadores morfométricos de forma.

Indicador	Vivos n=51	Fallecidos n=16
Factor de forma elíptico	0,58- 0,62	0,45- 0,51
Factor de forma circular	0,56- 0,62	0,37-0,42
Factor de forma circulante	0,74- 0,76	0,60- 0,64
Densidad	65,67 UH- 67,85 UH	72,79 UH a 75,71 UH

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 4 se caracterizan los pacientes según los valores de los diferentes factores de forma y el estado al egreso de los pacientes. Se considera según el manual de usuarios del MADIP¹⁵, que en la medida que se acerca a 1 la hemorragia es más redonda y que hemorragias de 0,8 se consideran esféricas, también plantea que entre más se acerca a 0 la hemorragia es más elíptica y como se puede observar en la tabla 4, el intervalo del valor de forma elíptico de los fallecidos fue mucho más cercano a 0 que en los egresados vivos. De acuerdo con la literatura revisada estos indicadores de forma no han sido utilizados con anterioridad para emitir un pronóstico de los pacientes con HICLE, aunque existe la referencia de que las HICLE tienen una forma elíptica.²²

El valor de la densidad es utilizado en la TAC para determinar la textura de la imagen de una estructura. Expresada en unidades Hounsfield (UH), contribuye a precisar si una determinada estructura del cuerpo humano está formada por

sangre, hueso, gas o grasa, entre otras sustancias. Además, en el caso de las HICLE puede orientar al tiempo de evolución de la enfermedad, debido al proceso de metabolismo que sufre la hemoglobina vertida al exterior de los vasos sanguíneos. Mientras más hiperdensa es la imagen, menor es el tiempo de extravasación al tejido cerebral.

En el caso de las HICLE, se considera que el valor normal debe ser de 60 UH aproximadamente. En el estudio se constató que los intervalos de confianza de la media aritmética de la densidad presentaron valores superiores en los pacientes egresados fallecidos, lo que hace sospechar la posibilidad de sangrado con un volumen suficiente para causar eventos de hipertensión intracraneal incontrolable que causaron la muerte a estos pacientes de forma temprana o la ocurrencia de eventos de resangrado con crecimiento del volumen de la HICLE inicial con iguales resultados, fenómenos perfectamente documentados e la literatura revisada.^{8,22}

2.3.6. Desarrollo de una nueva función discriminante predictora de mortalidad basada en el análisis discriminante que permita agrupar los indicadores morfométricos.

El análisis discriminante resulta útil para construir un modelo predictivo y para pronosticar el grupo de pertenencia de un caso a partir de las características observadas. El procedimiento genera una función discriminante para más de dos grupos, un conjunto de funciones discriminantes basada en combinaciones

lineales de las variables predictivas que proporcionan la mejor discriminación posible entre los grupos. Las funciones se generan a partir de una muestra de pacientes a quienes se les conoce como el grupo de pertenencia. Posteriormente, las funciones pueden ser aplicadas a nuevos pacientes que dispongan de medidas para las variables predictivas pero con desconocimiento del grupo de pertenencia.^{43, 44}

El empleo del análisis morfométrico permitió el cálculo de una función discriminante predictora de mortalidad para pacientes con HICLE.

$$\text{FDPM} = 0,61 \times A + 0,88 \times P - 0,65 \times T + 0,54 \times \text{FFE} - 2,68 \times \text{FFc} + 2,77 \times \text{FFC} - 0,55 \times \text{DMI} + 0,58 \times \text{DMA} + 0,42 \times D + 11 \times V$$

FDPM: Función discriminante predictora de mortalidad, A: Área, P: Perímetro, T: Tamaño, FFE: Factor de forma elíptico, FFc: Factor de forma circular, FFC: Factor de forma circulante, DMI: Diámetro mínimo de la hemorragia, DMA: Diámetro máximo de la hemorragia, D: Densidad, V: Volumen.

Se calculó la función discriminante en la totalidad de los pacientes de cada uno de los grupos 51 pacientes egresados vivos y 16 pacientes egresados fallecidos, y se computó para ambos grupos el intervalo de confianza para un 95 % de confiabilidad en cada una de las variables morfométricas.

Se diseñó un programa computarizado para el cálculo semiautomático de la función discriminante predictora de mortalidad que facilita el trabajo de los especialistas médicos. Fig. 5. Anexo 2.

Tabla 5. Pacientes según resultados de la función discriminante y estado al egreso hospitalario.

Valores de la función discriminante al ingreso	Vivos n=51		Fallecidos n=16	
	No	%	No	%
0-100	28	54,91	1	6,25
101-200	17	33,33	1	6,25
201-300	3	5,88	3	18,75
301-400	1	1,96	3	18,75
401-500	1	1,96	1	6,25
> 500	1	1,96	7	43,75
Total	51	100	16	100

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 5 se observa la caracterización de los pacientes según valores de la función discriminante al ingreso y estado de egreso hospitalario. En los egresados vivos, la función discriminante alcanzó valores de 200 y menos en 45 pacientes, cifra que representa el 88,24 % del total y solamente en seis pacientes, el 11,76 %, presentó valores superiores a 200. Por otra parte, de los egresados fallecidos, solamente dos pacientes (12,50 %), presentó valores inferiores a 200.

Siete enfermos (43,75 %), de los egresados fallecidos, presentaron valores de la función discriminante superiores a 500.

Estos resultados permiten afirmar que mientras mayor es el valor del cálculo de la función discriminante, peor será la evolución y el pronóstico del paciente; esto se debe a que serán mayores las dimensiones de la hemorragia y a que la misma será más elíptica, por lo que existirá un mayor número de estructuras cerebrales afectadas por la hemorragia.

El volumen de la hemorragia es un conocido predictor de mortalidad identificado en la literatura médica por varios autores tanto en Cuba como en el extranjero.¹⁰⁻¹³ Sin embargo, en la literatura médica revisada no existen precedentes, de que otros indicadores morfométricos hayan sido utilizados como predictores de mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas, ni que haya sido desarrollada una función discriminante predictiva de mortalidad, a partir del análisis de variables morfométricas, con el objetivo de disminuir el margen de error que puede existir si solo se considera a cada una de las variables por separado. Son estos aspectos que le confieren novedad a la presente investigación.

2.3.7. Descriptores estadísticos del cálculo de la función discriminante

Tabla 6. Descriptores de la función discriminante en los pacientes con HICLE.

Descriptores de la función discriminante	Vivos n=51	Fallecidos n=16
Media	130,27	509,65
Error típico	16,94	87,8
Desviación estándar	12,02	348,33
Rango	539,43	1382,35
Valor máximo	573,68	1435,26
Valor mínimo	34,24	52,91

Fuente: Modelo de recogida de datos.

En la tabla 6 se muestran los descriptores de la función discriminante. La media aritmética en los egresados vivos fue de 130,27 con un intervalo de confianza de un 95 % de confiabilidad (113,33 y 147,21) y en los egresados fallecidos la media aritmética fue de 509,65 con un intervalo de confianza entre 422,57 y 596,73. Por ello, se consideran los valores superiores a 147,21 como aquellos a partir de los cuales el paciente puede evolucionar de forma desfavorable o morir. La interpretación y aplicación de este resultado desde el punto de vista práctico provee al médico que atiende a un paciente con una HICLE, con la información de que este paciente tiene altas probabilidades de fallecer.

El autor de la investigación considera que la obtención de la función discriminante predictora de mortalidad en el proceso de atención al paciente con HICLE, aporta al especialista médico una nueva información basada en el análisis de variables

morfométricas sobre la probabilidad que tiene el paciente de sobrevivir o de fallecer, y que esta complementa los indicadores de pronóstico existentes.

En la medida que se incrementa el valor numérico del cálculo de la función discriminante predictiva de mortalidad, se incrementa el riesgo del paciente de egresar fallecido.

La obtención de los indicadores morfométricos permite tomar en consideración otras variables cuantitativas de la hemorragia no utilizadas hasta el momento, las que garantizan una descripción más detallada de las HICLE y el perfeccionamiento del diagnóstico imaginológico. Es una alerta para el equipo médico de que se está en presencia de un paciente con un riesgo potencial de morir, por lo que se hace necesario el estricto cumplimiento del flujograma de atención al paciente con HICLE ajustado a las características de cada caso.

Estos indicadores de dimensión y forma ofrecen una caracterización de las HICLE, que permite a los especialistas en Neurocirugía contar con mayor información para decidir, planificar y evaluar la intervención quirúrgica. Aporta indicadores medibles que permiten realizar una evolución más objetiva del paciente desde el punto de vista imaginológico.

2.3.8. Conclusiones del capítulo

- Los indicadores morfométricos determinados y la función discriminante que los integra, permitieron identificar los pacientes con mayor riesgo de mortalidad por HICLE.

**2.4. CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES
MORFOMÉTRICOS PREDICTORES DE MORTALIDAD**

2.4. CAPÍTULO 3. EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES MORFOMÉTRICOS PREDICTORES DE MORTALIDAD

2.4.1. Síntesis del capítulo

En el presente capítulo se procede a evaluar los indicadores morfométricos predictores de mortalidad. Se aplicaron en 50 nuevos pacientes y se compararon con el volumen de la hemorragia, la escala de coma de Glasgow y el ICH score.

2.4.2. Objetivo general

Evaluar los indicadores morfométricos predictores de mortalidad y la función discriminante.

2.4.2.1. Objetivo específicos

- Aplicar los indicadores morfométricos predictores de mortalidad y el cálculo de la función discriminante en un nuevo grupo de pacientes.
- Comparar los nuevos indicadores predictores de mortalidad propuestos con otros existentes.

2.4.3. Indicadores morfométricos predictores de mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas.

En el presente capítulo se aplican los indicadores morfométricos predictores de mortalidad y el cálculo de la función discriminante en 50 nuevos pacientes. Estos presentaron características similares a los 67 que se analizaron primera etapa de la investigación, lo que los convierte en grupos homogéneos.

La hemorragia intracerebral espontánea se asocia a una alta morbilidad y mortalidad. La mortalidad estimada oscila entre el 35 % y el 52 %, la mitad de ellas ocasionadas por un síndrome de hipertensión endocraneana.⁴²

La mortalidad varía según su localización: en los ganglios basales alcanza el 51 %, las lobares el 57 %, las cerebelosas el 42 % y las de tallo cerebral hasta un 65 %. Se han descrito varios factores asociados con un mal pronóstico como son: el aumento en el volumen del hematoma, la invasión o vertimiento de sangre a los ventrículos y el deterioro en el nivel de conciencia, entre otros.⁴⁵

Tabla 7. Pacientes según valor de la función discriminante predictora de mortalidad y el estado al egreso hospitalario.

Valores de la función discriminante al ingreso	Vivos		Fallecidos	
	No.	%	No.	%
0-100	22	44	-	-
101-200	10	20	-	-
201-300	-	-	2	4
301-400	-	-	2	4
401-500	-	-	12	24
> 500	-	-	2	4
Total	32	64	18	36

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 7 se presenta la caracterización de los pacientes según el valor de la función discriminante y la forma de egreso hospitalario. De un total de 50 pacientes, egresaron fallecidos 18 para una mortalidad hospitalaria de un 36 %, resultado similar al de Alsina⁴⁶ y col. quienes reportan un 36,3 %.

De los 18 pacientes que egresaron fallecidos, 16 presentaron complicaciones que pueden haber incidido en la evolución final de estos enfermos, entre las más frecuentes se encontraron la descompensación de enfermedades crónicas en cuatro pacientes hipertensos y en cuatro diabéticos, además de otras como la hipertermia, resangramiento, convulsiones y edema cerebral.

Las complicaciones que aparecen durante la fase aguda de la HICLE agregan más efectos perjudiciales a un trastorno que ya es grave y potencialmente mortal y afectan la evolución clínica.⁴⁷ Por ser escasas las opciones terapéuticas es necesario proporcionar el mejor tratamiento de apoyo basado en la evidencia. Los pacientes deben tratarse en una unidad de ictus y en los hospitales que no cuenten con este tipo de servicio, deben ser admitidos en una unidad de cuidados intensivos, tener seguimiento especializado por un equipo de ictus que incluya neurólogos, neurocirujanos, clínicos, intensivistas, rehabilitadores e imaginólogos y además deben contar con monitoreo continuo de los signos vitales y evaluación neurológica frecuente, lo que coincide con lo planteado por otros autores.⁵

Las complicaciones de la HICLE están entre los principales factores pronósticos de mortalidad temprana. Entre las más frecuentes se tiene a la expansión del hematoma, el edema peri lesional, la extensión intraventricular de la hemorragia con hidrocefalia, las convulsiones, los episodios tromboembólicos venosos, la hiperglucemia, la hipertensión arterial, la fiebre y las infecciones neurológicas y sistémicas. La hipertensión, la hidrocefalia y el edema peri lesional se asocian con deterioro neurológico precoz y mal pronóstico.⁴⁸

Teóricamente, una tensión arterial elevada puede aumentar el riesgo de sangrado al provocar la rotura de pequeñas arterias y arteriolas, aunque algunos estudios.^{49,}
⁵⁰ evidencian que una tensión arterial sistólica (TAS) ≤ 210 mm Hg no está claramente relacionada con un incremento de la hemorragia o con un empeoramiento neurológico. Sin embargo, el aumento de la hemorragia ocurre

más frecuentemente en pacientes con TAS elevada. Por otra parte, un tratamiento muy agresivo de la HTA puede disminuir la presión de perfusión cerebral y provocar daño isquémico en este órgano, sobre todo en aquellos pacientes con presión intracraneal aumentada. En este sentido, un descenso rápido en la tensión arterial se ha visto asociado en algunos estudios con un aumento de la mortalidad.⁵⁰

La reducción precoz de la presión arterial sistémica, puede mejorar los resultados al limitar el rápido crecimiento del hematoma en las primeras horas de evolución, sin embargo, la evidencia que sustenta esta intervención es muy pobre. El estudio INTERACT (The Intensive Blood Pressure Reduction in Acute Cerebral Haemorrhage Trial)⁵¹ incluyó 404 participantes con seis horas de evolución desde el inicio de la HICE, con el objetivo de reducir los valores de la TAS a 140 mm Hg o menos durante la primera hora, manteniendo estos valores durante los siguientes siete días. En este estudio usaron como control los valores preestablecidos por las Guías de la Asociación Americana del Corazón.⁴ Finalmente, la disminución del volumen del hematoma fue solo de 1-2 ml y no se encontró un efecto positivo sobre los resultados. Posteriormente el INTERACT-2, aportó evidencias necesarias sobre el beneficio de esta acción y demostró un efecto beneficioso sobre el paciente.⁵²

Otra de las medidas consideradas favorables es la prevención secundaria de la hipertensión arterial sistémica, con el propósito de reducir el riesgo de sufrir

eventos vasculares después de instalado el ictus. En el subgrupo de HICE este resultado se logró con el uso del perindopril.⁵³⁻⁵⁵

Entre las complicaciones presentes en los pacientes con HICLE se encuentran el síndrome hiperglucémico, pues entre el 43 % y el 68 % de los pacientes que sufren un ictus tienen un aumento en los niveles de glucemia, mientras que del 16 % al 24 % no son diabéticos conocidos. La gran mayoría de estos casos tienen una regulación anormal de la glucosa, puesto que el 16,4 % padece de diabetes mellitus y el 23,1 % tienen una prueba de tolerancia a la glucosa (PTG) alterada.³⁵

La hiperglucemia post ictus tiene dos picos: uno en las primeras ocho horas y otro entre el tercer y quinto día. La hiperglucemia post ictus se asocia a muerte y evolución desfavorable, sobre todo la hiperglucemia persistente; además, aumenta el riesgo de transformación hemorrágica tras la trombólisis. El umbral metabólico para iniciar el tratamiento con insulina no está claro; algunos estudios han definido 7,2 mmol/L o 8,7 mmol/L³⁵; sin embargo, las guías clínicas sugieren 10 mmol/L debido al riesgo de hipoglucemia con el uso de estrategias demasiado agresivas.¹

La European Stroke Organization⁵⁶ recomienda el uso de insulina si la glucemia es > 10 mmol/L, mientras la American Stroke Association⁵⁷ sugiere mantener cifras de glucemia entre 7,7 y 10,2 mmol/L. Además, existen varias modalidades de tratamiento para el control glucémico que van desde infusiones de glucosa–potasio–insulina, esquemas de insulina subcutánea, varios protocolos de insulina IV y otros.⁵⁸

Las HICLE son las que presentan más frecuentemente convulsiones al principio del cuadro clínico, Passero y col. en la investigación Seizures after spontaneous supratentorial intracerebral haemorrhage. sobre 761 pacientes, las convulsiones se presentaron de forma precoz en el 4,2 % de los pacientes, mientras que en los 30 primeros días después de la hemorragia este porcentaje se elevaba hasta el 8,1 %.³² Por otra parte, en enfermos monitorizados con electroencefalografía, se ha observado que las convulsiones pueden aparecer en el 28 % de los casos durante los tres primeros días de ingreso.⁵⁹

La aparición de fiebre es frecuente sobre todo en pacientes con HICLE y en los ganglios de la base, especialmente si hay además hemorragia intraventricular. La hipertermia produce un aumento del flujo sanguíneo cerebral y por lo tanto de la presión intracraneal (PIC), por lo que es preciso tratarla para mantener la PIC dentro de los rangos considerados como normales. La hipotermia entre 32-34 °C forma parte de una estrategia neuroprotectora, y puede ser efectiva como tratamiento coadyuvante para controlar la presión intracraneal (PIC).^{60, 61}

La función discriminante con valores menores o iguales a 300, se observó solo en dos pacientes fallecidos, mientras que con valores superiores a 300 hubo 16 enfermos egresados fallecidos, lo que permite plantear que mientras mayor es el resultado de la función, mayor es la probabilidad de que la HICLE tenga mayores dimensiones y su forma sea más elíptica, con más probabilidades de ejercer un efecto de masa con desplazamiento de estructuras cerebrales de la línea media y

por lo tanto estará ante un paciente con mayores posibilidades de presentar complicaciones durante el período de hospitalización y fallecer.

En opinión del autor de la investigación, este indicador es el más exacto desde el punto de vista imaginológico ya que tiene en cuenta el volumen de la hemorragia, además, tiene su fundamento en el cálculo de otros parámetros como área, perímetro y tamaño, apoyado en las modernas técnicas del procesamiento digital de imágenes y por primera vez se tiene en cuenta la forma de las hemorragias para emitir un pronóstico.

Se considera además que aunque no sea el mejor predictor de mortalidad, complementa a los indicadores clínicos e imaginológicos ya existentes y validados y constituye una información más que se le ofrece al médico actuante para decidir la conducta ante un paciente con la enfermedad cerebrovascular de más elevada mortalidad en Cuba.

2.4.4. Comparación de los nuevos indicadores de pronóstico propuestos con otros existentes

El curso clínico de los pacientes con diagnóstico de hemorragia intracerebral está determinado no solo por el volumen y la localización del hematoma, sino también por el efecto producido por su masa, el edema, la hidrocefalia y otras complicaciones médicas determinadas o no, por el sangrado en el sistema nervioso central como son el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), trombosis venosa profunda, arritmias secundarias al daño cerebral, neumonía,

infección urinaria, hipotensión arterial, hemorragia digestiva o tromboembolismo del pulmón.^{62,63}

Otros aspectos que pueden influir de forma decisiva en la evolución y el estado al egreso hospitalario son la edad del paciente, la presencia de antecedentes patológicos, el estado clínico, e incluso otros que no dependen de variables imaginológicas ni clínicas, entre las que se señalan la calidad de la atención médica recibida, determinada por los recursos materiales y tecnológicos, la experiencia y los conocimientos del personal médico y paramédico y la rapidez y exactitud en la aplicación del flujograma de atención al paciente con HICLE

Por estas razones se puede afirmar, que emitir un pronóstico ante un problema tan complejo supone correr un elevado riesgo al error, pero en la medida que se utilicen herramientas más objetivas y exactas, así como la combinación de varios indicadores, siempre rectorados por los conocimientos del médico actuante, el margen de error será menor.

Tabla 8. Pacientes según escala de coma de Glasgow a la llegada a la unidad de cuidados intensivos emergentes (UCIE) y estado de egreso hospitalario.

Escala de coma de <u>Glasgow</u>	Vivos		Fallecidos	
	No.	%	No.	%
15-13	22	44	-	-
12-9	8	16	-	-
8 o menos	2	4	18	36
Total	32	64	18	36

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 8 se observa la caracterización de los pacientes según el valor de la escala de coma de Glasgow⁶⁴ a la llegada a la unidad de cuidados intensivos emergentes (UCIE), posterior a la estabilización de la hemodinámica del paciente y al estado de egreso hospitalario.

Ya-Chig Chuang y col.⁶⁵ demostraron que una baja puntuación en la escala de coma de Glasgow constituye un factor de mal pronóstico en los primeros 30 días. El deterioro inicial de la consciencia está determinado en gran medida por el volumen de la hemorragia y con otros trastornos como el efecto de masa y la hipertensión endocraneana. En las primeras tres horas el trastorno de consciencia se relaciona con la expansión del hematoma, con o sin extensión intraventricular, mientras que al incremento del edema cerebral, se le responsabiliza con el deterioro que sobreviene durante las 24 o 48 horas después del inicio de la hemorragia.

Otros autores como Hwang BY⁶⁶, Hanggi D⁶⁷ y Reinhard M⁶⁸ obtuvieron similares resultados pues del total de pacientes, 32 egresaron vivos (64 %), y 18 fallecidos (36 %); de los egresados fallecidos los 18 pacientes presentaron un puntaje en la escala de coma de Glasgow menor de 8 puntos, lo cual corrobora que este indicador es un buen predictor de mortalidad para pacientes con HICLE. Esto reafirma lo planteado en otros estudios acerca de la importancia que tienen los elementos clínicos y el nivel de conciencia al momento de emitir un pronóstico sobre un paciente con HICLE.⁶⁹⁻⁷²

El autor de esta investigación considera que aunque este es un buen indicador clínico, tiene el sesgo de no ser específico para las hemorragias, además, por lo general es calculado con premura a la cabecera del paciente, lo que incorpora cierto grado de subjetividad en correspondencia con la experiencia del médico actuante.

Estos aspectos son superados por la función discriminante de pronóstico, que posibilita realizar una predicción objetiva apoyada en las imágenes de la hemorragia, que puede ser complementada con la valoración clínica que aporta el puntaje de coma de Glasgow.

Tabla 9. Pacientes según el volumen de la hemorragia intracerebral lobar espontánea al ingreso y estado de egreso hospitalario.

Volumen de la HICLE.	Vivos		Fallecidos		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
0-20 mL	20	40	-	-	20	40
21-40 mL	8	16	-	-	8	16
41-60 mL	4	8	4	8	8	16
Más de 60 mL	-	-	14	28	14	28

Fuente. Modelo de recogida de datos.

En la tabla 9 se observa la caracterización de los pacientes según el volumen de la HICLE al ingreso y el estado de egreso hospitalario. Es importante señalar que la totalidad de los egresados fallecidos presentaron volúmenes superiores a los 40 mL al momento del ingreso y los 14 pacientes que presentaron volúmenes de más de 60 mL egresaron fallecidos.

Estos resultados confirman lo planteado por la mayoría de los autores, al considerar al volumen como una variable predictora de mal pronóstico en los pacientes con HICLE.^{73, 74} En la actualidad existen marcadores genéticos predictores del volumen de la hemorragia.^{75, 76}

Jaffe y col.⁷⁷ concluyeron que en su casuística los factores predictivos de mal pronóstico fueron la edad avanzada, el mayor volumen de hemorragia, así como la presencia y severidad de hemorragia intraventricular; a su vez, definieron como mejor pronóstico aquellas con volumen menor de 30 mL.

Si bien la importancia del volumen del hematoma es un parámetro aceptado cada vez más por la mayoría de los autores, no existe un consenso de cuál es el volumen “crítico” a partir del cual el pronóstico empeora de forma drástica. Ropper y Brown⁷⁸ consideran los 60 mL como la cifra en que la mortalidad se acerca al 90 %, sobre todo si está situado en los núcleos de la base o la escala de coma de Glasgow es inferior a ocho. En la investigación realizada por Barras y col,⁷⁹ clasificaron el sangrado en pequeño cuando era inferior a 10 mL, medio de 10-25 mL y grande de 25-106 mL.

A pesar de los resultados obtenidos y de constituir un indicador aceptado en la literatura médica,⁸⁰⁻⁸³ el autor de esta investigación considera que este constituye una medición aproximada y por lo tanto inexacta del volumen de la hemorragia y que puede ser enriquecida por otras mediciones mucho más exactas como son: el área, el perímetro y el tamaño. Estas son realizadas, y además complementadas con otras de forma en el caso del empleo de la función discriminante de pronóstico.

Tabla 10. Pacientes según valor del ICH score y el estado de egreso hospitalario.

<u>ICH score</u> (En puntos)	Vivos		Fallecidos		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
1-3	28	87,50	2	11,11	30	60
4-6	4	12,50	16	88,89	20	40
Total	32	100	18	100	50	100

Fuente. Modelo de recogida de datos.

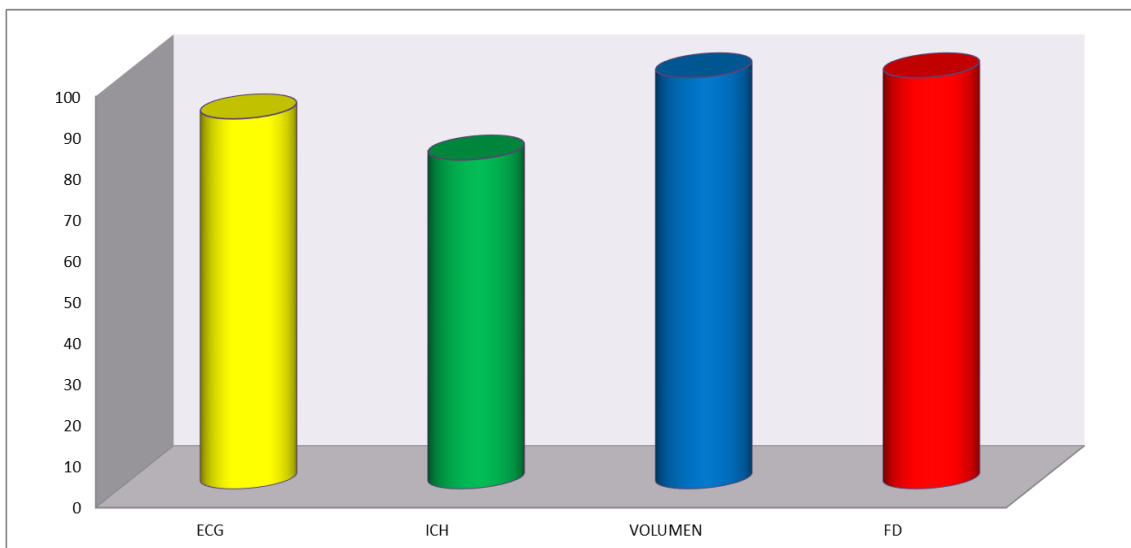
En la tabla 10 se observa la caracterización de los pacientes según valor del ICH score y la forma de egreso hospitalario. De un total de 50 pacientes, 30 presentaron un puntaje entre uno y tres para el 60 % y 20 enfermos, entre cuatro y seis puntos, para un 40 %. En el grupo de los 32 pacientes vivos, solamente cuatro presentaron un puntaje de cuatro puntos o más al momento del ingreso, para una correspondencia de un 87,5 % de lo esperado, mientras que en los 18 pacientes fallecidos, solamente dos presentaron un puntaje por debajo de los cuatro puntos, para una correspondencia de un 88,89 % con lo esperado.

Se puede afirmar que en la investigación este indicador de pronóstico presentó una elevada correspondencia entre el pronóstico y lo real, tanto en los pacientes egresados fallecidos como en los egresados vivos. Todo lo cual reafirma que mientras mayor sea el puntaje alcanzado al calcular el ICH score, mayores serán las probabilidades para que el paciente evolucione de forma desfavorable y

fallezca. El valor de este índice ha sido demostrado por Patriota⁸⁴ en su investigación Determining ICH Score: can we go beyond?

Este es considerado un indicador de pronóstico muy completo, validado en varios países, tanto de habla inglesa como hispana, al incluir variables no modificables, (la edad), variables clínicas (el nivel de conciencia) y variables imaginológicas (el volumen de la hemorragia). Puede ser empleado en los servicios de emergencias debido al poco tiempo necesario para su aplicación. Puede ser utilizado por personal no especializado en neurología.

A pesar de ser un indicador con variables clínicas e imaginológicas puede ser enriquecido si se complementa con mediciones de dimensión de la hemorragia como área, perímetro y tamaño y de forma como son: el factor de forma elíptico, el circular y el circulante.



ECG: Escala de coma de Glasgow. **VOLUMEN:** Volumen de la hemorragia.

ICH: Puntaje para las hemorragias intracerebrales.

FD: Función discriminante predictora de mortalidad.

Figura 5. Comparación de los indicadores de pronóstico.

Fuente: Modelo de recogida de datos.

Las prioridades en la investigación de la HICLE han sido objeto de una amplia revisión y publicación. Un enfoque agresivo y de colaboración de la investigación básica y clínica en este campo fomentará probablemente el máximo rendimiento. Mientras tanto, parece claro que la capacidad de establecer el pronóstico de la HICLE es limitada.⁸⁵⁻⁸⁸

La función discriminante es un buen indicador, a pesar de tener en cuenta solo elementos imaginológicos medidos con un alto grado de precisión y es tan efectiva como los indicadores ya establecidos y validados sin embargo es necesario que continúe su aplicación en un mayor número de pacientes.

Esto permite plantear que merecen una oportunidad los nuevos indicadores morfométricos, en la que una posible solución a mejorar la predicción de la mortalidad por HICLE puede ser la combinación de varios indicadores de pronóstico.⁸⁹⁻⁹³

Se puede para concluir afirmar que los nuevos indicadores morfométricos y la función discriminante predictora de mortalidad contribuyen a mejorar la predicción de la mortalidad por HICLE.

2.4.5 Conclusiones del capítulo

- La función discriminante permitió la predicción de la mortalidad en los pacientes con HICLE, y se comportó de forma similar al volumen, la escala de coma de Glasgow y el ICH score.

3. CONCLUSIONES

3. CONCLUSIONES

- Los indicadores morfométricos predictores de mortalidad determinados en esta investigación resultaron efectivos porque fueron capaces de pronosticar a los pacientes fallecidos.

- La comparación de los indicadores morfométricos propuestos en esta investigación, con otros validados en la literatura internacional, demostró similitud en la predicción de la mortalidad por HICLE.

4. RECOMENDACIONES

4. RECOMENDACIONES

- Continuar la evaluación y desarrollo de los indicadores morfométricos predictores de mortalidad para pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas en el Hospital General Provincial Docente “Capitán Roberto Rodríguez Fernández”.

- Aplicar los indicadores morfométricos y la función discriminante en hemorragias cerebrales espontáneas de otras localizaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Buergo Zuaznábar MA, Fernández Concepción O. Guías de práctica clínica enfermedad cerebro vascular. La Habana: Ciencias Médicas; 2009.
- 2- Dowlatshahi D, Demchuk AM, Flaherty ML, Ali M, Lyden PL, Smith E. Defining hematoma expansion in intracerebral hemorrhage: relationship with patient outcomes. Neurology [Internet]. 2011 Apr [citado 27 May 2014]; 76(14): [aprox. 7p.]. Disponible en: <http://www.neurology.org/content/76/14/1238.abstract>
- 3- Cuba. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud. Anuario estadístico de salud 2012. La Habana: MINSAP; 2013.
- 4- Morgenstern LB, Hemphill JC, Anderson C, Becker K, Broderick JP, Connolly ES, et al. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [Internet]. 2010[citado 27 May. 2014]; 41(9):2108-29. Disponible en: <https://stroke.ahajournals.org/content/41/9/2108.full>
- 5- Rodríguez Yáñez M, Castellanos M, Freijo MM, López Fernández JC, Martí Fábregas J, Nombela F, et al. Guías de actuación clínica en la hemorragia intracerebral. Neurología[Internet]. 2013[citado 12 may 2014]; 28(4), 236-249. Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/neurologia-295/linkresolver/guias-actuacion-clinica-hemorragia-intracerebral-90200792>

- 6- Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, et al. Heart disease and stroke statistics—2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2010[citado 12 may 2014]; 121(7):e46-e215. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/121/7/e46.short>
- 7- Dubourg J, Messerer M. State of the art in managing nontraumatic intracerebral hemorrhage. *Neurosurgl Focus* [Internet]. 2011 Jun [citado 26 May 2014]; 30(6): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://thejns.org/doi/full/10.3171/2011.3.FOCUS1145>
- 8- Bolaños Vaillant S, Gómez García Y, Rodríguez Bolaños S, Dosouto Infante V, Rodríguez Cheong M. Tomografía axial computarizada en pacientes con enfermedades cerebrovasculares hemorrágicas. *MEDISAN* [Internet]. 2009 [citado 25 Jun 2012]; 13(5): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol13_5_09/san11509.htm
- 9- González Zaldívar A, Gómez Viera N, Álvarez Santana R, Ávila Padrón Y. Hemorragia intracerebral. Estudio de 349 autopsias en el Hospital Clínico Quirúrgico “Hermanos Ameijeiras”. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2007 [citado 3 May 2011]; 46(2): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/med/vol46_2_07/med02207.html
- 10- Tellería Díaz A. Tratamiento e indicadores pronósticos del paciente con hemorragia intracerebral espontánea. *Rev Neurol* [Internet]. 2006 [citado 3

May 2012]; 42(6): [aprox. 8 p.]. Disponible en:
<http://www.neurologia.com/sec/resumen.php?i=e&>

- 11- Pérez Pupo RD, Leyva Rojas KM. Mortalidad por enfermedades cerebrovasculares. Hospital “Vladimir Ilich Lenin”, Holguín. Correo Científ Méd Holguín [Internet]. 2010 [citado 25 Jun 2012]; 14(2): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.cocmed.sld.cu/no142/no142ori12.htm>
- 12- Barrios Fuentes PJ, Bernal Muñoz JL, Osorio Pagola MF, Ortega Alvelay A, Caneiro González LT. Hallazgos tomográficos y mortalidad en pacientes con hemorragias intracerebrales no traumáticas. Medisur [Internet]. 2011 [citado 25 Jun 2012]; 9(2): [aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1111/6695#citationsLinks>
- 13- Aguilera Pacheco OR, González Vidal D. Factores pronósticos en la hemorragia cerebral intraparenquimatosa. MEDISAN [Internet]. 2012 [citado 25 Jun 2012]; 16(1): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192012000100003&lng=es&nrm=iso
- 14- Suárez Quesada A, López Espinosa E, García Verdecia N, Sarmiento Matamoros M. Predictores de mortalidad en la hemorragia intracerebral supratentorial Espontánea [CD-ROM]. La Habana: URGRAV; 2013.
- 15- Madip. Análisis morfométrico mediante el procesamiento digital de imágenes. Manual de Usuario. La Habana: ICIMAF; 2011.
- 16- Lacerda Gallardo AJ. Craniectomía descompresiva en el manejo del trauma

cráneo encefálico grave [tesis]. La Habana: Universitaria; 2012.

- 17- Lacerda Gallardo AJ. Tratamiento quirúrgico en las hemorragias intracerebrales espontáneas. Estudio de 7 pacientes. Rev Cubana Cir [Internet]. 2001 [citado 13 Ago. 2001]; 40(4): [aprox. 5 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932001000400001&lng=es.
- 18- Lacerda Gallardo AJ, Abreu Pérez D, Borroto Pacheco R, Betancourt Enríquez J. Mortalidad por hemorragias intracerebrales espontáneas: Estudio clínico patológico. Rev. Cubana Cir. [Internet]. 2000 [citado 13 Ago. 2013]; 39(2): [aprox.5p.] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932000000200002&lng=es
- 19- Lacerda Gallardo AJ, Salazar Ferrer H, Abreu Pérez D, Ortega Morales M. Hemorragias cerebrales lobares. Resultados quirúrgicos. Rev. Ecuatoriana Neurol [Internet]. 2003 [citada 25 Jun 2012]; 12(1-2): [aprox. 1 p.]. Disponible en: http://www.medicosecuador.com/revecuatneurol/vol12_n1-2_2003/hemorragiasa.htm
- 20- Lacerda Gallardo AJ, Díaz Agramonte JA, Martín Pardo JC, Martín Chaviano D, Nieves Torres JC, Vélez Gómez I, et al. Evacuación quirúrgica guiada por ecografía de hemorragias intracerebrales espontáneas lobares. Rev. Cubana Neurol Neurocir [Internet]. 2012 [citado 16 Jul 2012]; 2(2): [aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/53>
- 21- Lacerda Gallardo AJ, Díaz Agramonte JA, Martín Pardo JC, Martín Chaviano

D, Abreu Pérez D. Resultados de 11 años de tratamiento quirúrgico en las hemorragias intracerebrales lobares espontáneas supratentoriales. Rev. Cubana Neurol Neurocir [Internet]. 2012 [citado 16 Jul 2014]; 2(2): [aprox. 7 p.]. Disponible en:

<http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/44>

- 22- Kase CS, Mohr JP, Caplan LR. Intracerebral hemorrhage. En: Barnett HJM, Mohr JP, Stein BM, Yatsu FM, eds. Stroke: pathophysiology, diagnosis and treatment. 3 th ed. New York; 1998. p. 649-700.
- 23- Bosch Ramírez R, Robles Martínez-Pinillo JA, Aponte Pupo B. Epidemiología de la enfermedad cerebrovascular en la Isla de la Juventud, 2006-2009. Rev Cubana Med [Internet]. 2010 [citado 6 Feb 2014]; 49(4): [aprox 10 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232010000400003&lng=es.
- 24- Macellari F, Paciaroni M, Agnelli G, Caso V. Neuroimaging in intracerebral hemorrhage. Stroke. 2014; 45(3):903-8.
- 25- Ederies A, Demchuk A, Chia T, Gladstone DJ, Dowlatshahi D, Bendavit G, et al. Postcontrast CT extravasation is associated with hematoma expansion in CTA spotnegative patients. Stroke. 2009; 40(5):1672–1676
- 26- Biffi A, Anderson CD, Jagiella JM, Schmidt H, Kissela B, Hansen BM, et al. APOE genotype and extent of bleeding and outcome in lobar intracerebral haemorrhage: a genetic association study. Lancet Neurol. 2011; 10(8):702-709.

- 27- Pérez J, Chu M, Troccoli M. Hemorragia intracerebral espontánea variables clínicas con valor pronóstico trabajo de investigación. Med Interna (Caracas). 2001; 17(4):1.
- 28- Hemphill III JC, Bonovich DC, Besmertis L, Manley GT, Johnston SC. The ICH Score. A simple, reliable grading scale for intracerebral hemorrhage. Stroke. 2001; 32(4): 891-897.
- 29- Palencia Herrejón E. Libro electrónico de Medicina Intensiva. En: Marqués Álvarez L. Pronóstico de la hemorragia intracerebral espontánea [Internet]. Asturias: Uninet; 2008 [actualizado 28 Junio 2008; citado 16 Jul 2014]. Disponible en: <http://intensivos.uninet.edu/21/2101.html>
- 30- Jacobson LK, Giedd JN, Hamburger SD, Rajapakse JC, Frazier JA, Kaysen D, et al. Temporal lobe morphology in childhood onset schizophrenia. Am J Psychiatr. 1996; 153(3):355-61.
- 31- Faum M, Swayse VW, Yuh WTC, Andreasen NC. Effect of diagnosis, laterality and gender on brain morphology in schizophrenia. Am J Psychiatr. 1995; 152(5):704-714.
- 32- Passero S, Rocchi R, Rossi S, Ulivelli M, Vatti G. Seizures after spontaneous supratentorial intracerebral haemorrhage. Epilepsia. [Internet]. 2002 Oct [citado 3 Jun 2014]; 43(10): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12366733>
- 33- Artiles Visbal L, Otero Iglesias J, Barrios Osuna I. Metodología de la investigación para las ciencias de la salud. La Habana: Ciencias Médicas;

2009.

- 34- González Casanova E, García Cabrera R, Rodríguez García Casariego M. Factores de riesgo de las enfermedades cerebrovasculares en el municipio Ciego de Ávila. *MediCiego* [Internet]. 2013 [citado 7 Ago. 2013]; 19(1): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol19_01_13/articulos/t-11.html
- 35- Fernández Concepción O, Buergo Zuaznábar MA, López Jiménez M. Hiperglicemia post-ictus. *Rev. Cubana Neurol Neurocir* [Internet]. 2012 Jul-Dic [citado 8 Ago 2013]; 2(2): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.revneuro.sld.cu/index.php/neu/article/view/34>
- 36- González Aguilera JC. Tratamiento quirúrgico del hematoma intracerebral espontáneo. ¿Opción o indicación? *Multimed* [Internet]. 2012 Jun [citado 8 Ago 2013]; 16(2): [aprox. 1 p.]: Disponible en: <http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2012/v16-2/12.html>
- 37- Prasad K, Shrivastava A. Surgery for primary supratentorial intracerebral haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000; (2):CD000200 Review.
- 38- Yuan ZH, Jiang JK, Huang WD, Pan J, Zhu JY, Wang JZ. A metaanalysis of the efficacy and safety of recombinant activated factor VII for patients with acute intracerebral hemorrhage without hemophilia. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2010 [citado 8 Ago. 2013]; 17: [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://images3.wikia.nocookie.net/_cb20101024162556/twhicufellows/images/a/a9/Yuan2010.pdf

- 39- Mendelow AD, Gregson BA, Mitchell PM, Murray GD, Rowan EN, Gholkar AR, et al. Surgical trial in lobar intracerebral haemorrhage (STICH II). *Trials* [Internet]. 2011 [cited 8 Ago. 2013]; 12: [aprox. 9 p.]: Disponible en: <http://www.trialsjournal.com/content/pdf/1745-6215-12-124.pdf>
- 40- Pérez Núñez A, Lagares A, Pascual B, Rivas JJ, Alday R, González P, et al. Tratamiento quirúrgico de la hemorragia intracerebral espontánea. Parte I: Hemorragia supratentorial. *Neurocirugía* [Internet]. 2008 Ene [citado 12 Abril 2012]; 19(1): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.revistaneurocirugia.com/es/pdf/90138856/S300/>
- 41- Leira R, Dávalos A, Silva Y, Gil Peralta A, Tejada J, Garcia M, et al. Early neurologic deterioration in intracerebral hemorrhage. Predictors and associated factors. *Neurology*[Internet]. 2004[citado 12 May 2014]; 63(3): 461-467. Disponible en: <http://www.neurology.org/content/63/3/461.short>
- 42- Keep RF, Hua Y, Xi G. Intracerebral haemorrhage: mechanisms of injury and therapeutic targets. *Lancet Neurol* [Internet]. 2012 Aug [citado 12 Abr. 2013]; 11(8): [about 11 p.]. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422%2812%2970104-7/abstract>
- 43- Everitt BS, Dunn G. *Applied multivariate data analysis*. 2nd ed. London: Edward Arnold; 2001.
- 44- Gil Flores J, García Jiménez E, Rodríguez Gómez G. *Análisis discriminante*. Cuadernos de estadística 12. Madrid: La Muralla; 2001.

- 45- Samprán N, Mendia A, Azkarate B, Alberdi F, Arrazola M, Urculo E. Mortalidad temprana en hemorragia intracerebral supratentorial espontánea. Neurocirugía [Internet]. 2010 Mar [citado 5 Oct 2012]; 21(2): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <http://www.revistaneurocirugia.com/en/pdf/90138657/S300/>
- 46- Alsina Adolfo E , Racca Velásquez F, Mandirola HF, Campos OL. Hemorragia intracerebral espontánea (HIC): edad y escores de Glasgow, Ramsay y SAPS I como factores pronósticos de mortalidad. SMIBA [Internet]. 2003 [citado 3 Jun 2014]; 4(4): [aprox. 1p.]. Disponible en: http://www.smiba.org.ar/revista/vol_04/04_03.htm
- 47- Balami JS, Buchan AM. Complications of intracerebral haemorrhage. The Lancet Neurology [Internet]. 2012 [citado 3 Jun 2014]; 11(1): [about.18 p.]. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422%2811%2970264-2/fulltext>
- 48- Hoff JT, Xi G. Brain edema from intracerebral hemorrhage. Acta Neurochir Suppl. 2003; 86: 11-15.
- 49- Rosand J. Hypertension and the brain: Stroke is just the tip of the iceberg. Neurology. 2004; 63(1):6-7.
- 50- Qureshi AI, Bliwise DL, Bliwise NG, Akbar MS, Uzen G, Frankel MR. Rate of 24-hour blood pressure decline and mortality after spontaneous intracerebral hemorrhage: a retrospective analysis with a random effects regression model. Critical Care Medicine [Internet]. 1999 Mar [cited 2014 May 13]; 27(3): [aprox. 1 p.]. Disponible en:

<http://journals.lww.com/ccmjournals/pages/articleviewer.aspx?year=1999&issue=03000&article=00021&type=abstract>

- 51- Anderson CS, Huang Y, Wang JG, Arima H, Neal B, Peng B, et al. Intensive blood pressure reduction in acute cerebral haemorrhage trial (INTERACT): randomized pilot trial. *Lancet Neurology* [Internet]. 2008 May [citado 6 Feb 2014]; (7): [aprox. 1p.]. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/lanneur/article/PIIS1474-4422%2808%2970069-3/fulltext>
- 52- Delcourt C, Huang Y, Wang J, Heeley E, Lindley R, Stapf C, et al. The second (main) phase of an open, randomised, multicentre study to investigate the effectiveness of an intensive blood pressure reduction in acute cerebral haemorrhage trial (INTERACT-2). *Int J Stroke*. 2010 Apr; 5(2):110–116.
- 53- Chapman N, Huxley R, Anderson C, Bousser MG, Chalmers J, Colman S. et al. Effects of a perindopril-based blood pressure-lowering regimen on the risk of recurrent stroke according to stroke subtype and medical history: the PROGRESS Trial. *Stroke*. 2004; 35(1): 116–121.
- 54- Arima H, Tzourio C, Anderson C, Woodward M, Bousser MG, MacMahon S, et al. Effects of perindopril-based lowering of blood pressure on intracerebral hemorrhage related to amyloid angiopathy: The PROGRESS trial. *Stroke*. 2010 Feb; 41(2):394-6.
- 55- Qureshi AI, Palesch YY, Martin R, Novitzke J, Cruz Flores S, Ehtisham A, et al. Effect of systolic blood pressure reduction on hematoma expansion,

perihematomal edema, and 3-month outcome among patients with intracerebral hemorrhage. Results from the antihypertensive treatment of acute cerebral hemorrhage study. *Arch Neurol.* 2010; 67(5):570-576.

- 56- Kreisel SH, Berschin UM, Hammes HP, Leweling H, Bertsch T, Hennerici MG, et al. Pragmatic management of hyperglycaemia in acute ischaemic stroke: safety and feasibility of intensive intravenous insulin treatment. *Cerebrovasc Dis.* 2009; 27(2):167–175.
- 57- Huang ES, Basy A, O'Grady M, Capretta JC. Projecting the future diabetes population size and related cost for the U.S. *Diabetes Care.* 2009 Dec; 32(12):2225-9.
- 58- Nichols GA, Reinier K, Chugh SS. Independent contribution of diabetes to increased prevalence and incidence of atrial fibrillation. *Diabetes Care.* 2009 Oct; 32:1851–6.
- 59- Vespa PM, O'Phelan K, Shah M, Mirabelli J, Starkman S, Kidwell C, et al. Acute seizures after intracerebral haemorrhage: a factor in progressive midline shift and outcome. *Neurology.* 2003; 60(9):1441-1446.
- 60- Badjatia N, Rosand J. Intracerebral hemorrhage. *Neurologist.* 2005; 11 (6): 311-324.
- 61- Rodríguez Sainz A, Escalza Cortina I, Guio Carrión L, Matute Nieves A, Gómez Beldarrain M, Carbayo Lozano G, et al. Intracerebral hematoma complicating herpes simplex encephalitis. *Clin Neurol Neurosurg [Internet].* 2013 Oct [citado 30 Jun 2014]; 115(10):[aprox 1p.]. Disponible en:

<http://www.clineu-journal.com/article/S0303-8467%2813%2900225-4/abstract>

- 62- Kobayashi J, Koga M, Tanaka E, Okada Y, Kimura K, Yamagami H, et al. Continuous antihypertensive therapy throughout the initial 24 hours of intracerebral hemorrhage: the stroke acute management with urgent risk-factor assessment and improvement-intracerebral hemorrhage study. *Stroke*. 2014; 45(3):868-70.
- 63- Soize S, Barbe C, Kadziolka K, Estrade L, Serre I, Pierot L. Predictive factors of outcome and hemorrhage after acute ischemic stroke treated by mechanical thrombectomy with a stent-retriever. *Neuroradiol*. 2013 Aug; 55(8):977-87.
- 64- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* [Internet]. 1974 Jul [citado 30 Jun 2014]; 304 (7872):[aprox 1p.]. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2874%2991639-0/abstract>
- 65- Chuang YC, Chen YM, Peng SK, Peng SY. Risk stratification for Predicting 30-day mortality of intracerebral hemorrhage. *Int J Qual Health Care* [Internet]. 2009 Dic [citado 30 Jun 2014] ; 21 (6): [aprox. 1p.]. Disponible en: <http://intqhc.oxfordjournals.org/content/21/6/441.long>
- 66- Hwang BY, Appelboom G, Kellner CP, Carpenter AM, Kellner MA, Gigante PR, et al. Clinical grading scales in intracerebral hemorrhage. *Neurol Crit Care*. 2010; 13(1):141–51.

- 67- Hänggi D, Steiger HJ. Spontaneous intracerebral haemorrhage in adults: a literature overview. *Acta Neurochir (Wien)*. 2008; 150(4):371–379.
- 68- Reinhard M, Neunhoeffler F, Gerds T A, Niesen W, Buttler K J, Timmer J, et al. Secondary decline of cerebral autoregulation is associated with worse outcome after intracerebral hemorrhage. *Intens Care Med*. 2010; 36(2):264–7
- 69- Greenberg SM, Eng JA, Ning M, Smith EE, Rosand J. Hemorrhage burden predicts recurrent intracerebral hemorrhage after lobar hemorrhage. *Stroke*. 2004; 35(6):1415-1420
- 70- Escudero Augusto D, Marqués Álvarez L, Taboada Costa F. Actualización en hemorragia cerebral espontánea. *Med Intens [Internet]*. 2008 Ago [citado 5 Oct 2012]; 32(6): [aprox. 13 p.]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912008000600004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 71- Rodríguez Sánchez LA, Barreda Jorge L. Propuesta y aplicación de una función de pronóstico para pacientes con hemorragia intracerebral espontánea. *MediCiego [Internet]*. 2011 [citado 16 Jul 2012]; 17(Supl. 2): [aprox. 8 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol17_supl2_2011/articulos/t-12.html
- 72- Zahuranec DB, Brown DL, Lisabeth LD, Gonzales NR, Longwell PJ, Smith MA, et al. Early care limitations independently predict mortality after intracerebral hemorrhage. *Neurology*. 2007; 68(20):1651–1657.
- 73- Rost NS, Smith EE, Chang Y, Snider RW, Chanderraj R, Schwab K.

Prediction of functional outcome in patients with primary intracerebral hemorrhage: the functional score. *Stroke*. 2008; 39(8):2304–2309

- 74- Rodríguez Sánchez LA, Barreda Jorge L. Algunas variables morfométricas de imágenes tomográficas de pacientes fallecidos con hemorragias intracerebrales. *MediCiego* [Internet]. 2011 Dic [citado 16 Jul 2012]; 17(Supl. 2): [aprox. 9 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol17_supl2_2011/articulos/t-6.html
- 75- O'Donnell HC, Rosand J, Knudsen KA, Furie KL, Segal AZ, Chiu RI, et al. Apolipoprotein E genotype and the risk of recurrent lobar intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med* [Internet]. 2000 Ene [citado 9 Ago. 2013]; 342(4): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200001273420403>
- 76- Appelboom G, Piazza M, Bruce SS, Zoller SD, Hwang B, Monahan A, et al. Variation in a locus linked to platelet aggregation phenotype predicts intraparenchymal hemorrhagic volume. *Neurol Res* [Internet]. 2012 Apr. [citado 12 Oct. 2012]; 34(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.ingentaconnect.com/content/maney/nres/2012/00000034/00000003/art00003>
- 77- Jaffe J, Alkhawam L, Du H, Tobin K, O'Leary J, Pollock G, et al. Outcome predictors and spectrum of treatment eligibility with prospective protocolized management of intracerebral hemorrhage. *Neurosurgery*. 2009; 64(3):436-45.
- 78- Ropper AH, Brown RH. *Adams and victor's principles of neurology*. 9th ed.

Barcelona: McGraw-Hill; 2009.

- 79- Barras CD, Tress BM, Christensen S, McGregor L, Collins M, Desmond PM, et al. Density and shape as CT predictors of intracerebral hemorrhage growth. *Stroke*. 2009; 40(4):1325-31.
- 80- García González L. Comportamiento de la mortalidad por enfermedades cerebrovasculares en el Hospital "Capitán Roberto Rodríguez Fernández" 2011 [tesis]. Morón: Hospital General Provincial Docente de Morón; 2012.
- 81- Rodríguez Sánchez LA. Estudio de algunas variables imagenológicas y su relación con la mortalidad en pacientes con hemorragia intracerebral. *MediCiego* [Internet]. 2007 [citado 16 Jul 2012]; 13(1): [aprox. 7 p.]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol13_01_07/articulos/a9_v13_0107.htm
- 82- Qureshi AI, Tuhim S, Broderick JP, Batjer HH, Hondo H, Hanley DF. Spontaneous intracerebral hemorrhage. *N Engl J Med* [Internet]. 2001 May [citado 9 Ago 2013]; 344(19): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200105103441907>
- 83- Song Z, Zheng W, Zhu H, Chen Y, Fan X, Hou D, et al. Prediction of coma and anisocoria based on computerized tomography findings in patients with supratentorial intracerebral hemorrhage. *Clin Neurol Neurosurg*. 2012 Jul; 114(6):634-8.
- 84- Patriota GC, Silva-Júnior J M, Barcellos AC, Silva Júnior JB, Toledo DO, Pinto F C, et al. Determining ICH Score: can we go beyond? *Arq Neuro Psiquiatr*

[Internet]. 2009 Sep. [citado 25 Jun 2012]; 67(3a): [aprox. 4 p.]. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-282X2009000400006&script=sci_arttext&tlng=pt

- 85- González Rodríguez Y, Rodríguez Rodríguez A, Pineda Rodríguez Y. Comportamiento de las enfermedades cerebrovasculares en el Hospital General de Trinidad, 2011-2012. [CD-ROM]. La Habana: URGRAV; 2013.
- 86- Castillo Rosales J. Evaluación del Cumplimiento del Protocolo de Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Cerebrovascular en Fase Aguda. [Tesis]. Morón: Hospital General Provincial Docente. Roberto Rodríguez Fernández; 2011.
- 87- Muñiz AM, Liu H, Lyons KE, Pahwa R, Liu W, Nobre FF, et al. Comparison among probabilistic neural network, support vector machine and logistic regression for evaluating the effect of subthalamic stimulation in Parkinson disease on ground reaction force during gait. *J Biomech.* 2010 Mar;43(4):720–6.
- 88- Rodríguez Luna D, Rubiera M, Ribo M, Coscojuela P, Piñeiro S, Pagola J, et al. Ultraearly hematoma growth predicts poor outcome after acute intracerebral hemorrhage. *Neurology.* 2011 Oct; 77(17):1599–604.
- 89- Thanvi B. R, Sprigg N, Munshi S. K. Advances in spontaneous intracerebral haemorrhage. *International Journal of Clinical Practice* [Internet]. 2012 Jun [citado 30 Jun 2014]; 66(6): [aprox 1p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=International+Journal+of+Clinical>

+Practice+Volume+66%2C+Issue+6%2C+pages+556%E2%80%93564%2C+June+2012

- 90- Retamal E, Castro A, Espinoza M, Veas E, Retamal J, González Hernández J. Características clínicas de enfermedad cerebro-vascular aguda y factores asociados a mortalidad en el Hospital de Urgencia Asistencia Pública: estudio prospectivo. Revista Memoriza.com [Internet]. 2010 [citado 1 jul 2014]; (6): [aprox. 8p.]. Disponible en: www.memoriza.com/documentos/revista/2010/ave_huap2010_6_32-39.pdf
- 91- Kwok CS, Clark A, Ford GA, Durairaj R, Dixit AK, Davis J, et al. Association between prestroke disability and inpatient mortality and length of acute hospital stay after acute stroke. J Am Geriatr Soc [Internet]. 2012 Apr [citado 1 Jul 2014]; 60(4): [aprox. 6p.]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=J+Am+Geriatr+Soc.+2012+Apr%3B+60%284%29%3A726%E2%80%9332>.
- 92- Cantú Brito C, Ruiz Sandoval J L, Chiquete Anaya E, Araúz Góngora A, León Jiménez C, Murillo Bonilla LM, et al. Factores de riesgo, causas y pronóstico de los tipos de enfermedad vascular cerebral en México: Estudio RENAMEVASC. Rev Mex Neuroci [Internet]. 2011[citado 1 Jul 2014]; 12(5): [aprox. 10p.]. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=76850&id_seccion=1129&id_ejemplar=7638&id_revista=91
- 93- Hansen F, González Hernández J. Revisión de escalas neurológicas para el

accidente cerebrovascular agudo hemorrágico. Revista Memoriza.com [Internet]. 2010 [citado 1 Jul 2014]; (7):[aprox. 10 p.]. Disponible en: www.memoriza.com/documentos/revista/2010/pronostico_hemorragia_7_32-41.pdf

Anexos

Anexo 1.

Modelo de recogida de datos para a aplicar a pacientes con hemorragias intracerebrales lobares espontáneas.

Nombre y apellidos: _____

Edad: ____ Sexo: __ HC: _____ Fecha de la hemorragia: _____

Escala de Coma de Glasgow al ingreso _____

Informe de la tomografía axial computarizada _____

ICH Score: _____

Antecedentes Patológicos Personales. _____

Variables morfométricas:

Diámetro máximo: _____

Diámetro Mínimo: _____

Área: _____

Perímetro: _____

Tamaño: _____

Volumen: _____

Factor de forma elíptico: _____

Factor de forma circular: _____

Factor de forma circulante: _____

Procedimiento quirúrgico realizado: _____

Estado de egreso hospitalario: Vivo _____

Fallecido _____

Anexo 2.

Acta Consentimiento Informado.

Unidad de Cuidados Intermedios

Hospital General Provincial Docente "Capitán Roberto Rodríguez Fernández"

Morón.

Compañero (a):

Por este medio le comunicamos que las imágenes de tomografía de su enfermedad así como los datos de su expediente clínico, han sido seleccionados para participar en una investigación con el objetivo de determinar nuevos indicadores de pronóstico en pacientes con hemorragia intracerebral lobar espontánea.

La participación en esta investigación no modificará la evolución de su enfermedad y los resultados del estudio solo serán para uso del colectivo de investigadores.

Si desea usted participar en el estudio exponga aquí su consentimiento:

Nombre y Apellidos: _____

Firma: _____

Anexo 3

FUNCIÓN DISCRIMINANTE DE PRONÓSTICO PARA PACIENTES CON HEMORRAGIAS INTRACEREBRALES ESPONTÁNEAS EN FASE AGUDA

$$FDP = 0,61.A + 0,88.P - 0,65.T + 0,54.FFE - 2,68.FFc + 2,77.FFC - 0,55.DMI + 0,58.DMA + 0,42.D + 11.V$$

**Cálculo digitalizado
de la FUNCIÓN** →

The screenshot shows a software interface for calculating the discriminant function. It features a list of input variables on the left, each with a corresponding empty text box for data entry. The variables are: Área, Perímetro, Tamaño, Factor Circular, Factor Elíptico, Factor Circulante, Diámetro Mayor, Diámetro Menor, Densidad, and Volumen. To the right of these boxes is a large empty rectangular area, likely for the result. At the bottom right of the interface are two buttons labeled 'Limpiar' and 'OK'.

Fig. 5. Fotografía del programa digitalizado para realizar el cálculo de la función predictora de mortalidad de forma más rápida.

Propiedad del autor.