

Resolución de la sintomatología de neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre la solución glucosada al 10% y 50%

Valencia Soto Fernando ¹, Cabello Hernández Eréndira ², Ayón Aguilar Jorge ³

¹ Hospital General de Zona 15 IMSS Tehuacán Puebla Residente Urgencias

² Hospital General de Zona 15 IMSS Tehuacán Puebla

³ Órgano de Operación Administrativa Descontrolada Estatal del IMSS Puebla

Resumen

INTRODUCCIÓN: La hipoglucemia, es una urgencia común y una complicación endocrina frecuente, la severidad de los síntomas dependerá del nivel de glucosa. La hipoglucemia se define como un nivel de glucosa debajo de 55 mg/dl en pacientes sanos y de 70mg/dl con diabetes. Concentraciones de glucosa en sangre menores de 55mg/dl generarán respuestas neuroglucopénicas, que conllevarán a un deterioro neurológico por estimulación del sistema nervioso autónomo y disfunción del sistema nervioso central. **METODOLOGÍA:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo y unicentrico, la población fueron derechohabientes del Hospital General de Zona 15 en Tehuacán Puebla, incluyendo hombres y mujeres mayores de 18 años que contaron con hipoglucemia con neuroglucopenia documentados por glucometría, valorando su respuesta para la remisión de sintomatología con uso de solución glucosa al 50% y al 10% tomando glucometrías al ingreso, posterior en tiempos determinados hasta remisión del cuadro para mostrar mejor respuesta entre ambos tratamientos, así como eventos secundarios. **RESULTADOS:** La población total fue de 70, el grupo que uso solución glucosada al 50%, 19 pacientes revirtieron su sintomatología a los 15 minutos, 9 a los 60 y 2 a los 90 minutos, mientras el grupo que recibió glucosa al 10%, 25 respondieron a los 15 minutos, 11 a los 60 y 4 pacientes a los 90 minutos, mostrando mejor eficacia la solución al 10% con menos eventos secundarios. **CONCLUSIÓN:** La solución glucosa al 10% mostro una mayor rapidez para tratar síntomas de neuroglucopenia además de presentar menos eventos secundarios a comparación del uso de glucosa al 50%.

Abstract

INTRODUCTION: Hypoglycemia, is a common emergency and a frequent endocrine complication, the severity of symptoms will depend on the glucose level. Hypoglycemia is defined as a glucose level below 55 mg/dl in healthy patients and 70mg/dl with diabetes. Blood glucose concentrations below 55mg/dl will generate neuroglucopenic responses, leading to neurological deterioration due to stimulation of the autonomic nervous system and central nervous system dysfunction. **METHODOLOGY:** Observational, descriptive, cross-sectional, prospective and unicentric study, the population were patients of the Hospital General de Zona 15 in Tehuacán Puebla, including men and women older than 18 years who had hypoglycemia with neuroglycopenia documented by glucometry, assessing their response to the remission of symptoms with the use of glucose solution at 50% and 10% taking glucometry at admission, later in determined times until remission of the picture to show better response between both treatments, as well as secondary events. **RESULTS:** The total population was 70, the group that used 50% glucose solution, 19 patients reversed their symptoms at 15 minutes, 9 at 60 minutes and 2 at 90 minutes, while the group that received 10% glucose, 25 responded at 15 minutes, 11 at 60 minutes and 4 patients at 90 minutes, showing better efficacy of the 10% solution with fewer secondary events. **CONCLUSION:** The 10% glucose solution showed greater rapidity in treating symptoms of neuroglycopenia as well as presenting fewer secondary events compared to the use of 50% glucose.

Palabras Clave: Neuroglucopenia, hipoglucemia, diabetes, solución glucosada, glucosa

Keywords: Neuroglucopenic, hypoglycemia, diabetes, glucose solution, glucose

1. INTRODUCCIÓN

La hipoglucemia, es una urgencia común, siendo una complicación endocrina frecuente en la sala de emergencias, tras la severidad de los síntomas y niveles de glucosa esta se clasifica como leve, moderada o severa. La hipoglucemia se define como un nivel de glucosa por debajo de 55 mg/dl en pacientes sanos, en aquellos pacientes con diabetes, este valor cambia a 70mg/dl. Es una entidad que se caracteriza por una reducción de niveles de glucosa en sangre generando síntomas y signos neurológicos, secundario a estimulación del sistema nervioso autónomo o bien, con disfunción del sistema nervioso central. Cuando las concentraciones de glucosa se encuentran en valores menores de 55mg/dl se iniciarán respuestas neuroglucopénicas, que conllevarán a un deterioro neurológico (Walden, Stanistreet, Graveling, 2020).

A diferencia de otros tejidos del cuerpo, el cerebro está muy limitado en el suministro de glucosa. El cerebro requerirá un suministro constante de glucosa para un funcionamiento adecuado. Tras encontrar niveles por debajo de 55 mg/dl se encontrarán mecanismos mediadores ante esta respuesta, así como mecanismos protectores para protegerse contra niveles bajos de glucosa en sangre, entre ellos la adrenalina, hormona del crecimiento entre otros. En periodos de ayuno, los niveles de glucosa se mantendrán a través de 2 importantes vías, la gluconeogénesis y glucogenólisis. La gluconeogénesis será la vía en la que se genera glucosa a partir de fuentes distintas de los carbohidratos, pudiendo ser proteínas, lípidos, piruvato o lactato. Por el contrario, la glucogenólisis es la descomposición del glucógeno almacenado en productos de glucosa, gran parte de esta se produce en los hepatocitos y en los miocitos (Mathew, Thoppil, 2022).

La glucosa es la principal fuente de energía para el cerebro, la captación de glucosa por las células cerebrales será mediada por la proteína transportadora GLUT1 la cual estará codificada por el gen SLC2A1 en el cromosoma 1. Por otra parte, los GLUT-1 y GLUT-3, harán su homeostasis a nivel cerebral de la siguiente manera: el tejido cerebral consumirá aproximadamente un 25% de glucosa corporal total en su estado postabsortivo, la glucosa sérica atravesará la barrera hematoencefálica a través de capilares por difusión facilitada mediante el transportador GLUT-1 y las neuronas, a su vez, dispondrán de un transportador específico, el GLUT-3. (Nares, Gonzalez, et al, 2018). Cuadros de hipoglucemia frecuentes manifestaran sobreexposición de GLUT 1 y GLUT 3 a nivel cerebral generando resultados contrastantes preservando funciones cognitivas, pero a su vez resultando perjudicial ya que las manifestaciones clínicas pueden pasar inadvertidas (Vaudano, Olivotto, et al, 2020).

La neuroglucopenia consta de 5 fases, la fase cortical, subcortical o diencefálica, mesencefálica, premiencefálica y miencefálica, cada una de ellas con manifestaciones clínicas diferentes, en donde la mayoría de los pacientes experimentan síntomas asociados en las dos primeras fases, cortical y subcortical, ya que las últimas tres fases presentan síntomas que ameritan manejo multidisciplinario y de mayor complejidad. Si el paciente está consciente, la hipoglucemia se puede tratar con carbohidratos de manera oral, se sugiere el consumo de 10 a 15 gramos de carbohidratos. Si se está inconsciente, se utiliza glucosa oral o gel de glucosa (10-20 g) o bien uso de soluciones parenterales con glucosa al 10% o glucosa al 50%. Siendo el glucagón el tratamiento de elección (Waller, Sampson, 2018).

Es importante conocer que el tratamiento correcto hospitalario del paciente con neuroglucopenia y la modificación para plantear una correcta estrategia terapéutica para no llevar a un paciente a hipoglucemia favorecerá la reducción de riesgo de eventos no deseados (Criner, Kim, et al, 2021).

El tratamiento establecido por la asociación americana de la diabetes en el contexto de hipoglucemia con afección neurológica o bien con pérdida del estado de alerta, es decir un estado de neuroglucopenia, es el uso de glucagón. Uno de los problemas actuales en el país es la deficiencia de este fármaco; tras no haber o contar con este, el siguiente pilar es iniciar con soluciones glucosadas. En el año 2022, Hayward y Wilson, concluyeron que el glucagón es esencial para la regulación de la glucosa endógena junto con la insulina, tanto en cuadros de hipoglucemia grave o no grave el glucagón es un tratamiento idóneo, pero a pesar de los beneficios potenciales del uso de glucagón, los efectos secundarios indeseables como las náuseas, vómitos, así como el costo y la complejidad para poder conseguir este nos limita el uso de este (Gilmore, Lisa, et al, 2021).

Un estudio realizado en noviembre del 2019 se comparó el uso de solución glucosada al 50% y al 10% para el tratamiento de hipoglucemia y neuroglucopenia, se revisaron 478 pacientes, 161 pacientes recibieron glucosada al 10% y 150 pacientes recibieron al 50%, al finalizar el estudio no se encontraron grandes diferencias significativas con respecto a la necesidad de un nuevo tratamiento con solución glucosa antes de la llegada al hospital entre ambos grupos. Pero tras el egreso de los pacientes se observó un mayor reintegro de pacientes del grupo de solución glucosada al 50%. El uso de esta resultó en concentraciones de glucosa en sangre significativamente más altas tanto en el entorno prehospitalario como hospitalario, encontrando 2 complicaciones en los pacientes, hiperglucemia secundaria e hipoglucemia refractaria. Además de mostrar que la solución glucosada al 10% mostro una mejor viabilidad y seguridad para repetir infusiones de esta, de igual manera se observó que esta fue menos lesivo a comparación de la glucosa al 50% que puede generar lesión por extravasación, efectos tóxicos directos de la dextrosa hipertónica y efectos neurotóxicos potenciales de la hiperglucemia (Weant, Deloney, et al, 2021).

Accesibilidad y diseño universal

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, prospectivo y unicentrico, la población que se estudió fueron derechohabientes del Hospital General de Zona 15 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Tehuacán Puebla, durante un periodo de 6 meses, enero del 2023 a junio del 2023.

2. METODOLOGÍA

Para realizar este estudio se incluyó un total de 70 pacientes, que se encontraban en el área de urgencias, con hipoglucemia y cuya característica clínica es que tuvieran alguna fase de neuroglucopenia para la resolución de esta con solución glucosada, para la determinación del nivel de glucosa de manera cuantitativa fue necesario la aplicación de glucometrías. Para la resolución de la sintomatología se utilizaron dos tipos de soluciones, al 10% y al 50%, esto conforme al manejo clínico y experiencia de cada médico adscrito al servicio de urgencias, de manera indirecta se dividieron 2 grupos, uno con manejo con solución glucosa al 10% y otro al 50%, durante su estancia hospitalaria se realizaron diversas glucometrías, al ingreso, para corroborar su nivel de glucosa, así como en distintos tiempos para establecer su resolución, específicamente a los quince, sesenta y noventa minutos. De igual manera se observaron y documentaron las fases de neuroglucopenia que presentaron los pacientes, así como efectos no deseados además de definir la mejor respuesta entre ambos tratamientos. Los resultados se expresarán a continuación, en la sección de resultados.

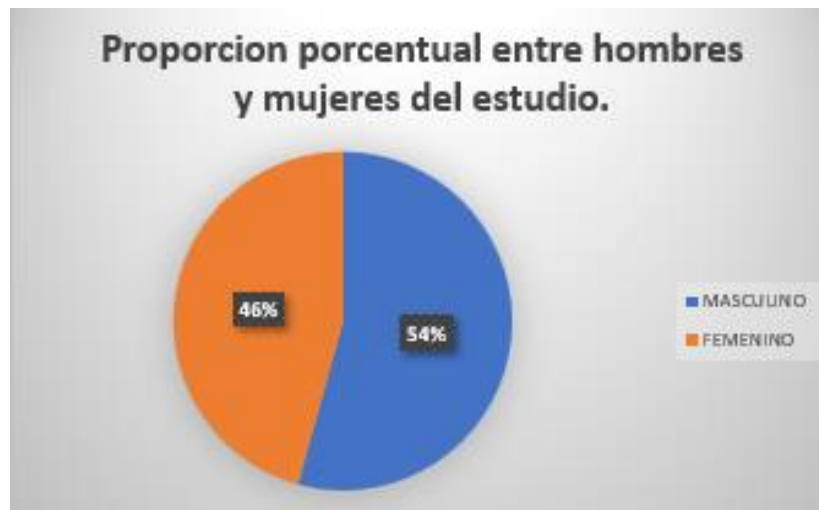
3. RESULTADOS

La población total fue de 70 pacientes con una media de edad de 60.1 años, todos encontrándose en el área de urgencias del Hospital General de Zona N° 15 en Tehuacán Puebla, con datos de neuroglucopenia que ameritaran manejo por vía parenteral para la resolución de neuroglucopenia con solución glucosada, para la determinación de nivel de glucosa de manera cuantitativa fue necesario la toma de glucometrías en determinados tiempos para corroborar su remisión. Se utilizaron dos tipos de soluciones glucosadas, al 10 % y al 50%. De la población total del estudio, 38 pacientes eran hombres y 32 mujeres, es decir, 54% hombres y 46% mujeres (Grafica 1).

De los 70 pacientes, en un total de 30, el grupo 1, se decidió usar solución glucosada al 10%, con 16 pacientes hombres y 14 mujeres, mientras que los otros 40 pacientes, el grupo 2, se usó solución glucosada al 50%, con un total de 22 hombres y 18 mujeres (Grafica 2).

En el grupo 1, con solución glucosa al 10%, un total de 25 pacientes respondieron en los primeros 15 minutos, 11 pacientes a los 60 minutos y 4 pacientes a los 90 minutos, con únicamente 4 eventos no deseados, 1 caso de hipoglucemia refractaria y 3 de hiperglucemia secundaria asociada al uso de solución glucosada al 10%. Mientras que el grupo 2 que uso solución glucosada al 50%, 19 pacientes revirtieron su sintomatología a los 15 minutos, 9 pacientes a los 60 minutos y 2 pacientes a los 90 minutos, sin embargo, mostrando mayor recurrencia de eventos no deseados con un total de 10, 3 eventos de hiperglucemia secundaria y 7 con hipoglucemia refractaria asociada al uso de solución glucosa al 50% (Grafica 3).

De los 70 pacientes, 24 se encontraron en fase cortical, 25 en fase subcortical, 6 en mesencefálica, 8 en premiencefálica y finalmente 7 en fase miencefálica (Tabla 1).



Grafica 1. Representación porcentual por sexo realizada en el estudio



Grafica 2. Relación del uso de solución glucosada por la población del estudio



Grafica 3. Relación de los eventos no deseados sucedidos entre ambas soluciones

Tabla 1. Fases de Neuroglucopenia encontradas en los pacientes del estudio y distribuidas por género.

FASES NEUROGLUCOPENIA	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
CORTICAL	9	15	24
SUBCORTICAL	15	10	25
MESENFALICA	3	3	6
PREMIENCEFALICA	4	4	8
MIENCEFALICA	7	0	7
TOTAL			70

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Uno de los tratamientos establecidos para situaciones de hipoglucemia y con clínica de neuroglucopenia es el uso de soluciones glucosadas hipertónicas y glucagón como tratamiento de primera línea, es conocido que la

solución glucosa al 50% de 50 ml tiene una osmolaridad superior de 2000, además de una mayor concentración de glucosa, teniendo características de ser muy hidrofílica y menos lipofílica, con una complejidad para difundirse a través de las membranas celulares, al contrario la solución al 10% que tiene una mejor biodisponibilidad secundario al ser más lipofílica y consecuentemente menos hidrofílica, con una osmolaridad por encima de 500 en un litro de solución. Esto radica en que la solución glucosa al 10% revierte de mejor manera los síntomas de neuroglucopenia, como se observó en los resultados que se obtuvieron tras el uso de ambas soluciones. Llama la atención que los eventos no deseados se observaron con mayor frecuencia con el uso de solución al 50% esto radica por el nivel tan alto de osmolaridad y la cantidad de sustrato encontrado en cada solución aplicada.

Como conclusión, la solución glucosa al 10% tiene una mejor eficacia para la resolución de los síntomas de neuroglucopenia, tanto en rapidez como en la presencia de eventos no deseados, esto comparado con el uso de solución al 50%; Observado una resolución durante los primeros 15 minutos con una menor proporción de eventos no deseados en comparación de la solución glucosada al 50%.

Se propone el uso de solución glucosada al 10% para la resolución de síntomas de neuroglucopenia como tratamiento de elección, si no se dispone de esta, se deberá utilizar de manera cuidadosa la solución glucosa al 50% para tratar de evitar eventos no deseados en nuestros pacientes.

REFERENCIAS

- [1] Walden, Stanistreet, Graveling, The hospital management of hipoglicemia in adults with diabetes, Joint British Societies for Inpatient Care, (United King) 2020; (1): 1-39.
- [2] Mathew, P., & Thoppil, D. Hypoglycemia. StatPearls Publishing treasure island (Island) 2022, (23) 1-16.
- [3] Nares Torices, Gonzalez Martinez, Martinez Ayuso, et al, Hipoglucemia: el tiempo es cerebro. ¿Qué estamos haciendo mal?, Revista de Med Int Méx. (Mexico), 2018, 34(6):881-895
- [4] Vaudano, AE, Olivotto, S, Ruggieri, A, et al. The effect of chronic neuroglycopenia on resting state networks in GLUT1 syndrome across the lifespan. Hum Brain Mapp. (United State) 2020; 41: 453– 466.
- [5] Derek G. Waller, Anthony P. Sampson Diabetes Mellitus, Medical Pharmacology and Therapeutics, (United States) 2018, 459-473
- [6] Kristin E. Criner, Han Na Kim, Hira Ali, Smita J. et al, Hypoglycemia symptoms are reduced in hospitalized patients with diabetes, Journal of Diabetes and Its Complications (United States), 2021, (35).
- [7] Gilmore, Lisa et al. Evaluation of the Efficacy of a Hypoglycemia Protocol to Treat Severe Hypoglycemia, Clinical nurse specialist CNS, (United States) 2022, vol. 36 (4) 196-203.
- [8] Weant, K. A., Deloney, L., Elsey, G., et al. A comparison of 10% dextrose and 50% dextrose for the treatment of hypoglycemia in the prehospital setting. Journal of Pharmacy Practice, (United States) 2021, 34(4), 606–611.

Correo de autor de correspondencia: vasfer2903@outlook.com