



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

**“RESOLUCIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA DE LA
NEUROGLUCOPENIA Y SU RELACIÓN CON EL TRATAMIENTO
ENTRE LAS SOLUCIONES GLUCOSADAS AL 10% Y 50%”**

FEBRERO 2025

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTA A
FERNANDO VALENCIA SOTO**

**DIRECTOR DE TESIS
DRA. ERÉNDIRA CABELLO HERNÁNDEZ**

**ASESOR DE TESIS
DR. GERARDO DÍAZ MERINO**

NUMERO CVU:1179615



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN PUEBLA**

SEDE: HOSPITAL GENERAL DE ZONA N°15

MEDICINA DE URGENCIAS

NUMERO CVU: 1179615

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

**“RESOLUCIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA DE LA NEUROGLUCOPENIA Y SU
RELACIÓN CON EL TRATAMIENTO ENTRE LAS SOLUCIONES
GLUCOSADAS AL 10% Y 50%”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Dra. Eréndira Cabello Hernández

Medico urgenciólogo

Teléfono: 2227579011

Matrícula: 98310429

Correo electrónico: cabellohdez.er@gmail.com

INVESTIGADORES ASOCIADOS

Maestro en ciencias: Dr. Gerardo Díaz Merino

Medico Coordinador de Educación e Investigación en Salud del HGZ 15

Teléfono: 2227579011

Matricula: 98310429

Correo electrónico: paganini2020@hotmail.com

Dr. Fernando Valencia Soto

Médico Residente de Primer año de Urgencias Médico Quirúrgicas del HGZ 15

Teléfono: 2223650949

Matrícula: 97226788

Correo electrónico: vasfer2903@outlook.com



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2108.
H GRAL ZONA NUM 20

Registro COFEPRIS 19 CT 21 114 054

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 001 20201117

FECHA Jueves, 05 de enero de 2023

Dra. Erendira Cabello Hernandez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%**" que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-2108-021

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. SANTILLANA ARCE JOSE GERMAN
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2108

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 DELEGACIÓN ESTATAL DE PUEBLA
 COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD
 HOSPITAL GENERAL DE ZONA NÚM. 15

PUEBLA, PUE, FEBRERO 2025

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

DRA. ERÉNDIRA CABELLO HERNÁNDEZ, DR. GERARDO DÍAZ MERINO

DE LA TESIS TITULADA:

"RESOLUCIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA DE LA NEUROGLUCOPENIA Y SU RELACIÓN
 CON EL TRATAMIENTO ENTRE LAS SOLUCIONES GLUCOSADAS AL 10% Y 50%"

REALIZADA POR EL MEDICO RESIDENTE:

DR. VALENCIA SOTO FERNANDO

DE LA ESPECIALIDAD EN:

URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y
 AUTORIZADO CON EL NUMERO DE REGISTRO NACIONAL:

R-2023-2108-021

PROPORCIONADO POR EL SISTEMA NACIONAL DE REGISTRO EN LINEA DE LA
 COMISION DE INVESTIGACION EN SALUD (SIRELCIS) AUTORIZO SU IMPRESION
 ASESORES:

DRA. ERÉNDIRA CABELLO HERNÁNDEZ

DR. GERARDO DÍAZ MERINO

FEBRERO/2025

FEBRERO/2025

NOMBRE, FIRMA Y FECHA

NOMBRE, FIRMA Y FECHA

DA. ERÉNDIRA CABELLO HERNÁNDEZ

FEBRERO 2025

COORDINACIÓN CLÍNICA DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD.



Dr. Jorge Adrián...
 CAMIIS

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, quienes me han dado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo: amor. A quienes, sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podre pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas más grandes del mundo. Siempre me han apoyado y guiado en toda mi formación médica; gracias de todo corazón por las oportunidades tan valiosas que me han brindado.

A mi hija Alin Fernanda, por ser la mayor inspiración en mi vida, por haberme esperado este tiempo de mi formación médica.

A Fabiola, la mujer que le da la luz a mis días y la mitad que me complementa mi corazón, por su respaldo y porque me enseñó que siempre hay una luz al final del camino, que siempre creyó en mí y que está conmigo apoyándome incondicionalmente en todo momento, por haberme tolerado y esperado en mi formación, por tu continuo apoyo, gracias por tanto.

A mis hermanos por apoyarme y estar siempre conmigo.

Y a todos mis maestros de la residencia por haberme impulsado a siempre seguir adelante.

ÍNDICE

RESUMEN	6
ANTECEDENTES GENERALES:	7
ANTECEDENTES ESPECIFICOS:	13
JUSTIFICACIÓN	21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
HIPÓTESIS	23
OBJETIVOS	24
MATERIAL Y MÉTODOS	25
CRITERIOS DE SELECCIÓN	26
ESTRATEGIA DE MUESTREO	27
DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES	28
ESTRATEGIA DE TRABAJO	29
RECOLECCION DE DATOS	30
RESULTADOS	31
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIÓN	37
LOGISTICA	38
ASPECTOS ÉTICOS:	40
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	46
BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	51
MATERIAL DE ESCRUTINIO	53

RESUMEN

Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%”

Autores: ¹Dra. Eréndira Cabello Hernández, ²MC. Gerardo Díaz Merino, ³Fernando Valencia Soto. ¹Medico adscrito al servicio de urgencias del Hospital General de Zona 15. ²Coordinador Auxiliar Médico de Investigación y Educación en Salud OOAD en Puebla. ³Residente de Urgencias Médicas del Hospital General de Zona número 15.

Antecedentes: La hipoglucemia, es una urgencia común, siendo una complicación endocrina frecuente en el área de urgencias, 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 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 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.

Objetivo: Determinar el tiempo de resolución de los síntomas de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre solución glucosada al 10% y 50%

Material y Métodos: Estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo y unicentrico, la población estudiada fueron derechohabientes del Hospital General de Zona 15 en Tehuacán Puebla, incluyendo hombres y mujeres mayores de 18 años que a su ingreso contaron con cuadros de neuroglucopenia, documentados por glucometría capilar o pacientes hospitalizados que se detectaron con datos de neuroglucopenia; se valoró su respuesta para la remisión de sintomatología con tratamiento con glucosa al 50% y al 10%, solicitando y tomando glucometrías al ingreso, 15 minutos y a la hora para corroborar remisión del cuadro y mostrar la mejor respuesta entre ambos tratamientos. Los resultados se expresaron con estadística descriptiva, análisis univariado y estadística descriptiva inferencial con una significancia de $p < 0.05$, esto por medio de T de Student.

Resultados: De los 70 pacientes, la muestra que uso glucosa al 50%, 19 revirtieron sus síntomas a los 15 minutos, 9 a los 60 minutos y 2 a los 90 minutos, mientras quienes recibieron glucosa al 10%, 25 respondieron a los 15 minutos, 11 a los 60 minutos y 4 pacientes a los 90 minutos, con relación a la eficacia de ambas soluciones se observó que tras la administración solución al 10% se obtuvo una mejor eficacia con menos eventos de hipoglucemia refractaria o hiperglucemia secundaria. Comparando los dos grupos con solución al 10 y al 50% otorgándonos un valor de $p = 0.035$ siendo un valor significativo, rechazando la hipótesis nula; se realizan pruebas de normalidad con prueba de U de Mann Whitney, con obtención de resultados aceptando hipótesis del investigador.

Conclusión: En lo que corresponde al uso de solución dextrosa, se encontró una relación con mayores eventos adversos tras la administración de glucosa al 50% frente a la solución al 10%. La solución al 10% tiene una eficacia con mayor rapidez para tratar síntomas de neuroglucopenia además de presentar menos eventos secundarios a comparación del uso de glucosa al 50%. Se realiza determinación de T de Student obteniendo valor de $p < 0.03$, rechazando hipótesis nula.

Palabras Clave: Neuroglucopenia, hipoglucemia, diabetes, solución glucosada al 10%, solución glucosada al 50%, glucosa, deterioro neurológico, tratamiento.

ANTECEDENTES GENERALES

Según la asociación clínica británica de la diabetes, la hipoglucemia es una afección grave la cual debe tratarse como una emergencia independientemente del nivel de conciencia. Se define a la hipoglucemia como una concentración de glucosa en sangre de menos de 4.0mmol/L (72 mg/dl), clasificándola como, leve, moderada o severa, esto dependiendo del grado de afectación, donde:

- Leve: caracterizada por un estado de conciencia no alterado, con cifras de glucosa menores a 70 mg/dl.
- Moderada: cuando el estado de conciencia esta alterado y evidente alteración de la función motora, generalmente hay confusión.
- Severa: cuando se origina inconsciencia por parte del paciente y hay necesidad de terceros para poder ayudar al paciente, generalmente con niveles de glucosa por debajo de 55 mg/dl. (1)

Mientras que la asociación americana de la diabetes define a la hipoglucemia con una concentración de glucosa en sangre por debajo de los 70 mg/dl en pacientes con antecedente de diabetes y menor a 55 mg/dl, en pacientes sanos. Clasificándola de la misma manera, pero habiendo diferencias mínimas. (2) La hipoglucemia representará una entidad clínica y psicosocial relevante en las personas con diabetes y tendrá un impacto negativo en el bienestar psicológico generando un miedo a la hipoglucemia en la gran mayoría de los pacientes. (3)

En Estados Unidos, los eventos hipoglucémicos que requieren servicios médicos de emergencia son de aproximadamente el 5% de los cuales en un 80-90% contarán

con cifras de glucosa por debajo de 55 mg/dl, es decir, serán pacientes con sintomatología neurogénica o de neuroglucopenia. (4)

Rodríguez Vázquez en el 2020 identifica que la hipoglucemia severa, es y se caracteriza por una concentración de glucosa en sangre lo suficientemente baja para poder causar síntomas y/o signos, incluyendo el deterioro de la función cerebral. En individuos sanos, los síntomas de hipoglucemia se desarrollan a una concentración media de glucosa en plasma de aproximadamente 55 mg/dl y en individuos con diabetes esto generalmente sucede con cifras menores de los 70 mg/dl. Es importante recordar que la hipoglucemia se confirma mediante la tríada de Whipple, que se caracteriza por tres entidades, las cuales son: síntomas y signos compatibles con hipoglucemia, concentración baja de glucosa y la resolución de los síntomas o signos después de que se eleva la concentración de glucosa en plasma. Es de suma importancia recalcar que la glucosa es un combustible metabólico necesario para el cerebro en condiciones fisiológicas y que los síntomas neurológicos y neuroglucopénicos son un efecto directo de la privación de glucosa en el cerebro e incluirán deficiencias cognitivas, cambios de comportamiento y anomalías psicomotoras y, a niveles más bajos de glucosa, convulsiones y coma. Los síntomas neurogénicos se deben en gran parte a la percepción de cambios fisiológicos provocados por la descarga simpaticoadrenal provocada por la hipoglucemia los cuales incluyen signos y síntomas adrenérgicos como palpitaciones, temblor, ansiedad y síntomas colinérgicos como sudoración, hambre y parestesias. (5)

Manrique Hurtado y colaboradores en el año 2021, definen que el tratamiento de un cuadro de hipoglucemia severa, es decir, aquella que va a necesitar ayuda por terceros y se encuentre en un estado de pérdida de la consciencia, debería ser de manera endovenoso, con una administración de 25 gramos, equivalente a 250 ml de solución glucosada al 10% o bien 50 ml de solución glucosada al 50%. Con respecto a la vía de administración, consideraron que un cuadro severo de hipoglucemia siempre será necesario y ameritará el tratamiento endovenoso, siempre y cuando no haya glucagón en el área hospitalaria o bien en el contexto prehospitalario, recordando que este, es el tratamiento de elección para cualquier evento de hipoglucemia severa con datos de neuroglucopenia, los cuales son estupor, diaforesis, convulsiones, lipotimia, respiración agónica, atonía y en el peor escenario coma y/o muerte. Abordando y hablando sobre niveles de glucosa, una cifra o bien el nivel de glucemia en sangre inferior a 40 mg/dl, puede suponer una amenaza potencial para la vida del paciente, pudiendo manifestarse los signos y síntomas antes mencionados. Si esta situación no se trata de manera apropiada e inmediata puede instaurarse un déficit neurológico permanente e incluso sobrevenir la muerte como se mencionó. (6)

La etiología de la hipoglucemia es multifactorial, desde transgresión alimentaria hasta procesos sépticos son algunos escenarios que pueden perpetuar estos eventos; algunas causas más frecuentes son el retraso o la omisión de la ingesta de alimentos, la realización de ejercicio que aumentara el consumo periférico de glucosa y la ingesta excesiva de alcohol. En los pacientes que sufren un episodio de hipoglucemia y demandan atención hospitalaria, más del 90% de los casos se

deberán a errores o confusiones en las dosis de los medicamentos hipoglucemiantes entre los que destacan dos principales grupos, las insulinas y las sulfonilureas, constituyendo la hipoglucemia una complicación propia del tratamiento farmacológico. (6)

Es importante identificar y conocer que, 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, entre otros. (7)

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. (7)

El cerebro tiene la capacidad de adaptarse a la disminución del suministro de glucosa, sin embargo, ésta será limitada. Esta ocurre por dos mecanismos:

- Aumento en el flujo sanguíneo cerebral
- El uso de reservorios de sustratos alternativos a la glucosa.

Se sospecha que un aumento del flujo cerebral generara óxido nítrico como factor relajante de las células endoteliales. El principal sustrato metabólico alterno a nivel

cerebral es el glucógeno con el inconveniente de su rápida depleción en los primeros cinco minutos de la privación de glucosa. Las concentraciones de este nucleótido se mantendrán disminuidas en el cerebro incluso tres horas posteriores al restablecimiento de las concentraciones de glucemia. Otra de las teorías propuestas del daño neuronal inducido por hipoglucemia es la activación de las caspasas. Estas son una familia de proteasas implicadas principalmente en la apoptosis y en la activación de citocinas proinflamatorias. Dividiéndose en iniciadoras y ejecutoras, donde las más estudiadas son la caspasa 9 y la caspasa 3. Es de suma importancia conocer que los signos y síntomas derivados de la descarga simpática, estarán generalmente asociados cuando el nivel de glucosa está por debajo de 70 mg/dl; cuando los niveles de glucosa son inferiores a 55 mg/dl, iniciaran síntomas neuroglucopénicos que dependerán del área cerebral afectada, siendo más sensible el neocórtex que el bulbo, cuando se ven afectadas estas áreas iniciara un deterioro neurológico según la fase en la que se encuentre el paciente.

Pacientes con hipoglucemia y con déficit neurológico en donde no se aconseje la vía oral como método de reposición de glucosa, estará indicado el uso de soluciones parenterales; uno de los tratamientos estándar para remitir los síntomas de hipoglucemia y neuroglucopenia en urgencias es la utilización de solución glucosada al 50%, este ha sido un tratamiento estándar, sin embargo este tratamiento además de ser lento y tener una biodisponibilidad menor que otras soluciones tiene un mayor riesgo de efectos secundarios. Estudios previos mostraron una mejor respuesta tras la administración de glucosa al 10% en comparación con la población que uso solución glucosa al 50%. (8)

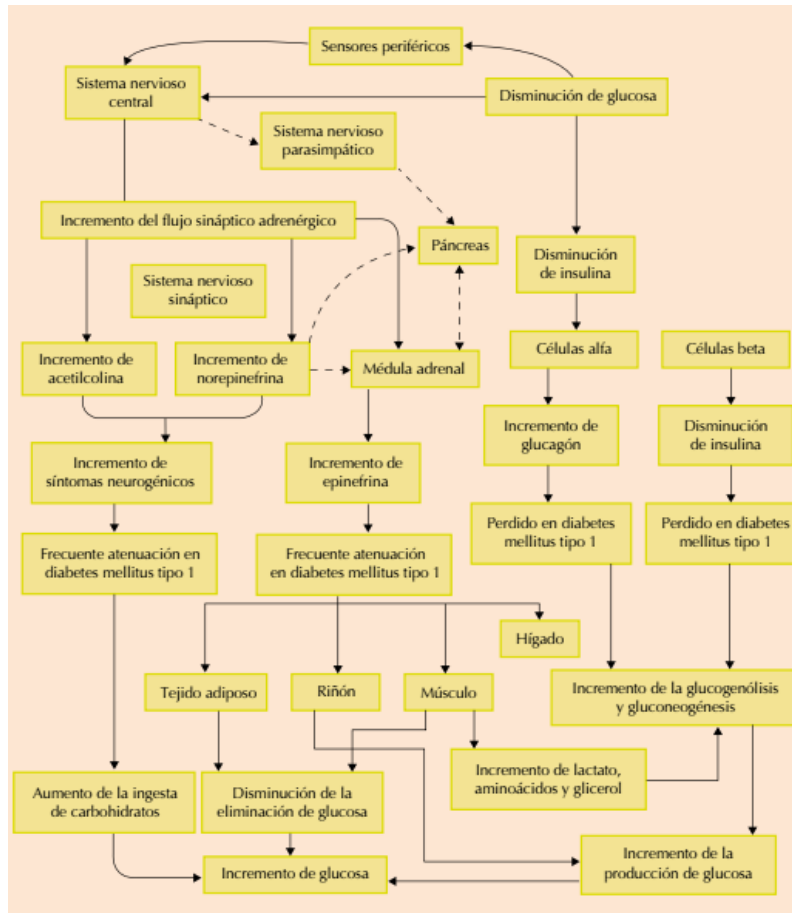


Figura 1. Mecanismo de acción de la hipoglucemia. Imagen tomada del artículo: Hypoglycemia: Time is brain what are we doing wrong? Pagina 893.

Recordando, 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 1p35-31.3. La mutación de este gen evoluciona hacia un raro trastorno metabólico llamado síndrome de deficiencia del transportador de glucosa tipo 1 y es importante conocer que los pacientes con este síndrome sufrirán niveles bajos de glucosa en el cerebro y exhibirán un fenotipo caracterizado por convulsiones de inicio temprano, retraso en el desarrollo, microcefalia y un trastorno del movimiento complejo que combina características de ataxia paroxística y distonía. 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, disponen de un transportador específico, el GLUT-3. (8,9)

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

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 las personas experimentan generalmente síntomas asociados a fases corticales y subcorticales, ya que las últimas tres fases presentan síntomas que ameritan manejo hospitalario multidisciplinario y de mayor complejidad. Los ataques hipoglucémicos pueden reducir la conciencia de la aparición de futuros síntomas. Si la persona está consciente, la hipoglucemia se trata con comidas o bebidas azucaradas, se sugiere el consumo de 10 a 15 gramos de carbohidratos. Si está inconsciente, se utiliza glucosa oral o gel de glucosa (10-20 g) o una inyección intravenosa de glucosa al 20%, en algunas unidades hospitalarias también es viable el uso de otras soluciones como glucosa al 10% o bien glucosa al 50%. El glucagón puede administrarse por vía intramuscular si no se dispone de acceso venoso, seguido de una bebida azucarada al despertar. (10)

O`connor y colaboradores en el año 2019, realizaron un estudio con la caracterización recurrente del uso del sistema de emergencias en pacientes con

hipoglucemia sintomática, identificaron a pacientes que recibieron tratamiento con glucosa oral, glucosa parenteral o glucagón intramuscular para tratar y revertir la hipoglucemia, esto durante una investigación que duro un período de un año. La información extraída incluyó datos demográficos, tratamiento prehospitalario, disposición y el número de utilizations del servicio de urgencias dentro de los 365 días, la población fueron en total 549 pacientes con una edad media 55 años, el nivel medio de glucosa para todos los pacientes fue de 44 mg/dl con una desviación estándar 15, los resultado arrojaron que en total, el 69 % de los pacientes recibió glucosa oral, el 26 % recibió glucosa parenteral, el 3 % recibió glucagón y el 2 % recibió más de una dosis. La tasa de uso recurrente de los servicios de urgencias para la hipoglucemia fue del 10%, es decir, aproximadamente 54 paciente regreso al área de emergencias por un cuadro de recidiva de hipoglucemia y el 3 % de los pacientes tuvo 3 o más usos repetidos dentro de los 365 días, no se especificó que grupo de pacientes fue el que tuvo un mayor ingreso, es decir, no se supo si los pacientes que se les administro glucosa oral, dextrosa o glucagón tuvo mayor o menor incidencia a regresar al área de urgencias, como conclusión del estudio mostro que una baja proporción de pacientes que utilizaron el sistema de emergencias para la hipoglucemia tuvieron visitas posteriores dentro de los 365 días. Esto radicara en el tipo de tratamiento y apego que los pacientes tengan a este. (11)

En el año 2021, Houssay y colaboradores atribuyeron el termino de hipoglucemia inadvertida en su investigación, como aquel cuadro de hipoglucemia en pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 tras el uso de insulinas y sulfonilureas el cual se

determina por una capacidad mínima para percibir el inicio de cuadros de hipoglucemia, generando una deficiente respuesta hormonal contrarreguladora a la hipoglucemia denominándose falla autonómica asociada a la hipoglucemia. El desarrollo de una hipoglucemia inadvertida y una falla contrarreguladora a la hipoglucemia aumentaran el riesgo de hipoglucemias severas. Es decir, la asociación de fármacos como las insulinas y sulfonilureas tendrán una gran relación en la presencia clínica de cuadros de hipoglucemia severa, que podría conllevar a cuadros de neuroglucopenia. (12)

Según Chenelle, los cuadros de hipoglucemia parecen ocurrir principalmente entre un intervalo de la media noche y entre las primeras horas de la mañana y con un segundo período de tiempo entre las siete de la mañana y el mediodía. Estos eventos se asocian a cambios en la conducta del tratamiento principalmente, es bien conocido que se asocian generalmente al uso de sulfonilureas e insulinas, aunque un estudio reciente del 2021 ha asociado también la metformina, una biguanida, que se ha asociado en casos aislados a riesgo de hipoglucemia sintomática. (13)

Además de la clínica que se puede encontrar con valores de glucosas por debajo de los 55 mg/dl, es decir sintomatología neurológica o neuroglucopénica, también se pueden encontrar entidades como la encefalopatía hipoglucémica, esta se puede definir por la presencia de coma o estupor con niveles de glucosa inferiores a 50 mg/dl y persistencia de dicha clínica durante más de 24 horas a pesar de la normalización de los niveles de glucosa sérica, excluyendo otras posibles etiologías. (14). Las manifestaciones de la hipoglucemia son muy variadas e inespecíficas y

como se había mencionado antes, se dividen en dos grupos o categorías: las autonómicas causadas por la actividad aumentada del sistema nervioso autónomo y las causadas por la actividad reducida del sistema nervioso central. Por lo general, se acepta que los síntomas a nivel nervioso central aparecen alrededor de 55 mg/dL. Los síntomas neuroglucopénicos dependerán del área cerebral afectada, motivo por el cual estas se catalogan en 5 fases: cortical, subcortical, mesencefálica, premiencefálica y miencefálica. (15)

Recapitulando lo anterior, es importante el manejo de los síntomas de neuroglucopenia en el paciente con diabetes y el tratamiento establecido por la asociación americana de la diabetes, recomienda otorgar de 20 a 25 gramos de dextrosa, siempre y cuando sea imposibilitada la vía oral, ya que si el paciente puede tolerar la vía oral se sugiere ingerir de 10-15 gramos de glucosa. En el contexto de una fase de neuroglucopenia el tratamiento generalmente es a base de solución glucosada al 50%, esta dosis estará destinada a garantizar el retorno a la conciencia. Sin embargo, esta puede causar daño y provocar dificultades para regular los niveles de glucosa en sangre del tratamiento y esto asociado por la osmolaridad con la que cuenta esta solución parenteral que es mayor de 2500. Es bien sabido que una concentración más baja, como la dextrosa al 10 %, puede mejorar los síntomas y minimizar el daño, por consiguiente, disminuir la tasa de eventos como hiperglucemias secundarias o hipoglucemias refractarias. (15) En diciembre del 2021, Hurtubise y cols, realizaron una comparación de solución glucosada al 50% contra solución al 10%, donde el resultado arrojó que el efecto deseado puede tardar varios minutos más con solución glucosa al 10%, y esta

arrojara menos eventos adversos, resultando en menos episodios hiperglucémicos adversos. (15)

En el 2021, Nogueira evaluó la efectividad de la solución glucosada al 10% y comprobó que esta presentó una acción fibrinolítica in vitro, esto dirigido a población en un entorno de postoperatorio y no para el manejo de hipoglucemia, indirectamente se lograrían beneficiar, tanto para lograr un control glucémico posterior a cirugías, así como tratar de evitar adherencias peritoneales, que fue el tema de la investigación del autor, aunque el mecanismo de acción sigue siendo controvertido. (16)

Según Yang, Smalley y cols, una infusión prolongada de dextrosa al 10 % puede mitigar la hipoglucemia en comparación con el bolo de dextrosa al 50 % ya que la solución al 10% tiende a tener una osmolaridad menor a la del 50%, de igual manera siendo más efectivas tras presentar menor cuadros de hiperglucemias secundarias (cuadro de hiperglucemia generado por un trastorno de aceleración o reversión casi inmediata por una solución glucosada de gran osmolaridad), hipoglucemia de rebote (episodios de hipoglucemias reactivas posterior a evidenciar valores normales de glucosa, que se caracterizan por síntomas de neuroglucopenia y niveles con cifras menores a 70 mg/dl) e hipoglucemias refractarias (hipoglucemia persistente exacerbada por mecanismo de la glucogenosis) de igual manera, sugieren que las infusiones al 10% deberían ser una estrategia terapéutica para cuadros de hipoglucemia. (17)

En noviembre del 2019, Weant, Deloney y colaboradores, realizaron un estudio comparacional con solución glucosada al 50% y al 10% para el tratamiento de la hipoglucemia, se revisaron 478 pacientes elegibles, 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 reingreso 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 al llegar al hospital, cuadro que generalmente se pueden encontrar como hiperglucemias secundarias o bien hipoglucemias refractarias. Además de lo antes mencionado el uso de solución glucosada al 10% ha mostrado una mejor viabilidad y seguridad para repetir infusiones de esta, las cuales generalmente pueden ser de 100ml o bien 250ml, el uso de esta será más amigable, desde ser menos agresiva 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. (18) Es importante saber 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 para reducir el riesgo de estos eventos según lo descrito por Criner en su investigación. (19)

El tratamiento establecido por la asociación americana de la diabetes en el contexto de hipoglucemia con pérdida del estado de alerta, es decir en un estado de

neuroglucopénica en fases como mesencefálica, premiencefálica o miencefálica, se sugiere el uso de glucagón, uno de los problemas actuales en el país es la deficiencia de este tipo de 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. (20)

Para encontrar sintomatología de neuroglucopenia, lo primero que sucederá será el descenso de la glucosa, llevándonos a una hipoglucemia sintomática documentada o bien a una hipoglucemia severa, posterior y al encontrarse niveles por debajo de los 55mg/dl iniciaran una cascada de síntomas que nos harán sospechar clínicamente encontrarnos en alguna de las fases de la neuroglucopenia; durante el 2022, Gilmore y colaboradores presentaron un estudio de investigación retrospectiva de pacientes diabéticos hospitalizados con hipoglucemia grave que fueron tratados con el uso de carbohidratos orales y soluciones glucosadas desde el 2017 hasta el 2019. El resultado primario fue el logro de la euglucemia, tomando valores por encima de cifras de glucosa superiores a 80mg/dl, en los primeros 15 a 30 minutos después del tratamiento. El estudio se llevó a cabo con 222 pacientes, quienes fueron manejados con carbohidratos orales contra 120 pacientes que recibieron soluciones glucosadas por vía intravenosa; la población que recibió

carbohidratos orales, solo 50 lograron cifras por encima de 80mg/dl, mientras que 106 de los pacientes recibieron glucosa intravenosa lograron una euglucemia después de 1 solo tratamiento, remitiéndose aproximadamente entre los primeros 15 a 30 minutos posteriores al tratamiento. Como conclusión del estudio, se demostró una mejor eficacia con soluciones glucosadas intravenosas para la remisión de hipoglucemia severa a comparación de la ingesta vía oral de carbohidratos. (21)

JUSTIFICACIÓN

La neuroglucopenia es una complicación aguda de la hipoglucemia apareciendo frecuentemente en la descompensación de la diabetes y en otras patologías, es una entidad que se atiende en el área de urgencias del Hospital General de Zona 15.

En el área de urgencias, los pacientes con neuroglucopenia deben tratarse de manera pronta y eficaz en los primeros minutos de la llegada del paciente, ya que la demora de esto puede condicionar daño cerebral permanente.

En cuadros de neuroglucopenia la solución glucosada al 50% ha sido el tratamiento establecido, aunque se ha demostrado que la respuesta a este tratamiento es lento y genera un mayor riesgo de eventos adversos; se ha propuesto el uso de solución glucosada al 10% y publicaciones previas recomiendan la utilización de esta para disminuir eventos no deseados y tratar de mejor manera la neuroglucopenia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipoglucemia es una urgencia endocrinológica frecuente en los pacientes con diabetes, cuando los niveles de glucosa en sangre son menores a 55 mg/dl inician síntomas asociados a las fases de neuroglucopenia, los cuales irán exacerbándose hasta un desenlace fatal en caso de no tratar adecuadamente al paciente.

Dentro de nuestra unidad es frecuente el uso indiscriminado el uso de solución glucosada al 50% dejando de lado los diferentes algoritmos de tratamiento para los pacientes con hipoglucemia con síntomas neurológicos. Lo que conlleva a un aumento en la mortalidad y el grado de discapacidad de estos pacientes.

Existen múltiples publicaciones en donde se hace evidente la mejoría de los síntomas en estos pacientes con soluciones glucosadas tanto al 5% como al 10% sin las complicaciones que el uso de las soluciones del 50% conlleva, esto trasladado al contexto de nuestra unidad podría disminuir los cuadros de hiperglucemia secundaria, hipoglucemias refractarias e hiperglucemias de rebote y así disminuir el número de días de estancia del paciente y reingreso de estos. Debido a esto, es de suma importancia el tratamiento médico para la corrección de los niveles de glucosa, identificando y estableciendo un adecuado manejo para prevenir complicaciones de sintomatología de neuroglucopenia en aquellos pacientes susceptibles, todo esto nos lleva a realizar la siguiente pregunta de investigación:

¿Determinar el tiempo de resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%?

HIPÓTESIS

El tiempo de la resolución de la sintomatología en los pacientes con neuroglucopenia está relacionada con el tratamiento entre soluciones glucosadas al 10% y 50%.

- **HIPOTESIS NULA:**

El tiempo de la resolución de la sintomatología en los pacientes con neuroglucopenia no está relacionada con el tratamiento entre soluciones glucosadas al 10% y 50%.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Determinar el tiempo de resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%

Objetivos Específicos:

- Comparar el tiempo de resolución del cuadro de neuroglucopenia tras el uso de solución glucosada al 10% y al 50% a los 15 y 60 minutos tras el ingreso del paciente.
- Determinar las causas de hipoglucemia.
- Comparar la sintomatología del paciente a los 15 y 60 minutos tras la administración de solución glucosada al 10 y al 50%.
- Describir el número de dosis necesarias aplicadas de solución glucosada para resolver el cuadro de neuroglucopenia.

MATERIAL Y MÉTODOS

- Por el objetivo general: Estudio observacional
- Por maniobra que realizará el investigado: Descriptivo
- Por el número de veces que se medirán las variables: Longitudinal
- Por la obtención de los datos: Prospectivo
- Por número de centros a participar: Unicentrico

● UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL

El presente protocolo se llevó a cabo en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona Número 15 del Instituto Mexicano del Seguro Social Tehuacán, Puebla, una vez que se autorizó y se obtuvo número de registro, teniendo una duración de 6 meses, de enero del 2023 a junio del 2023.

● DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

Población de estudio: Derechohabientes vigentes del Instituto Mexicano del Seguro Social que acudieron a los servicios de Urgencias del Hospital General Zona 15 Tehuacán, Puebla, que cumplieron los criterios de inclusión durante el período de enero 2023 a junio 2024.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

- Criterios de inclusión:
 - Pacientes que se encuentren en el área de urgencias mayores de 18 años con criterios clínicos de neuroglucopenia.
 - Pacientes diabéticos y no diabéticos
 - Pacientes sin distinción de genero
 - Pacientes en paro cardiorrespiratorio con cifra de glucosa capilar menor de 55mg/dl que tengan retorno a la circulación espontanea.

- Criterios de exclusión:
 - Pacientes con hipoglucemia enviados de otra unidad o traídos de su domicilio que hayan recibido tratamiento previo.

- Criterios de eliminación:
 - Pacientes que decidan alta voluntaria del servicio de urgencias.
 - Pacientes que no acepten entrar en el estudio de comparación de solución glucosada.
 - Paciente que no cuenten con familiar para firma de consentimiento informado.

ESTRATEGIA DE MUESTREO

- **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Para el cálculo de la muestra se usó la fórmula de población finita, teniendo la atención de 80 pacientes con hipoglucemia en fases de neuroglucopenia anualmente en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona N° 15 en Tehuacán Puebla, que fueron tratados con soluciones glucosadas al 10% y al 50%.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Fórmula para obtener el tamaño de muestra para una proporción en una población finita o conocida.		
Tamaño de la población.	N	70
Error alfa	A	0.05
Nivel de Confianza	1- α	95
Z de (1- α)	Z de (1- α)	1.96
Prevalencia de la enfermedad	P	0.05
Complemento de p	Q	0.95
Precisión	D	0.05
Tamaño de la muestra	N	67

De tal manera que el tamaño de la muestra fue de 67 pacientes, redondeando esa población a un total de 70 pacientes.

Tipo de Muestreo: No probabilístico por conveniencia.

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

CUADRO DE VARIALES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipos variable de	Escala de medición	Medición
Neuroglucopenia	Manifestación derivada del sufrimiento neuronal producido por hipoglucemia.	Manifestaciones clínicas producidas por hipoglucemia con cifras de glucosa por debajo de los 55 mg/dl	Cualitativa	Dicotómica	Presencia de neuroglucopenia u ausencia de neuroglucopenia
Tiempo de resolución	Solución o respuesta que se da a un problema, una dificultad o una duda	Solución a síntomas de neuroglucopenia generados por hipoglucemia, expresado en segundos, minutos u horas	Cuantitativa	Discreta	Horas/minutos
Solución glucosada	Solución para perfusión utilizada para proporcionar una fuente de hidratos de carbono para alimentación parenteral	Soluciones parentales utilizadas para la remisión de síntomas de hipoglucemia en casos severos o bien con síntomas de neuroglucemia, así como también utilizada para administrar carbohidratos tanto en postoperatorio u hospitalización.	Cualitativa	Nominal dicotomica	10% y al 50%
Sintomatología	Síntomas característicos que presentara el paciente con cifras de glucosa por debajo de 55mg/dl.	Conjunto de síntomas que son característicos de una enfermedad determinada o que se presentan en un enfermo.	Cualitativa	Nominal politómica	Subcortical, cortical, mesencefálica, premiencefálica y miencefálica.
Etiología	Factor o precipitante que contribuyo a la enfermedad.	Estudio sobre las causas de las cosas.	Cuantitativa	Nominal	Diabetes, Etilismo crónico, Transgresión alimentaria, Fármacos (secretagogos, insulinas, etc) Enfermedades críticas (insuficienci

					a hepática, enfermedad renal crónica, inanición, estados de choque) Deficiencia hormonal, Tumores no asociados a células beta, Hiperinsulinismo endogeno o exogeno.
--	--	--	--	--	---

ESTRATEGIA DE TRABAJO

El presente protocolo de estudio se sometió a evaluación por parte de los Comités Locales de Ética e Investigación. Una vez autorizado, se realizó durante un periodo de 6 meses mediante la siguiente estrategia de trabajo:

-Se incluyeron a todos los derechohabientes de cualquier edad, que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General de Zona Número 15, que cursaron con un cuadro de neuroglucopenia documentado por hipoglucemia y que cumplieron con los criterios de inclusión.

-Se les atendió y se les invito a ingresar al protocolo de estudio, previa explicación clara y detallada firmando un consentimiento informado

-Se leyó y explico la carta de consentimiento informado tanto al paciente como al familiar acompañante para la firma de autorización.

-Una vez corroborado el cuadro de neuroglucopenia con glucometría capilar o glucosa central se estableció el manejo por el medico adscrito a cargo utilizando

solución glucosada al 10% o al 50%, se cuantifico el tiempo de resolución de la sintomatología a los 15 minutos y a los 60 minutos o más de ameritarlo, haciendo una comparativa respecto al género, al tiempo de resolución, eventos no deseados y otras variables ya descritas previamente. Esto apoyándonos de los instrumentos de recolección de datos. Se delimito la muestra acorde a los criterios de selección. Una vez obtenidos los resultados, se plasmó el análisis de resultados, discusión y conclusiones.

RECOLECCION DE DATOS

Una vez obtenido todos los datos de los pacientes durante los 6 meses que duro el tiempo de recolección, se vació toda la información obtenida y mediante instrumentos de medición se realizado el análisis de los resultados, los cuales se muestran a continuación.

RESULTADOS

Para realizar este estudio se incluyó un total de 70 pacientes con una mediana de 60 años y una desviación estándar de 17.15, que se encontraban en el área de corta estancia y observación urgencias, con datos de neuroglucopenia y cuya característica clínica es que tuvieron alguna fase de neuroglucopenia para la resolución de esta con solución dextrosa, para la determinación de nivel de glucosa de manera cuantitativa fue necesario el uso de glucómetros ACCU-CHEK Active. Para la mejoría de la sintomatología se utilizaron dos tipos de soluciones dextrosa, 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 con glucosa al 50% para determinar la relación entre ambos tratamientos. Los médicos residentes y médicos internos de pregrado fueron instruidos para que al cabo de los primeros 15 minutos tomaran un control de glucosa capilar y se comparara tanto la mejoría clínica y la diferenciación de la glucosa a su ingreso, en caso de no haber mejoría clínica, o bien continuar con cifras alteradas de glucosa, se tomaría nuevamente glucometrías capilares a los 60, 90 minutos o bien, hasta cuando se apreciara mejoría clínica del paciente, para que de esta manera obtuviéramos datos objetivos y congruentes de la resolución de los síntomas de neuroglucopenia, todas las determinaciones se registraron en las instrumentos de recolección de datos.

De la población total del estudio, 38 pacientes eran del género masculino y 32 del género femenino.

De los 70 pacientes con neuroglucopenia, en 30 de estos, se decidió usar solución glucosada al 10%, 16 pacientes del sexo masculino y 14 femeninos, y 40 pacientes con glucosa al 50%, con un total de 22 masculinos y 18 femeninos.

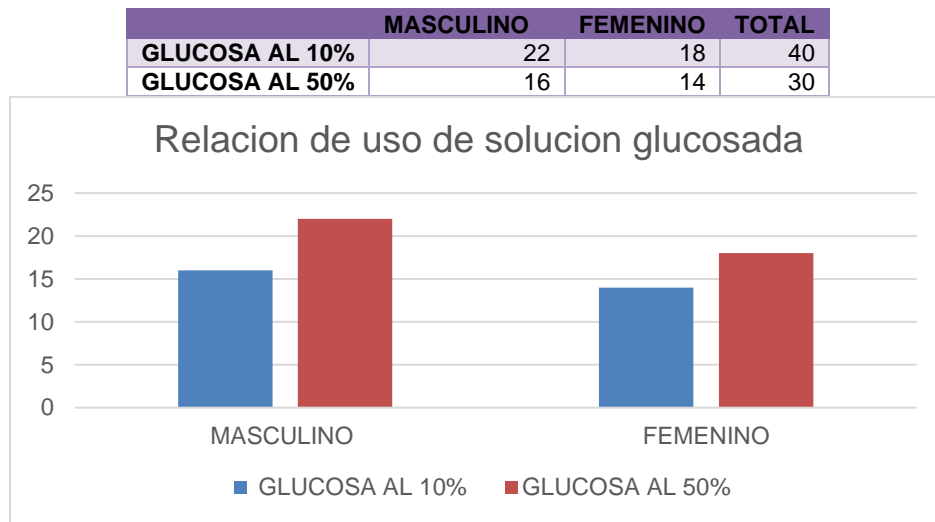
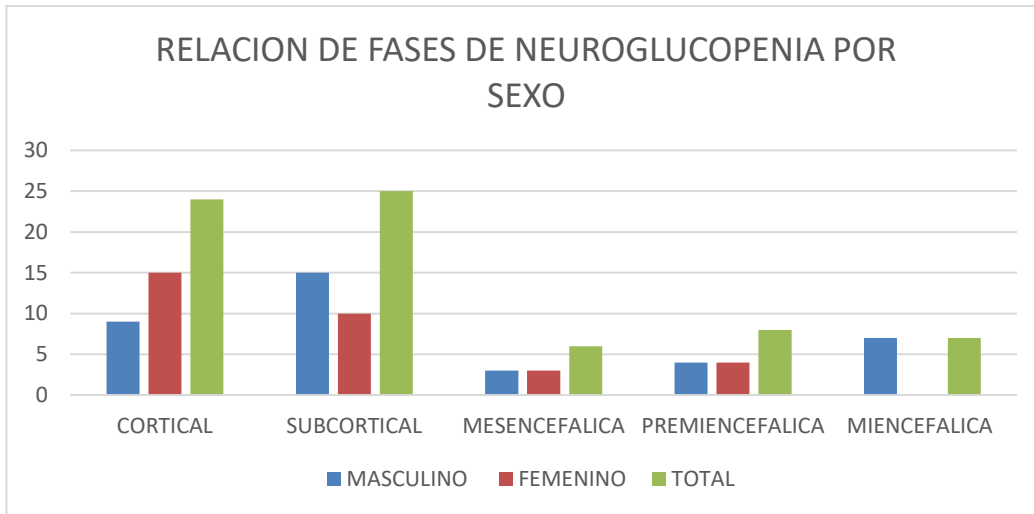


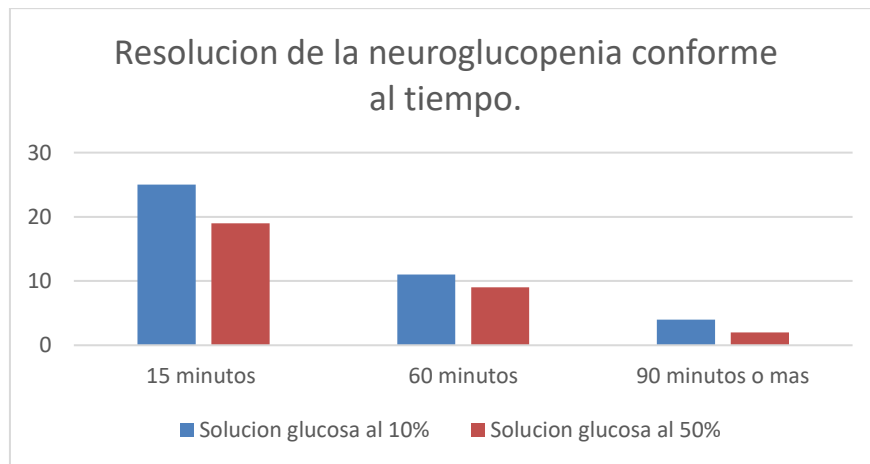
Tabla 1 y Grafica 2. Distribución del sexo y solución utilizada para resolución de neuroglucopenia.

De los 70 pacientes, 24 de estos se encontraron en fase cortical, 25 en fase subcortical, 6 en mesencefálica, 8 en premiencefálica y finalmente 7 en fase miencefálica.

De los 70 pacientes, la población que uso solución glucosada al 50%, 19 pacientes revirtieron su sintomatología a los 15 minutos, 9 a los 60 minutos y 2 pacientes a los 90 minutos, mientras que el grupo que recibió manejo con glucosa al 10%, 25 respondieron a los 15 minutos, 11 a los 60 minutos y 4 pacientes a los 90 minutos.



Grafica 3. Distribución de la relación de fases de neuroglucopenia por género.



Grafica 4. Distribución de la resolución de neuroglucopenia acorde a solución glucosada y tiempo.

Posterior a la resolución de los síntomas de neuroglucopenia, se determinaron la relación que hubo entre ambas soluciones sobre los efectos no deseados que pudieran atribuirse, en donde solo se presentaron cuadros de hipoglucemia refractaria e hiperglucemia secundaria, con 3 eventos de hiperglucemia secundaria y 7 eventos de hipoglucemia refractaria con el uso de glucosa al 50%, a diferencia de 1 caso de hipoglucemia refractaria y 3 casos de hiperglucemia secundaria con el

uso de glucosa al 10%. De esta manera se vio reflejado una mayor incidencia de eventos no deseados con relación al uso de solución glucosa al 50%.

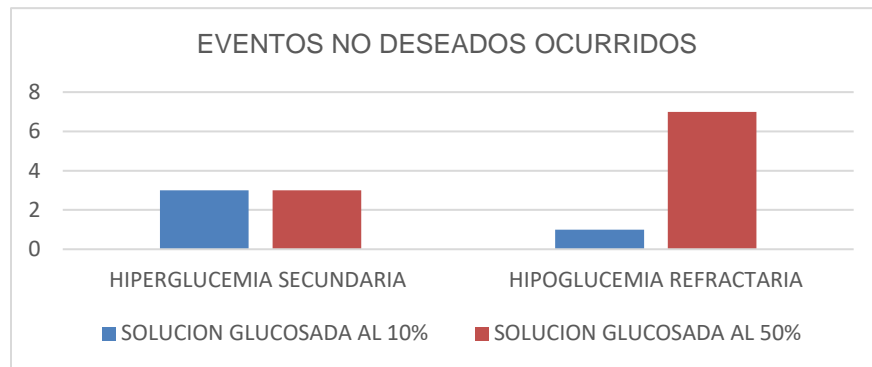


Gráfico 5. Proporción de eventos no deseados con solución glucosada.

Se realizan pruebas de normalidad con prueba de U de Mann Whitney, de las variables numéricas incluyendo las variables de tiempo de resolución, con obtención de valor de U de 13, con U crítica de 33; y de eventos adversos no deseados, por presencia de hipoglucemia refractaria e hiperglucemia secundaria, con valor de U de 2 y valor crítico de U de 11. Se obtienen valores menores que los valores críticos aceptando hipótesis del investigador y no aceptando hipótesis nula.

DISCUSIÓN

Uno de los tratamientos establecidos para situaciones de hipoglucemia y con clínica de neuroglucopenia es el uso de soluciones 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, teniendo una complejidad para difundirse a través de las membranas celulares, al contrario la solución al 10% 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 radicando por el nivel tan alto de osmolaridad y la cantidad de sustrato encontrado en cada solución aplicada.

Hurtubise M. J. Greene, J Goldstein en el año 2021, en Estados Unidos, presentaron una revisión sistemática, sobre el manejo hospitalario de hipoglucemia, donde normalmente el manejo utilizado fueron 25ml de solución glucosa al 50%, para garantizar el retorno de la conciencia, sin embargo se concluyó que esa dosis puede causar daños y provocar dificultados para regular los niveles de glucosa central,

planteando y comparando una concentración más baja de solución glucosada, con dextrosa al 10%, donde se concluyó mejoría de los síntomas y minimizo los daños con una regulación mas fiable de los niveles de glucosa en sangre. (15) En nuestra revisión se observó una mejor respuesta terapéutica tras el uso de solución glucosada al 10% y de igual manera con mínimos eventos adversos a comparación del uso de glucosa al 50%.

Weant, K. A., Deloney, L., Elsey, G, en agosto del 2021, en Estados Unidos, publicaron un estudio de cohorte retrospectivo para evaluar el manejo prehospitalario en pacientes con hipoglucemia y el uso de solución glucosa al 50% y 10%, con un total de 478 pacientes elegibles, donde 161 recibieron solución al 10% y 150 pacientes al 50%; Se observo que la población que utilizo glucosa al 50% durante el ingreso hospitalario y su estancia hospitalaria obtuvo concentraciones mayores de glucosa en sangre a comparación de la población con glucosa al 10% que repercutió tanto en su estancia y mortalidad hospitalaria, sin embargo los autores recalcaron que se necesitan más estudios con poblaciones más grandes para encontrar diferencias significativas entre ambas alternativas farmacológicas. (18) Los eventos adversos de nuestra revisión no impacto a la mortalidad de la muestra, sin embargo, se asoció un mayor número de eventos adversos tras el uso de solución glucosada al 50% a comparación de la solución glucosa al 10%.

Yang, I., Smalley, S., Ahuja, en una revisión retrospectiva del 2020, incluyendo a 134 pacientes para la resolución de hipercalemia con el uso de solución glucosada con una comparación de dextrosa al 10% en infusión y al 50% en bolo, ambas fueron efectivas, pero se mostró una mejor seguridad y mayor eficacia con el uso de

dextrosa al 10% por la cantidad menor de efectos adversos que se presentaron a comparación de la solución glucosa al 50%. (17) El presente estudio no valoro la resolución de algún trastorno hidroelectrolítico, sin embargo, el uso de la solución glucosada al 10% obtuvo mejor seguridad al paciente como el estudio de Yang preciso.

Crinner, Kim y Ali, en el 2021, en Estados Unidos, observaron en pacientes hospitalizados y ambulatorios episodios de hipoglucemia recurrentes más frecuentes asociadas tras el uso de solución dextrosa al 50%, sin embargo, no se incluyo el uso de glucosa al 10% para la resolución de los síntomas. (19) De manera similar, nuestro estudio asocio eventos recurrentes asociados al uso de glucosa al 50%.

Gilmore y Freeman, en el año 2022 en Estados Unidos, tras la evaluación de la eficacia del tratamiento de la neuroglucopenia, concluyeron que el mejor tratamiento de neuroglucopenia asociada a la hipoglucemia fue con uso de solución glucosada, tomando como punto de corte un nivel debajo de 50 mg/dl de glucosa plasmática, con instauración de solución dextrosa al 10%. (20) En nuestra investigación los resultados con menos eventos adversos fueron con el uso de solución dextrosa al 10% presentando únicamente 4 eventos asociados a hipoglucemia refractaria e hiperglucemia secundaria.

CONCLUSIÓN

En lo que corresponde al uso de solución dextrosa, se encontró una relación con mayores eventos adversos tras la administración de glucosa al 50% frente a la solución al 10%; encontrando un mayor uso de solución glucosada al 10% en el área de urgencias frente el uso de solución glucosa al 50%. La solución glucosada al 10% se relacionó con una mayor rapidez de sintomatología 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. Se determina prueba estadística con U de Mann-Whitney para comparación y relación de uso de soluciones glucosadas y presencia de eventos adversos obteniendo valores menores que valores críticos aceptando hipótesis del investigador.

LOGISTICA

1. Recursos humanos:

- Personal médico (médicos adscritos, médicos residentes y médicos internos) que capturaron y fueron los encargados de atender a los pacientes en el servicio de urgencias y llevaron a cabo el diagnóstico.
- Personal de enfermería que tomaron signos vitales, glucometrías y la administraron el tratamiento indicado a los pacientes.
- Personal de laboratorio clínico, que se encargó de procesar muestras de laboratorio para corroborar glucosas centrales.

Investigadores: Dra. Eréndira Cabello Hernández, Dr. Gerardo Díaz Merino, Fernando Valencia Soto

2. Recursos Materiales:

Material bibliográfico, hojas de recolección de datos, papelería, computadoras, impresora, paquete de análisis estadístico, glucómetro capilar, lancetas, tiras reactivas.

3. Recursos financieros

Los propios del instituto mexicano del seguro social y de los investigadores

4. Factibilidad

El presente protocolo de investigación fue factible debido a que no genero algún gasto económico al instituto, ya que contó con todos los recursos humanos suficientes y necesarios, así como la infraestructura para el desarrollo de dicha investigación. Este estudio servirá para el desarrollo de siguientes investigaciones y la valoración de nuestra población derechohabiente.

ASPECTOS ÉTICOS

La bioética es el estudio sistemático de la conducta humana en el ámbito de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud, examinada a la luz de los valores y de los principios morales. El presente estudio está sujeto a normas éticas que sirven para promover el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales. Algunas poblaciones sometidas a investigación son particularmente vulnerables y necesitan protección especial; estas incluyen a los que no pueden otorgar o rechazar el consentimiento por sí mismos y a los que pueden ser vulnerables a coerción o influencia indebida.

El estudio se someterá para su aprobación al Comité Local de Investigación 2108 del IMSS, Puebla, sede del estudio. Con el propósito de garantizar la confidencialidad de los pacientes, no se usarán nombres de los pacientes u otro tipo de identificadores personales, sólo se manejarán los números de afiliación y/o de expedientes clínicos para la recolección de datos, pero se omitirán del análisis, resultados y conclusiones.

El presente estudio observa los principios enunciados en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) adoptada por la 18ª Asamblea General de la AMM, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 29ª Asamblea de la AMM, Tokio, Japón, octubre 1975, 35ª Asamblea de la AMM, Venecia, Italia, octubre 1983, 41ª Asamblea general de la AMM, Hong Kong, septiembre 1989, 48ª Asamblea Somerset West, África, octubre 1996, 52ª asamblea de la AMM, Edimburgo, Escocia, octubre 2000; 53ª asamblea general de la WMA, Washington 2002 (nota aclaratoria agregada en el párrafo 29); 55ª asamblea General de la AMM, Tokio, Japón 2004 (nota aclaratoria agregada en el párrafo 30), 59ª Asamblea General de la AMM, Seúl, octubre 2008. La cual es una propuesta de principios éticos que sirven para orientar a los médicos y a otras personas que realizan investigación médica en seres humanos y establece que el deber del médico es promover y velar por la salud de las personas y los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber. Asimismo, se apega a las normas éticas propuestas en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en su Título Primero (Disposiciones Generales) artículo 3º, apartado II, al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social, Título Segundo (de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos), Capítulo I, artículo 13º (en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar); considerando también el artículo 16, donde dice que en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de

investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y este lo autorice.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD: La Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios normativos de carácter administrativo, ético y metodológico, que en correspondencia con la Ley General de Salud y el reglamento en materia de investigación para la salud, son de observancia obligatoria para la salud, son de observancia para solicitar la autorización de proyectos o protocolos con fines de investigación, para el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales, respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o rehabilitación. De esta norma se consideran los artículos. 4.3, 4.11, 5.5, 5.6, 5.8, 5.9, 5.11, 5.12, 6.1, 6.2, 7, 7.1, 7.3, 10, 11, 12 y 17.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General en Salud en materia de investigación, que establece los lineamientos y principios a los cuales deberá someterse la investigación científica y tecnológica destinada a la salud, de la cual se consideran los artículos 13, en la que deberán prevalecer el criterio del respeto a la dignidad y la protección de derechos y bienestar del sujeto de estudio. Con respecto al artículo 14, el estudio se apegará a las fracciones I, IV, V, VI, VII y VIII. En cuanto al artículo 16, se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, así como la confidencialidad de los datos proporcionados. De acuerdo al artículo 17, fracción II, esta investigación se considera con sin riesgo.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, del Expediente Clínico, que establece los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico considerando los siguientes artículos del 5.1 al 5.14.

De acuerdo a este Reglamento, títulos del primero al sexto y noveno de 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las Instituciones de Atención a la Salud. En el Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

El presente protocolo de estudio se consideró que fue una investigación con riesgo mínimo: Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios, entre los que se consideran: extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 mL que se definen en el artículo 65 de este Reglamento. En el Artículo 18: El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

DECLARACIÓN DE HELSINKI: Con base en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre los principios éticos para la investigación en salud en seres humanos con última revisión en 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil,

octubre 2013. En su Artículo 100: La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquel, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. La realización de estudios genómicos poblacionales deberá formar parte de un proyecto de investigación;

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad o muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

CÓDIGO DE NÜREMBERG: El experimento debe realizarse con la finalidad de obtener resultados fructíferos para el bien de la sociedad que no sean asequibles mediante otros métodos o medios de estudio y no debe ser de naturaleza aleatoria o innecesaria.

INFORME DE BELMONT: Es importante distinguir entre investigación biomédica y del comportamiento, por una parte y, por la otra, la práctica de una terapia aceptada; ella para saber qué actividades deben sufrir revisión para protección de los sujetos humanos de investigación. La distinción entre investigación y práctica se desdibuja en parte porque a menudo ambas se dan juntas (como en la investigación diseñada para evaluar una terapia) y también, porque con frecuencia se llama "experimental" a un alejamiento notable de la práctica estándar, sin haber definido cuidadosamente los términos "experimental" e "investigación".

Finalmente, en esta investigación todos los individuos serán tratados como personas autónomas, se les detallarán las características del estudio informándoles que ha sido registrado y aprobado ante el CLIS y que su decisión de participar será libre y voluntaria, señalando que pueden retirarse del estudio en el momento que lo deseen, pudiendo informar o no las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad; en caso de aceptar participar en este estudio, se manejarán sus datos con estricta confidencialidad, exponiéndoles que su participación permitirá la obtención de nuevo conocimiento en beneficio de ellos mismos y de otros pacientes y que, en el transcurso del estudio, podrán solicitar información actualizada sobre el mismo. Cumpliendo así con los principios contenidos en la Declaración de Helsinki,

la enmienda de Tokio, el Informe Belmont y Códigos y Normas Nacionales e Internacionales vigentes para las buenas prácticas de la investigación clínica.

El presente estudio se considera de bajo riesgo ya que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada al manejo establecido por el médico de urgencias únicamente se realizara una entrevista al familiar y o responsable del paciente para llenar la hoja de recolección de datos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%.

Diagrama de Gantt.

“Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%.”						
Actividades	Primer bimestre	Segundo bimestre	Tercer Bimestre	Cuarto bimestre	Quinto bimestre	Sexto bimestre
Búsqueda de bibliografía	x	X	X	x	x	X
Redacción del protocolo	x	X	X	x		
Aprobación de protocolo					x	
Recolección de información						X

Análisis de datos						X
Escrito final y publicación						X

BIBLIOGRAFIA

- 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) Simon R. Heller, John B. Buse, Robert Ratner, et al, Redefining Hypoglycemia in Clinical Trials: Validation of Definitions Recently Adopted by the American Diabetes Association, Diabetes Care, (United States) 2020; 43 (2): 398–404.
- 3) Chiara Rossi, Nicolucci A, Ozzello B, et al, Impact of severe and symptomatic hypoglycemia on quality of life and fear of hypoglycemia in type 1 and type 2 diabetes. Results of the Hypos-1 observational study, Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases, (United States) 2019; (29) 736-743.
- 4) Dalal Al-Hasan, Amén Yaseen, Mohammad Al Roudan, et al, Epidemiology and outcomes from severe hypoglycemia in Kuwait: a prospective cohort study, BMC Emergency Medicine, (Kuwait) 2021, (21); 65-68.
- 5) Rodríguez-Vázquez, M. Vicente-Pascual, G. Mayà-Casalprim, F., et al, Neuroimaging in hypoglycaemic encephalopathy diagnosis and prognosis: A

- case report, Rev Institut Clínic de Neurociències, Hospital Clínic de Barcelona,(Espanya) 2020 (35), N°2;131-132.
- 6) Helard Andrés, Manrique Hurtado, Fradis Eriberto, et al, Manejo de las crisis glucémicas en pacientes adultos con diabetes mellitus: guía de práctica clínica basada en evidencias, Revista de la Facultad de Medicina (México) 2021: (1); 50-64.
 - 7) Mathew, P., & Thoppil, D. Hypoglycemia. StatPearls Publishing treasure island (Island) 2022, (23) 1-16.
 - 8) 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
 - 9) 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.
 - 10) Derek G. Waller, Anthony P. Sampson Diabetes Mellitus, Medical Pharmacology and Therapeutics, (United States) 2018, 459-473
 - 11) Laurel O'Connor, Ricky Kue, Mark O'Connor, Characteristics of Patients with Recurrent Emergency Medical Services Utilization for Hypoglycemia in an Urban Setting, Taylor Francis, (united States), 2019; 1090-3127.
 - 12) Houssay, Solange; Recalde, Maricel; Giménez Rey, et al, Hypoglycemia associated autonomic failure, Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes, (Argentina) 2021, 55(2).

- 13) Chenelle M.C. Joseph, Symptomatic Hypoglycemia During Treatment with a Therapeutic Dose of Metformin, *Am J Case Rep*, (United States) 2021; (22) 931-941.
- 14) Chici Pratiwia, Muhammad Ikhsan, Mokoagowb,C, et al, The risk factors of inpatient hypoglycemia: A systematic review, Publishing in *Heliyon*,(Indonesia) 2020 (6); 39-43.
- 15) Hurtubise M. J. Greene, J Goldstein, Dextrose 50% versus dextrose 10% or dextrose titration for the treatment or out of hospital hypoglycemia; a systematic review and meta análisis, Cambridge University, (United States) 2021, 36 (6); 730-738.
- 16) Nogueira Neto, J., Carmo, A. de O., Lima, Gomes, et al, Use of hypertonic glucose (10%) in the prevention of postoperative adhesions in rats. *Acta Cirurgica Brasileira*, (Brasil), 36 (5), 360-504.
- 17) Yang, I., Smalley, S., Ahuja, T., et al, Assessment of dextrose 50 bolus versus dextrose 10 infusion in the management of hyperkalemia in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*, (United States), 2020, 38 (3), 598.
- 18) 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.
- 19) 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).

- 20) 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.
- 21) Hayward Leslie Ann and Wilson Leah M, New Developments in Glucagon Treatment for Hypoglycemia, Drugs Rev, (United States) 2022, vol 82 (11): 1179-1191.

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD

Puebla, Puebla. 2022

A quien corresponda

PRESENTE:

Nosotros, Dra. Eréndira Cabello Hernández Medico adscrito al H.G.Z 15, Dr. Gerardo Díaz Merino, y Fernando Valencia Soto residente de primer año de urgencias, en relación con el protocolo No. Titulado: Resolución de la sintomatología de la neuroglucopeonia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50% .

Nos comprometemos a resguardar y mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los datos, documentos, expediente, reportes estudios, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a nuestro cargo, así como a no difundir, distribuir o comercializar los datos personales contenidos en los sistemas de información desarrollados en la ejecución de este.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento, se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (última actualización 2016), la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal de la Ciudad de México y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y demás disposiciones aplicables en la materia.

Atentamente

Nombre y firma

Fernando Valencia Soto



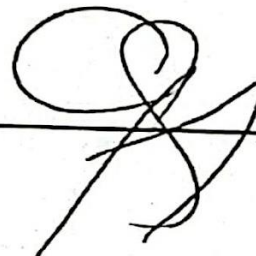
Nombre y firma

Eréndira Cabello Hernández



Nombre y firma

Gerardo Díaz Merino



ANEXOS: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN

Y POLITICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.
Lugar y fecha:	Tehuacán, Puebla. 2022.
Número de registro institucional:	En proceso
Justificación y objetivo del estudio:	Estimado derechohabiente este estudio tiene como finalidad ver el tiempo en el que mejoran los síntomas de su familiar que presenta glucosa baja con alteración mental y la relación con el tratamiento con soluciones de glucosa que se aplicaran en la vena.
Procedimientos:	Cuando su familiar llegue a urgencias se le tomara una muestra de sangre en el dedo, si se reporta valor menor a 55 de glucosa y además alteraciones mentales se le pondrán sueros con glucosa en la vena y después iremos monitorizando su nivel de glucosa a los 15 minutos y a la hora de su llegada, para ver si mejoran los síntomas, además se le realizaran algunas preguntas de sus enfermedades previas.
Posibles riesgos y molestias:	Es probable que usted tenga dolor cuando le tomen las muestras de sangre en el momento del piquete con la ajuga pudiendo dejar moretones, después cuando se le ponga el suero en la vena podría generarle dolor, incomodidad y moretones.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Con su apoyo y participación usted ayudara a una mejor atención médica y una mejor resolución de los síntomas que contribuyen a niveles bajos de azúcar en sangre, estudiaremos las mejores alternativas de tratamiento para pacientes con síntomas similares.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Usted podrá saber los resultados que obtendremos, así como en caso de no querer continuar con el seguimiento del estudio, podría retirarse en cualquier momento sin haber ninguna repercusión en los servicios que le da el instituto mexicano del seguro social.
Participación o retiro:	Usted podrá retirarse del estudio en cualquier momento en que lo decida, teniendo la seguridad de que no habrá ningún tipo de repercusión en los servicios que le brinda el Instituto Mexicano del Seguro Social a Usted y a su familia. Seguirá recibiendo la atención necesaria.
Privacidad y confidencialidad:	Tenga Usted por seguro que mantendremos la confidencialidad y privacidad de sus datos que nos proporcionó. No daremos a conocer ni a publicar ningún dato personal si no es bajo su propia autorización. Solo nosotros, los responsables del estudio, tendremos acceso a sus datos personales, nadie más.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto que se tome la muestra para este estudio

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:

Dra. Eréndira Cabello Hernández
Medico urgenciólogo
Teléfono: 2227579011
Matrícula: 98310429
Correo electrónico: cabellodhez.er@gmail.com

Colaboradores:

MC. Gerardo Díaz Merino
Jefe de enseñanza de HGZ 15
Teléfono: 2227579011
Matrícula: 98310429
Correo electrónico: paganini2020@hotmail.com

Dr. Fernando Valencia Soto
Médico Residente de Primer año de Urgencias Médico Quirúrgicas del
HGZ 15
Teléfono: 2223650949
Matrícula: 97226788
Correo electrónico: vasfer2903@outlook.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de ética en investigación 21088 del H. G. Z. 20 del IMSS. Avenida Fidel Velázquez 4211, Col. Infonavit La Margarita Puebla Puebla, código postal 72560, correo electrónico: cei21088pue@gmail.com

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

MATERIAL DE ESCRUTINIO

“Resolución de la sintomatología de la neuroglucopenia y su relación con el tratamiento entre las soluciones glucosadas al 10% y 50%”

Nº de folio/Iniciales del paciente:	Edad:	Numero consecutivo:	
¿Padece usted diabetes? ____ 1) Si 0) No	Tipo 1 ____	Tipo 2 ____	
Tiempo de evolución:			
Tratamiento farmacológico: ____ 1)Metformina 2)Glibenclamida 3)Insulina glargina 4)Insulina intermedia (NPH) 5)Insulina de acción rápida (LisPro) 6)Otros			
COMORBILIDADES			
1. ¿Padece o ha padecido alguna(s) de las siguientes enfermedades y que hayan sido diagnosticadas por un médico?			
<i>Registre: 1. Si, 0. No</i>			
1. Diabetes 1. Si 0. No	____	Años de evolución	____
2. Hipertensión 1. Si 0. No	____	Años de evolución	____
3. Enfermedades Pulmonares 1. Si 0. No	____	Años de evolución	____
4. Enfermedades cardiacas 1. Si 0. No	____	Años de evolución	____
5. Cáncer 1. Si 0.No	____	Años de evolución	____
6. Enfermedad renal crónica 1. Si 0. No	____	Años de evolución	____
7. Enfermedad renal crónica con tratamiento sustitutivo	____	Años de evolución	____

1. Dialisis 2. Hemodialisis			
8. Insuficiencia hepática 1. Si 0. No	__	Años de evolución	__
9. Uso de anticoagulantes 1.Si 0.No	__	Años de evolución	__

OBJETIVOS ESPECIFICOS	
1. ¿Tiempo de resolución de resolución de síntomas de neuroglucopenia? 0. 15 minutos 1. 60 minutos 2.otro	__
2. ¿Qué tipo de solución glucosada se utilizó? 1. 10% 0. 50% Glucosa al 10% Dosis: _____ Glucosa al 50% Dosis: _____	__
3. Síntomas de neuroglucopenia - 1.Somnolencia, 2.sudoración, 3.hipotonía, 4.temblor, 5.lipotimia, 6.pérdida de conocimiento, 7.movimientos primitivos, 8.espasmos, inquietud, 9.respuesta exagerada al dolor, 10.hipertonía simpática, 11.espasmos tónicos, 12.desviación ocular conjugada, 13.Babinski, 14.espasmos de los extensores, 15.respiración superficial, 16.bradicardia, 17. ausencia de la respuesta pupilar, 18.miosis, 19.hipotermia, 20.atonía, 21.hiperreflexia, 22.ausencia corneal.	__
4. ¿número de dosis administradas de solución glucosada al 50% o al 10%? 0.1 dosis 1. 2 dosis 2. + de 2 dosis	__
5. ¿Glucosa capilar al ingreso?	__
6. ¿Causas de la hipoglucemia? 1. Transgresión alimentaria 2. Diabetes descompensada o alteraciones endocrinológicas.	__

3. Ocasionada por fármacos	
4. Generada por enfermedades concomitantes (sepsis, neoplasias, insulinomas entro otros)	

Glucosa capilar al ingreso (minuto 0):	
Manejo con solución dextrosa al 10% o 50%:	
Signos y síntomas:	
Somnolencia:	
Sudoración:	
Hipotonía:	
Temblor:	
Lipotimia:	
Perdida de conocimiento:	
Movimientos primitivos (muecas, succión, asimiento):	
Espasmos:	
Inquietud:	
Respuesta exagerada al dolor:	
Hipertonía simpática (taquicardia, eritema, midriasis):	
Espasmos tónicos:	
Desviación ocular no conjugada:	
Babinski	
Espasmos de los extensores:	
Respiración superficial:	
Bradycardia:	
Ausencia de la respuesta pupilar:	
Miosis:	
Hipotermia:	
Atonia:	
Hiperreflexia:	
Ausencia de reflejo corneal:	
Fase de neuroglucopenia:	

Signos y síntomas de hipoglucemia durante el área de urgencias:

Glucosa capilar (minuto 15):	
Manejo con solución dextrosa al 10% o 50%:	
Signos y síntomas:	
Somnolencia:	
Sudoración:	

Hipotonía:	
Temblor:	
Lipotimia:	
Perdida de conocimiento:	
Movimientos primitivos (muecas, succión, asimiento):	
Espasmos:	
Inquietud:	
Respuesta exagerada al dolor:	
Hipertonía simpática (taquicardia, eritema, midriasis):	
Espasmos tónicos:	
Desviación ocular no conjugada:	
Babinski	
Espasmos de los extensores:	
Respiración superficial:	
Bradycardia:	
Ausencia de la respuesta pupilar:	
Miosis:	
Hipotermia:	
Atonia:	
Hiperreflexia:	
Tiempo de resolución de neuroglucopenia:	

Signos y síntomas de hipoglucemia durante el área de urgencias:

Glucosa capilar (minuto 60):	
Manejo con solución dextrosa al 10% o 50%:	
Signos y síntomas:	
Somnolencia:	
Sudoración:	
Hipotonía:	
Temblor:	
Lipotimia:	
Perdida de conocimiento:	
Movimientos primitivos (muecas, succión, asimiento):	
Espasmos:	
Inquietud:	
Respuesta exagerada al dolor:	
Hipertonía simpática (taquicardia, eritema, midriasis):	
Espasmos tónicos:	

Desviación ocular no conjugada:	
Babinski	
Espasmos de los extensores:	
Respiración superficial:	
Bradycardia:	
Ausencia de la respuesta pupilar:	
Miosis:	
Hipotermia:	
Atonia:	
Hiperreflexia:	
Tiempo de resolución de neuroglucopenia:	

¿Se presento algún efecto adverso tras la aplicación de solución glucosada?

Eventos no deseados	Dextrosa al 50%	Dextrosa al 10%
Hipoglucemia refractaria:		
Hiperglucemia secundaria:		
Edema cerebral:		
Exacerbación de los síntomas:		
Otros:		

TESIS REVISADA POR JEFATURA BAS - FVS

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%	26%	5%	26%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA Trabajo del estudiante	19%
2	www.cmim.org Fuente de Internet	2%
3	Submitted to UPAEP: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla Trabajo del estudiante	2%
4	www.scielo.org.mx Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Instituto Politecnico Nacional Trabajo del estudiante	1%
6	www.elsevier.es Fuente de Internet	1%
7	repositorioinstitucional.buap.mx Fuente de Internet	<1%
8	archive.org Fuente de Internet	<1%

9	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
11	patents.google.com Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	repositorioinstitucional.uaslp.mx Fuente de Internet	<1 %
14	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
15	riull.ull.es Fuente de Internet	<1 %
16	ru.dgb.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
17	www.buenastareas.com Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad de Santiago de Chile Trabajo del estudiante	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words