



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLAS DE HIDALGO  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y  
BIOLÓGICAS "DR. IGNACIO CHÁVEZ"  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN REGIONAL EN MICHOACÁN  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1 CHARO

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

“INCIDENCIA EN LA TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR PERIOPERATORIA EN  
PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA EN HOSPITAL  
GENERAL REGIONAL NO. 1 CHARO DEL IMSS DURANTE EL PERIODO DE  
ABRIL A AGOSTO 2023”

QUE PRESENTA:

Dra. Alondra Casillas Rodríguez

ASESORA DE TESIS

Dra. Isabel Cardona Pantoja

CO-ASESORAS DE TESIS

Dra. Paola Elizabeth González Mercado

Dra. Lilian Erendira Pacheco Magaña

No. Registro R-2023-1602-022

MORELIA, MICHOACÁN HGDTGTQ"2024



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN REGIONAL EN  
MICHOACÁN**

**HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO.1 MORELIA**

**Dr. Juan Gabriel Paredes Saralegui**

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

**Dr. Gerardo Muñoz Cortés**

Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

**Dra. Wendy Lea Chacón Pizano**

Coordinador Auxiliar Médico de Educación en Salud

**Dra. María Itzel Olmedo Calderón**

Director del Hospital General Regional No. 1 Morelia

**Dr. José Francisco Méndez Delgado**

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

**Dra. Mayra Yemille Sánchez Chávez**

Profesor Titular de la Residencia de Anestesiología



## REPRESENTANTES UMSNH

---

---

---

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores Dra. Isabel Cardona Pantoja, Dra. Paola Elizabeth González Mercado y Dra. Lilian Erendira Pacheco Magaña por el apoyo brindado para la realización de este trabajo y por la enseñanza dada durante mis años de residencia. Son excelentes personas y profesionales, mi más grande admiración.

A mis profesores, quienes han estado pendientes de nuestra enseñanza y también han estado con palabras de ánimo cuando lo he necesitado. Les agradezco profundamente por su dedicación y apoyo.

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, donde me forme como Médico Cirujano y Partero y ahora como especialista.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social por brindarme la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo y poder formarme como médico y especialista en Anestesiología.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Antonino y Francisca. Gracias por su amor y su apoyo incondicional, por los valores inculcados y por su esfuerzo durante todos estos años. Lo logrado es por y para ustedes. Son nuestro pilar y las personas que más admiro, los amo.

A mis hermanos y también mis mejores amigos: Nayeli, Deldari y Antonino. Mi mayor orgullo y motivación, gracias por estar siempre en los buenos y malos momentos, por compartir y alegrarse de cada meta cumplida. Los amo.

A mi sobrino Oscar, por el que tengo un amor incondicional y se volvió una motivación más para continuar trabajando.

A los miembros de mi familia y amigos, que han estado con una palabra de aliento y de los que solo he tenido cariño, gracias por estar.

Para mis compañeros de residencia, el apoyo mutuo hizo más llevadero el camino. Gracias a Scarlett, Jalil y Arturo, personas que tuve la fortuna de conocer y que se han convertido en grandes amigos.

En memoria de Alejandro Cendejas Huerta, te recordamos con cariño y admiración.

Alondra Casillas Rodríguez

## INDICE

<b>I.</b>	<b>Resumen.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>Abreviaturas.....</b>	<b>3</b>
<b>IV.</b>	<b>Glosario.....</b>	<b>4</b>
<b>V.</b>	<b>Relación de tablas y figuras.....</b>	<b>5</b>
<b>VI.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>VII.</b>	<b>Marco teórico.....</b>	<b>7</b>
<b>VIII.</b>	<b>Justificación.....</b>	<b>14</b>
<b>IX.</b>	<b>Planteamiento de problema.....</b>	<b>16</b>
<b>X.</b>	<b>Objetivos (general y específicos) e Hipótesis.....</b>	<b>18</b>
<b>XI.</b>	<b>Material y métodos.....</b>	<b>19</b>
<b>XII.</b>	<b>Aspectos éticos.....</b>	<b>22</b>
<b>XIII.</b>	<b>Recursos, financiamiento y factibilidad.....</b>	<b>23</b>
<b>XIV.</b>	<b>Cronograma de actividades.....</b>	<b>24</b>
<b>XV.</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>25</b>
<b>XVI.</b>	<b>Discusión.....</b>	<b>30</b>
<b>XVII.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>33</b>
<b>XVIII.</b>	<b>Recomendaciones.....</b>	<b>34</b>
<b>XIX.</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>35</b>
<b>XX.</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>38</b>

## I. RESUMEN

Incidencia en la toma de glucemia capilar perioperatoria en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en Hospital General Regional No. 1 Charo del IMSS durante el periodo de abril a agosto 2023.

**ANTECEDENTES:** En México, cerca de 14 millones de personas cuentan con diagnóstico de Diabetes Mellitus. En 2020, 151 019 personas fallecieron a causa de la diabetes mellitus, lo cual equivale a 14% del total de defunciones ocurridas en el país. Al menos 50% de los pacientes diabéticos necesitará una intervención quirúrgica a lo largo de su vida.

**OBJETIVO:** Identificar la incidencia de pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en los que se realizó la medición de glicemia capilar en el pre, peri y postoperatorio, en el Hospital Regional General No 1 Charo durante el periodo de abril a agosto de 2023.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo y longitudinal, en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva. El muestreo no fue probabilístico de los pacientes que acudieron a atención de abril a agosto de 2023. Se revisó su expediente clínico, registro de enfermería y registro transanestésico después del procedimiento quirúrgico al que fueron programados, en el área de Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA), con la finalidad de cuantificar la frecuencia en la toma de glucemia capilar pre, trans y postquirúrgica. Se realizó un análisis estadístico descriptivo: medidas de tendencia central, frecuencias simples y bivariadas.

**RESULTADOS:** Se estudiaron un total de 147 pacientes diabéticos intervenidos de manera electiva. El 53.1% fueron mujeres y 46.9% hombres, la media de edad fue de 59.4 años. Se realizó toma de glicemia prequirúrgica en 91.2% de los pacientes, 53.1% durante el periquirúrgico y en un 68.7% en el postquirúrgico.

**CONCLUSIONES:** En los pacientes diabéticos sometidos de manera electiva en HGR No. 1, Charo, se realizó en la mayoría un control glucémico mediante la toma de glicemia capilar durante su intervención quirúrgica. Se presentaron eventos de hipoglucemia e hiperglucemia y se tomaron medidas terapéuticas para su manejo. **PALABRAS CLAVE:** Anestesia, anestesiología, glicemia, estrés, infección, diabetes.

## I. ABSTRAC

Incidence of Perioperative Capillary Glucose in diabetic patients undergoing elective surgery at General Regional Hospital No. 1 Charo of IMSS from April to August 2023.

**BACKGROUND:** In Mexico, approximately 14 million people have been diagnosed with Diabetes Mellitus. In 2020, 151,019 people died due to diabetes mellitus, which accounts for 14% of the total deaths in the country. At least 50% of diabetic patients will require surgical intervention at some point in their lives.

**OBJECTIVE:** To identify the incidence of diabetic patients undergoing elective surgery who underwent capillary glucose measurement in the preoperative, perioperative, and postoperative periods at General Regional Hospital No. 1 Charo from April to August 2023.

**METHODS:** An observational, descriptive, prospective, longitudinal study was conducted on diabetic patients undergoing elective surgery. A non-probabilistic sampling of patients attending care from April to August 2023 was performed. Their clinical, nursing, and intraoperative records were reviewed after the scheduled surgical procedure in the Post-Anesthesia Care Unit (PACU) to quantify the frequency of preoperative, intraoperative, and postoperative capillary blood glucose measurements. A descriptive statistical analysis was conducted, including measures of central tendency, simple frequencies, and bivariate analysis.

**RESULTS:** A total of 147 diabetic patients undergoing elective surgery were studied. 53.1% were female, and 46.9% were male, with a mean age of 59.4 years. Preoperative blood glucose measurement was performed in 91.2% of the patients, 53.1% during the intraoperative period, and 68.7% postoperatively.

**CONCLUSIONS:** In diabetic patients undergoing elective procedures at HGR No. 1, Charo, glycemic control was primarily performed through capillary blood glucose measurements during their surgical intervention. Hypoglycemia and hyperglycemia were observed, and therapeutic measures were taken for their management.

**KEYWORDS:** Anesthesia, anesthesiology, glycemia, stress, infection, diabetes.

## II. ABREVIATURAS

- I. **ACTH:** HORMONA ADRENOCORTICOTRÓFICA
- II. **ADA:** *AMERICAN DIABETES ASSOCIATION*
- III. **ASA:** SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGOS
- IV. **CAD:** CETOACIDOSIS DIABETICA
- V. **DM:** DIABETES MELLITUS
- VI. **ERAS:** ENHANCE RECOVERY AFTER SURGERY
- VII. **FFA:** ÁCIDOS GRASOS LIBRES
- VIII. **G:** GRAMOS
- IX. **GABA:** ÁCIDO GAMMA-AMINO BUTÍRICO
- X. **GC:** GLICEMIA CAPILAR
- XI. **HBA1 C:** HEMOGLOBINA GLUCOSILADA
- XII. **HGR:** HOSPITAL GENERAL REGIONAL
- XIII. **HRS:** HORAS
- XIV. **IMC:** INDICE DE MASA COORPORAL
- XV. **IMSS:** INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
- XVI. **L:** LITROS
- XVII. **MG:** MILIGRAMOS
- XVIII. **ML:** MILILITROS
- XIX. **MMOL:** MILIMOLES
- XX. **NO.:** NÚMERO
- XXI. **NOM:** NORMA OFICIAL MEXICANA
- XXII. **RL:** RINGER LACTATO
- XXIII. **SC:** SUBCUTANEA
- XXIV. **TNF-A:** FACTOR DE NECROSIS TUMORAL ALFA
- XXV. **UCPA:** UNIDAD DE CUIDADOS POST-ANESTESICOS
- XXVI. **VS:** VERSUS

### III. GLOSARIO

**ANESTESIA:** Pérdida de sensibilidad y conciencia a causa de medicamentos u otras sustancias.

**GLICEMIA:** Medida de concentración de la glucosa en el plasma sanguíneo.

**ANESTESIOLOGÍA:** Practica de la medicina dedicada al alivio del dolor y al cuidado completo e integral del paciente quirúrgico, antes, durante y después de la cirugía.

**INFECCIÓN:** La presencia y multiplicación del microorganismo en los tejidos del huésped.

**DIABETES:** Enfermedad metabólica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre.

**ESTRÉS:** Conjunto de reacciones fisiológicas que prepara el organismo para la acción

#### IV. RELACIÓN DE TABLAS Y GRAFICAS

<b>Tabla 1.</b> Características sociodemográficas.....	<b>25</b>
<b>Tabla 2.</b> Tomas de glicemia.....	<b>26</b>
<b>Gráfica 1.</b> Manejo de glicemia.....	<b>27</b>
<b>Gráfica 2.</b> ASA de pacientes diabéticos.....	<b>27</b>
<b>Tabla 3.</b> Clasificación de glicemia en los distintos tiempos quirúrgicos de pacientes diabéticos intervenidos quirúrgicamente en el HGR No 1.....	<b>28</b>
<b>Tabla 4.</b> Comparación por sexo y categoría de edad de la presentación de glicemia en los distintos tiempos quirúrgicos de pacientes.....	<b>29</b>

## V. INTRODUCCIÓN

El manejo de pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus debe ser de manera multidisciplinaria, la incidencia y prevalencia de esta enfermedad es alta por lo tanto conocer cada una de las complicaciones que puede llegar a tener es prioridad.

En nuestro hospital, HGR No. 1 Charo, Morelia, se realizan intervenciones quirúrgicas de distintas especialidades en pacientes con Diabetes, por ello es esencial que el médico Anestesiólogo este familiarizado y realice acciones para ofrecer un manejo pre y transoperatorio adecuado para obtener resultados postoperatorios satisfactorios.

Entre las organizaciones encargadas del estudio de pacientes con Diabetes Mellitus, la ADA hace referencia específica para el manejo por parte del servicio de anestesiología durante la intervención quirúrgica marcando pautas y manejo de hipo o hiperglucemia para evitar que se presenten complicaciones.

El control de glucemia es entonces la herramienta principal para poder realizar las medidas terapéuticas que cada paciente necesita para un resultado adecuado. Este debe de realizarse durante el periodo pre, trans y postquirúrgico para detectar episodios de hipo o hiperglucemia y dar manejo si llegasen a presentarse. El personal médico y de enfermería debe estar capacitado y consciente de la importancia de su realización para el manejo integral del paciente.

En el HGR No. 1, el control glucémico se realiza mediante el uso de dispositivos electrónicos (glucómetro) y con tiras reactivas de glucosa en sangre de lectura visual, el objetivo principal es que este control se realice en el cien por ciento de los pacientes diabéticos sometidos a intervenciones quirúrgicas.

## VI. MARCO TEORICO

### GENERALIDADES

La Norma oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus, define a la diabetes como una “ enfermedad sistémica, crónico-degenerativa, de carácter heterogéneo, con grados variables de predisposición hereditaria y con participación de diversos factores ambientales, y que se caracteriza por hiperglucemia crónica debido a la deficiencia en la producción o acción de la insulina, lo que afecta al metabolismo intermedio de los hidratos de carbono, proteínas y grasas.”<sup>1</sup>

La Federación Internacional de Diabetes en 2021, estima que 537 millones de adultos entre 20-79 años de edad viven con diabetes, lo que representa el 10.5% de la población mundial en este grupo de edad.<sup>2</sup> La Organización Panamericana de la Salud reporta cifras en el continente americano de al menos 62 millones de personas que viven con diabetes, la cual puede ser aún mayor, ya que al menos el 40% de los que la padecen no son conscientes de ello. Manteniendo las tendencias actuales las cifras alcanzarán los 109 millones de personas diabéticas para el 2040.<sup>3</sup>

En México, cerca de 14 millones de personas cuentan con diagnóstico de Diabetes Mellitus, en 2020, 151 019 personas fallecieron a causa de la diabetes mellitus, lo cual equivale a 14% del total de defunciones (1 086 743) ocurridas en el país; 78 922 defunciones en hombres (52%) y 72 094 en mujeres (48%). La tasa de mortalidad por diabetes para 2020 es de 11.95 personas por cada 10 mil habitantes, la cifra más alta en los últimos 10 años.<sup>4</sup>

En el año 2021, la Secretaría de Salud de Michoacán registro 19 mil 130 casos de personas con diagnóstico de Diabetes Mellitus, de los cuales el 20% se concentraban en la ciudad de Morelia.<sup>5</sup>

Al menos 50% de los pacientes diabéticos necesitará una intervención quirúrgica a lo largo de su vida, este grupo de pacientes presenta una estancia hospitalaria más prolongada, mayor uso de recursos económicos y mayor tasa de mortalidad en comparación con la población no diabética.<sup>6</sup>

El estrés quirúrgico y la anestesia producen múltiples cambios fisiopatológicos que aumentan los niveles de glucosa en todos los pacientes sometidos a cirugía. Fisiológicamente existe un equilibrio entre la producción de glucosa hepática y la utilización de glucosa en los tejidos periféricos. Las hormonas contrarreguladoras producidas por la respuesta del cuerpo al estrés (catecolaminas, glucagón, cortisol y hormona del crecimiento) generan un incremento en las citocinas inflamatorias, incluido el TNF- $\alpha$  e interleucinas 6 y 1B.<sup>7</sup> El cortisol incrementa la producción hepática de glucosa, estimulando el catabolismo proteico y promoviendo la gluconeogénesis.

Las catecolaminas aumentan la secreción de glucagón e inhiben la liberación de insulina por las células  $\beta$  pancreáticas. Además, conducen a una mayor lipólisis y altas concentraciones de ácidos grasos libres (FFA). Se ha demostrado que un aumento de los FFA inhibe la captación de glucosa estimulada por la insulina y limita la cascada de señalización intracelular en el músculo esquelético para la actividad de transporte de glucosa.<sup>8</sup> La evidencia también sugiere que el factor de necrosis tumoral- $\alpha$  interfiere con la síntesis y/o translocación del receptor del transportador de glucosa-4, reduciendo la adaptación de glucosa en los tejidos periféricos.<sup>8</sup> Estos procesos resultan en una alteración sobre la acción de la insulina, lo que conduce a un estado relativo de resistencia a la insulina que es más pronunciada en el primer día postoperatorio y puede persistir durante 9 a 21 días después de la cirugía.

Así mismo se han relacionado otros factores que influyen en la alteración de los niveles de glucosa y en la duración de la hiperglucemia en el perioperatorio tales como la región anatómica, el manejo de líquidos intraoperatorios y el ayuno.

Las guías ERAS respaldan el uso de cargas de carbohidratos preoperatorias (2-4 hrs. antes de la cirugía, 400 ml con 50 g), aunque las recomendaciones son menos claras para los

pacientes diabéticos. Adicionalmente, la administración de líquidos claros hasta 2 hrs. antes de la cirugía se acepta son seguros en la práctica hecha por la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) y la Sociedad Europea de Anestesiología.<sup>9,10,11</sup>

El manejo de líquidos intraoperatorios tiene como objetivo el evitar las soluciones con glucosa, a menos que exista un evento de hipoglucemia. La solución recomendada para pacientes diabéticos, es la solución de Hartmann (RL) preferida sobre el cloruro de sodio al 0.9% ya que reduce el riesgo de acidosis hiperclorémica. Se ha demostrado que 1 L de solución de RL aumenta la glucosa plasmática no más de 1 mmol/L (18 mg/dL). Lo que no contraindica su uso en pacientes diabéticos.<sup>10</sup>

Referente al sitio quirúrgico, aquellos procedimientos que involucran el tórax y el abdomen se asocian con una duración más pronunciada y prolongada de la hiperglucemia en comparación con los procedimientos periféricos. Las cirugías laparoscópicas vs. abiertas han demostrado una disminución incidencia de resistencia a la insulina e hiperglucemia.

La elección de la técnica anestésica y/o agente anestésico debe ser siempre individualizado, teniendo en consideración que se puede afectar la homeostasis de la glucosa.<sup>9</sup> En cuanto al tipo de anestesia, la anestesia general se asocia con mayor frecuencia a hiperglucemia y niveles más altos de catecolaminas, cortisol y glucagón que la anestesia local o epidural. En las técnicas regionales, incluidas la anestesia subaracnoidea y epidural, la simpaticolisis producida llega a modular la secreción de hormonas catabólicas e insulina generadas por el estrés quirúrgico reduciendo el grado de resistencia a la insulina en el postoperatorio. Sin embargo, existen reservas e inquietudes con respecto al uso de anestesia regional en pacientes con DM, tanto para bloqueos periféricos como técnicas de abordaje neuroaxial. La DM está asociada con varios tipos de neuropatías; la polineuropatía diabética y la neuropatía autonómica que están presentes hasta en el 50% de los pacientes diabéticos de larga evolución. Los estudios clínicos sugieren una mayor sensibilidad a los anestésicos locales en pacientes diabéticos sometidos a cirugía periférica. Las dosis altas de benzodiazepinas y agonistas del ácido gamma-aminobutírico (GABA) reducen la secreción de hormona

adrenocorticotrófica (ACTH) y cortisol reduciendo la respuesta hiperglucémica a la cirugía. En relación con los anestésicos inhalatorios, como el halotano y el isoflurano, inhiben la secreción de insulina y aumentan el producto de glucosa hepática que da como resultado una respuesta hiperglucémica, esta inhibición es dependiente de la dosis.<sup>12</sup>

Todos estos cambios descritos incrementan el riesgo de presentar complicaciones postquirúrgicas en el paciente diabético, como infección de la herida quirúrgica, retraso en la cicatrización, neumonía, sepsis, complicaciones cardiovasculares y lesión renal aguda.<sup>8</sup>

## MANEJO PREOPERATORIO

En la Norma Oficial Mexicana NOM-170-SSA1-1998, para la práctica de anestesiología, cita que “la responsabilidad del médico especialista en anestesiología es un proceso que va desde el estudio y valoración del paciente previo a la aplicación de la anestesia, para seleccionar el procedimiento de menor riesgo y más apropiado a cada situación, la aplicación correcta y oportuna del mismo, vigilando permanentemente las condiciones trans-operatorias del paciente hasta la recuperación post-anestésica, que implica la eliminación del estado provocado y la estabilidad completa de sus funciones”<sup>13</sup>, lo cual abarca las etapas pre, trans y post-anestésicas. Durante el periodo pre- anestésico, el anestesiólogo debe realizar una clasificación de cada paciente analizando los aspectos físicos y con apoyo de estudios otorga un riesgo anestésico:

1. Paciente sano que requiere cirugía sin antecedente o patología agregada.
2. Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica, pero compensada.
3. Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica descompensada.
4. Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica incapacitante.
5. Paciente que, se le opere o no, tiene el riesgo inminente de fallecer dentro de las 24 horas posteriores a la valoración, por ejemplo: pancreatitis aguda.<sup>13</sup>

En caso de tratarse de una cirugía electiva en pacientes diabéticos, se debe llevar a cabo una evaluación preoperatoria multidisciplinaria con la finalidad de disminuir los efectos negativos causados por el estrés quirúrgico. Debe ser programada preferentemente por la

mañana para tratar que el paciente solo omita una comida, llevar al paciente a un control metabólico, identificar los riesgos peri y post-operatorios e informarle al paciente que manejo se llevará a cabo. <sup>14</sup>

Para realizar la evaluación inicial, por parte del anestesiólogo, algunos de los puntos que se deben de investigar son: el tiempo de evolución, existencia de daño a órgano blanco, tratamiento médico actual y previo, IMC, electrocardiograma de 12 derivaciones, telerradiografía de tórax, glucemia central en ayunas o *hemoglobina glicosilada* (HbA1c, valor entre 8%-9% de hemoglobina glucosilada es aceptable), biometría hemática, creatinina sérica, electrolitos séricos y examen general de orina. <sup>13</sup>

Las recomendaciones actuales apuntan a niveles de HbA1C < 7% para pacientes jóvenes, no embarazadas, y < 8% para pacientes mayores con múltiples comorbilidades. Estos valores, sin embargo, están definidos para el control de enfermedades a largo plazo para reducir el riesgo de enfermedades cardíacas, enfermedades vasculares periféricas y accidentes cerebrovasculares. Los objetivos perioperatorios son menos claros. <sup>8</sup>

En caso de que los pacientes programados para cirugía electiva presenten hiperglucemia severa ( $GC \geq 300$  mg/dL, 16,6 mmol/L), se debe evaluar antes de realizar el procedimiento quirúrgico que tipo de diabetes padece y los resultados de HbA1C, el tipo de cirugía, el estado clínico inicial del paciente (fragilidad, inmunosupresión, desnutrición, comorbilidades) y el cumplimiento del tratamiento médico ya que actualmente no existen guías para el aplazamiento de la cirugía electiva debido a la hiperglucemia excepto en el caso de deshidratación grave, cetoacidosis diabética (CAD) o estado hiperosmolar no cetósico. <sup>8</sup>

El registro de las mediciones de glucemia pre, peri y postoperatorias son recabadas por el personal de enfermería, la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED), establece mediante el “Manual para mejorar la supervisión de Enfermería y el enlace de turno” que debe de integrarse al expediente clínico el registro de glucemia, haciendo la anotación en la hoja de notas de enfermería la hora y fecha de la realización, el resultado obtenido y debe de notificarse al médico tratante sobre el resultado. <sup>14</sup>

## MANEJO INTRA-OPERATORIO

Los valores de glucemia capilar deberán ser medidos al inicio de la cirugía, cada una o dos horas durante el trans- operatorio y en el postoperatorio inmediato. <sup>13</sup>

Existen múltiples recomendaciones sobre los niveles de glucemia adecuados durante el perioperatorio para reducir los índices de complicaciones post-operatorias, los cuales se resumen en la tabla 1. <sup>12</sup>

En cuanto a los niveles de glucemia se considera que un rango de entre 72 y 216 mg/dl, (4-12 mmol/L) sería aceptable. Existe evidencia de que el límite superior de 216 mg/dl (12 mmol/L) es similar a la concentración in vitro que da como resultado una variedad de cambios en la función endotelial, aumento de la síntesis de citocinas y alteración de la función de los neutrófilos que aumentan el riesgo de infección. El límite inferior de 72 mg/dl (4 mmol/L) está cerca de los valores de glucosa en sangre que inducen síntomas de hipoglucemia en algunos pacientes diabéticos. Sin embargo, existen algunos argumentos en contra del uso de este amplio rango. <sup>10</sup>

La ADA en 2019 recomienda iniciar tratamiento con niveles de glucosa entre 80-180 mg/dl, el manejo de hiperglucemia (>180 mg/dl) deberían ser tratados con insulina de acción rápida subcutánea o mediante infusión continua de insulina regular. La Infusión de insulina ha demostrado ser mejor método de control en el paciente crítico. <sup>8</sup> Los pacientes que se someten a cirugía ambulatoria o procedimientos de corta duración (menos de 4 h de tiempo en el quirófano) suelen ser candidatos para el tratamiento con insulina SC. El tiempo de inicio de los análogos de insulina de acción rápida es entre 15 y 30 minutos y el efecto máximo del fármaco se produce entre 1 y 1,5 horas. Las ventajas son la facilidad de administración, la baja tasa de hipoglucemia y la eficacia para corregir la hiperglucemia. <sup>7</sup>

## MANEJO POSTOPERATORIO INMEDIATO

Al ingreso del paciente en la UCPA se realiza una nueva toma de glucemia y posteriormente cada 2 horas. <sup>7</sup> En caso de niveles de glucosa mayores a 180 mg/dl se recomienda administrar insulina de acción rápida vía subcutánea y en pacientes con niveles de glucemia capilar menores a 70 mg/dl el uso de solución glucosada al 50%, 25ml en bolo. <sup>7</sup> Se debe considerar

en este grupo de pacientes la ingesta de alimentos vía oral, la cual debe reiniciarse tan pronto como sea posible. <sup>10</sup>

## VII. JUSTIFICACIÓN

La incidencia de diabetes mellitus en la población mundial y mexicana es alta. La Federación Internacional de Diabetes en 2021, estima que 537 millones de adultos entre 20-79 años de edad viven con diabetes, lo que representa el 10.5% de la población mundial en este grupo de edad. <sup>2</sup>

En México, cerca de 14 millones de personas cuentan con diagnóstico de Diabetes Mellitus.<sup>4</sup> En el año 2021, la Secretaría de Salud de Michoacán registro 19 mil 130 casos de personas con diagnóstico de Diabetes mellitus, de los cuales el 20% se concentraban en la ciudad de Morelia. <sup>5</sup>

Al menos 50% de los pacientes diabéticos necesitará una intervención quirúrgica a lo largo de su vida, en este grupo de pacientes se presenta una estancia hospitalaria más prolongada, ya que dentro de las complicaciones postoperatorias a las que se somete un paciente diabético son: infección de la herida, retraso en la cicatrización, neumonía, sepsis, complicaciones cardiovasculares y lesión renal aguda. Lo que impacta en un mayor uso de recursos económicos para nuestra institución, así como mayor mortalidad en comparación con la población no diabética.

Todos los pacientes diabéticos que serán sometidos a alguna intervención quirúrgica deberían tener un manejo multidisciplinario. El papel del anestesiólogo es de vital importancia, las intervenciones deben aplicarse desde la consulta preanestésica para de tratar de llevar al paciente a un control metabólico, identificar los riesgos peri y post-operatorios e informarle al paciente que manejo anestésico que se llevará a cabo. <sup>14</sup>

Durante el periodo perioperatorio los valores de glucemia capilar deberán ser medidos al inicio de la cirugía, cada una o dos horas durante el trans- operatorio y en el postoperatorio inmediato.<sup>13</sup> El anestesiólogo debe tener presente que el rango de glicemia permitido, para algunos autores, se considera aceptable entre 72-216 mg/dL, (4-12 mmol/L).<sup>10</sup>

La medición de las cifras de glucemia capilar en este grupo de pacientes tiene la finalidad de identificar pacientes que cursen con episodios de hipo e hiperglucemia y dar un manejo médico, teniendo siempre en cuenta que las acciones que se lleven a cabo de manera oportuna pueden disminuir la incidencia de complicaciones postquirúrgicas, reducción de la estancia

hospitalaria y por ende se disminuye el uso de recursos económicos a nuestro hospital. Aunado a esto, se podría llegar a protocolizar el manejo médico de episodios de hipo e hiperglucemia para los pacientes diabéticos por parte del servicio de anestesiología.

En nuestro hospital, HGR No1 Charo, no se cuenta con la información de la incidencia de intervenciones quirúrgicas en pacientes diabéticos, tampoco se conoce si se realiza las tomas de glucemia capilar establecidas en el área de quirófano o por parte de nuestro servicio.

La realización de este estudio dentro de nuestro hospital es factible ya que la cirugía electiva en pacientes con diabetes mellitus se realiza de manera constante, se cuenta con los recursos físicos (área quirúrgica) y personal médico y enfermería, además de contar con el material para toma de glucemia capilar dentro del área quirúrgica. Ya que el estudio es observacional, no se requiere de insumos o gastos adicionales a la institución.

## VIII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas degenerativas más frecuentes a nivel mundial. Según la Federación Internacional de Diabetes en 2021, se estima que 537 millones de adultos entre 20-79 años de edad viven con diabetes, lo que representa el 10.5% de la población mundial en este grupo de edad. En México, cerca de 14 millones de personas cuentan con diagnóstico de Diabetes Mellitus. En el año 2021, la Secretaría de Salud de Michoacán registro 19 mil 130 casos de personas con diagnóstico de Diabetes mellitus, de los cuales el 20% se concentraban en la ciudad de Morelia. Aunque no se cuenta con estadística precisa, al menos el 50% de los pacientes con Diabetes Mellitus requerirán de una intervención quirúrgica a lo largo de su vida.

Existe una tasa elevada de complicaciones postquirúrgicas en los pacientes diabéticos que se relacionan al evento quirúrgico. Los cambios metabólicos producidos por el estrés quirúrgico y la anestesia generan un incremento en la producción de citocinas y catecolaminas, promoviendo un estado catabólico lo que incrementa la resistencia a la insulina, con la consecuente aparición de hiperglucemia. La hiperglucemia es considerada un factor de riesgo para el desarrollo de sepsis posoperatoria, disfunción endotelial, isquemia cerebral y alteraciones en el proceso de cicatrización.

El manejo multidisciplinario para el control metabólico del paciente diabético que será sometido a un evento quirúrgico es esencial para disminuir la incidencia de morbi-mortalidad, evitar eventos de hipoglucemia o hiperglucemia durante la cirugía, manteniendo los valores de glucemia perioperatorios entre 70 mg/dl a 180 mg/dl, según la ADA. Es aquí donde recae la importancia de llevar un control glucémico adecuado durante un evento quirúrgico, el cual que engloba la toma de glucemia capilar en el pre, peri y postoperatorio de todos los pacientes con esta patología.

La valoración inicial del paciente por el anestesiólogo, es de vital importancia para definir el manejo transanestésico individualizado y las posibles complicaciones postoperatorias a las

que se enfrenta el paciente. Cuando se trata de una cirugía electiva el objetivo es optimizar la condición de base, identificar riesgos e informarle del manejo que se llevará a cabo en el perioperatorio. Es importante verificar que la enfermedad se encuentra controlada.

Dada la relación que se tiene entre las cifras de glucosa y las probables complicaciones postoperatorias, nos preguntamos:

¿Cuál es la incidencia de pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en los que se realiza medición de glicemia capilar en el perioperatorio, en el Hospital Regional General No 1 Charo durante el periodo de abril 2023 a agosto 2023?

## **IX. OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Identificar la incidencia de pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en los que se realiza medición de glicemia capilar en el pre, peri y postoperatorio, en el Hospital Regional General No 1 Charo durante el periodo de abril a agosto de 2023.

### **ESPECIFICOS**

- 1) Determinar las características sociodemográficas de los pacientes programados para cirugía que son diabéticos
- 2) Identificar cuantos pacientes se encuentran en descontrol glucémico previo a la cirugía
- 3) Identificar a cuantos pacientes se les realiza medición de glucemia capilar en el pre, peri y postoperatorio
- 4) Identificar a cuantos de estos pacientes con determinación de glicemia transoperatoria se les da manejo

### **HIPOTESIS**

El porcentaje de la medición de glucosa capilar pre, peri y postoperatorias en pacientes diabéticos programados a cirugía electiva se realiza en más del 60%.

## **X. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **DISEÑO DE ESTUDIO**

Se trató de un estudio observacional, longitudinal, descriptivo con metodología mixta: cuanti-cualitativa.

### **LUGAR Y PERIODO**

HGR N°1 Charo, Morelia. Abril a agosto 2023.

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en el Hospital General Regional No1 Charo, IMSS.

### **TAMAÑO DE MUESTRA**

El tipo de muestra no fue probabilístico, ya que fueron incluidos el total de pacientes que acudieron a cirugía electiva en el Hospital General Regional No 1 Charo durante el periodo de abril a agosto de 2023.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en el HGR No1 Charo

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes diabéticos sometidos a cirugía de urgencia
- Pacientes diabéticas embarazadas

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Expedientes con datos incompletos

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES**

**Variable dependiente:** Incidencia de la toma de glicemia

**Variables independientes:** tiempo pre, perioperatorio y postoperatorio, recursos, negación, etc.

### CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTE INFORMACIÓN
<b>TOMA DE GLICEMIA CAPILAR</b>	ANÁLISIS DEL NIVEL DE GLUCOSA EN SANGRE, OBTENIDA POR PUNCIÓN DE VASOS CAPILARES	REPORTE DE TOMA O NO DE GLUCEMIA CAPILAR EN REGISTRO DE ENFERMERIA O ANESTESICO	DEPENDIENTE	CUALITATIVA	NOMINAL -SI -NO	EXPEDIENTE
<b>EDAD</b>	TIEMPO QUE HA VIVIDO UNA PERSONA U OTRO SER VIVO CONTANDO DESDE SU NACIMIENTO	AÑOS DE VIDA QUE MARCA EL EXPEDIENTE / NOTA DE INGRESO AL MOMENTO DEL ESTUDIO	INDEPENDIENTE	CUANTITATIVA	DISCRETA -NÚMERO DE AÑOS	EXPEDIENTE/NOTA INGRESO
<b>SEXO</b>	CONDICIÓN ORGÁNICA QUE DISTINGUE A LOS MACHOS DE LAS HEMBRAS	SEXO QUE MARCA EL EXPEDIENTE / NOTA DE INGRESO AL MOMENTO DEL ESTUDIO	INDEPENDIENTE	CUALITATIVA	NOMINAL -MUJER -HOMBRE	EXPEDIENTE/ NOTA INGRESO
<b>DESCONTROL GLUCEMICO PREOPERATORIO</b>	PACIENTES CON PRESENCIA DE CIFRAS DE GLUCOSA CENTRAL > 140 MG/DL O HbA1c <7%	ULTIMAS CIFRAS DE GLUCEMIA CENTRAL O HbA1c REPORTADAS EN EXPEDIANTE	INDEPENDIENTE	CUALITATIVA	NOMINAL -SI -NO	EXPEDIENTE/ VALORACIÓN PREANESTESICA
<b>GLICEMIA</b>	NIVEL DE GLUCOSA EN SANGRE, OBTENIDA POR PUNCIÓN DE VASOS CAPILARES	CIFRA DE GLUCOSA EN SANGRE PERIFERICA Y/O CENTRAL OBTENIDA EN MG/DL.	INDEPENDIENTE	CUANTITATIVA	MG/DL	EXPEDIENTE/ VALORACIÓN PREANESTESICA/HOJA ENFERMERÍA
<b>ASA</b>	ESCALA PARA CATEGORIZAR Y COMUNICAR EL RIESGO DEL PACIENTE DE SOMETERSE A CUALQUIER PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO.	ASA REPORTADO EN HOJA DE REGISTRO TRANSANESTESICO	INDEPENDIENTE	CUALITATIVA	NOMINAL -I -II -III -IV -V	EXPEDIENTE/ VALORACIÓN PREANESTESICA

## **DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL TRABAJO**

Previa autorización del comité de ética e investigación del Hospital Regional No 1 Charo y acorde a las normas internacionales, nacionales y locales para la participación en el estudio que fue observacional y longitudinal, en un grupo de pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva. Se revisó individualmente el expediente clínico (registro de enfermería y registro transanestésico) de estos pacientes, después del procedimiento quirúrgico al que fueron programados. Dicha revisión se llevó a cabo en el área de Unidad de Cuidados Postanestésicos (UCPA), con la finalidad de cuantificar la frecuencia en la toma de glucemia capilar pre, trans y postquirúrgica.

El instrumento de recolección es de elaboración propia, en él se registraron los datos de los pacientes obtenidos de fuentes secundarias.

## **PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se realizó base de datos en Software Excel V. Y fue procesada en el programa estadístico Stata v. 14. Se realizó un análisis descriptivo con frecuencias simple, bivariada y medidas de tendencia central. La información otorgada por la pregunta cualitativa, se transcribió en la hoja de excel de la base de datos, para su categorización, para su análisis y presentación.

## **XI. ASPECTOS ÉTICOS**

La realización de este protocolo está apegada y cumple con los principios y normas éticas propuestas en la declaración de Helsinki de 1975, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Procurando en todo momento el cuidado en cuanto a la seguridad y bienestar de los pacientes, cumpliendo con un apego a los principios del Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común).

Con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. 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.

Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasificó como riesgo mínimo, ya que la información será tomada de fuentes secundarias y se trata de un estudio observacional.

## XII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

<b>PERSONAL</b>	<b>FORMACIÓN ACADEMICA</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Dra. Isabel Cardona Pantoja	Médica Anestesióloga, HGR N°1 Charo	Asesor y apoyo intelectual
Dra. Paola Elizabeth González Mercado	Médica Anestesióloga, HGR N°1 Charo	Asesor y apoyo intelectual
Dra. Lilian Erendira Pacheco Magaña	Médica Epidemióloga, investigador de HGR N° 1 Charo	Asesor metodológico
Dra. Alondra Casillas Rodríguez	Médico residente de Anestesiología en HGR N°1 Charo	Redacción de anteproyecto, reclutamiento de pacientes y análisis de resultados

### **Recursos físicos:**

- HGR N°1 Charo
- Área de quirófano

### **Recursos Materiales:**

- Hojas blancas
- Bolígrafos y lápices
- Equipo de cómputo personal
- Formato de recolección de datos

### **Recursos Financieros**

- Los gastos que genere la investigación, impresiones de formatos de recolección de datos, será cubierto por el Instituto Mexicano del Seguro Social.

### XIII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	2022			2023							
	May- julio	Ag o- oct	Oct- dic	Ene - feb	Marz o	Abr il	May o-jun	Juli o- ago st	Sep -oct	Novi embr e	Diciemb re
Revisión bibliográfica											
Elaboración del protocolo											
Subir protocolo a plataforma Sirelcis											
Revisión por el comité											
Recopilación de datos o trabajo de campo											
Codificación, procesamiento y análisis de información											
Entrega del trabajo final											
Publicación de resultados											
Examen de grado											

#### XIV. RESULTADOS

Se estudiaron 147 pacientes diabéticos en total, quienes fueron intervenidos quirúrgicamente de manera electiva. De ellos el 53.1% fueron mujeres. La media de edad de la población de estudio fue de 59.4 años (DE 14.2 años) y mediana de 58 años (Tabla 1).

**Tabla 1. Características sociodemográficas de pacientes diabéticos intervenidos quirúrgicamente en el HGR No 1**

	<b>MEDIA</b>	<b>DE</b>	<b>MINIMA</b>	<b>MÁXIMA</b>
<b>EDAD</b>	59.4	14.2	25	90
	<b>FRECUENCIA</b>		<b>PORCENTAJE</b>	
<b>SEXO</b>				
Femenino	78		53.1	
Masculino	69		46.9	

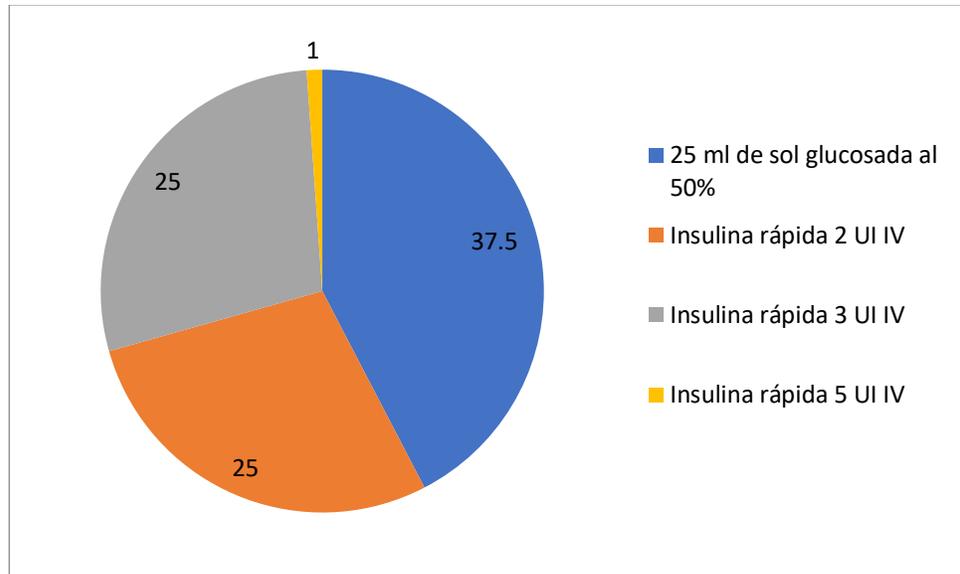
Se realizó registro de toma de glicemia prequirúrgica en 91.2% de los pacientes con una media de 116.2 mg/dL, con DE de 26.9 mg/dL. Durante el perquirúrgico se realizó registro de toma de glicemia de 53.1% con media de 127.5 mg/dL y DE 28.9. Finalmente, durante el postquirúrgico se realizó toma de glicemia a 68.7% de los pacientes con una media de 127 mg/dL y DE de 21.3 mg/dL (Tabla 2).

**Tabla 2. Glicemia pre, peri y post-quirúrgica en pacientes diabéticos intervenidos quirúrgicamente en el HGR No 1**

<b>TABLA 2. Tomas de glicemia</b>							
	<b>Sí se tomo</b>		<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mediana</b>
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>					
<b>Glicemia prequirúrgica</b>	134	91.2	116.2	26.9	54	207	115
<b>Glicemia periquirúrgica</b>	78	53.1	127.5	28.9	59	215	128
<b>Glicemia postquirúrgica</b>	101	68.7	127	21.3	83	200	125

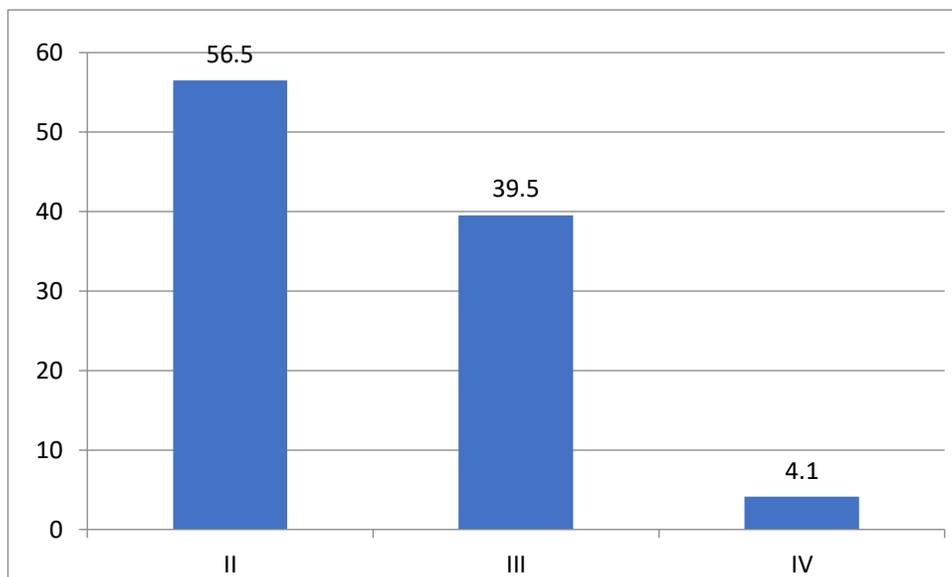
Se realizó manejo de la glicemia, ya sea hiper o hipoglicemia a 8 (5.4%) pacientes del total. Los manejos establecidos fueron 25 ml de solución glucosada al 50% a pacientes con hipoglicemia y la administración de insulina rápida intravenosa a pacientes con hiperglicemia. El manejo se presenta en la Gráfica 1, siendo el más frecuente el uso de 25 ml de solución glucosada al 50% que corresponde al manejo de episodios de hipoglicemia, la cual se presentó en un 37.5% de los pacientes, el resto presentó episodios de hiperglicemia y se administró insulina.

**Gráfica 1. Manejo de la glicemia en pacientes**



Se categorizo a pacientes mediante la escala ASA, donde el porcentaje más alto de pacientes fue clasificado como un ASA II (56.2%) y en solo un 4.1% de los pacientes se clasifico como un ASA IV.

**Gráfica 2. ASA de pacientes diabéticos**



En la Tabla 3 se observa que la mayor parte de los pacientes durante el pre, peri y postquirúrgico se encontraban con una glicemia normal (92.5%, 92.3% y 99% respectivamente).

**Tabla 3. Clasificación de glicemia en los distintos tiempos quirúrgicos de pacientes diabéticos intervenidos quirúrgicamente en el HGR No 1**

Tiempo Qx	Prequirúrgico n= 134		Periquirúrgico n= 78		Postquirurgico n= 101	
Glicemia	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Normoglicemia</b>	124	92.5	72	92.3	100	99
<b>Hipoglicemia</b>	5	3.7	2	2.6	0	0
<b>Hiperglicemia</b>	5	3.7	4	5.1	1	1

Se realizó la prueba de distribución normal Shapiro Wilke histograma, no descartando la hipótesis nula que nos habla de la distribución normal de la población. Se realizó la prueba estadística ANOVA post hoc Bonferroni, para realizar comparación entre sexo y categoría de edad en la glicemia de los distintos momentos quirúrgicos no encontrando diferencias estadísticamente significativas.

**Tabla 4. Comparación por sexo y categoría de edad de la presentación de glicemia en los distintos tiempos quirúrgicos de pacientes**

	Normoglicemia		Hipoglicemia		Hiperglicemia		p
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
<b>Prequirúrgico n= 134</b>							
<b>Sexo</b>							
Masculino	60	44.8	3	2.2	3	2.2	0.783*
Femenino	64	47.8	2	1.5	2	1.5	
<b>Categoría de edad</b>							
de 25 a 59 años	69	51.5	3	2.2	3	2.2	0.965*
60 y más años	55	41	2	1.5	2	1.5	
<b>Periquirúrgico n= 78</b>							
<b>Sexo</b>							
Masculino	32	41	0	0	2	2.6	0.452*
Femenino	40	51.3	2	2.6	2	2.6	
<b>Categoría de edad</b>							
de 25 a 59 años	34	43.6	1	1.3	2	2.6	0.991*
60 y más años	38	48.7	1	1.3	2	2.6	
<b>Postquirúrgico n= 101</b>							
<b>Sexo</b>							
Masculino	48	47.5	0	0	0	0	0.339**
Femenino	52	51.5	0	0	1	1	
<b>Categoría de edad</b>							
de 25 a 59 años	54	53.5	0	0	0	0	0.281**
60 y más años	46	45.5	0	0	1	1	
* ANOVA posthoc Bonferroni **Chi2							

## XV. DISCUSIÓN

Como resultado de nuestra investigación se obtuvo una muestra total de 147 pacientes diabéticos programados para cirugía electiva de los cuales el 53.1% fueron mujeres y un 46.9% hombres; se obtuvo una media de edad de 59.4 años. En el estudio realizado por Jaime Ortega García y colaboradores, en 2021 en Centro Médico ABC, mencionan que el 9.3% de la población mundial padecen Diabetes mellitus y los rangos de edad con mayor prevalencia van de 20 a 79 años, lo cual concuerda con el rango de edad obtenido en nuestro estudio.<sup>9</sup>

Se realizó registro de toma de glicemia prequirúrgica en 91.2% de los pacientes con una media de 116.2 mg/dL. En el periquirúrgico se realizó registro de toma de glicemia de 53.1% y durante el postquirúrgico se realizó toma de glicemia a 68.7% de los pacientes. Jiang Jie y colaboradores, en su metaanálisis realizado en 2021, mencionan la importancia del control glucémico en pacientes diabéticos sometidos a intervención quirúrgica con la finalidad de dar a conocer el impacto que tiene el descontrol glucémico en el postoperatorio. Tales complicaciones van desde neumonía, infección de herida quirúrgica, infecciones del tracto urinario, infarto agudo al miocardio, lesión renal o estancias hospitalarias prolongadas.<sup>17</sup> En este estudio se realizó revisión de 9 artículos con un total de 1265 pacientes, donde el grupo de control glucémico intensivo se realizó en 653 pacientes con presencia de 33 eventos de hiper o hipoglucemia versus el grupo control de 612 pacientes sin control glucémico intensivo, donde se presentaron 95 eventos de hiper o hipoglucemia, asociando así que el control intenso de glucemia dio menor riesgo de infecciones en pacientes diabéticos sometidos a cirugía.

Se realizó manejo de la glicemia, ya sea hiper o hipoglucemia. Los manejos establecidos fueron 25 ml de solución glucosada al 50% a pacientes con hipoglucemia y la administración de insulina rápida intravenosa a pacientes con hiperglucemia. Elizabeth Duggan y York Chen, en el estudio de revisión Glycemic Management in the Operating Room: Screening, Monitoring, Oral Hypoglycemics, and Insulin Therapy, se hace referencia a las diferentes guías de manejo de hiperglucemia durante el perioperatorio, basándose en las guías ADA, se establece como niveles superiores de 180 mg/dL un episodio de hiperglucemia y la terapéutica usada para su corrección es el uso de insulina de acción rápida subcutánea o

infusión continua de insulina regular, obteniendo mejores resultados con este último. En nuestro estudio el manejo de la hiperglucemia fue realizado con administración de insulina rápida intravenosa, lo que nos habla de un manejo basado en evidencia. En cuanto al manejo de hipoglucemia, Elizabeth W. Duggan y colaboradores, hacen referencia del uso de un bolo inicial de 25 ml de solución glucosada al 50% y repetir la dosis cada 15 minutos si los niveles de glucosa continúan  $< 72$  mg/dL o dar un bolo de 50 ml de solución glucosada al 50% si los niveles de glucosa son  $< 50$  mg/dL para continuar con una infusión con solución glucosada al 10% y detener al contar con niveles de glucosa en sangre  $>100$  mg/dL.<sup>8</sup> Este manejo fue establecido en los pacientes estudiados. El resto de pacientes que no recibieron manejo médico, mantuvieron cifras de glicemia capilar entre 73 a 160 mg/dL, en estos casos no fue necesario establecer medidas terapéuticas, basados en las guías mencionadas, son pacientes que se encuentran dentro de rangos considerados como óptimos.

Jaime Ortega García y colaboradores, en su artículo “Anestesia y diabetes en el perioperatorio” mencionan la importancia de hacer una adecuada evaluación preoperatoria al paciente diabético, ya que este grupo de población cuenta con comorbilidades como hipertensión arterial, obesidad, enfermedad isquémica y aterosclerosis.<sup>9</sup> En nuestro estudio se realizó el registro de clasificación mediante la escala ASA. Escala que nos habla del estado clínico previo al ingreso a quirófano, los resultados arrojaron que el porcentaje más alto fueron pacientes clasificados como un ASA II (56.2%) y un 4.1% de los pacientes se clasificó como un ASA IV. Aunque la mayoría de nuestros pacientes se encuentran en control glucémico, también encontramos pacientes que tienen patologías agregadas y en descontrol lo que hace que el riesgo de complicaciones al someterse a una intervención sea mayor.

## **LIMITACIONES**

El estudio se realizó en base a la revisión del expediente clínico, tomando como dato principal el registro de la glucemia capilar en los distintos periodos quirúrgicos, por lo tanto, no se realizó la investigación de la razón por la cual no se hizo el registro de dicha toma. Esto puede ser motivo de estudio en otras investigaciones, para conocer y tomar las estrategias necesarias para que esta toma se realice en todos nuestros pacientes.

## XVI. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos, se presentó con mayor frecuencia intervenciones quirúrgicas en el género femenino y la media de edad del total de los pacientes fue de 59.4 años.

El objetivo principal de este estudio era conocer la frecuencia en la toma de glicemia en los pacientes diabéticos sometidos a cirugía de manera electiva, los resultados obtenidos demostraron que el control no se realiza de acuerdo a lo establecido en las guías para manejo del paciente diabético. Se realizó en más del 90% de los pacientes la toma de glucosa capilar durante el prequirúrgico, con una marcada diferencia de porcentajes durante el perioperatorio y postquirúrgico; los porcentajes fueron de un 53.1% y 68.7%.

Referente al manejo de hipoglucemia, el tratamiento se basó en el uso de solución glucosada al 50% para todos los pacientes que presentaron un episodio durante el transoperatorio. Para el manejo de hiperglucemia, el uso de insulina rápida intravenosa fue el tratamiento médico estándar, variando la dosis en relación con las cifras glucémicas presentadas. Por lo tanto, podemos concluir en base a la literatura revisada que el manejo de estas dos complicaciones transoperatorias es el adecuado.

En cuanto a la clasificación ASA el porcentaje más alto fue un ASA II; lo que nos habla de que la mayoría de nuestros pacientes se encuentran en un control glucémico adecuado. Tomando en cuenta que son pacientes que pueden llegar a cursar con otra patología agregada, los porcentajes obtenidos en clasificación ASA III y ASA IV, no puede asociarse directamente al control o descontrol preoperatorio de la diabetes.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

Aunque las causas de la falta de toma de glucemia no fueron estudiadas podemos sugerir estrategias para promover el adecuado control, como la capacitación continua al personal médico y de enfermería con la finalidad de que conozcan la importancia en la toma de la glicemia y del manejo de hipo o hiperglucemia por la repercusión que en el postoperatorio se pueden tener si es que no se realizan medidas terapéuticas oportunas.

El manejo de los pacientes diabéticos debe ser multidisciplinario, sabiendo que un porcentaje alto de estos van a necesitar cirugía en el transcurso de su vida, el control de la diabetes y otras comorbilidades es de vital importancia para que el resultado postquirúrgico sea satisfactorio. Por lo tanto, la comunicación entre todos los servicios que están a cargo de los pacientes debe de ser constante y se deben realizar los ajustes y derivaciones necesarias para llevar al paciente a un estado clínico óptimo.

## XVIII. BIBLIOGRAFIA

1. Secretaria de Salud. NOM-015-SSA2-2010. Diario Oficial de la Federación. 2010;1(1):1–40. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010#gsc.tab=0)
2. Webber S. International Diabetes Federation Diabetes Atlas. Diabetes Research and Clinical Practice. 2013;102 (2): 147–148. Available from: [https://diabetesatlas.org/resources/?gclid=Cj0KCQiA0oagBhDHARIsAI-Bbgf2D2sPrX-CRVpivi-VhCx0ycvGPTwp72\\_qoShUKKG4pOjCcQIQDLIaAoNgEALw\\_wcB](https://diabetesatlas.org/resources/?gclid=Cj0KCQiA0oagBhDHARIsAI-Bbgf2D2sPrX-CRVpivi-VhCx0ycvGPTwp72_qoShUKKG4pOjCcQIQDLIaAoNgEALw_wcB)
3. Organización Panamericana de la Salud. Panorama de la diabetes en la Región de las Américas. Washington, D.C.: OPS; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.37774/9789275326336>.
4. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial de la Diabetes (Nov-2021). Datos nacionales. Comun Prensa No 645/21 [Internet]. 2021;(645/21):1–5. Available from: <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-diabetes-2020>
5. Secretaria de Salud, Gobierno de Michoacán. Más de 19 mil michoacanas y michoacanos viven con diabetes: SSM. Morelia, Michoacán. Coordinación General de comunicación social [Internet]; 2021. Disponible en: <https://salud.michoacan.gob.mx/mas-de-19-mil-michoacanas-y-michoacanos-viven-con-diabetes-ssm/>
6. Gim D, Lorenzo S. Niveles de glicemia capilar en pacientes diabéticos sometidos a cirugía programada. Rev virtual la Soc Paraguaya Med Interna. 2021;8(1):78–84. Available from: <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.78>
7. Duggan E, Carlson K. Perioperative hyperglycemia management. American Society of Anesthesiologists, Inc. Wolters Kluwer Health, Inc. All Rights Reserved. Anesthesiolog. 2017;(3):547–60. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5309204/>
8. Duggan E, Chen Y. Glycemic Management in the Operating Room: Screening, Monitoring, Oral Hypoglycemics, and Insulin Therapy. Curr Diab Rep. 2019;19(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31749027/>
9. López Ramírez AY, Carrillo Molina NE, Ortega García JPA. Anestesia y diabetes en el perioperatorio. An Médicos la Asoc Médica del Cent Médico ABC. 2021;66(3):195–204. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2021/bc213g.pdf>
10. Pontes JPJ, Mendes FF, Vasconcelos MM, Batista NR. Evaluation and perioperative management of patients with diabetes mellitus. A challenge for the anesthesiologist. Brazilian J Anesthesiol (English Ed [Internet]. 2018;68(1):75–86. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjane.2017.06.002>

11. Palermo NE, Garg R. Perioperative Management of Diabetes Mellitus: Novel Approaches. *Curr Diab Rep.* 2019;19(4). Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11892-019-1132-7>
12. Secretaría de Salud. NOM-006-SSA3-2011, PARA LA PRACTICA DE LA ANESTESIOLOGIA. *Diario Oficial de la Federación.* 2011;1(1):1–48. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5240668](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5240668)
13. Sosa-García JO, García-García AE, Soto-Delgado KB, Romero-González JP, Díaz-Franco SD. Importance of glycemic control during the perioperative period in patients with diabetes mellitus. *Rev Mex Anestesiol.* 2020;43(1):48–52. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=37&IDARTICULO=91363&IDPUBLICACION=8693>
14. CONAMED CN de AM. Manual para mejorar la supervisión de Enfermería y el enlace de turno.2017; 1: 91–94. Available from: <http://www.conamed.gob.mx/gobmx/libros/pdf/inicio.pdf>
15. Kang ZQ, Huo JL, Zhai XJ. Effects of perioperative tight glycemic control on postoperative outcomes: A meta-analysis. *Endocr Connect.* 2018;7(12):R316–27. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6240152/>
16. Wallace J, Jiwani S, Gyasi-antwi P, Meal A, Adams GG. Management of Diabetes Patients across the Peri- Operative Pathway: A Systematic Review. *Endocrinol Diabetes Metab J.* 2020;4(1):1–16. Available from: <https://nottingham-repository.worktribe.com/index.php/output/3729238/management-of-diabetes-patients-across-the-peri-operative-pathway-a-systematic-review>
17. Jiang J, Li S, Zhao Y, Zhou Z, Zhang J, Sun R, et al. Intensive glucose control during the perioperative period for diabetic patients undergoing surgery: An updated systematic review and meta-analysis. *J Clin Anesth [Internet].* 2021;75(September):110504. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2021.110504>
18. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care.* 2022;45(11):2753–86. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/45/11/2753/147671/Management-of-Hyperglycemia-in-Type-2-Diabetes>
19. Zhou X, Portela Ortiz JM, Zaragoza Lemus G, Ocampo Valencia DBP. Hiperglucemia preoperatoria en pacientes no diabéticos sometidos a cirugías electivas. *Acta Médica Grup Ángeles.* 2021;19(4):506–9. Available from: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032021000400506&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032021000400506&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
20. Long CA, Fang ZB, Hu FY, Arya S, Brewster LP, Duggan E, et al. Poor glycemic control is a strong predictor of postoperative morbidity and mortality in patients

- undergoing vascular surgery. *J Vasc Surg* [Internet]. 2019;69(4):1219–26. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2018.06.212>
21. Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, Ichai C, Leguerrier AM, Nicolescu-Catargi B, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Intraoperative period. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2018;37:S21–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29559406/>
  22. Polderman JAW, van Steen SCJ, Thiel B, Godfried MB, Houweling PL, Hollmann MW, et al. Peri-operative management of patients with type-2 diabetes mellitus undergoing non-cardiac surgery using liraglutide, glucose–insulin–potassium infusion or intravenous insulin bolus regimens: a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 2018;73(3):332–9. Available from: <https://associationofanaesthetists-publications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/anae.14180>
  23. Martínez-Alonso M, Buchleitner AM, Hernández M, Mauricio D, Solà I. Perioperative glycaemic control for diabetic patients undergoing surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008;(3). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD007315.pub2/references>
  24. Edelman ER, De Korte PJM, Van Merode GG, Buhre WFFA. Anaesthesiology residents have no significant effect on anaesthesia or procedure times. *Eur J Anaesthesiol*. 2019;36(2):166–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30624295/>

## XIX. ANEXOS

### ANEXO 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



#### Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1602**.  
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 16 022 019**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033**

FECHA **Viernes, 30 de junio de 2023**

**Doctor (a) MARIA ISABEL CARDONA PANTOJA**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **INCIDENCIA EN LA TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR PERIOPERATORIA EN PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHARO DEL IMSS DURANTE EL PERIODO DE ABRIL A AGOSTO 2023** 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-2023-1602-022

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  
P.A.

**Doctor (a) HELIOS EDUARDO VEGA GOMEZ**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## ANEXO 2

Fecha: 13 de mayo de 2023

### SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de HGR No 1, Charo Morelia que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "INCIDENCIA EN LA TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR PERIOPERATORIA EN PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHARO DEL IMSS DURANTE EL PERIODO DE ABRIL A AGOSTO 2023", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

a) Edad, sexo, control quirúrgico de Diabetes Mellitus, cirugía electiva, glicemia capilar preoperatoria, glicemia perioperatoria, glicemia postoperatoria, manejo de hipo/hiperglucemia, ASA.

### MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "INCIDENCIA EN LA TOMA DE GLUCEMIA CAPILAR PERIOPERATORIA EN PACIENTES DIABETICOS SOMETIDOS A CIRUGIA ELECTIVA EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1 CHARO DEL IMSS DURANTE EL PERIODO DE ABRIL A AGOSTO 2023", cuyo propósito es producto comprometido la realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente  
Nombre: Isabel Cardona Pantoja  
Categoría contractual: Médico no familiar  
Investigador(a) Responsable

### ANEXO 3

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
OOAD MICHOACÁN  
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas



GOBIERNO DE  
MÉXICO



Morelia, Michoacán a 22 de marzo de 2023

Oficio:

**Carta de No Inconveniente**

**Dra. Isabel Cardona Pantoja**  
**Investigador Clínico**

Por medio de la presente, en respuesta a su petición por oficio, le hago de su conocimiento que no existe ningún inconveniente para que la Dra. Alondra Casillas Rodríguez, Médico residente de Anestesiología quien está participando con el trabajo de investigación titulado "Incidencia de la toma de glucemia capilar perioperatoria en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva en Hospital General Regional No. 1 del IMSS durante el periodo de abril a agosto 2023" realice su proyecto de investigación en esta Unidad, por lo cual, se otorga la autorización para llevar a cabo la revisión de los expedientes de esta Unidad Médica.

Debo recordar que se debe apegar a las disposiciones legales de la protección de datos personales, así como resguardar y mantener la confidencialidad de los datos de los participantes.

Atentamente:



Dra. Maria Itzel Olmedo Calderon  
Director del HGR No 1

*Dra. Maria Itzel Olmedo Calderón*  
Mat. 99172853  
Ced. Prof. 2339562  
IMSS Director Medico del H.G.R. No.1

**ANEXO 4**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS  
HGR N°1 CHARO**



EDAD	
SEXO	
CONTROL PREQUIRÚRGICO DE DIABETES MELLITUS	1. Sí 2. No
CIRUGÍA ELECTIVA	1. Sí 2. No
GLICEMIA CAPILAR PREOPERATORIA	1. Sí <input checked="" type="checkbox"/> → 2. No <input type="checkbox"/> Cifra: _____
GLICEMIA PERIOPERATORIA	1. Sí <input checked="" type="checkbox"/> → 2. No <input type="checkbox"/> Cifra: _____
MANEJO HIPO/HIPERGLUCEMIA	1. Sí 2. No
GLICEMIA POSTOPERATORIA	1. Sí <input checked="" type="checkbox"/> → 2. No <input type="checkbox"/> Cifra: _____
ASA	

## ANEXO 5

**Table 1.** Society Guideline Recommendations for Treatment of Perioperative Hyperglycemia and Diabetes

	Ambulatory Surgery	ICU	Non-ICU
SAMBA <sup>50</sup>	SC rapid-acting insulin analogs are preferred over IV or SC regular insulin Treatment goal: intraoperative blood glucose levels < 180 mg/dl (10 mM)		
ADA/AACE <sup>51</sup>		Initiate insulin therapy for glucose > 180 mg/dl (10 mM)  Treatment goal: For most patients, target a glucose level between 140 and 180 mg/dl (7.7–10 mM). Glucose target between 110 and 140 mg/dl (6.1–7.7 mM) may be appropriate for select patients if achievable without significant risk for hypoglycemia	Treatment goal: If treated with insulin, premeal glucose targets should generally be < 140 mg/dl (< 7.7 mM), with random glucose levels < 180 mg/dl (10 mM)
ACP <sup>54</sup>		Recommends against intensive insulin therapy in patients with or without diabetes in surgical/medical ICUs Treatment goal: Target glucose is between 140 and 200 mg/dl (7.7–11.1 mM) in patients with or without diabetes	
Critical Care Society <sup>52</sup>		BG > 150 mg/dl (8.3 mM) should trigger insulin therapy Treatment goal: Maintain glucose < 150 mg/dl (8.3 mM) for most patients in ICU	
Endocrine Society <sup>30</sup>			Treatment goal: Target premeal blood glucose < 140 mg/dl (7.7 mM) and random glucose < 180 mg/dl (10 mM) Higher target glucose < 200 mg/dl (11.1 mM) is acceptable in patients with terminal illness and/or with limited life expectancy or at high risk for hypoglycemia
Society of Thoracic Surgeons <sup>53</sup>		Continuous insulin infusion preferred over SC or intermittent IV boluses Treatment goal: Recommend glucose < 180 mg/dl (10 mM) during surgery, ≤ 110 mg/dl (6.1 mM) in fasting and premeal states	
Joint British Diabetes Societies <sup>55</sup>			Initiate insulin therapy for glucose > 10 mM (180 mg/dl)  Target blood glucose levels in most patients are between 6 and 10 mM (108–180 mg/dl) with an acceptable range of between 4 and 12 mM (72–216 mg/dl)

ACP = American College of Physicians; ADA/AACE = American Diabetes Association/American Association of Endocrinologists; ICU = intensive care unit; IV = intravenous; SAMBA = Society for Ambulatory Anesthesia; SC = subcutaneous.