

## “RELACIÓN ENTRE LA VARIABILIDAD GLUCÉMICA, LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA Y EL DETERIORO CLÍNICO DEL PACIENTE HOSPITALIZADO”

**Dra. Perla Marlen Peralta Tejeda.**

Residente de 2do. Año de Medicina Interna.

**Dr. Oscar Iván Flores Rivera.**

Medico Internista, Sub especialista en Medicina del Enfermo en Estado Critico. Jefe de Servicio de Terapia Intermedia del Centro Médico Naval.

### RESUMEN

**Introducción.** En los últimos años, se ha incrementado la necesidad de identificar a los pacientes que tienen riesgo de presentar deterioro clínico durante su estancia intrahospitalaria y con ello disminuir los días de hospitalización, insumos, su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, así como la mortalidad. Existen diversos estudios de laboratorio como la medición de la hemoglobina glucosilada y la variabilidad glucémica, mismas que nos ayudan a mantener la glucosa dentro de rangos, para evitar la aparición de complicaciones secundarias a la hiperglucemia.

**Objetivo.** Fue determinar si los niveles de Hemoglobina glucosilada al ingreso del paciente y la variabilidad glucémica predicen el deterioro clínico del paciente hospitalizado.

**Material y métodos.** Se realizó un estudio de tipo observacional, analítico, longitudinal y ambispectivo, con una duración de 3 meses, en el periodo de agosto a octubre de 2021. Se incluyeron a pacientes de cualquier sexo, mayores de 18 años, con o sin diagnóstico previo de Diabetes Mellitus, hospitalizados en las áreas de Cirugía General y Medicina Interna. Al ingreso de los pacientes a hospitalización se les solicitó hemoglobina glucosilada, el resto de las variables incluidas en estudio, se obtuvieron mediante la revisión de las hojas diarias de enfermería y las notas medicas del expediente clínico. Las variables cuantitativas se describieron a través de la media y desviación estándar mientras las variables cualitativas se describieron con distribución de frecuencias. La comparación de variables cualitativas se realizó mediante chi cuadrado. La determinación de los factores predictores de mortalidad intrahospitalaria se realizó mediante regresión logística multivariante. Se consideró significativas las asociaciones con  $p < 0.05$ , para el análisis estadístico y la elaboración de gráficos se utilizaron los programas SPSS y Excel.

**Resultados.** Los niveles de Hemoglobina glucosilada no tuvieron asociación estadísticamente significativa con el presentar deterioro, mientras que la variabilidad glucémica medida con un coeficiente de variación >30% tuvo asociación fuerte como predictor del deterioro clínico, incremento de días de estancia intrahospitalaria y mortalidad. En el modelo de regresión logística multivariante se obtuvo una  $p < 0.001$  para la variabilidad glucémica, como predictora del deterioro clínico en los hospitalizados.

**Conclusiones.** La variabilidad glucémica reflejada en un coeficiente de variación mayor del 30% se asocia con mayor tasa de complicaciones en los pacientes hospitalizados en las salas de medicina interna y cirugía general, por lo que se recomienda que en pacientes hospitalizados con y sin diabetes, se debe minimizar la variabilidad glucémica, para evitar el desarrollo de posibles complicaciones durante su estancia intrahospitalaria.

## INTRODUCCIÓN:

Durante el curso de enfermedades agudas, críticas o quirúrgicas, es frecuente encontrarnos ante estados de hiperglucemia transitoria incluso en pacientes sin intolerancia a la glucosa preexistente o diabetes mellitus, en donde al parecer, la hiperglucemia parecer relacionarse fuertemente con el estrés, ya que generalmente los niveles de glucemia vuelven a la normalidad después de eliminar el factor estresante. Existen diversos estudios de laboratorio como la medición de la hemoglobina glucosilada, glucosa sérica o capilar, mismas que nos ayudan a mantener la glucosa dentro de rangos, para evitar la aparición de complicaciones secundarias a la hiperglucemia. (1)

La hemoglobina glucosilada (HbA1c) se define como la unión de la glucosa de manera irreversible en una o ambas valinas N-terminales de las cadenas beta, fue descubierta en 1950.(2) Los niveles de HbA1c en el rango de 5.7-6.4% se le conoce como prediabetes, mientras que el diagnóstico de diabetes se hace con niveles >6.5%. La HbA1c es considerada el estándar de oro, debido a que nos ayuda a evaluar el control de la glucemia promedio durante 3 meses, se ve menos afectada por las perturbaciones agudas en los niveles de glucosa durante los periodos de estrés y alguna enfermedad, lo que es importante para determinar si se han alcanzado y mantenido las metas de glucemia, además tiene un fuerte

valor predictivo para las complicaciones de la diabetes.(3)

La variabilidad glucémica (VG) se define como la fluctuación de los niveles de glucosa de un paciente, desde niveles altos a bajos, puede ser un reflejo de disglucemia inducida por enfermedad severa, control glucémico inadecuado o ambas, también se ha relacionado con el incremento del riesgo de estrés oxidativo y la disfunción endotelial tanto en los pacientes diabéticos, como en los no diabéticos, lo que aumenta el riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares. Actualmente, no existe un estándar de oro para la medición de la VG, ni tampoco una definición consensuada de variabilidad glucémica.(4)

Después de cualquier estrés, existe una hiperglucemia asociada a hiperinsulinemia con resistencia periférica a la insulina e hiperproducción de glucosa, secundario al incremento de la gluconeogénesis hepática por aumento de las hormonas contrarreguladoras de la insulina (glucagón, cortisol, catecolaminas y hormona del crecimiento) y también por resistencia periférica a la acción de la insulina por inhibición del transportador de glucosa dependiente de la insulina transportador de glucosa 4. En condiciones fisiológicas, ante el aumento de la gluconeogénesis se produce un incremento en la secreción de insulina con inhibición de la secreción pancreática de glucagón.(3) Sin embargo, en los estados de

inflamación sistémica las catecolaminas endógenas o exógenas son capaces de interferir con esta respuesta de retroalimentación negativa, lo que favorece la persistencia de la hiperglucemia.(5)La toxicidad de la glucosa se amplifica cuando se supera la capacidad de oxidar la glucosa, como lo sugiere la hiperlactatemia.(6)

Las fluctuaciones agudas de la glucosa ocasionan mayor estrés oxidativo, que la propia hiperglucemia crónica sostenida, su importancia radica en el efecto nocivo sobre el endotelio y aumenta el riesgo de aparición de complicaciones micro y macrovasculares.(7)Estudios realizados invitro, sugieren que la VG podría contribuir al desarrollo de complicaciones tisulares de la diabetes a través de mecanismos como: aumento del estrés oxidativo, disfunción endotelial, aumento de la adhesión monocítica y mayor apoptosis celular.(8)

La hiperglicemia en el momento de la admisión hospitalario se ha revelado como un marcador de mal pronóstico hospitalario. La hiperglicemia en pacientes hospitalizados se define como niveles de glucemia igual o mayores a 140 mg/dL.(3) Tanto la hipoglucemia como la hiperglucemia se asocian a la presentación de resultados adversos, incluyendo la muerte, por tal motivo, el objetivo hospitalario debe incluir la prevención del descontrol de la glucemia, también se recomienda la realización de la medición de la HbA1c al ingreso hospitalario de todos los pacientes con diabetes o hiperglucemia, si este examen no se ha realizado en los 3 meses previos.(9)

Los objetivos de control metabólico actualmente recomendados por la Asociación Americana de Diabetes para el paciente hospitalizado son: Glucemias preprandiales <140 mg/dl y cualquier glucemia aleatoria <180 mg/dl. Estos objetivos pueden ser algo menos estrictos (< 200 mg/dl) para pacientes con riesgo de hipoglucemias o pacientes con corta esperanza de vida y/o limitación del esfuerzo terapéutico.(3)

Lo mismo ocurre en pacientes críticos (quirúrgicos, médicos, coronarios, trasplantados, con nutrición parenteral o tratamiento con glucocorticoides), en los que se perseguirán glucemias entre 140 y 180 mg/dl (idealmente 110-140 mg/dl si puede llegarse sin hipoglucemias). (5)

Para conseguir los objetivos anteriormente expuestos, existe consenso en que el mejor tratamiento para el paciente hospitalizado en planta convencional es la insulina administrada de forma subcutánea (s.c.) (intravenosa (i.v.) en pacientes críticos). La terapia basal bolo es la más eficaz, segura y flexible y además la más fisiológica ya que reproduce de un modo fiel la secreción de insulina por el páncreas en condiciones normales. (3,10)

Ali NA y cols. realizaron un estudio de cohorte retrospectivo con 1,246 pacientes con diagnóstico de sepsis, de un centro único, con la finalidad de determinar la asociación entre la variabilidad de la glucosa y la mortalidad hospitalaria en pacientes sépticos. Llegaron a la conclusión que la variabilidad glucémica se asocia independientemente con la mortalidad hospitalaria en pacientes sépticos. (11)

Hermanides J y cols. elaboraron un estudio de cohorte retrospectivo, en donde se incluyeron 5728 pacientes de una UCI médica/quirúrgica de un hospital. Con la finalidad de investigar la asociación entre la variabilidad de la glucemia y la muerte hospitalaria. En pacientes tratados con un estricto control glucémico, la baja VG al parecer fue protectora, inclusive cuando los niveles medios de glucosa permanecían elevados. (12)

Simon Finfer y cols. realizaron el estudio NICE-SUGAR, una investigación prospectiva en un grupo de 6026 pacientes en estado críticos de la Unidad de Cuidados Intensivos, siendo asignados de manera aleatoria a un control convencional de la glucosa o intensivo. Con lo cual determinaron la asociación entre la hipoglicemia moderada y

severa con la mortalidad. Mostrando un aumento significativo en la mortalidad a los 90 días en pacientes que recibieron tratamiento intensivo con insulina. La hipoglucemia moderada se asoció con un aumento en el riesgo de muerte del 40% y la hipoglucemia severa con el 80%. Concluyendo que el control intensivo de la glucosa conlleva a una hipoglucemia moderada y grave, las cuales se asocian a una mayor mortalidad. (13)

Krinsley y cols. realizaron un estudio retrospectivo de 44,494 pacientes ingresados en 23 unidades de cuidados intensivos de nueve países, entre febrero de 2001 y mayo de 2012. Con el fin de determinar como el estado diabético afecta la relación de hiperglucemia y una mayor VG con el riesgo de mortalidad en pacientes críticos. Se realizó el análisis de la media de la glucosa en sangre y el coeficiente de variación (mayor a 20%), concluyendo que, aunque la hiperglucemia, la hipoglucemia y el aumento de la VG están asociadas de forma independiente con la mortalidad en pacientes críticos, el estado diabético modula estas relaciones de manera significativa. (14)

SubhashTodi y MahuyaBhattacharya realizaron un estudio retrospectivo de una gran cohorte de base de datos recolectada prospectivamente. Se analizaron a 2208 pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, a quienes les realizaron más de 4 mediciones de glucosa en sangre, con la finalidad de establecer si existía asociación entre los niveles de glucemia con el aumento la mortalidad en UCI. Con este estudio se concluyo que la alta VG se asocia con una mayor mortalidad en la UCI, principalmente en los pacientes euglucémicos. (15)

Catherine Gorst y cols. realizaron una metanálisis de los estudios en Medline de los años 2004 a 2015 con la finalidad de describir la asociación entre la variabilidad de HbA1c y los resultados adversos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 y 2. El metanálisis de efectos aleatorios se realizo con estratificación de acuerdo con la medida de la variabilidad de HbA1c, el método de análisis y el tipo de diabetes. Se concluye que la variabilidad de HbA1c se asocia positivamente

con complicaciones microvasculares, macrovasculares y mortalidad independientemente del nivel de hemoglobina glucosilada y podría desempeñar un papel futuro en la evaluación del riesgo clínico. (16)

Joseph G. Timmons y cols. realizaron un estudio prospectivo, en el cual se analizó la glucosa capilar de 3755 pacientes de 8 hospitales, con la finalidad de determinar la asociación entre la variabilidad glucémica hospitalaria y la mortalidad a largo plazo en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2. Se concluyó que una mayor variabilidad glucémica en pacientes hospitalizados se asocia con una mayor mortalidad en el seguimiento a largo plazo. (17)

Jiaojie Hui y cols. realizaron un estudio de 336 pacientes con Diabetes Mellitus y accidente cerebrovascular isquémico agudo durante sus primeras 72 hrs desde el inicio del evento, con la finalidad de determinar la asociación entre la VG y el deterioro neurológico temprano en el ACV isquémico agudo. Concluyeron que la VG inicial se asocia con deterioro neurológico temprano en pacientes diabéticos con EVC isquémico agudo. (18)

Wasineenart Mongkolpun y cols. realizaron un metanálisis de los ensayos controlados aleatorios que comparaban varios regímenes de insulina en adultos críticos con hiperglucemia, con la finalidad de determinar el riesgo de mortalidad asociado con diferentes objetivos de control glucémico en adultos en estado crítico. Para lo cual se realizo la búsqueda electrónica en bases de datos a través de Cochrane. Se compararon cuatro grupos de control glucémico: estrecho (glucemia <6.1 mmol/l), moderado (6.1<7.8 mmol/l), leve (7.8<10 mmol/l) y muy leve (10-<12.2 mmol). Se concluyo que no se muestra beneficios de mortalidad el control glucémico estricto en pacientes críticos, pero la hipoglucemia se asocia con mayor mortalidad en comparación con el control leve o muy leve de la glucosa. (19)

Amit Akirov, MD y cols. realizaron una investigación prospectiva tipo cohorte con 8894 pacientes adultos con y sin diabetes mellitus hospitalizados en la sala de cirugía general, con la finalidad de determinar la asociación entre la VG, la duración de la estadía y la mortalidad. La VG se evaluó mediante el coeficiente de variación (CV) y la desviación estandar (DE) de los valores de glucosa durante la hospitalización. La mortalidad fue mayor en los pacientes con niveles medios de glucosa durante la hospitalización >180 mg/dL en comparación con los <180 mg/dL. Concluyeron que tanto en los pacientes con diabetes mellitus así como aquellos que no tienen esta comorbilidad, el aumento de la VG se asocia con una hospitalización más prolongada y una mortalidad mayor a corto y largo plazo. (20)

Los estudios antes mencionados, mencionan el estado actual del tema, la mayoría de estos, fueron aplicados en pacientes críticos de las unidades de cuidados intensivos y su enfoque está relacionado únicamente a la mortalidad, son escasos los estudios que se han hecho en pacientes hospitalizados en áreas de hospitalización no críticas y tampoco hacen mención del deterioro clínico del paciente hospitalizado, por lo que aún existe mucho campo de estudio sobre este tema.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Se realizó un estudio de tipo observacional, analítico, longitudinal y ambispectivo, con una duración de 3 meses, en el periodo de agosto a octubre de 2021. Se incluyeron a pacientes de cualquier sexo, mayores de 18 años, con o sin diagnóstico previo de Diabetes Mellitus, hospitalizados en las áreas de Cirugía General y Medicina Interna.

Al ingreso de los pacientes al área de hospitalización el investigador los invitó a participar en el proyecto de investigación con lenguaje claro y sencillo, aclarando las dudas generadas y aclarando que podrían abandonar dicho estudio en cualquier momento. El primer día de hospitalización el investigador les solicitó la toma de exámenes paraclínicos incluyendo:

Hemoglobina glucosilada en los pacientes diabéticos que no contarán con HbA1c menor a 3 meses y glucosa sérica en ayuno. Las muestras de sangre requeridas para tales mediciones fueron tomadas por personal de laboratorio perteneciente a CEMENAV, siguiendo normas estrictas de bioseguridad y estas se analizaron en el área de laboratorio. Para el análisis de la HbA1c, se realizó mediante cromatografía de alta resolución, mientras que la glucemia plasmática se determinó mediante el método enzimático con hexoquinasa.

En la hoja de indicaciones de enfermería se ordenó la toma de Glucometría capilar cada 8 horas preprandial (con la finalidad de mantener metas en el paciente hospitalizado, así como una estricta monitorización en el perioperatorio de los pacientes que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos), la cual fue realizada por el personal de enfermería, quien tomó una gota de sangre picando uno de los dedos con una lanceta estéril, una vez obtenida, se colocó sobre el sitio indicado en la tira reactiva por 60 segundos, realizando la lectura de esta en condiciones óptimas de luz. El investigador obtuvo el resto de las variables incluidas en estudio, mediante la revisión de las hojas diarias de enfermería y las notas médicas del expediente clínico de cada uno de los pacientes, registrando: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, presión arterial, estado neurológico, edad, sexo, comorbilidades, ingreso a UCI, días de estancia intrahospitalaria y defunción.

Para la recolección de datos se diseñó en el programa de Excel una tabla, categorizadas en las variables clínicas al ingreso del paciente y las variables bioquímicas, entre ellas las relacionadas con el control glucémico (HbA1c al ingreso o 3 meses previos, valores glucémicos obtenidos mediante la monitorización de la glucemia capilar).

Para medir la VG se utilizó el coeficiente de variación, para lo cual se dividió la media del total de glucemias tomadas durante los días de estancia intrahospitalaria de cada uno de los pacientes y se dividió entre la DE, multiplicando

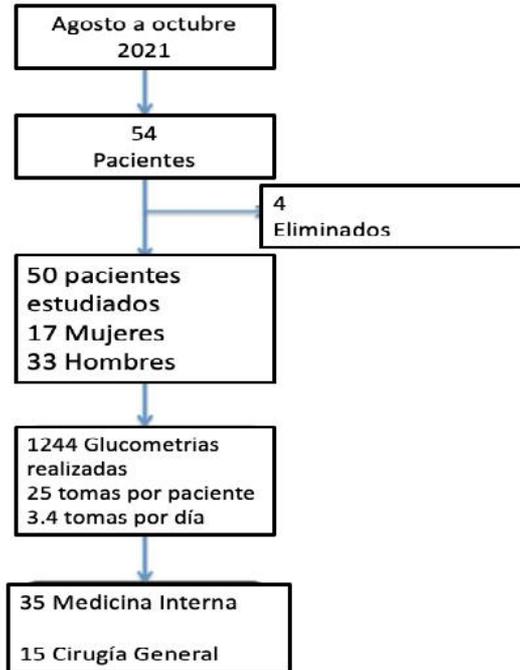
el resultado por 100. Se estableció variabilidad glucémica en aquellos pacientes que tuvieran un CV mayor de 30%. Se utilizó la regresión logística multivariada para la relación de la desviación estándar y las complicaciones, ajustada para evitar posibles variables confusoras.

Consideraciones éticas. Todos los procedimientos realizados fueron de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, sección 1.

## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 54 pacientes del 1 de agosto al 31 de octubre, de los cuales 4 se eliminaron del análisis final debido a datos incompletos e indebidamente recolectados (**Figura 1**). Se tomaron en total 1244 muestras de glucosa, con un promedio de 25 tomas por paciente, y 3.4 tomas por día. Del Grupo de pacientes estudiados 15 contaban con el antecedente de ser portadores de Diabetes Mellitus (30%). En total 35 pacientes fueron elegidos de la sala de medicina interna y 15 pacientes de la sala de cirugía general (70% y el 30% respectivamente).

Figura 1.



Fuente: elaboración propia.

De los pacientes considerados 33 fueron hombres y 17 mujeres, 66% y 34% respectivamente. La edad de los pacientes fue de 18 a 91 años, con una media de 61 años y desviación estándar de 17, el promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de  $11 \pm 13.6$  días. Del total de pacientes estudiados, 9 ameritaron ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos y 5 fallecieron durante su internamiento.

A continuación, se resume en la **tabla 1** las características demográficas y clínicas de los pacientes que tuvieron deterioro clínico en comparación con aquellos que no presentaron ningún tipo de complicación durante su estancia intrahospitalaria.

**Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los pacientes.**

Variable	Sin deterioro clínico N = 34	Con deterioro clínico N = 16	Valor de p
Sexo masculino N. (%)	21 (62)	12 (75)	--
Sexo femenino N. (%)	13 (38)	4 (25)	--
Edad (años)	60.7±17.7	62.5±15.9	--
EIH (días)	6.0±2.8	21.1±20.6	--
DM2 N. (%)	9 (26)	6 (37.5)	--
HbA1c %	6.1±1.4	6.9±3.1	0.726*
Glucosa mg/dL	106.7±23.3	179±78.7	--
VG N. (%)	2 (6)	14 (87)	<0.001*

Fuente: elaboración propia.

\*Prueba chi cuadrada (p<0.05).

Podemos observar que la edad y el género de aquellos que presentaron deterioro clínico es similar que los que no presentaron, sin embargo, también podemos ver que los días de estancia intrahospitalaria se incrementó en los pacientes que presentaron deterioro clínico.

De los pacientes estudiados, el 32% presentaron algún tipo de deterioro, de estos el 6% fue por deterioro respiratorio, el 25% neurológico, el 25% séptico y el 44% Hemodinámico.

De los pacientes que presentaron deterioro clínico, solo el 37.5% tenía antecedente de ser diabético, no obstante, el 87% del total de pacientes con deterioro presentó VG. El 80% de los pacientes que fallecieron, presentaron VG.

Realizamos la prueba de Chi cuadrado para valorar si existe asociación entre niveles de HbA1c >6.5% con el ingreso a UCI y mortalidad, encontramos un valor de p de 0.726, 0.670 y 0.142 respectivamente, lo que implica que no existe relación entre niveles de HbA1c >6.5% con presentar complicaciones en el paciente hospitalizado. También se realizó la prueba de Chi cuadrado para determinar si existe asociación entre un coeficiente de variación >30% con el ingreso a UCI y mortalidad, encontramos que existe relación entre con una significancia estadística <0.001, lo que significa que si existe relación entre la variabilidad glucémica con el

desarrollar complicaciones durante su estancia hospitalaria.

Calculamos un modelo de regresión lineal múltiple con método Enter para predecir el efecto de la variabilidad glucémica sobre el deterioro clínico del paciente hospitalizado. La ecuación de regresión fue estadísticamente significativa  $F=52.06$ ,  $p<0.001$ ,  $B-1=$ . El valor de  $R^2=$  fue de .68, lo que indica que el 68% del cambio de la puntuación en la interferencia puede ser explicada por el modelo con las variables de VG y HbA1c. Encontramos que el valor de p fue de 0.069 para los niveles de HbA1c, mientras que para VG tuvo una  $p < 0.001$ , por lo que tener mayores nivel de VG predice el deterioro clínico en los hospitalizados.

## DISCUSIÓN

En este estudio prospectivo demostramos que la Variabilidad Glucémica expresada en coeficiente de variación presentada en los pacientes no graves al ingreso hospitalario, esta directamente relacionada con el riesgo de presentar complicaciones en las salas de Medicina Interna y Cirugía General, siendo directamente proporcional y causal, además de incrementar los días de estancia intrahospitalaria. Se corroboró que existe un grupo importante de pacientes hospitalizados sin antecedentes previos de diabetes mellitus que desarrollan variabilidad glucémica. Respecto a la manera de medición se

estableció el coeficiente de variación, debido a que a lo largo de los estudios se ha demostrado su habilidad para detectar la magnitud de las constantes oscilaciones, sobre todo en el grupo de pacientes con más de tres reportes de glucosa al día por lo que se tomó en consideración para el análisis de este estudio. Los resultados en nuestro estudio van de acuerdo con lo reportado en ensayos previos, aplicados en pacientes críticos y no críticos.

Catherine Gorst y colaboradores realizaron una metanálisis de los estudios en Medline de los años 2004 a 2015 con la finalidad de describir la asociación entre la variabilidad de HbA1c y los resultados adversos en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 y 2. El metanálisis de efectos aleatorios se realizó con estratificación de acuerdo con la medida de la variabilidad de HbA1c, el método de análisis y el tipo de diabetes. Se concluye que la variabilidad de HbA1c se asocia positivamente con complicaciones microvasculares, macrovasculares y mortalidad independientemente del nivel de hemoglobina glucosilada y podría desempeñar un papel futuro en la evaluación del riesgo clínico (16). En nuestro estudio, los niveles de hemoglobina glucosilada no tuvieron asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de complicaciones, creemos que esto se debe a que los la HbA1c se relaciona con el control a largo plazo, mientras que la variabilidad glucémica se relaciona con complicaciones agudas.

Amit Akirov, MD y colaboradores realizaron una investigación prospectiva tipo cohorte con 8894 pacientes adultos con y sin diabetes mellitus hospitalizados en la sala de cirugía general, con la finalidad de determinar la asociación entre la VG, la duración de la estadía y la mortalidad. Los autores determinaron que tanto en los pacientes con diabetes mellitus así como aquellos que no tienen esta comorbilidad, el aumento de la VG se asocia con una hospitalización más prolongada, así como incremento de la mortalidad a corto y largo plazo. (20) Es importante mencionar que al momento los estudios realizados sobre variabilidad glucémica al inicio fueron realizados en pacientes portadores de Diabetes Mellitus para

ver sus complicaciones a largo plazo y como medida de hiperglucemia postprandial, después se llevó a cabo con pacientes críticamente enfermos, al momento no encontramos registros en pacientes internados en salas generales, de cualquier servicio, y no hay reportes escritos en población mexicana.

Los hallazgos obtenidos en nuestro estudio en las áreas de hospitalización, tanto de cirugía general y medicina interna, se aplican directamente a el manejo de la hiperglucemia. Ya que es bien conocido que la hiperglucemia conlleva mayor riesgo de mortalidad y complicaciones, así también la VG. Con el fin de establecer las pautas del manejo no solo con un rango que se considere óptimo si no también disminuyendo en medida de lo posible la variabilidad de la glucosa con esquemas estandarizados y estrictos en el manejo de la insulina, y en caso contrario identificarla para ajustar el manejo.

Las fortalezas de este estudio incluyen el esquema prospectivo y comprensivo metodológico utilizado para la toma y recolección de muestras, la naturaleza heterogénea de los pacientes incluidos en un mismo estadio clínico de su enfermedad aumentando así la posibilidad de generalizar los hallazgos. Las limitaciones potenciales a este estudio son el número reducido de pacientes incluidos, que, aunque estadísticamente se consideraron suficientes, el aumentar la muestra podría aumentar el peso de los resultados y concluir con mayor certeza cada una de las complicaciones.

## **CONCLUSIONES**

La variabilidad glucémica reflejada en un coeficiente de variación mayor del 30% se asocia con mayor tasa de complicaciones en los pacientes hospitalizados en las salas de medicina interna y cirugía general. La variabilidad Glucémica aumenta los días de estancia intrahospitalaria de manera exponencial, además de incrementar de manera estadísticamente significativa la posibilidad de el traslado a la unidad de cuidados intensivos, delirium, sepsis y

hemodinámico. Se encontró significancia estadística entre la VG y muerte. Sin embargo, la hemoglobina glucosilada no tuvo asociación estadísticamente significativa con las complicaciones intrahospitalarias. Por lo que minimizar la VG con esquemas estandarizados de control glucémico pueden mejorar el pronóstico de los pacientes ingresados independientemente de tener el antecedente de diabetes mellitus.

## RECOMENDACIONES.

Las recomendaciones que podemos hacer al respecto de los hallazgos, se dirigen principalmente a la necesidad de continuar esta línea de investigación con el fin de darle mayor peso estadístico a los resultados, a través de la realización de estudios aleatorizados, experimentales que engloben una mayor cantidad de pacientes en un futuro para confirmar los hallazgos aquí vertidos. Además, consideramos indispensable que se establezcan en todas las unidades hospitalarias que cuenten con salas de medicina interna y cirugía general esquemas estandarizados, ya aprobados internacionalmente, para el manejo de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado con el fin de evitar la variabilidad glucémica, y así mejorar el pronóstico a corto plazo, independientemente de sus antecedentes y con amplia visión para la detección oportuna de la hiperglucemia asociada a estrés.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Olariu E, Pooley N, Danel A, Miret M, Preiser J-C. A systematic scoping review on the consequences of stress related hyperglycaemia. *Plos One* 2018 March 13(4):e0194952
- 2.- Vale Moreira NC., et al. Glycated Hemoglobin in the Diagnosis of Diabetes Mellitus in a Semi-Urban Brazilian Population. *Int J Environ Res Public Health*. 2019 Sep 26;16(19):3598.
- 3.- American Diabetes Association. Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*. 2019;40(Suppl. 1):
- 4.- Annunziata Nusca, et al. Glycemic Variability in the Development of Cardiovascular Complications in Diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2018 Nov;34(8):e3047.
- 5.- Preiser JC, Ichai C, Orban JC, Groeneveld AB. Metabolic response to the stress of critical illness. *Br J Anaesth*. 2014; 945-54.
- 6.- Freire Jorge P, Wieringa N, de Felice E, et al. The association of early combined lactate and glucose levels with subsequent renal and liver dysfunction and hospital mortality in critical patients. *Crit Care*. 2017;21:21:218.
- 7.- Schneider AL, Kalyani RR, Golden S, et al. Diabetes and prediabetes and risk of hospitalization: the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care*. 2016;dc 151335
- 8.- Ceriello A, Esposito K, Piconi L, Ihnat MA, Thorpe JE, Testa R, et al. Oscillating glucose is more deleterious to endothelial function and oxidative stress than the mean glucose in normal and type 2 diabetic patients. *Diabetes*. 2008;57:1349-54
- 9.- Clement S, Braithwaite SS, Magee MF, et al. Diabetes in Hospitals Writing Committee. Management of diabetes and hyperglycemia in hospitals. *Diabetes Care*. 2004;27:553-591
- 10.- Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97:16-38
- 11.- Ali NA, et al. Glucose variability and mortality in patients with sepsis. *Crit Care Med*. 2008;36:2316-21.
- 12.- Hermanides J., et al. Glucose variability is associated with intensive care unit mortality. *Crit. Care Med*. 2010;38:838-42.
- 13.- NICE-SUGAR Study Investigators et al. Hypoglycemia and Risk of Death in Critically Ill Patients. *N Eng J Med*. 2012; 367:1108-18.

- 14.- Krinsley et al. Diabetic status and the relation of the three domains of glycemic control to mortality in critically ill patients: an international multicenter cohort study. *Critical Care*. 2013; 17(2):R37
- 15.- Subhash Todi, Mahuya Bhattacharya. Glycemic variability and outcome in critically ill. *Indian J Crit Care Med*. 2014; 18(5) 285-290.
- 16.- Catherine Gorst et al. Long-term Glycemic Variability and Risk of Adverse Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Diabetes Care*. 2015; 38:2354-2369.
- 17.- Joseph G. Timmons et al. Inpatient Glycemic Variability and Long-Term Mortality in Hospitalized Patients with Type 2 Diabetes. *J Diabetes Complications*. 2017; 31(2):479-482.
- 18.- Jiaojie Hui et al. The initial glycemic variability is associated with early neurological deterioration in diabetic patients with acute ischemic stroke. *Neurol Sci*. 2018; 39 (9) 1571-1577.
- 19.- Yamada T, et al. Glycemic control, mortality, and hypoglycemia in critically ill patients: a systematic review and network metanálisis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med*. 2017;43:1-15
- 20.- Amit Akirov et al. Glycemic variability and mortality in patients hospitalizes in general surgery wards. *Surgery*. 2019; 166:184-192.

Access this Article in Online	
	Website: <a href="http://www.ijarm.com">www.ijarm.com</a>
	Subject: <b>Medical Sciences</b>
Quick Response Code	
DOI: <a href="https://doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.12.004">10.22192/ijamr.2021.08.12.004</a>	

**How to cite this article:**

Dra. Perla Marlen Peralta Tejeda, Dr. Oscar Iván Flores Rivera. (2021). “RELACIÓN ENTRE LA VARIABILIDAD GLUCÉMICA, LA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA Y EL DETERIORO CLÍNICO DEL PACIENTE HOSPITALIZADO”. *Int. J. Adv. Multidiscip. Res.* 8(12): 38-47.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.22192/ijamr.2021.08.12.004>