

Caracterización de los hallazgos electrocardiográficos y su relación con la mortalidad en la enfermedad cerebrovascular aguda

Dr. CM. Julio O. Cabrera-Rego¹, Dr. Abdel del Busto Mesa², Dr. Jorge L. Munguía Rodríguez³ y Dr. Alberto A. Yanes Quintana¹✉

¹ Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos, Hospital Docente Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

² Servicio de Endocrinología. Hospital Docente Miguel Enríquez. La Habana, Cuba.

³ Facultad de Ciencias Médicas Finlay-Albarrán, Hospital Docente Joaquín Albarrán Domínguez. La Habana, Cuba.

Full English text of this article is also available

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido: 12 de febrero de 2019

Aceptado: 7 de marzo de 2019

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Abreviaturas

ECV: enfermedades cerebrovasculares

ECG: electrocardiograma

HIP: hemorragia intraparenquimatosa

HSA: hemorragia subaracnoidea

RESUMEN

Introducción: En Cuba, los estudios descriptivos y experimentales que exploran los trastornos cardiovasculares secundarios a enfermedades neurológicas son escasos, tanto en el campo de la clínica como de la neurocardiología.

Objetivo: Caracterizar los hallazgos electrocardiográficos en las primeras 72 horas de evolución de la enfermedad cerebrovascular y su relación con la mortalidad.

Método: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte longitudinal prospectivo, en 166 pacientes ingresados en el Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán, con el diagnóstico de enfermedad cerebrovascular de cualquier etiología y forma de presentación, durante el período de enero de 2015 a diciembre de 2016.

Resultados: Los hallazgos electrocardiográficos estuvieron presentes en el 32,5% de los pacientes, fundamentalmente la taquicardia sinusal (27,7%), la inversión de la onda T y las extrasístoles auriculares (13,3% cada uno). Se encontró una frecuencia significativamente mayor de cambios electrocardiográficos en los pacientes con hemorragia subaracnoidea (33,3% frente a 5,4%), menor puntuación en la escala de coma de Glasgow (29,7% frente a 5,4%) y localización a nivel de los ganglios basales (50,0%). La presencia de nuevos hallazgos electrocardiográficos se relacionó con una probabilidad 7,2 veces mayor de muerte intrahospitalaria (40,7% frente a 7,1%).

Conclusiones: La presencia de nuevas alteraciones electrocardiográficas en pacientes con enfermedad cerebrovascular puede ser empleado como un marcador de riesgo de mortalidad intrahospitalaria.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular, Electrocardiografía, Arritmias cardíacas

Characterization of electrocardiographic findings and their relationship with mortality in acute cerebrovascular disease

ABSTRACT

Introduction: In Cuba, descriptive and experimental studies that explore cardiovascular disorders secondary to neurological diseases are scarce, both in the clinical and neurocardiology fields.

Objectives: To characterize the electrocardiographic findings in the first 72 hours of evolution of the cerebrovascular disease and its relation to mortality.

Method: An observational, descriptive, longitudinal prospective study was carried

✉ AA Yanes Quintana
Unidad de Cuidados Coronarios Intensivos. Hospital Docente "Manuel Fajardo". Zapata y 29, El Vedado. La Habana, Cuba.
Correo electrónico:
npfm@infomed.sld.cu

out in 166 patients admitted to the Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán, with the diagnosis of cerebrovascular disease of any etiology and form of presentation, during the period of January 2015 to December 2016.

Results: Electrocardiographic findings were present in 32.5% of patients, mainly sinus tachycardia (27.7%), T wave inversion and premature atrial contractions (13.3% each). A significantly higher frequency of electrocardiographic changes was found in patients with subarachnoid hemorrhage (33.3% vs. 5.4%), lower score on the Glasgow coma scale (29.7% vs. 5.4%) and location at the level of the basal ganglia (50.0%). The presence of new electrocardiographic findings was related to a 7.2 times greater probability of in-hospital death (40.7% vs. 7.1%).

Conclusions: The presence of new electrocardiographic alterations in patients with cerebrovascular disease can be used as a marker of risk of in-hospital mortality.

Keywords: Stroke, Electrocardiography, Cardiac arrhythmias

INTRODUCCIÓN

En Cuba las enfermedades cerebrovasculares (ECV) constituyen la tercera causa de muerte, sólo superada por las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Aporta más de 50% de los ingresos por enfermedades neurológicas agudas en los centros de atención secundaria del país, con índices de letalidad intrahospitalaria que oscilan entre 10 y 64% para los diferentes subtipos etiológicos. En el año 1970 ocurrieron 5155 defunciones, en el 2005 fueron 8787 y en el 2016 se informaron 9011 fallecidos por esta enfermedad, lo que evidencia el incremento en el número de defunciones por esta causa¹.

Desde hace siglos se conoce que las enfermedades cardíacas pueden provocar secundariamente afectación del sistema nervioso central. El ejemplo más frecuente lo constituye el ictus isquémico cardioembólico, secundario a una fibrilación auricular. Sin embargo este hecho visto a la inversa, es decir, lesiones del sistema nervioso central que provocan alteraciones cardíacas secundarias, hace tan solo medio siglo que fue planteado, fue Byres en el año 1947 quien lo describió en la hemorragia subaracnoidea. No fue hasta 1954 que Burch informó que pacientes con infarto cerebral también podían presentar alteraciones electrocardiográficas similar a los casos de ictus hemorrágicos, aunque es en estos últimos donde se ha comunicado con mayor frecuencia².

En Cuba, en el año 1980, los Doctores Manuel y Orlando Hernández Meilán realizaron exhaustivos trabajos sobre las manifestaciones electrocardiográficas encontradas en pacientes aquejados de ictus isquémicos y hemorrágicos, y obtuvieron como resultado un predominio de los trastornos del ritmo

más que los morfológicos, así como una incidencia de estas alteraciones similar a los estudios realizados en años posteriores, en el Instituto de Neurología y Neurocirugía Dr. Rafael Estrada González, al corroborar lo que había sido investigado en otras universidades y centros especializados del mundo³.

No obstante, en el país, los estudios descriptivos y experimentales buscando la correlación cerebrocorazón, así como los trastornos cardiovasculares secundarios a enfermedades neurológicas son escasos, tanto en el campo de la clínica como de la neurocardiología^{3,4}. Identificar las posibles complicaciones tempranas en el curso de un ictus agudo, y poder ser evaluadas mediante un trazado electrocardiográfico, constituye un punto sumamente importante desde el punto de vista clínico, y un desafío fundamental en el tratamiento cada vez más acertado de estas enfermedades para la comunidad médica. Por tal razón, se planteó como objetivo de este trabajo.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte longitudinal prospectivo, en 166 pacientes ingresados en el Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán durante el período de enero de 2015 a diciembre de 2016, con el diagnóstico de ECV de cualquier etiología y forma de presentación, que acudieron en las primeras 24 horas de la evolución de la sintomatología clínica.

Criterios de exclusión

Se excluyeron aquellos pacientes con: 1) traumatismos cráneo-encefálico o torácicos, 2) desbalances

hidroelectrolíticos y ácido-básicos, 3) ECV previa, 4) antecedentes de tomar fármacos cardioactivos (betabloqueadores, anticálcicos no dihidropiridínicos, digoxina, aminas vasoactivas y amiodarona), 5) inestabilidad hemodinámica (hipotensión arterial mantenida o que requirieron apoyo con aminas para mantener una tensión arterial media estable) y otra patología neurológica concomitante.

Procedimiento

Se realizó entrevista estructurada donde se indagó en variables como: edad, sexo, datos clínicos y antecedentes patológicos personales. Se les realizó un examen físico general, neurológico y cardiovascular al momento del ingreso en la unidad, así como un electrocardiograma convencional de 12 derivaciones a la llegada del paciente y diariamente en las primeras 72 horas de evolución. A todos los pacientes se les realizó una tomografía axial computarizada en las primeras 72 horas de ingreso en el centro.

Variables

Se evaluaron las siguientes variables:

- Demográficas: edad y sexo.
- Clínicas: escala de coma de Glasgow, diagnóstico etiológico (isquémico: infarto cerebral aterotrombótico, cardioembólico, lacunar, inusual, indeterminado; y hemorrágico: hemorragia intraparenquimatosa [HIP] y hemorragia subaracnoidea [HSA]) y estado al egreso (vivo o fallecido).
- Tomográficas: diagnóstico topográfico para el ictus isquémico y hemorrágico.
- Electrocardiográficas: onda T plana o invertida, supradesnivel o infradesnivel del ST, presencia de onda Q patológica, intervalo QT prolongado (determinado por fórmula de Bazett), así como trastornos del ritmo (taquicardia sinusal, extrasístoles auriculares y ventriculares, fibrilación auricular, *flutter* auricular y bloqueo de rama de nueva aparición).

Análisis estadístico

Todas las variables incluidas en el estudio fueron cualitativas y se agruparon en números absolutos y porcentaje. Se llevaron a cabo tabulaciones cruzadas de las diferentes variables cualitativas, con respecto a la presencia de alteraciones electrocardiográficas, mediante el uso de la prueba Chi cuadrado. Existió asociación significativa entre las variables si $p < 0,05$. Para el análisis estadístico se aplicó el programa SPSS versión 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

RESULTADOS

Durante el período en estudio, se incluyeron un total de 166 pacientes con diagnóstico de ECV, de los cuales 54 presentaron nuevas alteraciones electrocardiográficas, para un 32,5% del total. De las alteraciones encontradas, la más frecuente fue la taquicardia sinusal en 46 pacientes (27,7%), seguida en orden de frecuencia por las extrasístoles auriculares y la onda T plana o invertida (**Tabla 1**). Otros hallazgos menos frecuentes fueron las extrasístoles ventriculares, el infradesnivel del segmento ST y la fibrilación auricular, mientras que el supradesnivel del ST se encontró solamente en dos pacientes.

Tabla 1. Distribución de los pacientes en estudio según hallazgos electrocardiográficos (n=166).

Hallazgos electrocardiográficos	Nº	%
Alteraciones morfológicas		
Onda T plana o invertida	22	13,3
Infradesnivel del ST	10	6,0
Supradesnivel del ST	4	2,4
Presencia de onda Q	2	1,2
Intervalo QT prolongado	12	6,0
Trastornos del ritmo		
Taquicardia sinusal	46	27,7
Extrasístoles auriculares	22	13,3
Extrasístoles ventriculares	10	6,0
Fibrilación auricular	10	6,0
<i>Flutter</i> auricular	2	1,2
Bloqueo de rama nuevo	0	0,0

El infarto cerebral aterotrombótico fue la ECV más frecuente desde el punto de vista del diagnóstico etiológico, presente en 78 pacientes (47,0%). Le siguió en orden de frecuencia la ECV cardioembólica con un 15,7%, mientras que la HSA estuvo presente en el 14,5% de los enfermos (**Tabla 2**). La HIP y el infarto lacunar fueron los menos frecuentes. Respecto a la distribución etiológica según alteraciones electrocardiográficas, el grupo con cambios en el electrocardiograma (ECG) fue significativamente más frecuente en los que tuvieron diagnóstico de HSA (33,3% frente a 5,4%) y HIP (22,2% frente a 7,1%).

En la **tabla 3A** se puede observar que las alteraciones del ECG fueron más frecuentes en los pacientes con afectación del territorio vertebrobasilar (71,4% frente a 43,7%), aunque las diferencias no fueron significativas ($p=0,179$). De acuerdo con el diagnóstico topográfico de las HIP, predominó la localización lobar, seguida por los ganglios basales y el tálamo, en ese orden. En los pacientes con HIP sin alteraciones electrocardiográficas, el 87,5% tuvo localización lobar, mientras que esta no estuvo presente en ninguno de los pacientes con nuevos cambios en el ECG, en los que sí predominó la topografía de ganglios basales y del tálamo. Estas diferencias fueron significativas ($p=0,019$) (**Tabla 3B**).

En relación con la edad, las alteraciones ECG estuvieron presentes en mayor porcentaje en el grupo de 70 años y más (48,1% frente a 25,0%), aunque las diferencias no fueron significativas ($p=0,108$). Igualmente, en el grupo con alteraciones electrocardiográficas se encontró un porcentaje ligeramente mayor de hombres respecto a aquellos que no presentaron nuevos cambios en el ECG (63,0% frente a 55,4%), aunque las diferencias no fueron significativas ($p=0,509$) (**Tabla 4**). En esta misma tabla se muestra que en el grupo con alteraciones electrocardiográficas, se encontró un porcentaje significativamente mayor de pacientes con escala de Glasgow menor de 8 puntos respecto a aquellos sin cambios en el ECG (29,7% frente a 5,4%, $p=0,0026$).

Fallecieron 30 pacientes, lo que representa el 18,1 % del total de pacientes incluidos (**Tabla 5**). En el grupo con alteraciones electrocardiográficas, se encontró un porcentaje significativamente mayor de fallecidos respecto a los que no presentaron nuevos cambios en el ECG (40,7% frente a 7,1%; $p=0,0003$) con una probabilidad 7,5 (IC 95% 2,13-26,79) veces mayor de muerte intrahospitalaria para aquellos pacientes con

Tabla 2. Distribución de los pacientes según alteraciones electrocardiográficas y diagnóstico etiológico.

Diagnóstico etiológico	Alteraciones en el ECG		Total (n=83)
	Sí (n=27)	No (n=56)	
Isquémico			
ICA	14 (26,0%)	64 (57,1%)	78 (47,0%)
Cardioembólico	10 (18,5%)	16 (14,3%)	26 (15,7%)
Lacunar	0 (0,0%)	18 (16,1%)	18 (10,8%)
Hemorragico			
HIP	12 (22,2%)	8 (7,1%)	20 (12,0%)
HSA	18 (33,3%)	6 (5,4%)	24 (14,5%)

$p<0,001$

Los valores se expresan en n (%)

ECG, electrocardiograma; HIP, hemorragia intraparenquimatosa; HSA, hemorragia subaracnoidea; ICA, infarto cerebral aterotrombótico.

Tabla 3A. Distribución de los pacientes, según alteraciones electrocardiográficas y diagnóstico topográfico en el grupo con ictus isquémico.

Diagnóstico topográfico	Alteraciones en el ECG		Total (n=78)	p
	Sí (n=14)	No (n=64)		
Carotídeo	4 (28,6%)	36 (56,3%)	40 (51,3%)	0,179
Vertebrobasilar	10 (71,4%)	28 (43,7%)	38 (48,7%)	

Los valores se expresan en n (%)

ECG, electrocardiograma

Tabla 3B. Distribución de los pacientes, según alteraciones electrocardiográficas y diagnóstico topográfico en el grupo con hemorragia intraparenquimatosa.

Diagnóstico topográfico	Alteraciones en el ECG		Total (n=20)	p
	Sí (n=12)	No (n=8)		
Lobar	0 (0,0 %)	7 (87,5 %)	7 (40,0 %)	0,019
Tálamo	4 (33,3 %)	0 (0,0 %)	4 (20,0 %)	
Ganglios basales	6 (50,0 %)	0 (0,0 %)	6 (30,0 %)	
Cerebelosa	0 (0,0 %)	1 (12,5 %)	1 (0,0 %)	
Tronco encefálico	2 (16,7 %)	0 (0,0 %)	2 (10,0 %)	

Los valores se expresan en n (%)

ECG, electrocardiograma

ECV, con nuevas alteraciones electrocardiográficas.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se detectaron cambios electrocardiográficos en el 32,5 % de los pacientes in-

Tabla 4. Distribución de los pacientes según alteraciones electrocardiográficas y edad.

Variables	Alteraciones en el ECG		Total (n=166)	p
	Sí (n=54)	No (n=112)		
Edad (Años)				
<50 años	1 (1,8%)	6 (5,4%)	7 (4,2%)	0,108
50-59 años	5 (9,3%)	24 (21,4%)	29 (17,5%)	
60-69 años	22 (40,7%)	54 (48,2%)	76 (45,8%)	
≥70 años	26 (48,1%)	28 (25,0%)	54 (32,5%)	
Sexo				
Masculino	34 (63,0%)	62 (55,4%)	96 (57,8%)	0,509
Femenino	20 (37,0%)	50 (44,6%)	70 (42,2%)	
Escala de coma de Glasgow				
3 a 7 puntos	16 (29,7%)	6 (5,4%)	22 (13,3%)	0,0026
8 a 11 puntos	20 (37,0%)	36 (32,1%)	56 (33,7%)	
12 a 15 puntos	18 (33,3%)	70 (62,5%)	88 (53,0%)	

Los valores se expresan en n (%)
ECG, electrocardiograma

Tabla 5. Distribución de los pacientes según alteraciones electrocardiográficas y estado al egreso.

Estado al egreso	Alteraciones en el ECG		Total (n=166)	p
	Sí (n=54)	No (n=112)		
Vivo	32 (59,3%)	104 (92,9%)	136 (81,9%)	0,0003
Fallecido	22 (40,7%)	8 (7,1%)	30 (18,1%)	

Los valores se expresan en n (%)
ECG, electrocardiograma

cluidos, menos que lo registrado por van Bree⁵, Hasegawa⁶ y Hjalmarsen⁷, y en Cuba por Sánchez⁸ y Pérez⁴; pues en los cuatro primeros estudios osciló entre 70-90%, diferencia que se debe probablemente a que en ellos no se excluyeron los pacientes con enfermedades cardiovasculares previas o que tomaran medicamentos cardioactivos, como sí se hizo en la presente investigación.

No obstante, en el estudio de Pérez *et al*⁴ sí se adoptaron los mismos criterios que en el nuestro y, a pesar de ello, la prevalencia de cambios en el ECG siguió siendo algo mayor. Igualmente, Sánchez *et al*³ en un estudio más reciente describió en 200 pacientes un 58,5% con alteraciones electrocardiográficas, lo que también puede estar relacionado con el tiempo de evolución durante el cual se continuaron rea-

lizando ECG, que en el presente estudio fue solo en las primeras 72 horas.

En relación con el tipo de alteraciones electrocardiográficas, en el estudio de Kumar *et al*⁹ los principales hallazgos fueron los trastornos del ritmo, seguido por la prolongación del intervalo QT, la inversión de las ondas T, la taquicardia sinusal y, en un porcentaje similar a nuestro estudio, la depresión del segmento ST. Por otro lado, en pacientes con HIP⁵ los principales hallazgos fueron la prolongación del intervalo QT (36%), seguido por los cambios del segmento ST-T (23%), la bradicardia sinusal y la inversión de ondas T en el 16% y la taquicardia sinusal en el 13%.

Por su parte, Somasundaran *et al*¹⁰ informaron un porcentaje bastante similar a nuestro estudio de pacientes con inversión de la onda T (20,6%), así como infradesnivel del segmento ST (15,5%), aunque el porcentaje de taquicardia sinusal fue menor (6,3%).

En el estudio de Sánchez *et al*³ este tipo de taquicardia fue la alteración en el ECG más frecuente, seguida por las extrasístoles y la onda T plana o invertida, lo que coincide con nuestros resultados. También se identificó un 25,2% con supradesnivel del ST y un 19,0% con intervalo QT prolongado.

En relación con el diagnóstico etiológico, en nuestro estudio se comprobó una probabilidad mayor de alteraciones en el ECG para pacientes con ECV hemorrágica. Somasundaran *et al*¹⁰ informaron con mayor frecuencia inversión de la onda T en pacientes con ictus hemorrágico respecto al isquémico (27,5% vs 15,5%). De igual manera, Saxena *et al*¹¹ encontraron con mayor frecuencia cambios del ST-T en aquellos con ictus hemorrágico (54,2% frente a 45,8%). Y en 60 pacientes con HSA¹², el principal hallazgo fue la inversión de las ondas T (35,0%), aunque la depresión del segmento ST y la prolongación del intervalo QT fueron menos frecuentes.

El territorio vascular carotídeo irriga el lóbulo de la ínsula (5º lóbulo), centro superior rector de la función cardiovascular; que, al dañarse, su repercusión sobre el eje cerebro-corazón no se hace esperar. No obstante, es preciso señalar que en el territorio vertebrobasilar el flujo sanguíneo es de tipo turbulento e irriga estructuras de control primario de la función cardíaca, por lo cual tras su afectación también se registran complicaciones³. En relación con la topografía de los pacientes con ictus isquémico, en este estudio se encontró con mayor frecuencia alteraciones en el ECG de pacientes con afectación del territorio vertebrobasilar.

Respecto a la topografía de los pacientes con HIP, en un estudio realizado en España¹³ con 380 pacientes con una primera HIP espontánea, se encontró un predominio de la localización lobar (38,4%), seguida por la localización a nivel de los ganglios basales (21,3%) y, en menor frecuencia, a nivel del tálamo (12,4%), cerebelo (7,4%) y tallo encefálico (5,0%).

En investigaciones realizadas en Cuba, Vergara *et al*¹⁴, en Cienfuegos, encontraron también un predominio de la localización lobar (38,9%), seguida por la talámica (30,5%), mientras que los ganglios basales, cerebelo y tallo, fueron las menos frecuentes, por ese orden.

Respecto a la edad, Sánchez *et al*³ encontraron un aumento proporcional en el porcentaje de pacientes con alteraciones electrocardiográficas con el incremento de la edad. En un estudio poblacional realizado por Prineas *et al*¹⁵ el porcentaje de individuos con alteraciones electrocardiográficas fue significativamente mayor en aquellos con edad mayor de 65 años y ligeramente mayor en hombres que en mujeres, aunque estas mostraron, con mayor frecuencia, un intervalo QT prolongado. De manera similar a nuestros resultados, Saxena *et al*¹¹ no encontraron diferencias de edad ni de género en cuanto a una mayor prevalencia de alteraciones electrocardiográficas de pacientes con ictus.

Respecto a la escala de coma de Glasgow, se identificó también en nuestro estudio una relación entre las menores puntuaciones y la mayor presencia de alteraciones electrocardiográficas. Este aspecto es importante si se tiene en cuenta que en la investigación de Suárez *et al*¹⁶ la escala de coma de Glasgow fue la variable con mayor poder predictivo de mortalidad, con una probabilidad de muerte 10,74 veces mayor para pacientes con puntuación ≤ 10 .

Respecto a la asociación de las alteraciones electrocardiográficas con la mortalidad, Kumar *et al*¹⁷ en

321 pacientes con HSA, encontraron una probabilidad de muerte intrahospitalaria 5,74 veces mayor en aquellos con infradesnivel del segmento ST; 4,44 veces mayor con bradicardia sinusal; 3,56 veces mayor con intervalo QT prolongado, y 3,06 veces mayor con elevación del segmento ST.

En el estudio de Van Bree *et al*⁵ los pacientes con prolongación del intervalo QT mostraron una probabilidad 10,8 veces mayor de sangre en el espacio intraventricular; 3,3 veces mayor de desplazamiento de la línea media y 2,3 veces mayor de tener un hematoma con volumen > 30 ml, variables que se relacionan directamente con un peor pronóstico.

En una investigación donde se estudiaron 834 pacientes con HSA¹⁸, los que tuvieron infradesnivel del segmento ST mostraron una probabilidad 3,0 veces mayor de muerte intrahospitalaria y los de QT prolongado tuvieron una probabilidad 1,5 veces mayor de edema pulmonar neurogénico. Además, los trastornos inespecíficos de la repolarización mostraron una probabilidad 2,7 veces mayor de este tipo de edema y 2,2 veces mayor de muerte intrahospitalaria.

Otros estudios informan resultados similares¹⁹⁻²¹. Estas evidencias apoyan el hecho de que la presencia de alteraciones electrocardiográficas, fundamentalmente los cambios del ST-T y la prolongación del intervalo QT en pacientes con ictus, identifican un subgrupo de individuos con un mayor riesgo de complicaciones y muerte intrahospitalaria.

CONCLUSIONES

La presencia de nuevos cambios electrocardiográficos en pacientes con enfermedades cerebrovasculares se relaciona con una menor escala de Glasgow, con el diagnóstico etiológico de la enfermedad, fundamentalmente la HSA, y una mayor probabilidad de muerte intrahospitalaria. Emplear de manera rutinaria la interpretación del electrocardiograma en las primeras 72 horas de presentación de una enfermedad cerebrovascular, dada su relación con un peor pronóstico en estos pacientes, permitirá hacer una estratificación de riesgo más completa y prevenir futuras complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2016. La Habana: Dirección de Registros

- Médicos y Estadísticas de Salud; 2017.
- Agarwal SK, Soliman EZ. ECG abnormalities and stroke incidence. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2013;11(7):853-61.
 - Sánchez López JV, Domínguez Guardia L, Wong Vázquez L, Blanco Vázquez E, Chávez Esparís JA, Ortega Márquez LL. Ictus isquémico y alteraciones electrocardiográficas. *Rev Cuban Med Int Emerg.* 2012;11(2):2408-33.
 - Pérez A, Mederos J. Alteraciones electrocardiográficas en pacientes con hemorragia intracerebral espontánea. *Rev Haban Cienc Méd [Internet].* 2016 [citado 2 Feb 2019];15(1):27-39. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1078/968>
 - van Bree MD, Roos YB, van der Bilt IA, Wilde AA, Sprengers ME, de Gans K, *et al.* Prevalence and characterization of ECG abnormalities after Intracerebral hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2010; 12(1):50-5.
 - Hasegawa K, Fix ML, Wendell L, Schwab K, Ay H, Smith EE, *et al.* Ischemic-appearing electrocardiographic changes predict myocardial injury in patients with intracerebral hemorrhage. *Am J Emerg Med.* 2012;30(4):545-52.
 - Hjalmarsson C, Bergfeldt L, Bokemark L, Manhem K, Andersson B. Electrocardiographic abnormalities and elevated cTNT at admission for intracerebral hemorrhage: Predictors for survival? *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;18(5):441-9.
 - Sánchez J, Ortega L, Sera R. Alteraciones electrocardiográficas en el ictus hemorrágico. *Rev Cuban Med Int Emerg.* 2004;3(3):20-6.
 - Kumar S, Sharma GD, Dogra VD. A study of electrocardiogram changes in patients with acute stroke. *Int J Res Med Sci.* 2016;4(7):2930-7.
 - Sachdeva GS, Bhagat A, Singh K, Verma L, Neki NS. Electrocardiographic changes in acute stroke patients. *Int J Curr Res Med Sci.* 2018;4(2):36-42.
 - Saxena P, Kumar L, Dwivedi NC, Saxena PC. Prognostic importance of ST-T changes in ECG in acute stroke. *Int J Contemp Med Res.* 2016;3(7): 1999-2001.
 - Hajsadeghi S, Mollahoseini R, Alijani B, Sadeghi N, Manteghi MJ, Lashkari MH, *et al.* Electrocardiographic and echocardiographic changes in subarachnoid hemorrhage and their final impact on early outcome: A prospective study before and after the treatment. *J Neurol Res.* 2015;5(1-2):181-5.
 - Arboix A, Massons J, García-Eroles L, Grau-Olivares M, Targa C, Comes E, *et al.* Variaciones en el perfil clínico y pronóstico de las hemorragias intracerebrales no traumáticas (1986-2004). *Med Clin (Barc).* 2014;142(1):1-6.
 - Vergara AC, Rodríguez JL, Barrós P, Sánchez R, Quintero O. Hemorragia intracerebral espontánea: características tomográficas y evolución. *Rev Finlay [Internet].* 2015 [citado 8 Feb 2019]; 5(4):253-63. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/378/1447>
 - Prineas RJ, Le A, Soliman EZ, Zhang ZM, Howard VJ, Ostchega Y, *et al.* United States national prevalence of electrocardiographic abnormalities in black and white middle-age (45- to 64-year) and older (\geq 65-year) adults (from the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study). *Am J Cardiol.* 2012;109(8):1223-8.
 - Suárez A, Álvarez A, López E, Bárzaga S, Santisteban AL. Pronóstico de muerte en pacientes con hemorragia intracerebral supratentorial espontánea. *Rev Finlay [Internet].* 2016 [citado 10 Feb 2019];6(1):32-40. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/408/1466>
 - Kumar SM, Choudhary D, Arulkumar A, Anees T, Nair S, Tharakan JA. Prevalence of electrocardiographic changes in patients with acute aneurysmal subarachnoid hemorrhage and their relationship with outcome. *Indian J Neurosurg.* 2013;2(1): 52-6.
 - Zhang L, Qi S. Electrocardiographic abnormalities predict adverse clinical outcomes in patients with subarachnoid hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016;25(11):2653-9.
 - Ibrahim GM, Macdonald RL. Electrocardiographic changes predict angiographic vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2012;43(8):2102-7.
 - Coghlan LA, Bradley JH, Bayman EO, Banki NB, Gelb AW, Tood MM, *et al.* Independent associations between electrocardiographic abnormalities and outcomes in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Findings from the Intraoperative Hypothermia Aneurysm Surgery Trial. *Stroke.* 2009;40(2):412-8.
 - Lederman YS, Balucani C, Lazar J, Steinberg L, Guggen J, Levine SR. Relationship between QT interval dispersion in acute stroke and stroke prognosis: A systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23(10):2467-78.

Characterization of electrocardiographic findings and their relationship with mortality in acute cerebrovascular disease

Julio O. Cabrera-Rego¹, MD, PhD; Abdel del Busto Mesa², MD; Jorge L. Munguía Rodríguez³, MD; and Alberto A. Yanes Quintana¹✉, MD

¹ Intensive Coronary Care Unit, Hospital Docente Manuel Fajardo. Havana, Cuba.

² Department of Endocrinology. Hospital Docente Miguel Enríquez. Havana, Cuba.

³ Facultad de Ciencias Médicas Finlay-Albarrán, Hospital Docente Joaquín Albarrán Domínguez. Havana, Cuba.

Este artículo también está disponible en español

ARTICLE INFORMATION

Received: February 12, 2019

Accepted: March 7, 2019

Competing interests

The authors declare no competing interests

Abbreviations

CVD: cerebrovascular diseases

ECG: electrocardiogram

IPH: intraparenchymal hemorrhage

SAH: subarachnoid hemorrhage

ABSTRACT

Introduction: In Cuba, descriptive and experimental studies that explore cardiovascular disorders secondary to neurological diseases are scarce, both in the clinical and neurocardiology fields.

Objectives: To characterize the electrocardiographic findings in the first 72 hours of evolution of the cerebrovascular disease and its relation to mortality.

Method: An observational, descriptive, longitudinal prospective study was carried out in 166 patients admitted to the Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán, with the diagnosis of cerebrovascular disease of any etiology and form of presentation, during the period of January 2015 to December 2016.

Results: Electrocardiographic findings were present in 32.5% of patients, mainly sinus tachycardia (27.7%), T wave inversion and premature atrial contractions (13.3% each). A significantly higher frequency of electrocardiographic changes was found in patients with subarachnoid hemorrhage (33.3% vs. 5.4%), lower score on the Glasgow coma scale (29.7% vs. 5.4%) and location at the level of the basal ganglia (50.0%). The presence of new electrocardiographic findings was related to a 7.2 times greater probability of in-hospital death (40.7% vs. 7.1%).

Conclusions: The presence of new electrocardiographic alterations in patients with cerebrovascular disease can be used as a marker of risk of in-hospital mortality.

Keywords: Stroke, Electrocardiography, Cardiac arrhythmias

Caracterización de los hallazgos electrocardiográficos y su relación con la mortalidad en la enfermedad cerebrovascular aguda

RESUMEN

Introducción: En Cuba, los estudios descriptivos y experimentales que exploran los trastornos cardiovasculares secundarios a enfermedades neurológicas son escasos, tanto en el campo de la clínica como de la neurocardiología.

Objetivo: Caracterizar los hallazgos electrocardiográficos en las primeras 72 horas de evolución de la enfermedad cerebrovascular y su relación con la mortalidad.

Método: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte longitudinal prospectivo, en 166 pacientes ingresados en el Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán, con el diagnóstico de enfermedad cerebrovascular de cualquier etiología y forma de presentación, durante el período de enero de 2015 a diciembre de 2016.

✉ AA Yanes Quintana
Unidad de Cuidados Coronarios
Intensivos. Hospital Docente
"Manuel Fajardo". Zapata y 29
El Vedado. La Habana, Cuba.
E-mail address:
npfm@infomed.sld.cu

Resultados: Los hallazgos electrocardiográficos estuvieron presentes en el 32,5% de los pacientes, fundamentalmente la taquicardia sinusal (27,7 %), la inversión de la onda T y las extrasístoles auriculares (13,3% cada uno). Se encontró una frecuencia significativamente mayor de cambios electrocardiográficos en los pacientes con hemorragia subaracnoidea (33,3% frente a 5,4%), menor puntuación en la escala de coma de Glasgow (29,7% frente a 5,4%) y localización a nivel de los ganglios basales (50,0%). La presencia de nuevos hallazgos electrocardiográficos se relacionó con una probabilidad 7,2 veces mayor de muerte intrahospitalaria (40,7% frente a 7,1%).

Conclusiones: La presencia de nuevas alteraciones electrocardiográficas en pacientes con enfermedad cerebrovascular puede ser empleado como un marcador de riesgo de mortalidad intrahospitalaria.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular, Electrocardiografía, Arritmias cardíacas

INTRODUCTION

In Cuba, cerebrovascular diseases (CVD) represent the third cause of death, second only to cardiovascular diseases and cancer. They contribute to more than 50% of admissions from acute neurological diseases in secondary care centers in the country, with hospital mortality rates ranging from 10 to 64% for different etiologic subtypes. In the year 1970 there were 5155 deaths, in 2005 there were 8787 and in 2016, 9011 deaths were reported due to this disease, what evidences the increase in the number of deaths due to this cause¹.

It is known for centuries that cardiac diseases can cause secondary involvement of the central nervous system. The most frequent example is the cardioembolic ischemic stroke, secondary to atrial fibrillation. However, this fact seen in reverse, *i.e.*, lesions of the central nervous system that cause secondary cardiac alterations, was raised only half a century ago, by Byres, in 1947, who described it in the subarachnoid hemorrhage. It was not until 1954 that Burch reported that patients with stroke could also have electrocardiographic alterations similar to cases of hemorrhagic stroke, although it is in the latter where it has been identified more often².

In Cuba, in 1980, doctors Manuel and Orlando Hernandez Meilán conducted extensive work on the electrocardiographic manifestations found in patients suffering from ischemic and hemorrhagic stroke, and they obtained as a result a prevalence of disorders of the rhythm rather than morphological, as well as an incidence of these alterations similar to studies in later years, at the *Instituto de Neurología y Neurocirugía Dr. Rafael Estrada González*, when corroborating what had been researched in other uni-

versities and specialized centers of the world³.

Nevertheless, in Cuba, descriptive and experimental studies that explore cardiovascular disorders secondary to neurological diseases are scarce, both in the clinical and neurocardiology fields^{3,4}. Identifying possible early complications in the course of an acute stroke, and being able to be evaluated by means of an electrocardiographic tracing, represents an extremely important matter from the clinical point of view, and a fundamental challenge in the increasingly successful treatment of these diseases for the medical community. For this reason, it was established as the objective of this work.

METHOD

An observational, descriptive, longitudinal prospective study was conducted in 166 patients admitted to the *Hospital Clínico-Quirúrgico Joaquín Albarrán* during the period from January 2015 to December 2016, with the diagnosis of CVD of any etiology and form of presentation, who came in the first 24 hours of the evolution of clinical symptomatology.

Exclusion criteria

The patients excluded were the ones with: 1) cranioencephalic or thoracic trauma, 2) hidroelectrolyte and acid-basic unbalances, 3) previous CVD, 4) cardioactive drugs history (beta-blockers, non-dihydropyridine calcium antagonists, digoxin, vasoactive amines and amiodarone), 5) hemodynamic instability (sustained hypotension or requiring support with amines to maintain a stable mean blood pressure) and other concomitant neurological pathology.

Procedure

A structured interview was conducted where variables such as age, sex, clinical data and personal pathological history were researched. The patients underwent a general physical, neurological and cardiovascular examination at the time of admission to the unit, as well as a conventional 12-lead electrocardiogram upon arrival of the patient and daily in the first 72 hours of evolution. All patients underwent a computed tomography in the first 72 hours of admission to the center.

Variables

The following variables were evaluated:

- Demographical: age and sex.
- Clinical: Glasgow coma scale, etiologic diagnosis (ischemic: atherothrombotic cerebral, cardioembolic, lacunar, inhabitual, undetermined infarction; and hemorrhagic: intraparenchymal hemorrhage [IPH] and subarachnoid hemorrhage [SAH]), as well as the state upon discharge (alive or deceased).
- Tomographic: topographic diagnosis for the ischemic and hemorrhagic stroke.
- Electrocardiographic: flat or inverted T wave, ST-segment elevation or depression, presence of pathological Q wave, long QT interval (determined by the Bazett formula), and rhythm disorders (sinus tachycardia, premature atrial and ventricular contractions, atrial fibrillation, atrial flutter and new branch block).

Statistical analysis

All the variables included in the study were qualitative and were grouped in absolute numbers and percentage. There were held cross tabulations of qualitative variables, regarding the presence of electrocardiographic changes, by using the Chi square test. There was significant association among variables if $p < 0.05$. For the statistical analysis, the SPSS version 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used.

RESULTS

During the study period, a total of 166 patients with diagnosis of CVD were included, of which 54 showed new electrocardiographic changes, for a 32.5% of the total. Among the alterations found, the most frequent was sinus tachycardia in 46 patients (27.7%), followed in order of frequency by premature atrial contractions and flat or inverted T wave (**Table 1**).

Other less frequent findings were the premature ventricular contractions, the ST-segment depression and atrial fibrillation, while the ST-segment elevation was found only in two patients.

Table 1. Distribution of the patients under study according to electrocardiographic findings (n=166).

Electrocardiographic findings	Nº	%
Morphological alterations		
Flat or inverted T wave	22	13.3
ST-segment depression	10	6.0
ST-segment elevation	4	2.4
Q wave presence	2	1.2
Long QT interval	12	6.0
Rhythm disorders		
Sinus tachycardia	46	27.7
Premature atrial contractions	22	13.3
Premature ventricular contractions	10	6.0
Atrial fibrillation	10	6.0
Atrial flutter	2	1.2
New bundle branch lock	0	0.0

The atherothrombotic cerebral infarction was the most frequent CVD, from the point of view of the etiological diagnosis, present in 78 patients (47.0%). The cardioembolic CVD followed in order of frequency with 15.7%, while the SAH was present in 14.5% of the patients (**Table 2**). The IPH and lacunar infarction were the least frequent. Regarding the etiological distribution according to electrocardiographic alterations, the group with changes in the electrocardiogram (ECG) was significantly more frequent in those who had a diagnosis of SAH (33.3% vs. 5.4%) and IPH (22.2% vs. 7.1%).

In **table 3A** can be observed that the ECG alterations were more frequent in patients with affected vertebrobasilar territory (71.4% vs. 43.7%), although the differences were not significant ($p=0.179$). According to the topographic diagnosis of IPH, the lobar location predominated, followed by the basal ganglia and the thalamus, in that order. In patients with IPH with no electrocardiographic changes, the 87.5% had lobar, whereas this was not present in any of the patients with new ECG changes, those in

which predominated the topography of basal ganglia and thalamus. These differences were significant ($p=0.019$) (**Table 3B**).

In relation to age, ECG alterations were present in a greater percentage in the group of 70 years and over (48.1% vs. 25.0%), although the differences were not significant ($p=0.108$). Likewise, in the group with electrocardiographic alterations, a slightly higher percentage of men were found compared to those who did not present new changes in the ECG (63.0% vs. 55.4%), although the differences were not significant ($p=0.509$) (**Table 4**). In this same table is shown that, in the group with electrocardiographic abnormalities, a significantly higher percentage of patients with a Glasgow scale less than 8 points was found compared to those without changes in the ECG (29.7% vs. 5.4%, $p=0.0026$).

Thirty patients died, representing 18.1% of the total patients included (**Table 5**). In the group with electrocardiographic alterations, a significantly higher percentage of deceased was found, compared to that which showed no further changes in the ECG (40.7% vs. 7.1%; $p=0.0003$) with a probability 7.5 (95% CI 2.13-26.79) times greater of in-hospital death for those patients with CVD, with new electrocardiographic alterations.

DISCUSSION

In the present study, electrocardiographic changes were detected in 32.5% of the patients included, less than what was recorded by van Bree⁵, Hasegawa⁶ and Hjalmarsson⁷, and in Cuba by Sánchez⁸ and Pérez⁴; in the first four studies it ranged between 70-90%, a difference that is probably due to the fact that patients with previous cardiovascular diseases or taking cardioactive medications were not excluded, as it was done in the present research.

Table 2. Distribution of patients according to electrocardiographic alterations and etiological diagnosis.

Etiological diagnosis	Alterations in the ECG		Total (n=83)
	Yes (n=27)	No (n=56)	
Ischemic			
ACI	14 (26.0%)	64 (57.1%)	78 (47.0%)
Cardioembolic	10 (18.5%)	16 (14.3%)	26 (15.7%)
Lacunar	0 (0.0%)	18 (16.1%)	18 (10.8%)
Hemorrhagic			
IPH	12 (22.2%)	8 (7.1%)	20 (12.0%)
SAH	18 (33.3%)	6 (5.4%)	24 (14.5%)

$p<0.001$

Values are expressed in n (%)

ACI, atherothrombotic cerebral infarction; ECG, electrocardiogram; IPH, intraparenchymal hemorrhage; SAH, subarachnoid hemorrhage.

Table 3A. Distribution of patients according to electrocardiographic alterations and topographic diagnosis in the group with ischemic stroke.

Topographic diagnosis	Alterations in the ECG		Total (n=78)	p
	Yes (n=14)	No (n=64)		
Carotid	4 (28.6%)	36 (56.3%)	40 (51.3%)	0.179
Vertebrobasilar	10 (71.4%)	28 (43.7%)	38 (48.7%)	

Values are expressed in n (%)

ECG, electrocardiogram

Table 3B. Distribution of patients according to electrocardiographic alterations and topographic diagnosis in the group with intraparenchymal hemorrhage.

Topographic diagnosis	Alterations in the ECG		Total (n=20)	p
	Yes (n=12)	No (n=8)		
Lobar	0 (0.0 %)	7 (87.5 %)	7 (40.0 %)	0.019
Thalamus	4 (33.3 %)	0 (0.0 %)	4 (20.0 %)	
Basal ganglia	6 (50.0 %)	0 (0.0 %)	6 (30.0 %)	
Cerebellar	0 (0.0 %)	1 (12.5 %)	1 (0.0 %)	
Brainstem	2 (16.7 %)	0 (0.0 %)	2 (10.0 %)	

Values are expressed in n (%)

ECG, electrocardiogram

However, in the study by Pérez *et al*⁴, the same criteria than ours were adopted and, despite this, the prevalence of ECG changes remained somewhat higher. Similarly, Sánchez *et al*³, in a recent study described, in 200 patients, a 58.5% with altered electrocardiographic changes, which may also be related to the evolution time during which the ECG were

Tabla 4. Distribution of patients according to electrocardiographic alterations and age.

Variables	Alterations in the ECG		Total (n=166)	p
	Yes (n=54)	No (n=112)		
Age (years)				
<50 years	1 (1.8%)	6 (5.4%)	7 (4.2%)	0.108
50-59 years	5 (9.3%)	24 (21.4%)	29 (17.5%)	
60-69 years	22 (40.7%)	54 (48.2%)	76 (45.8%)	
≥70 years	26 (48.1%)	28 (25.0%)	54 (32.5%)	
Sex				
Male	34 (63.0%)	62 (55.4%)	96 (57.8%)	0.509
Female	20 (37.0%)	50 (44.6%)	70 (42.2%)	
Glasgow coma scale				
3 to 7 points	16 (29.7%)	6 (5.4%)	22 (13.3%)	0.0026
8 to 11 points	20 (37.0%)	36 (32.1%)	56 (33.7%)	
12 to 15 points	18 (33.3%)	70 (62.5%)	88 (53.0%)	

Values are expressed in n (%)
ECG, electrocardiogram

Tabla 5. Distribución de los pacientes según alteraciones electrocardiográficas y estado al egreso.

State at discharge	Alterations in the ECG		Total (n=166)	p
	Yes (n=54)	No (n=112)		
Alive	32 (59.3%)	104 (92.9%)	136 (81.9%)	0.0003
Deceased	22 (40.7%)	8 (7.1%)	30 (18.1%)	

Values are expressed in n (%)
ECG, electrocardiogram

continued, that in our study was only in the first 72 hours.

In relation to the type of electrocardiographic alterations, in the study by Kumar *et al*⁹ the main findings were rhythm disorders, followed by long QT interval, inversion of the T waves, sinus tachycardia and, in a similar percentage to our study, ST-segment depression. On the other hand, in patients with IPH⁵ the main findings were the long QT interval (36%), followed by changes in the ST-T-segment (23%), sinus bradycardia and T-wave inversion in 16%, and sinus tachycardia in 13%.

Moreover, Somasundaran *et al*¹⁰ reported a percentage quite similar to our study, of patients with T wave inversion (20.6%), as well as ST-segment depression (15.5%), although the percentage of sinus

tachycardia was lower (6.3%).

In the study by Sánchez *et al*⁸ this type of tachycardia was the most frequent ECG alteration, followed by premature contractions and flat or inverted T wave, which coincides with our results. In 25.2% were also identified with ST elevation and 19.0% with long QT interval.

In relation to the etiological diagnosis, in our study a greater probability of alterations in the ECG was verified for patients with hemorrhagic CVD. Somasundaran *et al*¹⁰ reported, more frequently, T wave inversion in patients with hemorrhagic stroke compared to ischemic (27.5% vs. 15.5%). Similarly, Saxena *et al*¹¹ found ST-T changes more frequently in those with hemorrhagic stroke (54.2% vs. 45.8%). And in 60 patients with SAH¹², the main finding was the inversion of T waves (35.0%), although the ST-segment depression and long QT interval were less frequent.

The carotid vascular territory irrigates the lobe of the insula (5th lobe), center top rector of the cardiovascular function, that, when damaged, its repercussion on the brain-heart axis is well-noticed. However, it

should be noted that in the vertebrobasilar territory, the blood flow is turbulent and irrigates primary control structures of the cardiac function, hence, after its affectation, also some complications were registered³. In relation to the topography of patients with ischemic stroke, alterations in the ECG of patients with vertebrobasilar territory involvement were found more frequently in this study.

Regarding the topography of patients with IPH in a study conducted in Spain¹³ with 380 patients with a first spontaneous IPH, it was found a predominance of lobar location (38.4%), followed by the location at the level of the basal ganglia (21.3%) and, less frequently, at the level of the thalamus (12.4%), cerebellum (7.4%) and brainstem (5.0%).

In a research conducted in Cuba, in Cienfuegos,

Vergara *et al*¹⁴ also found a predominance of the lobar location (38.9%), followed by the thalamic (30.5%), while the basal ganglia, cerebellum and stem were the least frequent, in that order.

Regarding age, Sánchez *et al*³ found a proportional increase in the percentage of patients with electrocardiographic alterations with increasing age. In a population study conducted Prineas *et al*¹⁵ the percentage of individuals with electrocardiographic alterations was significantly higher in those older than 65 years, and slightly higher in men than in women, although these showed, more frequently, a long QT interval. Similar to our results, Saxena *et al*¹¹ found no age or gender differences in terms of a higher prevalence of electrocardiographic alterations in patients with stroke.

Regarding the Glasgow coma scale, a relationship between lower scores and the greater presence of electrocardiographic alterations was also identified in our study. This aspect is important if one considers that in the research by Suárez *et al*¹⁶ the Glasgow coma scale was the variable with the highest predictive power of mortality, with a probability of death 10.74 times higher for patients with a score ≤ 10 .

Regarding the association of electrocardiographic alterations with mortality, Kumar *et al*¹⁷, in 321 patients with SAH, found a probability of in-hospital death 5.74 times higher in those with ST-segment depression; 4.44 times greater with sinus bradycardia; 3.56 times greater with long QT interval, and 3.06 times greater with ST-segment elevation.

In the study by Van Bree *et al*⁵, patients with long QT interval showed a probability 10.8 times of blood in the intraventricular space; 3.3 times greater displacement of the midline and 2.3 times greater than having a bruise with volume > 30 ml, variables that are directly related to a worse prognosis.

In a research where 834 patients with SAH¹⁸ were studied, those who had ST-segment depression showed a 3.0 times greater probability of in-hospital death and those with long QT had a 1.5 had a greater probability of neurogenic pulmonary edema. In addition, nonspecific repolarization disorders showed a 2.7 times greater probability of this type of edema and 2.2 times greater of in-hospital death.

Other studies report a similar outcome¹⁹⁻²¹. These evidences support the fact that the presence of electrocardiographic alterations, mainly the changes of the ST-T and the long QT interval in patients with stroke, identify a subgroup of individuals with an increased risk of complications and in-hospital death.

CONCLUSIONS

The presence of new electrocardiographic changes in patients with cerebrovascular diseases is related to a smaller Glasgow scale, with the etiological diagnosis of the disease, mainly the SAH, and a greater probability of in-hospital death. Using routinely the interpretation of the electrocardiogram in the first 72 hours of presenting a cerebrovascular disease, given its relationship with a worse prognosis in these patients, will allow a more complete risk stratification and prevent future complications.

REFERENCES

1. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Salud 2016. La Habana: Dirección de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2017.
2. Agarwal SK, Soliman EZ. ECG abnormalities and stroke incidence. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2013;11(7):853-61.
3. Sánchez López JV, Domínguez Guardia L, Wong Vázquez L, Blanco Vázquez E, Chávez Esparís JA, Ortega Márquez LL. Ictus isquémico y alteraciones electrocardiográficas. *Rev Cuban Med Int Emerg.* 2012;11(2):2408-33.
4. Pérez A, Mederos J. Alteraciones electrocardiográficas en pacientes con hemorragia intracerebral espontánea. *Rev Haban Cienc Méd [Internet].* 2016 [citado 2 Feb 2019];15(1):27-39. Available at: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1078/968>
5. van Bree MD, Roos YB, van der Bilt IA, Wilde AA, Sprengers ME, de Gans K, *et al.* Prevalence and characterization of ECG abnormalities after Intracerebral hemorrhage. *Neurocrit Care.* 2010; 12(1):50-5.
6. Hasegawa K, Fix ML, Wendell L, Schwab K, Ay H, Smith EE, *et al.* Ischemic-appearing electrocardiographic changes predict myocardial injury in patients with intracerebral hemorrhage. *Am J Emerg Med.* 2012;30(4):545-52.
7. Hjalmarsson C, Bergfeldt L, Bokemark L, Manhem K, Andersson B. Electrocardiographic abnormalities and elevated cTNT at admission for intracerebral hemorrhage: Predictors for survival? *Ann Noninvasive Electrocardiol.* 2016;18(5):441-9.
8. Sánchez J, Ortega L, Sera R. Alteraciones electrocardiográficas en el ictus hemorrágico. *Rev Cuban Med Int Emerg.* 2004;3(3):20-6.

9. Kumar S, Sharma GD, Dogra VD. A study of electrocardiogram changes in patients with acute stroke. *Int J Res Med Sci.* 2016;4(7):2930-7.
10. Sachdeva GS, Bhagat A, Singh K, Verma L, Neki NS. Electrocardiographic changes in acute stroke patients. *Int J Curr Res Med Sci.* 2018;4(2):36-42.
11. Saxena P, Kumar L, Dwivedi NC, Saxena PC. Prognostic importance of ST-T changes in ECG in acute stroke. *Int J Contemp Med Res.* 2016;3(7):1999-2001.
12. Hajsadeghi S, Mollahoseini R, Alijani B, Sadeghi N, Manteghi MJ, Lashkari MH, *et al.* Electrocardiographic and echocardiographic changes in subarachnoid hemorrhage and their final impact on early outcome: A prospective study before and after the treatment. *J Neurol Res.* 2015;5(1-2):181-5.
13. Arboix A, Massons J, García-Eroles L, Grau-Oliveres M, Targa C, Comes E, *et al.* Variaciones en el perfil clínico y pronóstico de las hemorragias intracerebrales no traumáticas (1986-2004). *Med Clin (Barc).* 2014;142(1):1-6.
14. Vergara AC, Rodríguez JL, Barrós P, Sánchez R, Quintero O. Hemorragia intracerebral espontánea: características tomográficas y evolución. *Rev Finlay [Internet].* 2015 [citado 8 Feb 2019]; 5(4):253-63. Available at: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/378/1447>
15. Prineas RJ, Le A, Soliman EZ, Zhang ZM, Howard VJ, Ostchega Y, *et al.* United States national prevalence of electrocardiographic abnormalities in black and white middle-age (45- to 64-year) and older (\geq 65-year) adults (from the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study). *Am J Cardiol.* 2012;109(8):1223-8.
16. Suárez A, Álvarez A, López E, Bázquez S, Santisteban AL. Pronóstico de muerte en pacientes con hemorragia intracerebral supratentorial espontánea. *Rev Finlay [Internet].* 2016 [citado 10 Feb 2019];6(1):32-40. Available at: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/408/1466>
17. Kumar SM, Choudhary D, Arulkumar A, Anees T, Nair S, Tharakan JA. Prevalence of electrocardiographic changes in patients with acute aneurysmal subarachnoid hemorrhage and their relationship with outcome. *Indian J Neurosurg.* 2013;2(1):52-6.
18. Zhang L, Qi S. Electrocardiographic abnormalities predict adverse clinical outcomes in patients with subarachnoid hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016;25(11):2653-9.
19. Ibrahim GM, Macdonald RL. Electrocardiographic changes predict angiographic vasospasm after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. *Stroke.* 2012;43(8):2102-7.
20. Coghlan LA, Bradley JH, Bayman EO, Banki NB, Gelb AW, Tood MM, *et al.* Independent associations between electrocardiographic abnormalities and outcomes in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Findings from the Intraoperative Hypothermia Aneurysm Surgery Trial. *Stroke.* 2009;40(2):412-8.
21. Lederman YS, Balucani C, Lazar J, Steinberg L, Gugger J, Levine SR. Relationship between QT interval dispersion in acute stroke and stroke prognosis: A systematic review. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23(10):2467-78.