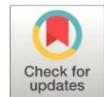


Hiperglicemia en accidente cerebrovascular, estudio descriptivo

Hyperglycemia in stroke, descriptive study

- ¹ Lisbeth Domínguez-Zambrano  <https://orcid.org/0000-0001-9347-3189>
Médico Cirujano, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
ldominguez@utm.edu.ec
- ² María José Vera-Pinargote  <https://orcid.org/0000-0002-8458-0190>
Médico Cirujano, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
mvera@utm.edu.ec
- ³ María Paula Cantos Pesántez  <https://orcid.org/0009-0009-5984-3735>
Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Cuenca, Ecuador.
paula.cantos95@ucuenca.edu.ec
- ⁴ Carla Alexandra Vernaza Quiñónez  <https://orcid.org/0009-0004-2221-7910>
Médica, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
cavernaza@uce.edu.ec
- ⁵ Rebeka Soasty Vera  <https://orcid.org/0009-0007-9839-4675>
Médico Cirujano, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.
Maestrante en Docencia en Ciencias de la Salud, Facultad de Posgrado, Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador.
rebedo11@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 24/08/2023

Revisado: 21/09/2023

Aceptado: 09/10/2023

Publicado: 13/11/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.2763>

Cítese:

Domínguez Zambrano, L., Vera Pinargote, M. J., Cantos Pesántez, M. P., Vernaza Quiñónez, C. A., & Soasty Vera, R. (2023). Hiperglicemia en accidente cerebrovascular, estudio descriptivo. *Anatomía Digital*, 6(4), 118-132. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i4.2763>



ANATOMÍA DIGITAL, es una Revista Electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Accidente
Cerebrovascular,
Isquemia
Encefálica,
Hemorragia
Cerebral,
Hiperglucemia.

Keywords:

Stroke, Brain
Ischemia, Cerebral
Hemorrhage,
Hyperglycemia.

Resumen

Objeto: Describir la morbimortalidad de pacientes no diabéticos hospitalizados por evento cerebrovascular que cursan con hiperglucemia. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** cuidados intensivos. **Tipo de estudio:** original. **Metodología.** Estudio de nivel descriptivo y diseño longitudinal, descriptivo y retrospectivo en que, mediante las historias clínicas, se obtuvo información que satisfaga el objeto de investigación, las variables que fungieron como criterios de inclusión para las historias clínicas fueron edad, sexo biológico, nivel glucémico al ingreso, nivel glucémico durante hospitalización, complicaciones desarrolladas, estancia hospitalaria y mortalidad. **Resultados:** La mayor parte de los pacientes ingresaron con valores de glucosa normales N=62, de los cuales más de la mitad del total N= 38 presentó hiperglucemia durante su periodo de hospitalización, de estos últimos, presentaron comorbilidades N=29(76%), siendo la neumonía nosocomial más común 26%, todo esto motivo un alto porcentaje de mortalidad N=15(21%). **Conclusión:** La mayoría de pacientes hospitalizados por Evento Cerebrovascular que cursan con hiperglucemia presentan otras comorbilidades, la Tasa de Letalidad por ECV asociado a hiperglucemia de 394 por cada 1000 afectados. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Diabetes. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica.

Abstract

Objective: To describe the morbidity and mortality of non-diabetic patients hospitalized for a cerebrovascular event with hyperglycemia. **General area of study:** medicine. **Specific area of study:** intensive care. **Study type:** original. **Materials and Methods:** Descriptive level study and longitudinal, descriptive, and retrospective design in which, through the medical records, information was obtained that satisfies the research object, the variables that served as inclusion criteria for the medical records were age, biological sex, glycemic level at admission, glycemic level during hospitalization, developed complications, hospital stay and mortality. **Results:** Most of the patients entered with normal glucose values N = 62, of which more than half of the total N = 38 presented hyperglycemias during their

hospitalization period, of the latter, presented comorbidities N = 29 (76%), being the most common nosocomial pneumonia 26%, all this caused a high percentage of mortality N = 15 (21%). **Conclusion:** Most patients hospitalized due to Cerebrovascular Event who present with hyperglycemia present other comorbidities, the CVD Lethality Rate associated with hyperglycemia of 394 per 1000 affected.

Introducción

La hiperglucemia es un problema común en pacientes, diabéticos o no, en estado crítico dentro de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y en aquellos con un periodo extendido de hospitalización, está asociada a mayor riesgo de mortalidad y morbilidad independientemente del motivo de ingreso. Concretamente se asocia a un pobre pronóstico en pacientes sin antecedentes personales de Diabetes Mellitus (DM), ingresados por Evento Cerebrovascular (ECV) (1).

La reducción del flujo sanguíneo cerebral, presente en el ECV, conduce a un desequilibrio bioquímico y metabólico, cuyo resultado final es la necrosis celular. La agresión celular, a raíz de la hipoxia por hipoflujo, desencadena una respuesta inflamatoria y genera desviación hacia el metabolismo anaeróbico (2).

La respuesta inflamatoria, implica una copiosa liberación de mediadores inflamatorios como las citocinas y quimiocinas, principalmente IL-1 β , TNF α e IL-6, quienes, a su vez, sirven de estímulo para la respuesta neuroendocrina (3). El principal mecanismo que da lugar a la hiperglucemia post evento cerebrovascular, es la activación de esta respuesta neuroendocrina a través de sus dos vías: eje hipotálamo-hipófisis-gonadal y sistema nervioso simpático (2).

La activación del eje hipotálamo-hipófisis-gonadal se traduce en un incremento en los niveles de glucocorticoides, el cortisol primordialmente, por su parte el sistema nervioso simpático activado induce la descarga de grandes cantidades de catecolaminas a la circulación sanguínea. Las catecolaminas y el cortisol son gestores de un estado catabólico, que involucra la elevación de los niveles de glucosa en sangre, por medio de glucogenólisis y gluconeogénesis; sumado a ello, propician disminución de la producción de insulina e insulinoresistencia, respectivamente, por lo que se reduce el uso periférico de la glucosa, situación que contribuye a la hiperglucemia (4,5)

Regularmente los niveles de estas hormonas tienden a normalizarse hacia las 48 horas posterior al evento celular lesivo, la persistencia del estímulo hormonal colabora con la hiperglicemia mantenida (6). Cabe mencionar, que hay muchos otros factores que intervienen en los niveles de glucosa, como la gravedad del daño, activación de otras hormonas, edad, manejo inicial del ECV. Por ello, no todos los pacientes son captados hiperglucémicos, pudiendo presentarse normoglucémicos y hasta hipoglucémicos (2).

Los niveles de glucemia de pacientes ingresados a una UCI y hospitalización por ECV son fluctuantes, y se ha observado que tienden a relacionarse con el momento de la estancia del paciente dentro del hospital, es así, que cerca del 75% de pacientes, diabéticos y no diabéticos, tienen glucemias >110 mg/dL en el momento del ingreso y cerca del 12% presenta >200 mg/dL. Del 51-58% de pacientes con ECV tienen glucemias >140 mg/dL, además, pacientes quirúrgicos sometidos a revascularización aortocoronaria ingresados a una UCI presentan glucemias >200 mg/dL (7).

Los pacientes no diabéticos hospitalizados por ECV y que presentan hiperglucemia tienen una mortalidad significativamente mayor, 31%, en relación con los pacientes de mismas condiciones pero con diagnóstico previo de diabetes, 10%, o con niveles normoglucémicos, 11,3%, constituyéndose el nivel de glucemia como el más fuerte predictor de resultados adversos (8). Por esto, los de glucemia deben ser horarios al inicio, hasta su estabilización, y posteriormente cada 2-3 horas; la glucemia debe mantenerse entre 140-180 mg/dL (9).

La *American Diabetes Association* y la *American Association of Endocrinologist* consideran los siguientes puntos en el manejo glucémico del paciente crítico: Insulinizar cuando los niveles de glucosa superen 180 mg/dL, mantener la glicemia entre 140 y 180 mg/dL, desarrollar e implementar protocolos de control glicémico en todas las Unidades de Cuidados Intensivos y monitorizar constantemente la glicemia para minimizar el riesgo de hipoglicemia(2), adicional a esto, se debe evitar glicemias iguales a 110 mg/dL. En cuanto a los pacientes no críticos, la glicemia preprandial debe procurarse igual o menor a 140 mg/dL, evitar glicemias al azar iguales o mayores a 180 mg/dL, evitar glicemias iguales o menores a 70 mg/dL, a fin de minimizar el riesgo de hipoglicemia se debe reevaluar la insulinización en pacientes con glicemia de 100 mg/dL (10).

Cerca del 40% de los pacientes con ECV presentan hiperglucemia (11). Pacientes con ECV agudo que presentan hiperglucemia en el momento de admisión y/o hiperglucemia persistente durante los primeros 3 días de hospitalización tiene los resultados menos favorables en su recuperación en comparación con pacientes de iguales condiciones, pero normoglucémicos (12).

La DM está relacionada a una importante proporción de casos de ECV, puesto que sus complicaciones crónicas contribuyen a un resultado peyorativo en comparación con

aquellos sin diabetes y que durante la admisión y hospitalización se mantienen normoglucémicos. Los peores resultados clínicos del ECV agudo están relacionados, por encima de pacientes diabéticos, con pacientes sin antecedentes de diabetes con hiperglucemia, en algunos casos ligado a una falta de diagnóstico de DM hasta el momento de la atención al ECV (13).

Es bien sabido que la hiperglucemia durante la isquemia cerebral aguda puede perjudicar la trombólisis y reperfusión. Esta aumenta la coagulación estimulando la producción de trombina y la vía del factor tisular, también reduce la actividad del rtPA aumentando la producción del Inhibidor del Activador del Plasminógeno y aumenta el riesgo de hemorragia cerebral en pacientes con ECV agudo tratados con rtPA intravenosa (11).

En la provincia de Manabí, específicamente en la ciudad de Portoviejo, no se cuenta con datos y estudios que de forma específica sustenten la relación hiperglucemia – valor predictivo en pacientes hospitalizados por ECV. El estudio tuvo como objeto describir la utilidad de la hiperglucemia como marcador de morbilidad y mortalidad en pacientes no diabéticos internados por Evento Cerebro Vascular.

Metodología

Se trata de un estudio descriptivo, transversal. El marco temporal de desarrollo, aprobación y ejecución del protocolo, incluyendo la finalización del estudio comprende el periodo diciembre 2016 – marzo 2017, adjudicándose el último mes a la recolección de datos. La investigación tuvo lugar en un hospital público de la ciudad de Portoviejo, provincia de Manabí, Ecuador. Hasta la fecha del estudio no se contaba con cifras ni datos epidemiológicos publicados previamente.

Se consideraron 72 historias clínicas de pacientes de entre 20 y 70 años ingresados, sin embargo, la muestra se conformó finalmente por 38 historias clínicas que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ser pacientes internados por evento cerebrovascular, no poseer antecedentes de diabetes mellitus tipo 1 o 2, tener más de 18 años, poseer registros seriados en la historia clínica de control glucémico desde su ingreso hasta su egreso, presentar hiperglucemia durante su internación, este último constituyó el criterio decisorio para la eliminación de 34 historias clínicas. Se excluyó a todos los participantes que no cumplieron con los criterios mencionados.

Las variables estudiadas fueron edad en años, sexo biológico, nivel glucémico al ingreso, nivel glucémico durante hospitalización, morbimortalidad desarrollada, tiempo de estancia hospitalaria en días y mortalidad.

La fuente de información fue de tipo secundaria; las historias clínicas de los pacientes, cuyos datos se discriminaron a partir del cribado mediante una ficha de recolección de datos que recabo las variables previamente descritas.

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, mismo que partió de una población de 99 pacientes ingresados a las áreas de hospitalización y cuidados intensivos por evento cerebrovascular, para, después de analizar individualmente cada historia clínica en base a los criterios de inclusión y exclusión conformar un grupo de 72 historias clínicas catalogado como “de interés” y finalmente el grupo muestral de 38 historias clínicas que desarrollaron hiperglucemia durante la hospitalización.

El análisis de los datos recolectados se realizó mediante el programa Excel de la suite ofimática de Microsoft 365 financiada por el equipo investigador. Los resultados se expresan en estadísticos descriptivos, con frecuencias absolutas y relativas.

Se contó con la autorización del Departamento de Estadística a través de la Subdirección de Docencia e Investigación del complejo hospitalario para acceder a las Historias Clínicas.

Debido al diseño de la investigación, no fue posible la interacción directa con los pacientes, por cuanto para el uso de la ficha de recolección de datos no se empleó el consentimiento informado, sin embargo, se deja sentado que la información obtenida de las historias clínicas personales se manejó con total confidencialidad, no se identificó a ningún paciente, ni se emplearon los datos con fines distintos a la ciencia y academia.

Resultados

En la tabla 1 se observa que, del grupo de historias clínicas de interés, respectiva a 72 pacientes, la mayoría, 56% (42), eran adultos mayores de 65 años, edad en la que se presenta un aumento en la frecuencia para el sexo biológico femenino (32%). Se evidencia el incremento de frecuencia de ECV en paralelo a la edad.

Tabla 1. *Relación edad-género de los pacientes hospitalizados por ECV sin antecedentes de diabetes*

Sexo Biológico	Masculino		Femenino	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muestra Inicial	38	54%	34	46%
Grupo Etario				
20 a 34 años	2	3%	0	0%
35 a 49 años	5	8%	3	4%
50 a 64 años	13	19%	7	10%
> 65 años	18	24%	24	32%

La tabla 2 expone el nivel cualitativo de glucosa en sangre al ingreso y durante la hospitalización por Evento Cerebro Vascular en pacientes sin antecedentes de diabetes.

Del total de las 72 historias clínicas de interés, caracterizadas por no presentar antecedentes de diabetes, 86% (62) se presentaron normoglicémicos, 14% (10) hiperglicémicos y ningún caso de hipoglicemia al ingreso. Para fines de la investigación, se prescindió de las historias clínicas de los pacientes que presentaron Hiperglicemia al ingreso por ser diagnosticados con diabetes mellitus durante su estancia en hospitalización.

Se observa que de los pacientes con glicemia normal al ingreso (62), equivalente al 86% de las historias clínicas de interés, 24 (14%) pacientes se mantuvieron normoglicémicos, mientras que 38 (86%) presentaron hiperglucemia. Este criterio permitió definir la muestra de estudio formada por a las 38 historias clínicas de pacientes que, ingresando normoglicémicos, cursaron con hiperglucemia durante su periodo de hospitalización.

Tabla 2. Nivel cualitativo de glucosa en sangre al ingreso y durante la hospitalización por ECV en pacientes sin antecedentes de diabetes

Cuantificación de Glucosa	Frecuencia	Porcentaje
Glucosa al Ingreso		
Normoglicemia	62	86%
Hipoglicemia	0	0%
Hiperglicemia	10	14%
Glucosa en Hospitalización		
Normoglicemia	24	14%
Hipoglicemia	0	0%
Hiperglicemia	38	86%

La tabla 3 muestra la distribución de las variables de seguimiento a los pacientes: complicaciones presentadas por los pacientes que cursaron con hiperglucemia durante el periodo de hospitalización y condición de egreso. Priman las complicaciones respiratorias (50%), entre ellas la neumonía nosocomial fue preponderante. Las demás complicaciones tienen menor incidencia. El 24% (9) de los pacientes no presentó ninguna complicación.

Se observa que de los 38 pacientes que presentaron hiperglicemia durante la hospitalización 23 (61%) egresaron vivos, mientras que 15 (39%) egresaron muertos. En relación con los pacientes de las historias clínicas de interés, los egresos vivos y muertos corresponden al 32% y 21% respectivamente. La tasa de letalidad específica por ECV con hiperglicemia asociada durante el periodo hospitalario es de 394 pacientes por cada 1000 afectados.

Se encontró que de los pacientes que presentaron hiperglucemia durante su hospitalización 16 tuvieron una estancia hospitalaria corta o menor a tres días, 9 estancia

media o entre tres y siete días, y 13 una estancia prolongada o mayor a 7 días en hospitalización.

Tabla 3. Variables de seguimiento de los pacientes hospitalizados por ECV sin antecedentes de diabetes

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Complicaciones		
Respiratorias	19	50%
Asociadas	4	11%
Neurológicas	3	8%
Cardiovasculares	2	5%
Hidroelectrolíticas	1	3%
Ninguna	9	24%
Tiempo de Estancia Hospitalaria		
Estancia corta	16	42%
Estancia media	9	24%
Estancia prolongada	13	34%
Condición de Egreso		
Egresos Vivo	23	61%
Egresos Muerto	15	39%
T. Letalidad por ECV asociado a Hiperglucemia	394 por 1000 afectados	

Discusión

La edad y el sexo son considerados factores de riesgo no modificables para ECV, ya que influyen significativamente en la ocurrencia de este, así como en la mortalidad y morbilidad asociada. El envejecimiento y el sexo femenino están asociados a mayor incidencia (14,15), información que coincide con los hallazgos en nuestra muestra de estudio, en donde los pacientes con ECV mayores de 65 años representaban el 56%, y de ellos el 32% correspondía a mujeres.

Luego de los 55 años, las estadísticas de ECV se duplican cada década, ubicando a los mayores de 65 años en una posición de mayor riesgo, que incrementa progresivamente (16). No obstante, la incidencia relacionada con la edad fluctúa en dependencia del sexo, esto debido a que el primer ECV en hombres tiende a presentarse prematuramente, en comparación con las mujeres, aproximadamente a los 65 y 70 años, respectivamente (14,17).

Con respecto al sexo femenino, las mayores tasas de ECV se evidencian en mayores de 70 años, siendo bajas en mujeres de edad reproductiva, por tanto, es un factor de riesgo no modificable dependiente de edad. La explicación a ello está en los niveles reducidos de estrógenos asociados a mujeres de edad avanzada, situación que representa la pérdida de los efectos de protección neurológica brindados por esta hormona (14).

McCullough & O'Reilly, manifiestan que existe numerosa evidencia de los efectos protectores estrogénicos, atribuyéndosele propiedades antiaterogénicas vasculares y anti-adipogénicas (14). Por su parte, en el trabajo de Girijala, Sohrabji, & Bush, la menopausia con su estado hipoestrogénico se relaciona con mayor incidencia de síndrome metabólico e hipertensión arterial (17). Todos estos datos sustentan la conexión del sexo femenino con la incidencia de ECV.

A pesar de que los valores iniciales de glucosa pueden actuar como factores pronósticos a largo plazo, la variabilidad glucémica, tras un evento lesivo, es un hecho, de tal forma que la normoglucemia inicial puede pasar a hiperglucemia o hipoglucemia. En un estudio de 2016, en el que se monitorizó la glucosa post ECV, por 72 horas, se pudo evidenciar la variabilidad en los niveles de glucosa, con tendencia hacia la hiperglucemia (18). Nukui et al., reconocían a la oscilación glucémica como agravante de disfunción endotelial y estrés oxidativo (19).

La hiperglicemia altera varios mecanismos de defensa celular innata: en los neutrófilos, células ubicadas en primera línea de respuesta, reduce la capacidad de quimiotaxis, locomoción, fagocitosis y migración al sitio de infección; hace ineficaz la opsonización del complemento; a nivel endotelial, entorpece la producción de óxido nítrico, impidiendo la vasodilatación, paso importante para la respuesta inmunitaria inicial (20,21). El sistema inmunitario adaptativo también es alcanzado por sus efectos, según estudios, los niveles de linfocitos tienden a reducirse durante las primeras 48 horas después del ECV; además, mediante glicosilación, disminuye la función de las inmunoglobulinas, dato relevante para los resultados de la investigación, puesto que la inmunoglobulina de tipo A brinda protección en mucosas de tipo respiratorio (20,22).

Li, Zhang, Ma, Niu, & Chang en su escrito indican que en el contexto de ECV, la hiperglucemia incrementa la ocurrencia de infecciones pulmonares al disminuir las propiedades bactericidas leucocitarias, lo que respaldan, haciendo referencia a estudios que exponían la influencia de la hiperglucemia en la incidencia de neumonía, en pacientes con ECV no diabéticos (23). La hiperglucemia incrementa la tasa de infecciones polimicrobianas, lo que sumado a la presencia de microorganismos multirresistentes en hospitales, genera mayor resistencia a antibióticos y mortalidad en pacientes con neumonía nosocomial (24).

En nuestros hallazgos el porcentaje de mortalidad fue alto, 21% de la muestra inicia o 39% entre los pacientes hiperglucémicos. La inmunodepresión y resistencia a antibióticos, facilitados por la hiperglucemia, conducen a neumonía nosocomial difícil de tratar, inclinando los resultados hacia una mayor mortalidad. De hecho, diversos estudios, concuerdan con ello y reconocen a la hiperglucemia como marcador de recurrencia y mortalidad hospitalaria a corto y largo plazo en pacientes no diabéticos luego de un ECV (25,26). Otros estudios indican que la elevada mortalidad asociada a hiperglucemia es uniforme tanto en ECV isquémico como hemorrágico (27).

La hiperglucemia, también es un determinante de mal pronóstico y recuperación neurológica, que reduce la calidad de vida en quienes sobreviven (26,27). Debido a que la glucosa alta en sangre puede resultar neurotóxica para la zona de penumbra isquémica y al aumentar la permeabilidad vascular promueve el edema cerebral, cambios lesivos que se suman al daño neuronal inicial (25,28).

Estudios advierten mayor mortalidad en pacientes post ECV no diabéticos en comparación con los diabéticos, esto en parte, es explicado por la deficiente capacidad de adaptación a los estados hiperglucémicos agudos de pacientes no diabéticos, hecho que en pacientes diabéticos representa una ventaja protectora frente al efecto de la glucosa (23).

La principal limitación del estudio fue su dependencia de fuentes secundarias de información, lo que no permitió una interacción directa con los pacientes y obliga a los investigadores confiar en datos no creados expresamente para el propósito del presente trabajo.

Conclusión

- De acuerdo con la evaluación de los resultados del control glucémico la mayor parte de los pacientes ingresaron con valores de glucosa normales N=62, de los cuales más de la mitad del total N= 38 presentó hiperglucemia durante su periodo de hospitalización. Al evaluar la evolución se demostró que la mayoría de los pacientes que desarrollaron hiperglucemia N=38 presentaron comorbilidades N=29(76%), siendo la neumonía nosocomial más común 26%, todo esto motivo un porcentaje de mortalidad no despreciable N=15(21%) y una Tasa de Letalidad por ECV asociado a hiperglucemia de 394 por cada 1000 afectados.
- Los autores consideran que es relevante la producción de material científico que permita un acercamiento más acertado del comportamiento y epidemiología de las diversas enfermedades y factores de riesgo en Ecuador y en los países de América Latina con sistemas sanitarios emergentes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no ser poseer conflictos de intereses que comprometan total o parcialmente los resultados del presente trabajo ni su publicación.

Declaración de contribución de los autores

LDZ y MJVP concibieron la idea de investigación, delimitaron el problema y realizaron la búsqueda no sistemática para construir base de datos de artículos.

LDZ, MJVP y RSV desarrollaron el instrumento de recolección de información, realizaron la toma de la muestra y escribieron el primer borrador.

MPCP y CAVQ realizó el análisis estadístico y correcciones al primer borrador, construyendo el segundo borrador.

LDZ, MJVP y RSV aprobaron el borrador final y su envío.

Referencias Bibliográficas

1. Licea Puig ME, Cala Cardona JC. Valor pronóstico de la hiperglucemia en hospitalizados por enfermedad cerebrovascular. Rev Cuba Endocrinol [Internet]. 2016 [cited 2018 Dec 25];27(3):30–44. Available from: <http://scielo.sld.cu>
2. Brunnicardi F. Schwartz. Principios de Cirugía. 10th ed. Schwartz. Principios de cirugía. México: McGraw Hill; 2015. 85–109 p.
3. Bar-Or D, Rael LT, Madayag RM, Banton KL, Tanner A, Acuna DL, et al. Stress Hyperglycemia in Critically Ill Patients: Insight into Possible Molecular Pathways. Front Med [Internet]. 2019;6(March):1–6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6445875/>
4. Paliosa AK, Teixeira C, Rosa RG, Blatt CR. Hyperglycemia in critical patients: Determinants of insulin dose choice. Rev Assoc Med Bras [Internet]. 2017;63(5):441–6. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/ramb/v63n5/0104-4230-ramb-63-05-0441.pdf>
5. Mifsud S, Schembri EL, Gruppeta M. Stress-induced hyperglycaemia. Br J Hosp Med. 2018;79(11):634–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30418830/>
6. Manou-Stathopoulou V, Korbonits M, Ackland GL. Redefining the perioperative stress response: a narrative review. Br J Anaesth [Internet]. 2019;123(5):570–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30418830/>
7. García Acuña MJ, Abu Assi E. Glycemic Control in Critically Ill Patients. Rev Esp Cardiol Supl [Internet]. 2015 [cited 2018 Dec 25]; 15:3–7. Available from: <http://www.revespcardiol.org>

8. Godinjak A, Igllica A, Burekovic A, Jusufovic S, Ajanovic A, Tancica I, et al. Hyperglycemia in Critically Ill Patients: Management and Prognosis. *Med Arh* [Internet]. 2015 [cited 2018 Dec 25];69(3):157–60. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4500381/pdf/MA-69-157.pdf>
9. Martínez Gangoso L, Fuentes-Pumarola C. La hiperglucemia en el paciente crítico. *Vía de elección, controles y valores: revisión bibliográfica. Enfermería Intensiva* [Internet]. 2014 [cited 2018 Dec 25];25(4):146–63. Available from: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-pdf-S113023991400073X>
10. Ovelar Vaida JD. Risk factors associated with poor metabolic control in patients with diabetes mellitus treated with insulin. *DEL Nac* [Internet]. 2016 Sep 30 [cited 2018 Dec 25];8(1):10–6. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-81742016000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
11. Hafez S, Hoda MN, Guo X, Johnson MH, Fagan SC, Ergul A. Comparative Analysis of Different Methods of Ischemia/Reperfusion in Hyperglycemic Stroke Outcomes: Interaction with tPA. *Transl Stroke Res* [Internet]. 2015 Jun [cited 2018 Dec 26];6(3):171–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25683354>
12. Seet RCS, Rabinstein AA. Symptomatic Intracranial Hemorrhage following Intravenous Thrombolysis for Acute Ischemic Stroke: A Critical Review of Case Definitions. *Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2012 [cited 2018 Dec 26]; 34:106–14. Available from: www.karger.com
13. Hafez S, Coucha M, Bruno A, Fagan SC, Ergul A. Hyperglycemia, Acute Ischemic Stroke, and Thrombolytic Therapy. *Transl Stroke Res* [Internet]. 2014 Aug 13 [cited 2018 Dec 26];5(4):442–53. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24619488>
14. Roy-O'Reilly M, McCullough LD. Age and sex are critical factors in ischemic stroke pathology [Internet]. Vol. 159, *Endocrinology*. Oxford University Press; 2018 [cited 2020 Jul 18]. p. 3120–31. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6963709/>
15. Katan M, Luft A. Global Burden of Stroke. *Semin Neurol* [Internet]. 2018 Apr 1 [cited 2020 Jul 18];38(2):208–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29791947/>
16. Chauhan A, Moser H, McCullough LD. Sex differences in ischemic stroke: Potential cellular mechanisms. *Clin Sci* [Internet]. 2017 Apr 1 [cited 2020 Jul 18];131(7):533–52. Available from: <https://portlandpress.com/clinsci/article-pdf/131/7/533/445425/cs1310533.pdf>
17. Girijala RL, Sohrabji F, Bush RL. Sex differences in stroke: Review of current knowledge and evidence [Internet]. Vol. 22, *Vascular Medicine (United Kingdom)*. SAGE Publications Ltd; 2017 [cited 2020 Jul 18]. p. 135–45. Available from:

- <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1358863X16668263>
18. Shimoyama T, Kimura K, Uemura J, Saji N, Shibasaki K. Post Stroke Dysglycemia and Acute Infarct Volume Growth: A Study Using Continuous Glucose Monitoring. *Eur Neurol*. 2016;76(3–4):167–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27643995/>
 19. Nukui S, Akiyama H, Soga K, Takao N, Tsuchihashi Y, Iijima N, et al. Risk of Hyperglycemia and Hypoglycemia in Patients with Acute Ischemic Stroke Based on Continuous Glucose Monitoring. *J Stroke Cerebrovasc Dis [Internet]*. 2019;28(12):104346. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104346>
 20. Jafar N, Edriss H, Nugent K. The effect of short-term hyperglycemia on the innate immune system. Vol. 351, *American Journal of the Medical Sciences*. Elsevier B.V.; 2016. p. 201–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26897277/>
 21. Shanks AM, Woodrum DT, Kumar SS, Campbell DA, Kheterpal S. Intraoperative hyperglycemia is independently associated with infectious complications after non-cardiac surgery. *BMC Anesthesiol [Internet]*. 2018 Dec 19 [cited 2020 Jul 19];18(1):90. Available from: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-018-0546-0>
 22. Bettermann K, Sinha K, Kumari R, Fox C, Simpson IA. The peripheral immune response in hyperglycemic stroke. *Clin Neurol Neurosurg*. 2020 Aug 1; 195:106061. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32682204/>
 23. Li Y, Zhang Y, Ma L, Niu X, Chang J. Risk of stroke-associated pneumonia during hospitalization: Predictive ability of combined A2DS2 score and hyperglycemia. *BMC Neurol [Internet]*. 2019 Nov 25 [cited 2020 Jul 20];19(1). Available from: </pmc/articles/PMC6876087/?report=abstract>
 24. Yi H, Huang J, Guo L, Zhang Q, Qu J, Zhou M. Increased antimicrobial resistance among sputum pathogens from patients with hyperglycemia. *Infect Drug Resist [Internet]*. 2020 [cited 2020 Jul 20]; 13:1723–33. Available from: </pmc/articles/PMC7295332/?report=abstract>
 25. Zhu B, Pan Y, Jing J, Meng X, Zhao X, Liu L, et al. Stress Hyperglycemia and Outcome of Non-diabetic Patients After Acute Ischemic Stroke. *Front Neurol [Internet]*. 2019 Sep 18 [cited 2020 Jul 20]; 10:1003. Available from: </pmc/articles/PMC6759951/?report=abstract>
 26. Mi D, Wang P, Yang B, Pu Y, Yang Z, Liu L. Correlation of hyperglycemia with mortality after acute ischemic stroke. *Ther Adv Neurol Disord [Internet]*. 2018 Jan 1 [cited 2020 Jul 20];11. Available from: </pmc/articles/PMC5784549/?report=abstract>
 27. Snarska KK, Bachórzewska-Gajewska H, Kapica-Topczewska K, Drozdowski W,

- Chorazy M, Kulakowska A, et al. Hyperglycemia and diabetes have different impacts on outcome of ischemic and hemorrhagic stroke. Arch Med Sci [Internet]. 2017 Feb 1 [cited 2020 Jul 20];13(1):100–8. Available from: /pmc/articles/PMC5206364/?report=abstract
28. Gofir A, Mulyono B, Sutarni S. Hyperglycemia as a prognosis predictor of length of stay and functional outcomes in patients with acute ischemic stroke. Int J Neurosci [Internet]. 2017 Oct 3 [cited 2020 Jul 20];127(10):923–9. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207454.2017.1280793>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

