



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA
SALUD**



INSTITUTO MEXICANO DE SEGURO SOCIAL

HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.1

TESIS

**CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN
PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO
BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD,
AGUASCALIENTES.**

PRESENTA

SHEREZADA CHAPOL REYES

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

ASESOR

DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO

AGUASCALIENTES, AGS, MAYO 2026

1/7/25, 15:33

SIRELClS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación: 1018.
H. GRAL. ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Martes, 01 de julio de 2025

Doctor (a) **CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES.** 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

ATENTAMENTE

Doctor (a) **AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA**
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **101**
H. GRAL. ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 01 CE1 001 2018082**

FECHA **Viernes, 22 de agosto de 2025**

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES.**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

APROBADO


Número de Registro Institucional

R-2025-101-130

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **22-08-2026**.

Este protocolo fue autorizado sin carta de consentimiento informado debido a que se clasificó como "sin riesgo" de acuerdo con el artículo 17 del RLGSMIS por ser una revisión de expedientes o bases de datos, manteniendo la confidencialidad de la información y la privacidad de los participantes.

ATENTAMENTE


Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 07/04/2026

NOMBRE: CHAPOL REYES SHEREZADA **ID** 162516

ESPECIALIDAD: ANESTESIOLOGIA **LGAC (del posgrado):** TECNICAS ANESTESICAS

TIPO DE TRABAJO: () Tesis () Trabajo práctico

SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TÍTULO: CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): MEJORA EN LA SEGURIDAD Y CALIDAD DE LA ATENCIÓN ANESTÉSICA EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS, REDUCIENDO RIESGOS DURANTE PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS Y CONTRIBUYENDO A MEJORES RESULTADOS CLÍNICOS

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Posgrado
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU de la SECIHTI actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si X
No _____

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. EN FARM. SERGIO RAMIREZ GONZÁLEZ

Nota: *procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado*

En cumplimiento con el Art. 136 Fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 10 DE DICIEMBRE DE 2025

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.1, AGUASCALIENTES**

**DRA. JANNETTE PADILLA LÓPEZ
COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de Anestesiología del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. SHEREZADA CHAPOL REYES

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN
PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGIAS BAJO BLOQUEO
NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES"**

Número de Registro: R-2025-101-130 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

La Dra. **Sherezada Chapol Reyes**, asistió a las asesorías correspondientes y realizo las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

**DR. CALOS JAVIER PÉREZ
CHAVIRA**

COORDINADOR CLÍNICO DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN SALUD

**DR. CARLOS ARMANDO
SÁNCHEZ NAVARRO**

PROFESOR TITULAR

**DR. CARLOS ARMANDO
SÁNCHEZ NAVARRO**

ASESOR O DIRECTOR DE TESIS



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 10 DE DICIEMBRE DE 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de Anestesiología del Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. SHEREZADA CHAPOL REYES

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGIAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES"

con Número de Registro R-2025-101-130 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

La **Dra. Sherezada Chapol Reyes**, asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:


DRA. JANNETTE PADILLA LÓPEZ

COORDINADORA AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
OOAD AGUASCALIENTES

Envío completo

La revista ha sido notificada acerca de su envío y se le enviará un correo electrónico de confirmación para sus registros. Cuando el editor haya revisado el envío, se contactará con usted.

Por ahora, usted puede:

- [Revisar este envío](#)
- [Crear un nuevo envío](#)
- [Volver al escritorio](#)

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Maricela y Alberto, por ser mi mayor apoyo a lo largo de toda mi formación académica y personal. Gracias por su amor incondicional, por sus sacrificios y su paciencia. Todo lo que soy y he logrado es también resultado de su esfuerzo y ejemplo.

A mis hermanos, Ana, Jackeline y Alberto, por su compañía, comprensión y apoyo incondicional. Gracias por sus palabras de aliento y por ser una fuente constante de motivación.

Pame, gracias por tu cariño, apoyo y por formar parte de mi familia.

A mi abuela Yolanda, que, aunque ya no está físicamente, sigue presente en cada logro y en cada paso que doy. Este logro también es tuyo.

A mis maestros, por enseñarme, compartir su experiencia y su vocación. Gracias por su guía, exigencia académica y compromiso con mi formación profesional.

A mi mejor amiga Evelyn, gracias por tu amistad, apoyo y compañerismo a lo largo de esta etapa. Gracias por las horas compartidas, el apoyo mutuo y por hacer este camino más llevadero.

Fabián, gracias por tu apoyo, paciencia y comprensión a lo largo de este proceso. Gracias por acompañarme en los momentos difíciles. Agradezco tu presencia y tu amor a lo largo de este camino, y que continúes estando presente para finalizarlo. Fuimos a tiempo.

A mis amigas y compañeras de residencia, Karen y Marlem, gracias por estar desde el primer año y hacer todos los días mejores. Agradezco su compañerismo y cariño durante estos tres años.

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL 1

INDICE DE TABLAS..... 4

ACRÓNIMOS..... 5

1.TITULO. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES 6

2.RESUMEN..... 6

3.ABSTRACT 8

4.INTRODUCCION 10

5.MARCO TEORICO 11

5.1 Antecedentes científicos 11

5.2 Marco Teórico que fundamente la investigación 13

5.2.1Neuropatía autonómica cardiovascular diabética: generalidades y fisiopatología..... 13

5.2.2 Inestabilidad cardiovascular intraoperatoria..... 14

5.2.3 Anestesia Neuroaxial..... 15

5.2.4 Impacto Hemodinámico 15

5.2.5 Hipotensión relacionada con la anestesia espinal..... 15

6.MARCO CONCEPTUAL 17

7.JUSTIFICACION..... 19

7.1Magnitud 19

7.2 Trascendencia 19

7.3 Viabilidad 20

7.4 Factibilidad..... 20

8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 22

9. OBJETIVOS	24
9.1 Objetivo general	24
9.2 Objetivos Específicos	24
10. HIPÓTESIS	25
11. DISEÑO DEL ESTUDIO	26
<i>11.1 Tipo de estudio y diseño de estudio</i>	26
<i>11.1.1 Población de estudio</i>	26
<i>11.1.2 Lugar del protocolo de investigación</i>	26
11.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES	26
<i>11.3 Criterios de selección</i>	35
<i>11.3.1 Criterios de inclusión:</i>	35
<i>11.3.2 Criterios de exclusión</i>	35
<i>11.3.3 Criterios de eliminación</i>	35
<i>11.4 Tamaño de la Muestra</i>	35
<i>11.5 Procedimiento para la recolección de información</i>	36
<i>11.6 Técnica de procesamiento de datos</i>	36
12. ASPECTOS ÉTICOS	37
13. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	39
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	42
15. RESULTADOS	43
16. DISCUSION	54
17. CONCLUSION	57
18. GLOSARIO	58
19. BIBLIOGRAFIA	59
20. ANEXOS	64
ANEXO. CARTA EXCEPCION CONSENTMIIENTO INFORMADO	65
ANEXO. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	67
ANEXO. MANUAL OPERACIONAL	69

**ANEXO. CARTA DE NO INCONVENIENTE DEL DIRECTOR DE LA UNIDAD
DONDE SE EFECTUARÁ EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN 73**



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prueba de Kolmogorov- Smirnov para una muestra..... 43

Tabla 2. Frecuencia de sexo de los participantes 44

Tabla 3. Frecuencia de las características clínicas de los participantes 45

Tabla 4. Medidas de la tendencia central y prueba de normalidad para valores del electrocardiograma 47

Tabla 5. Frecuencia cardiaca en electrocardiograma preanestésico 48

Tabla 6. Frecuencia de valores anormales en electrocardiograma preanestésico..... 48

Tabla 7. Frecuencia de morfología de la curva en electrocardiograma preanestésico..... 49

Tabla 8. Frecuencia cardiaca en registro transanestésico 50

Tabla 9. Presión arterial en registro transanestésico 50

Tabla 10. Estadística descriptiva de FC y TA transanestésicas..... 51

Tabla 11. Frecuencia de signos clínicos asociados a bradicardia e hipotensión transanestésica 52

Tabla 12. Análisis de regresión logística de las variables de interés para presentar signos clínicos asociados a bradicardia e hipotensión en el transanestésico..... 53

ACRÓNIMOS

NAC Neuropatía Autonómica Cardíaca

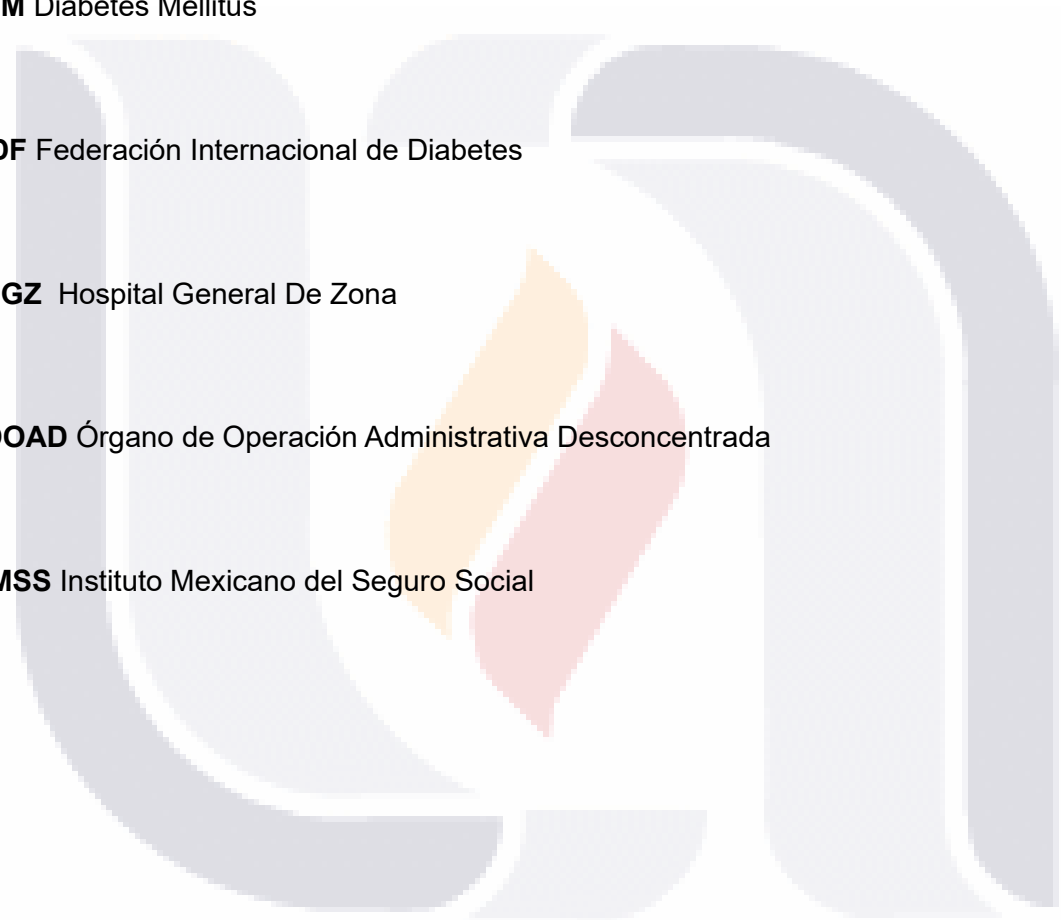
DM Diabetes Mellitus

IDF Federación Internacional de Diabetes

HGZ Hospital General De Zona

OOAD Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada

IMSS Instituto Mexicano del Seguro Social



1. TITULO. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA BRADICARDIA E HIPOTENSIÓN EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS SOMETIDOS A CIRUGÍAS BAJO BLOQUEO NEUROAXIAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA #1 OOAD, AGUASCALIENTES

2. RESUMEN

“Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General De Zona 1 OOAD, Aguascalientes”

Antecedentes: La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad crónica de alta prevalencia en México, con una tasa de mortalidad de 11 por cada 10 mil habitantes. Cerca del 30% de los pacientes desarrolla complicaciones que afectan su calidad de vida. La anestesia neuroaxial es ampliamente utilizada por su eficacia y perfil de seguridad; sin embargo, en pacientes con DM se ha descrito mayor riesgo de alteraciones hemodinámicas como bradicardia e hipotensión, asociadas a disfunción autonómica.

Objetivo: Determinar las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugía bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Zona No. 1 OOAD, Aguascalientes.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo y observacional en el HGZ No. 1 OOAD Aguascalientes, previa aprobación por el SIRELCIS. Se incluyeron 188 pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 sometidos a bloqueo. El análisis estadístico se efectuó mediante estadística descriptiva y regresión logística binaria con el software SPSS versión 27.

Resultados: La edad promedio fue de 52 años, con índice de masa corporal compatible con sobrepeso y predominio del estado físico ASA II. La bradicardia preoperatoria se presentó en el 6.1% de los pacientes. Durante el periodo transanestésico, la incidencia de bradicardia fue del 0.4% y la de hipotensión del 0.008%, con una frecuencia cardiaca mínima de 50 latidos por minuto. La alteración del intervalo PR fue la única variable electrocardiográfica asociada de manera significativa con la presencia de bradicardia e hipotensión ($p < 0.05$).

Discusión: A pesar de la baja incidencia de eventos hemodinámicos, se identificó una asociación significativa entre la alteración del intervalo PR preanestésico y la aparición de bradicardia e hipotensión, lo que sugiere su utilidad como indicador del comportamiento autonómico en pacientes con DM.

Conclusión: La incidencia de bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a bloqueo neuroaxial fue baja. La alteración del intervalo PR en el electrocardiograma preoperatorio se asoció con estos eventos, lo que respalda su utilidad como herramienta complementaria para identificar pacientes con mayor riesgo de alteraciones hemodinámicas intraoperatorias.

PALABRAS CLAVE

Diabetes mellitus, Bloqueo neuroaxial, Neuropatía autonómica



3. ABSTRACT

“Clinical Characteristics of Bradycardia and Hypotension in Patients with Diabetes Mellitus Undergoing Surgery with Neuraxial Block at the Hospital General de Zona No. 1, OOAD Aguascalientes”

Background: Diabetes mellitus (DM) is a chronic disease with high prevalence in Mexico, with a mortality rate of 11 per 10,000 inhabitants. Approximately 30% of patients develop complications that affect their quality of life. Neuroaxial anesthesia is widely used due to its effectiveness and safety profile; however, in patients with DM, a higher risk of hemodynamic alterations such as bradycardia and hypotension has been described, associated with autonomic dysfunction.

Objective: To determine the clinical characteristics of bradycardia and hypotension in patients with diabetes mellitus undergoing surgery under neuroaxial blockade at Hospital General de Zona No. 1 OOAD, Aguascalientes.

Materials and Methods: A retrospective and observational study was conducted at Hospital General de Zona No. 1 OOAD Aguascalientes, following approval by SIRELCIS. A total of 188 patients with a diagnosis of type 2 diabetes mellitus who underwent neuroaxial blockade were included. Statistical analysis was performed using descriptive statistics and binary logistic regression with SPSS software version 27.

Results: The mean age was 52 years, with a body mass index consistent with overweight and a predominance of ASA physical status II. Preoperative bradycardia was present in 6.1% of patients. During the transanesthetic period, the incidence of bradycardia was 0.4% and hypotension was 0.008%, with a minimum heart rate of 50 beats per minute. Alteration of the PR interval was the only electrocardiographic variable significantly associated with the presence of bradycardia and hypotension ($p < 0.05$).

Discussion: Despite the low incidence of hemodynamic events, a significant association was identified between preanesthetic PR interval alteration and the occurrence of bradycardia and hypotension, suggesting its usefulness as an indicator of autonomic function in patients with DM.

Conclusion: The incidence of bradycardia and hypotension in patients with diabetes mellitus undergoing neuroaxial blockade was low. Alteration of the PR interval on the preoperative electrocardiogram was associated with these events, supporting its usefulness as a

complementary tool to identify patients at higher risk of intraoperative hemodynamic alterations.

KEY WORDS

Diabetes mellitus, Neruoaxial block, Autonomic neuropathy



4. INTRODUCCION

La neuropatía autonómica cardiovascular diabética (NAC) es una complicación frecuente en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2, caracterizada por el daño progresivo de las fibras nerviosas que controlan el corazón y los vasos sanguíneos. Su prevalencia es variable hasta 61% en DM1 y 25–75% en DM2 debido a la falta de criterios diagnósticos uniformes, lo que contribuye a su infradiagnóstico. La NAC se origina principalmente por el mal control glucémico, la hiperglucemia persistente y los episodios repetidos de hipoglucemia, los cuales generan estrés oxidativo, productos de glucosilación avanzada y disfunción endotelial que culminan en daño axonal.

En las etapas iniciales, la NAC compromete el sistema parasimpático, particularmente el nervio vago, lo que se manifiesta por taquicardia en reposo y una reducción del tono vagal. Conforme progresa, se altera también la actividad simpática, favoreciendo respuestas cardiovasculares inadecuadas ante el estrés hemodinámico. Estas alteraciones predisponen a los pacientes diabéticos a inestabilidad cardiovascular, incluyendo hipotensión, bradicardia y mayor riesgo de arritmias como alargación del intervalo QT, lo que incrementa la morbilidad y mortalidad perioperatoria.

5. MARCO TEORICO

5.1 Antecedentes científicos

Se realizó una búsqueda de literatura en las bases de datos especializadas BVS, GOOGLE ACADÉMICO y BIBLIOTECA COCHRANE a través de los buscadores especializados PubMed y Up to date la fecha de publicación se restringió para artículos del año 2020 al 2025, con la finalidad de identificar estudios que evaluaran la neuropatía autonómica cardiovascular diabética y anestesia espinal tanto en español como en inglés.

Nuestra estrategia de búsqueda incluyo 3 partes (ver figura 1):

Población objetivo: Se uso el termino MeSH Diabetes mellitus, y sinónimos de acuerdo con la BVS.

Intervención de interés: Se uso el termino MeSH bloqueo neuroaxial y anestesia espinal (neuraxial block and Anesthesia, Spinal)

Objeto de estudio: neuropatía autonómica cardiovascular diabética, así como sus posibles variantes en la literatura neuropatía autonómica, bradicardia, hipotensión (autonomic neuropathy, bradycardia, hypotension, Diabetic cardiac autonomic neuropathy).

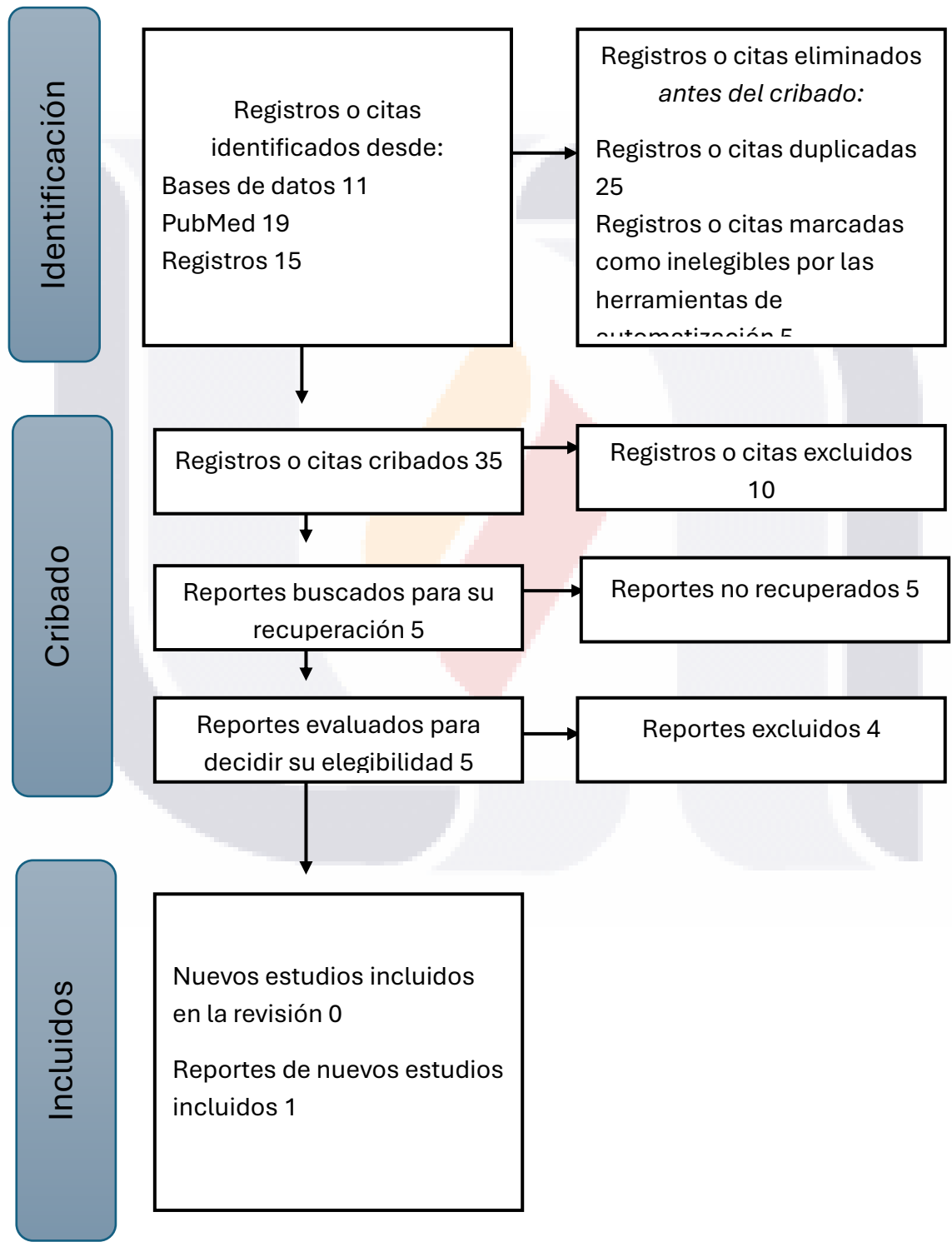
Figura 1. Estrategia de búsqueda realizada en PubMed

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#8	...	>	Search: (Diabetic cardiac autonomic neuropathy AND (y_5[Filter])) AND (Anesthesia, Spinal AND (y_5[Filter]))	2	03:40:00
#4	...	>	Search: (Diabetic cardiac autonomic neuropathy AND (y_5[Filter])) AND (Anesthesia, Spinal AND (y_5[Filter])) Filters: in the last 5 years	2	03:39:50
#7	...	>	Search: Diabetes Mellitus Filters: in the last 5 years	156,956	03:39:14
#6	...	>	Search: / Diabetes Mellitus Grupo heterogén Filters: in the last 5 years	0	03:39:04
#5	...	>	Search: Hypotension Filters: in the last 5 years	34,047	03:38:35
#3	...	>	Search: Anesthesia, Spinal Filters: in the last 5 years	5,438	03:37:22
#2	...	>	Search: anesthetic Filters: in the last 5 years	141,241	03:36:05
#1	...	>	Search: Diabetic cardiac autonomic neuropathy Filters: in the last 5 years	410	03:35:49

Showing 1 to 8 of 8 entries

La estrategia de búsqueda (**Figura 2**), al realizar la revisión de título y resumen, fue únicamente pertinente un artículo el cual se presenta a continuación su resumen.

Figura 2: Identificación de nuevos estudios a través de las bases de datos y registros



Jang-Ho y colaboradores, realizaron un **estudio prospectivo** a 48 pacientes, 24 de ellos eran pacientes sanos y 24 pacientes contaban con diagnóstico de DM2 sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia espinal en el hospital universitario Incheon en Corea en noviembre de 2019. Con el objetivo de que los pacientes diabéticos sometidos a anestesia espinal presentaban una prolongación del QT comparados con los pacientes sanos. El estudio se llevó a cabo en pacientes de 18-75 años sometidos a cirugías electivas de miembro pélvico bajo anestesia espinal. Se realizó la evaluación mediante registro de monitoreo de frecuencia cardíaca, tensión arterial y electrocardiograma en el monitor antes y 10 minutos después de la anestesia. Resultados los cambios en el QT fueron de 8.5 ± 19.9 ms en pacientes sanos y de 30.8 ± 17.5 ms en pacientes con DM. Pacientes del grupo DM mostraron un intervalo QTc de 450-480 ms y 481-500 ms a los 10 min, respectivamente, después del bloqueo subaracnoideo. Conclusiones: Los autores refieren como limitantes el tiempo de evaluación ya que solo se realizó una vez y fue a los 10 minutos posteriores a la administración de la dosis anestésica, se decidió que fuera a los 10 minutos posteriores para no retrasar la cirugía, lo anterior podría ser un período corto de tiempo para evaluar su impacto clínico y determinar implicaciones a largo plazo (1).

5.2 Marco Teórico que fundamenta la investigación

5.2.1 Neuropatía autonómica cardiovascular diabética: generalidades y fisiopatología

La neuropatía autonómica (NA) asociada a la DM se caracteriza por el daño de las fibras nerviosas que regulan la función del corazón y del sistema vascular, lo cual se traduce en alteraciones de la FC y de la estabilidad hemodinámica. La frecuencia con la que se presenta esta complicación varía ampliamente; diversos estudios reportan prevalencias que van del 2 al 91 % en pacientes con DM 1 y del 25 al 75 % en aquellos con DM2. Esta heterogeneidad se explica, en gran medida, por la ausencia de criterios diagnósticos uniformes, lo que favorece el subregistro y subdiagnóstico de la NA. Dentro de las complicaciones de la DM1 la prevalencia de NA podría ser hasta de 61% en los 15 años posteriores al diagnóstico. Aunque se ha presentado NA en pacientes con apenas 5 años de diagnóstico, los cuales presentaban los siguientes factores de riesgo: pobre control glicémico, tabaquismo, hipertensión o dislipidemias (2).

La neuropatía cardíaca diabética (NAC) se considera una manifestación de la neuropatía autonómica diabética (NAD) y se caracteriza por la disfunción del control autonómico del sistema cardiovascular en personas con diabetes, una vez excluidas otras causas posibles. Esta entidad constituye una complicación común en la población diabética y afecta principalmente la función vagal, lo que puede favorecer el desarrollo de hipertensión arterial como consecuencia de alteraciones en la regulación simpática, asociadas a procesos de inhibición y denervación simpática a nivel cardíaco. No se conocen los mecanismos específicos que contribuyen a su desarrollo, se cree que el pobre control de las cifras glucémicas que oscilan entre hipoglucemias e hiperglucemia ocasionan un daño mediante mecanismos como estrés oxidativo y alteraciones en el proceso de glucosilación, que tienen como resultado en una disfunción y degeneración axonal. La hiperglucemia promueve la activación de la vía de la hexosamina, lo que incrementa la producción de ácidos grasos libres y, en consecuencia, eleva los niveles de angiotensina y proteína C reactiva. Estos mediadores desempeñan un papel relevante en el desarrollo de vasoconstricción y en la alteración de la función endotelial. En las etapas tempranas, la neuropatía cardíaca diabética (NAC) se manifiesta principalmente con afectación del sistema parasimpático, especialmente del nervio vago, evidenciándose clínicamente por taquicardia en reposo y una reducción global de la respuesta parasimpática (3).

5.2.2 Inestabilidad cardiovascular intraoperatoria

Se ha demostrado que los pacientes con diabetes mellitus presentan un aumento de dos a tres veces en la morbimortalidad cardiovascular durante el periodo intraoperatorio. En este grupo, la disfunción del sistema nervioso autónomo impide una adecuada compensación frente a los efectos vasodilatadores y cronotrópicos negativos inducidos por la anestesia, lo que favorece una hipotermia intraoperatoria más marcada, una metabolización más lenta de los fármacos anestésicos y una mayor profundidad anestésica, además de retraso en la recuperación. Asimismo, la prolongación del intervalo QT es una alteración relativamente frecuente, atribuida a la heterogeneidad en las propiedades eléctricas del miocardio, incluyendo discrepancias entre el complejo QRS y la onda T, dispersión de los periodos refractarios y variaciones en la velocidad de conducción, lo que convierte a esta alteración en un predictor independiente de mortalidad (4).

Tal como se describió previamente, los pacientes con neuropatía cardíaca diabética (NAC) presentan elevación basal de la FC y de la TA. Estas alteraciones también pueden

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

observarse durante la inducción anestésica; sin embargo, el incremento hemodinámico durante la intubación y la extubación suele ser menor, motivo por el cual este grupo de pacientes requiere un mayor soporte vasopresor (4). Asimismo, es frecuente que experimenten una disminución más pronunciada de la FC y TA durante la inducción anestésica, acompañada de una respuesta atenuada en las fases de intubación y extubación (5). La incapacidad para mantener de forma adecuada los mecanismos autonómicos compensatorios frente a la vasodilatación inducida por la anestesia y la taquicardia refleja los efectos cronotrópicos y vasodilatadores, lo que incrementa el riesgo de hipotensión, bradicardia y choque durante la inducción anestésica (7,8).

5.2.3 Anestesia Neuroaxial

La anestesia neuroaxial ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de la práctica médica moderna. A partir de 1898, cuando el cirujano alemán August Karl Gustav Bier realizó la primera punción lumbar, esta técnica ha sido objeto de numerosos estudios que han documentado tanto sus beneficios como sus posibles complicaciones. La anestesia neuroaxial consiste en la administración de anestésicos locales en los espacios epidural o subaracnoideo, con el objetivo de interrumpir la conducción de los impulsos nerviosos, lo que produce una pérdida reversible de la sensibilidad y de la función motora en áreas determinadas del cuerpo. Debido a su eficacia, es ampliamente empleada en procedimientos quirúrgicos y en el control del dolor para lograr anestesia y analgesia adecuadas (9).

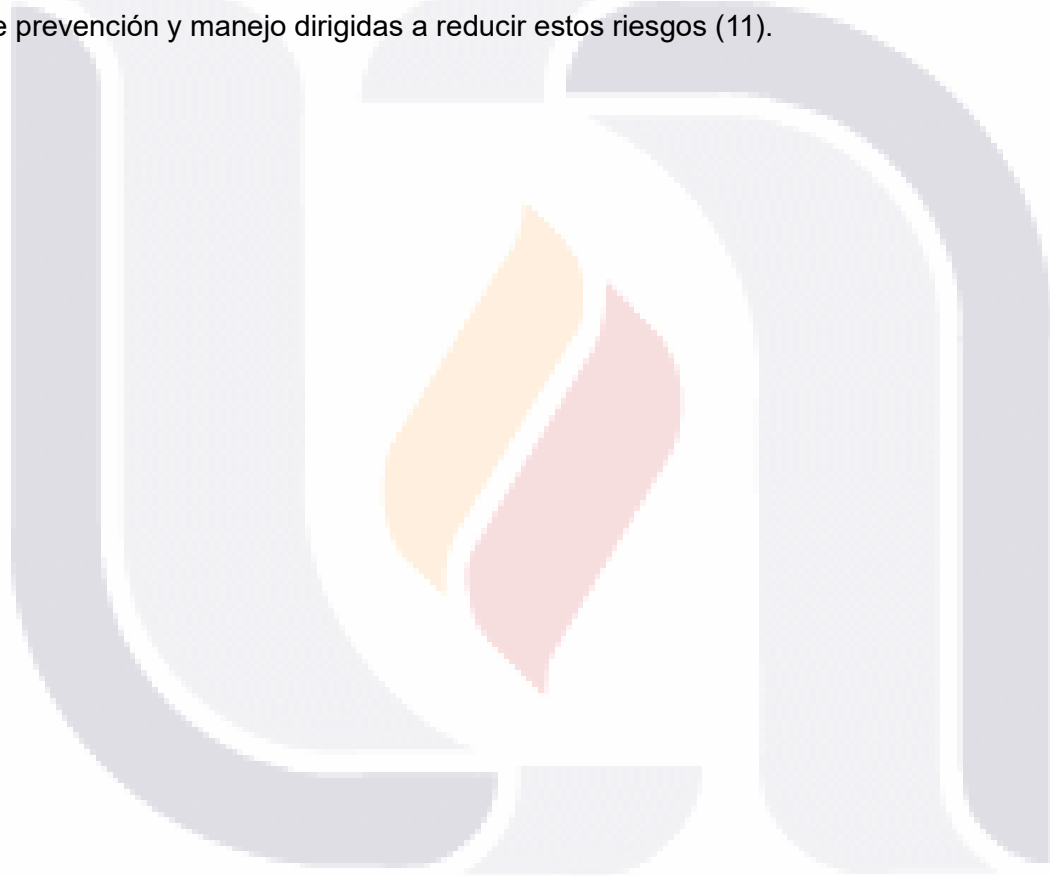
5.2.4 Impacto Hemodinámico

La respuesta hemodinámica inducida por la anestesia constituye un elemento crítico en el manejo anestésico de pacientes con DM, puesto que la coexistencia de daño vascular periférico y compromiso autonómico favorece la aparición de complicaciones intraoperatorias. Estos pacientes pueden experimentar cambios significativos en la TA, FC y la perfusión tisular durante el período perioperatorio, lo que puede afectar su estabilidad hemodinámica y el pronóstico de la cirugía (10)

5.2.5 Hipotensión relacionada con la anestesia espinal.

Las técnicas de anestesia neuroaxial más utilizadas en los hospitales de los Estados Unidos incluyen la analgesia epidural lumbar continua y la analgesia combinada espinal-epidural.

Una de las complicaciones más frecuentes asociadas a este tipo de anestesia es la hipotensión, la cual adquiere especial importancia en el ámbito obstétrico debido a sus posibles repercusiones tanto en la madre como en el feto. Desde el punto de vista fisiológico, esta alteración se asocia con un descenso del GC, de la resistencia vascular sistémica y de la precarga. En situaciones severas, puede ocasionar hipoxia, acidosis, sufrimiento fetal y puntajes bajos de Apgar. La aparición de la hipotensión se ve favorecida por factores como la pérdida sanguínea, el incremento del tono parasimpático y la disminución del tono simpático. Diversas investigaciones han descrito múltiples estrategias de prevención y manejo dirigidas a reducir estos riesgos (11).



6. MARCO CONCEPTUAL

Variables de interés:

Caracterización de la bradicardia: se define como la presencia de una frecuencia cardiaca reducida, habitualmente inferior a 60 latidos por minuto en adultos. Asimismo, puede reflejar alteraciones en el sistema de conducción eléctrica entre aurículas y ventrículos, por lo que resulta indispensable su valoración mediante estudios electrocardiográficos (12).

Hipotensión: Consiste en la disminución intencional de la PAS a valores entre 80 y 90 mmHg, con una PAM de 60 a 65 mmHg en pacientes normotensos, y una reducción de hasta el 30 % respecto a los valores basales en pacientes hipertensos (13).

Pacientes con diabetes mellitus: se origina por alteraciones en la secreción de insulina, así como por distintos grados de resistencia periférica a su acción, lo que da lugar al desarrollo de hiperglucemia (14).

Bloqueo neuroaxial: La anestesia neuroaxial consiste en la aplicación de anestésicos locales en los espacios epidural o subaracnoideo con el propósito de interrumpir la conducción de los impulsos nerviosos, lo que ocasiona una pérdida reversible de la sensibilidad y de la función motora en zonas específicas del cuerpo. Debido a su eficacia, esta técnica se emplea ampliamente tanto en procedimientos quirúrgicos como en el control del dolor, con el fin de lograr anestesia y analgesia adecuadas (15).

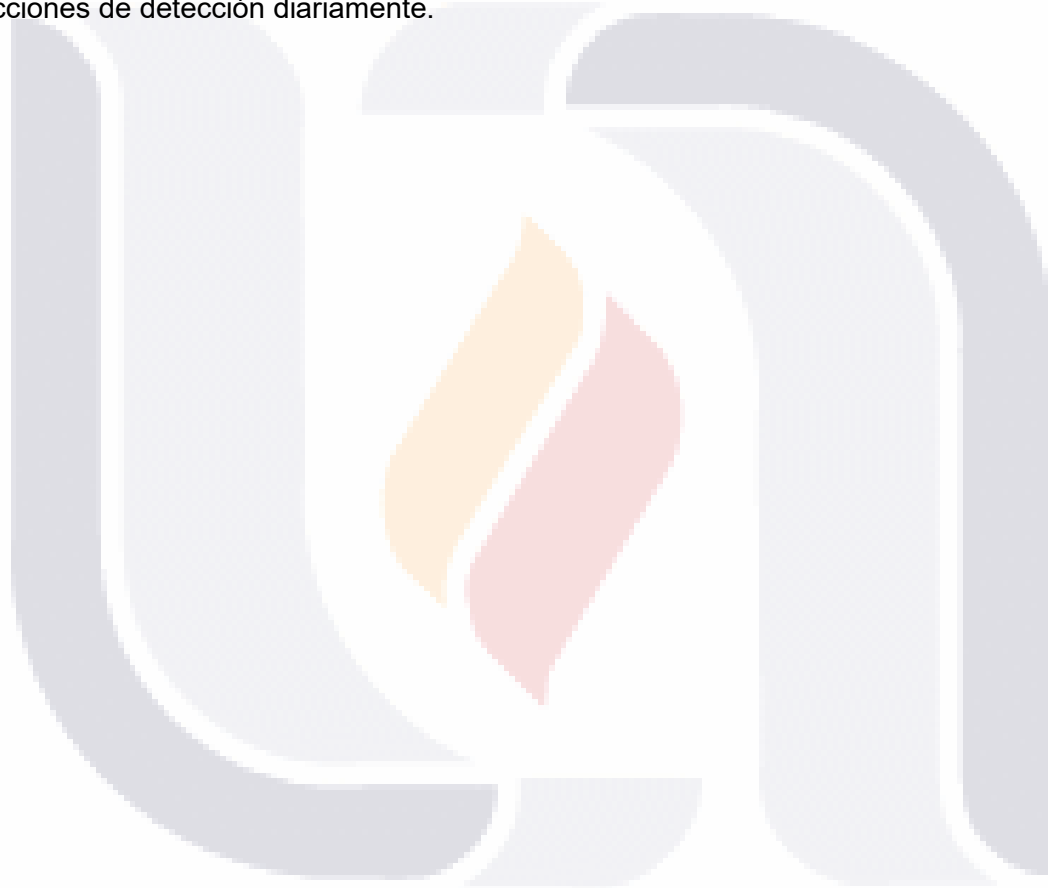
Epidemiología de la DMT2

La DM representa un desafío de gran relevancia para los sistemas de salud, particularmente para el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Según estimaciones de la Federación Internacional de Diabetes (IDF), México se sitúa en el séptimo lugar a nivel mundial por el número de personas afectadas por esta enfermedad crónica (16). A nivel nacional, información del Instituto Nacional de Salud Pública señala que la DM afecta al 18.3 % de la población, mientras que la prediabetes alcanza al 22.1 % (17). Además, esta patología ocupa el 2° lugar entre las principales causas de mortalidad en el país (18,19).

En el contexto global, se calcula que 463 millones de personas adultas, con un rango de edad entre los 20 y 79 años, viven actualmente con DM, lo que corresponde al 9.3 % de la población mundial en ese rango etario. Las proyecciones indican un crecimiento sostenido, con una estimación de 578 millones de casos para 2030 y hasta 700 millones para el año

2045. En la región latinoamericana, la prevalencia de DM en adultos se ha reportado entre el 8 y el 13 % (20).

En México, los datos más recientes de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022 demuestran que el 12.6 % de la población presenta diabetes, ya sea diagnosticada o no. En el estado de Aguascalientes, aproximadamente seis de cada cien adultos refieren un diagnóstico previo de esta enfermedad (21). Dentro del IMSS, se estima que 4.2 millones de derechohabientes viven con DM, y se llevan a cabo cerca de 348 acciones de detección diariamente.



7. JUSTIFICACION

7.1 Magnitud

La **diabetes mellitus (DM)** es una enfermedad crónica de elevada prevalencia tanto a nivel mundial como en México. Una proporción considerable de pacientes con DM requiere procedimientos quirúrgicos que conllevan el uso de anestesia neuroaxial. De manera conservadora, se estima que las personas con diabetes constituyen aproximadamente el 25 % de los pacientes hospitalizados y presentan una mayor probabilidad de ser sometidas a intervenciones quirúrgicas en comparación con la población no diabética (22). En este sentido, un estudio retrospectivo que incluyó a 14 524 pacientes sometidos a procedimientos vasculares electivos mayores o amputaciones reportó la presencia de diabetes en el 49 % de los casos (23).

Las complicaciones asociadas al pie diabético continúan siendo la principal causa de amputaciones de extremidades inferiores, de acuerdo con la clasificación PEDIS (2012, 2019). Las úlceras neuropáticas se relacionan con una mortalidad a cinco años que oscila entre el 45 %, incrementándose hasta el 47 % posterior a una amputación. En el ámbito institucional, las úlceras del pie diabético representan una causa significativa de morbilidad y mortalidad, estimándose que cerca de dos terceras partes de las amputaciones no traumáticas se derivan de esta complicación en pacientes con DM2 (24).

Diversas investigaciones han demostrado que la bradicardia puede presentarse en cualquier momento durante la anestesia general, independientemente de la duración del procedimiento anestésico (25). No obstante, la asociación entre diabetes mellitus, bradicardia e hipotensión en el contexto de la anestesia espinal ha sido poco explorada, lo que pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios que aborden esta relación (26).

7.2 Trascendencia

La neuropatía autonómica cardiovascular (NAC) constituye una complicación frecuente en personas con diabetes mellitus, con una prevalencia reportada que oscila entre el 20 % y el 65 % (27). Esta condición se relaciona con alteraciones hemodinámicas durante el periodo intraoperatorio, como bradicardia e hipotensión, las cuales incrementan el riesgo de morbimortalidad perioperatoria en el contexto de la anestesia general.

Por otra parte, la diabetes mellitus representa la principal causa de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores (28). En el ámbito institucional, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) concentró el 45.5 % del total de egresos hospitalarios registrados por el sistema público de salud en México entre los años 2008 y 2017, posicionándose además como la institución con el mayor gasto económico asociado a esta causa. El costo directo total derivado de las hospitalizaciones por diabetes mellitus se estimó en 1,563 millones de dólares, de los cuales el 83.02 % correspondió a complicaciones asociadas, con un gasto anual aproximado de 260 millones de dólares; dentro de este rubro, los medicamentos representaron el insumo con mayor impacto económico (28).

El análisis de estos datos permite dimensionar la relevancia clínica y económica de la diabetes mellitus y resalta la importancia de comprender su influencia en el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y perioperatorias.

7.3 Viabilidad

El Hospital General de Zona No. 1 del OOAD Aguascalientes atendió una cantidad relevante de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus que fueron intervenidos quirúrgicamente bajo anestesia neuroaxial durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024. En ese lapso se llevaron a cabo **365 procedimientos**, lo que proporcionó una base suficiente de casos para el desarrollo del presente estudio.

La existencia de expedientes clínicos completos, junto con una infraestructura hospitalaria adecuada, hizo posible la obtención, sistematización y análisis de la información requerida para la investigación.

De igual manera, el trabajo coordinado entre anestesiólogos, cirujanos y personal de enfermería contribuyó de forma significativa a la correcta ejecución del estudio y a la recopilación de datos de interés clínico. Cabe destacar que la temática abordada se encuentra alineada con las líneas prioritarias de investigación en salud del Instituto, lo que fortaleció su relevancia y factibilidad.

7.4 Factibilidad

Este estudio fue considerado factible debido a que se contó con los recursos necesarios y con el entorno clínico adecuado dentro del hospital. Se dispuso de anestesiólogos en todos los turnos y se brindó atención los 365 días del año; además, se contó con los

medicamentos e insumos requeridos para la atención de los pacientes. La población derechohabiente adscrita al HGZ No. 1 Aguascalientes fue de 375,626 personas, y se estimó que el 45% (169,031) padecía diabetes mellitus.

La identificación de pacientes con diabetes mellitus y la recopilación de datos sobre complicaciones hemodinámicas intraoperatorias pudieron realizarse de manera retrospectiva. La disponibilidad de sistemas de registro electrónico de salud en el hospital facilitó la extracción y el análisis de la información, lo que contribuyó significativamente a la factibilidad del estudio.

Este trabajo permitió identificar la frecuencia y las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes diabéticos sometidos a bloqueo neuroaxial, proporcionando información valiosa para mejorar la seguridad anestésica y orientar futuros protocolos de manejo perioperatorio. Asimismo, permitió explorar el impacto del tiempo de evolución de la diabetes en dichos eventos, lo cual podría facilitar en el futuro una mejor estratificación del riesgo en esta población.

Dado que la DM es una patología con un nivel de prevalencia alto en México, comprender sus implicaciones en la anestesia regional resultó fundamental para optimizar el manejo clínico y reducir las complicaciones intraoperatorias.

8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad crónica que afecta a múltiples sistemas, globalmente de acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes la **magnitud** aproximadamente de 340 a 536 millones de personas padece DM, la **frecuencia y distribución** a nivel global se estima que la edad de estos pacientes es de 20 a 79 años. **No existen áreas geográficas afectadas, pero sí grupos de población afectados** siendo más propensos pacientes con dietas poco saludables, predisposición genética, sobre peso y estilo de vida sedentario (29). **No existen consideraciones étnicas y de género.** Un estudio acerca de la **prevalencia** de las complicaciones de la diabetes y las comorbilidades asociadas del año 2018 en pacientes del IMSS reporta que el pie diabético fue la complicación microvascular más frecuente con una **prevalencia** de 17%, y que las amputaciones han aumentado constantemente. La enfermedad renal crónica se encontró en 7.7% de los pacientes, y la prevalencia de retinopatía diabética fue de 4.4% (30).

El **conocimiento actual sobre el problema** de la diabetes, de acuerdo con proyecciones en 2030 se necesitará triplicar el presupuesto actual en salud para atender a los pacientes que padezcan esta enfermedad y sus comorbilidades. Anteriormente se ha descrito que al lograr una reducción de 1 % de HbA1c disminuye el riesgo de complicaciones inherentes a la diabetesDM y de este modo se lograría llevar a cabo un ahorro de aproximadamente \$ 197 mil millones de pesos para el 2030. (30). Una de las complicaciones más relevantes en pacientes diabéticos es la neuropatía autonómica cardiovascular (NAC), **se ha identificado que causa** alteración de la regulación hemodinámica y puede predisponer a eventos adversos durante procedimientos anestésicos (7). La anestesia neuroaxial, comúnmente utilizada en diversas intervenciones quirúrgicas, se asocia frecuentemente con efectos secundarios como bradicardia e hipotensión entre los factores de riesgo se han relacionado la edad menor de 50 años, la frecuencia cardíaca basal baja (<60 lpm), el estado físico ASA I, el uso de betabloqueadores, un intervalo PR prolongado y un nivel de bloqueo superior a T6 (31).

Además, se ha observado que la bradicardia severa pudiera presentarse en cualquier momento del evento anestésico llevado a cabo bajo anestesia neuroaxial, independientemente de la duración de la anestesia, y factores como una frecuencia cardíaca inicial baja y el género masculino aumentan el riesgo de bradicardia severa (7).

No hay consenso, las discrepancias son que la mayoría de estas investigaciones se han centrado en poblaciones generales o en contextos específicos como la cirugía obstétrica (32), dejando un vacío en el conocimiento sobre las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con DM sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en instituciones de salud.

Los investigadores **dentro de las formas de resolver el problema** han observado que ante el creciente número de pacientes diabéticos que requieren intervenciones quirúrgicas y la prevalencia de la anestesia neuroaxial como técnica anestésica de elección, es imperativo identificar y caracterizar las respuestas hemodinámicas adversas en este grupo específico. **Se ha propuesto** que comprender las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en estos pacientes permitirá determinar el comportamiento de este fenómeno en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial.

En la actualidad **sigue siendo una interrogante** desarrollar estrategias preventivas y terapéuticas más efectivas, mejorando así los resultados perioperatorios y reduciendo la morbimortalidad asociada. Es crucial determinar y caracterizar a los pacientes de diabetes mellitus y el desarrollo de bradicardia o hipotensión durante la anestesia neuroaxial. Por lo siguiente decidimos plantearnos la siguiente **pregunta de investigación**:

¿Cuáles son las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Zona #1 OOAD Aguascalientes?

9. OBJETIVOS

9.1 Objetivo general

Describir las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Zona #1 OOAD, Aguascalientes.

9.2 Objetivos Específicos

1. Describir las características sociodemográficas de la muestra.
2. Determinar la incidencia de bradicardia (<60 latidos por minuto) y los hallazgos electrocardiográficos preoperatorios.
3. Identificar la frecuencia cardíaca mínima registrada durante el procedimiento quirúrgico en pacientes con diabetes mellitus bajo bloqueo neuroaxial.
4. Cuantificar los episodios de hipotensión y su duración durante el procedimiento anestésico en pacientes diabéticos.
5. Evaluar signos clínicos asociados a los eventos hemodinámicos, como mareo, diaforesis, náusea o pérdida de conciencia, registrados en las notas de enfermería y anestesia.

10. HIPÓTESIS

Debido a que el presente estudio es de tipo descriptivo, no fue necesaria la formulación de una hipótesis.



11. DISEÑO DEL ESTUDIO

11.1 Tipo de estudio y diseño de estudio

El estudio fue retrospectivo, unicéntrico, descriptivo y longitudinal.

11.1.1 Población de estudio

La población estuvo conformada por pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que fueron sometidos a cualquier tipo de cirugía bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Zona No. 1 OOAD Aguascalientes, durante el periodo comprendido entre enero y diciembre de 2024.

11.1.2 Lugar del protocolo de investigación

El estudio se realizó en el Hospital General de Zona No. 1 Aguascalientes, donde se atendió a los pacientes con diabetes mellitus que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos.

11.2 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Tabla 1: Tabla de operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidades de Medición
Frecuencia cardíaca mínima registrada durante el procedimiento	Continua	Frecuencia cardíaca durante la cirugía	Registro cada 5 minutos de la frecuencia cardíaca durante la cirugía.	Latidos por minuto
Hipotensión	Continua	Reducción de la presión sistólica a 80-90 mmHg con una media (PAM) de 60-65 mmHg en normotensos y hasta un 30% menos que los	Registro cada 5 minutos de la presión arterial durante la cirugía	Milímetros de mercurio (mmHg)

		valores basales en hipertensos.		
No de folio	Continua	Identificador único asignado a cada documento, transacción o registro dentro de un sistema administrativo	Número progresivo que se asigna a cada paciente ingresado en el presente protocolo	1,2,3...
Edad	Continua	Edad de los pacientes	Registro de la edad de los participantes	Años
Género	Categorica	Género del paciente	Registro del género del participante (Masculino, Femenino)	1. Femenino 2. Masculino
Peso	Continua	Medida de composición corporal	Registro del peso del paciente obtenido del expediente clínico	Kilogramos (kg)
Talla	Continuas	Medida de composición corporal	Registro del peso del paciente obtenido del expediente clínico	Metros (mts)
Índice de Masa Corporal (IMC)	Continua	Medida de la composición corporal	Cálculo del IMC mediante la fórmula: $IMC = \text{Peso (kg)} / (\text{Altura (m)})^2$	kg/m ²
Comorbilidades	Categorica	Presencia de otras	Registro de comorbilidades, como	1. Hipertensión 2. EPOC 3. Otras

		condiciones médicas	hipertensión, EPOC, otras.	4. Ninguna
Programación de cirugía	Categoría	Tipo de programación al que pertenece la cirugía	Registro de si el tipo de cirugía fue urgente o de manera electiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Electiva 2. Urgente
Tipo de Cirugía	Categoría	Tipo de procedimiento quirúrgico	Registro del tipo de cirugía realizada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Urología Traumatología y ortopedia 2. Angiología 3. Ginecología 4. Obstetricia 5. Cirugía general 6. Otra
Riesgo anestésico	Categoría	Probabilidad de que un paciente presente morbilidad o mortalidad dentro del periodo perioperatorio (usualmente definido como hasta 30 días tras la intervención), debido total o parcialmente a la anestesia o a la atención anestésica recibida. De acuerdo con la ASA (American Society of Anesthesiologists) otorgado.	ASA otorgado por el anesthesiologo previo al evento quirúrgico	<ol style="list-style-type: none"> 1. ASA I 2. ASA II 3. ASA III 4. ASA IV

Tipo de Anestesia	Categorica	El tipo de técnica anestésica utilizada	Consignación de la apelación del bloqueo de nervio periférico o anestesia neuroaxial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bloqueo peridural 2. Bloqueo subaracnoideo. 3. Bloqueo mixto
Frecuencia cardiaca de electrocardiograma prequirúrgico	Numérica	Número de latidos del corazón por minuto que se puede calcular observando los complejos QRS en la traza electrocardiográfica. Se determina contando cuántos complejos QRS ocurren en un intervalo determinado de tiempo y extrapolando ese valor a un minuto	Frecuencia medida del electrocardiograma prequirúrgico	Latidos por minuto
Ritmo del electrocardiograma prequirúrgico	Dicotómica	Secuencia y regularidad con la que se generan y conducen los impulsos eléctricos cardíacos, que determinan la frecuencia y patrón de contracción del corazón.	Ritmo medido del electrocardiograma prequirúrgico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinusal 2. Otro

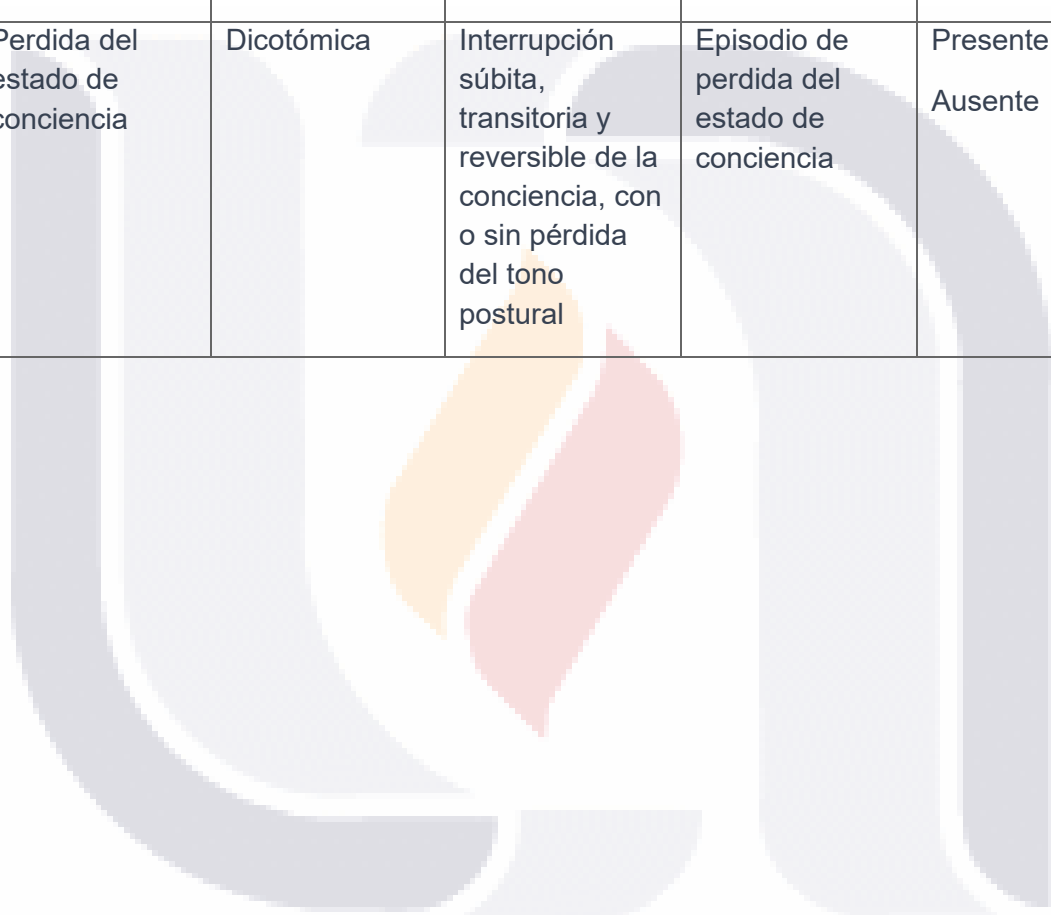
Eje del electrocardiograma prequirúrgico	Numérica	Es una estimación vectorial de la dirección dominante de la activación ventricular, proyectada sobre el plano frontal del tórax. Se calcula principalmente a partir de las derivaciones de los miembros.	Eje medido del electrocardiograma prequirúrgico	Se medirán en grados
Onda P	Continua	Representa la despolarización auricular, la activación eléctrica que precede a la contracción auricular.	Duración (ms) Amplitud (mm)	Milisegundos (ms) Milímetros (mm)
Intervalo PR	Continua	Representa el tiempo entre el final de la despolarización auricular y el inicio de la despolarización ventricular	Midiendo el intervalo desde el final de la onda P hasta el inicio del complejo QRS en el electrocardiograma en DII o V1	Milisegundos (ms)
Onda T	Continua	Representa la repolarización ventricular rápida.	Desde el final del complejo QRS hasta el retorno a la línea isoeletrica	Positiva: ___ms Negativa: _____ms Neutra

Complejo QRS	Continua	Representa la despolarización ventricular en el EKG	Tiempo medido desde el inicio de la deflexión Q o R hasta el final de la onda S en derivaciones estándar del ECG	Milisegundos (ms)
Intervalo QT	Continua	Representa el tiempo total de despolarización y repolarización ventricular, medido desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T	Medición desde el inicio del complejo QRS hasta el final de la onda T en el ECG	Milisegundos (ms)
Bloqueo	Dicotómica	Trastornos de la conducción eléctrica del corazón que se producen cuando el impulso eléctrico se retrasa o se interrumpe en su paso desde el nodo sinusal hasta los ventrículos	Características	<ol style="list-style-type: none"> 1. No 2. Si
Tipo de bloqueo	Ordinal	Trastornos de la conducción eléctrica del corazón que se producen cuando el impulso eléctrico se	Grado de bloqueo encontrado según las características del ECG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grado I 2. Grado II 3. Grado III

		retrasa o se interrumpe en su paso desde el nodo sinusal hasta los ventrículos		
Tensión arterial sistólica (TAS)	Continua	Presión máxima que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias cuando el corazón se contrae (sístole ventricular) y expulsa la sangre al sistema circulatorio	Medición de la tensión arterial sistólica cada 5 minutos desde que inicia el procedimiento hasta el minuto 120	Milímetros de mercurio (mmHg)
Tensión arterial diastólica (TAD)	Continua	Es la presión mínima en las arterias durante la fase de relajación del corazón (diástole), entre latidos, cuando los ventrículos se llenan de sangre.	Medición de la tensión arterial diastólica cada 5 minutos desde que inicia el procedimiento hasta el minuto 120	Milímetros de mercurio (mmHg)
Tensión arterial media (TAM)	Continua	Presión promedio que impulsa el flujo durante todo el ciclo cardíaco. Corresponde al retraso fisiológico del nodo AV.	Medición de la tensión arterial media cada 5 minutos desde que inicia el procedimiento hasta el minuto 120	Milímetros de mercurio (mmHg)

Mareo	Dicotómica	Sensación de inestabilidad, aturdimiento, desorientación o sensación de desmayo inminente, sin necesariamente implicar movimiento rotatorio	Si el paciente reporta haber sentido, en el periodo de estudio, alguno de los siguientes síntomas: -Sensación de desvanecimiento o -Inestabilidad -Aturdimiento, -Percepción de que puede perder el equilibrio.	Presente Ausente
Diaforesis	Dicotómica	Síntoma frecuentemente relacionado con situaciones de activación simpática	Paciente refiere haber tenido episodios recientes de sudoración profusa o inusual	Presente Ausente
Nausea	Dicotómica	Sensación subjetiva de malestar gástrico con impulso inminente de vomitar, aunque no siempre progresa al vómito	Paciente refiere sensación de malestar en el estómago con deseo de vomitar, sin que necesariamente e haya ocurrido el vómito	Presente Ausente

Vomito	Dicotómica	Expulsión forzada del contenido gástrico a través de la boca, precedido frecuentemente por náusea	Sí hubo expulsión de contenido gástrico	Presente Ausente
Perdida del estado de conciencia	Dicotómica	Interrupción súbita, transitoria y reversible de la conciencia, con o sin pérdida del tono postural	Episodio de perdida del estado de conciencia	Presente Ausente



11.3 Criterios de selección

11.3.1 Criterios de inclusión:

- Paciente derechohabiente del IMSS atendido en el HGZ#1 OOAD Aguascalientes con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 2, clave CIE-10: E11 Diabetes mellitus tipo 2.
- Pacientes con bradicardia, hipotensión u ambas.
- Edad \geq 18 años.
- Pacientes sometidos a cualquier tipo de cirugía durante el periodo de enero-diciembre 2024.
- Pacientes operados de urgencia y programados que su intervención quirúrgica sea bajo bloqueo neuroaxial.

11.3.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades cardiovasculares previas diagnosticadas.
- Uso crónico de fármacos bradicardizantes (betabloqueadores y amiodarona).
- Diagnóstico de neuropatía autonómica severa.
- Pacientes que transanestésico hayan recibido anestesia general balanceada.
- Pacientes que transanestésico hayan requerido uso de vasopresores.

11.3.3 Criterios de eliminación

- Registros clínicos incompletos.
- Pacientes que hayan fallecido durante el procedimiento quirúrgico.

11.4 Tamaño de la Muestra

Dado que se trató de un estudio retrospectivo de tipo censal, el tamaño de la muestra correspondió a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión durante el

periodo establecido. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia, e incluyó a todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente entre enero y diciembre de 2024 que reunieron los criterios de selección.

11.5 Procedimiento para la recolección de información

I. El protocolo fue sometido a aprobación por los Comités Locales de Investigación y Ética en Investigación.

II. Una vez obtenida la autorización, se solicitó al Departamento de Archivo Clínico la lista de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 que ingresaron al servicio de quirófano en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Aguascalientes, Aguascalientes, durante el periodo del 1 de enero de 2024 al 31 de diciembre de 2024. Se presentó la carta de no inconveniente (Anexo 4) con el fin de que el personal de archivo permitiera el acceso a los expedientes físicos y electrónicos. En dicha área se recopilaron todos los expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

III. Se llenó la cédula de recolección de datos (Anexo 2) con todas las variables establecidas en la tabla de operacionalización, con lo cual se dio por concluida la recolección de datos.

IV. Finalmente, se generó una carpeta para el resguardo de todas las cédulas de recolección de datos.

11.6 Técnica de procesamiento de datos

La información obtenida fue registrada en una base de datos elaborada en el programa Excel para su posterior análisis. La técnica utilizada para el procesamiento de los datos fue la estadística descriptiva. Se aplicaron medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango) para las variables cuantitativas continuas y discretas. En el caso de las variables nominales, se emplearon frecuencias y proporciones.

La presentación de los resultados se realizó mediante tablas construidas de acuerdo con los datos obtenidos. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS, versión 27.

12. ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio reconoció la importancia de cumplir con los aspectos éticos y legales relacionados con la participación de seres humanos en investigaciones científicas. Para ello, se consideraron los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y en la Declaración de Helsinki vigente, bajo el principio de que toda investigación debe implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos.

Riesgo de la investigación

El estudio fue clasificado como sin riesgo, ya que únicamente se utilizaron datos provenientes de los expedientes clínicos y registros transanestésicos de pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 sometidos a cirugía bajo bloqueo neuroaxial.

Población vulnerable

No se incluyeron poblaciones vulnerables, tales como menores de edad, personas con discapacidad para otorgar consentimiento, ni grupos subordinados o susceptibles de coerción.

Normas éticas y cumplimiento legal

Los procedimientos del estudio se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y a la Declaración de Helsinki vigente. Se garantizó la confidencialidad de la información obtenida, empleando un número de folio para el registro de datos únicamente con fines estadísticos, en cumplimiento con la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y con la NOM-004-SSA3-2012 del Expediente Clínico (apartados 5.4, 5.5 y 5.6).

Ante cualquier resultado inesperado, el investigador principal notificó al Comité de Ética mediante oficio.

Asimismo, se aseguró el resguardo de los datos, las cédulas de recolección de información y los consentimientos informados por un periodo de 10 años, bajo la responsabilidad del investigador principal y de la Coordinación de Educación en Salud.

Valor científico para la población

Este estudio tuvo como propósito describir las características clínicas de la hipotensión y la bradicardia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 sometidos a cirugía bajo bloqueo

neuroaxial en el Hospital General de Zona No. 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social (OOAD Aguascalientes). La obtención sistemática de datos provenientes del expediente clínico otorgó un valor científico relevante para la población estudiada, ya que los resultados generaron información que podrá utilizarse como base para estudios posteriores de mayor complejidad o con diseños analíticos



13. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos Humanos

- Investigador Principal: Mtro. Carlos Armando Sánchez Navarro. Médico especialista en anestesiología. Matrícula: 98365820.
- Investigador asociado: Dra. Anahí Yhanine Reyes Salas. Médico anesthesiólogo con 18 años de experiencia en la práctica profesional.
- Tesista: Sherezada Chapol Reyes Médico residente de anestesiología de tercer año.
- Personal de Apoyo Administrativo: Encargado de la documentación y archivo de datos.

Recursos Físicos

- Espacio de almacenamiento de datos y documentación.

Recursos Materiales:

- Material de escritura y archivo.
- Computadora

Recursos Financieros

Los recursos financieros necesarios se desglosan de la siguiente manera:

1. Documentación: Impresión y elaboración de las cartas de no inconveniente

Costos Totales del Protocolo:

Los costos totales estimados para la ejecución del protocolo no tuvieron un precio adicional a la institución, serán absorbidos por el investigador principal.

Factibilidad

La factibilidad del estudio se basa en los siguientes puntos:

- Recursos Humanos: Se cuenta con un equipo multidisciplinario capacitado y comprometido.

- Recursos Físicos: Se dispone de instalaciones médicas adecuadas y equipadas.
- Recursos Materiales: El material y equipo necesario se encuentran disponibles.
- Recursos Financieros: Se cuenta con financiamiento del investigador principal.

12.5 Tabla de presupuesto

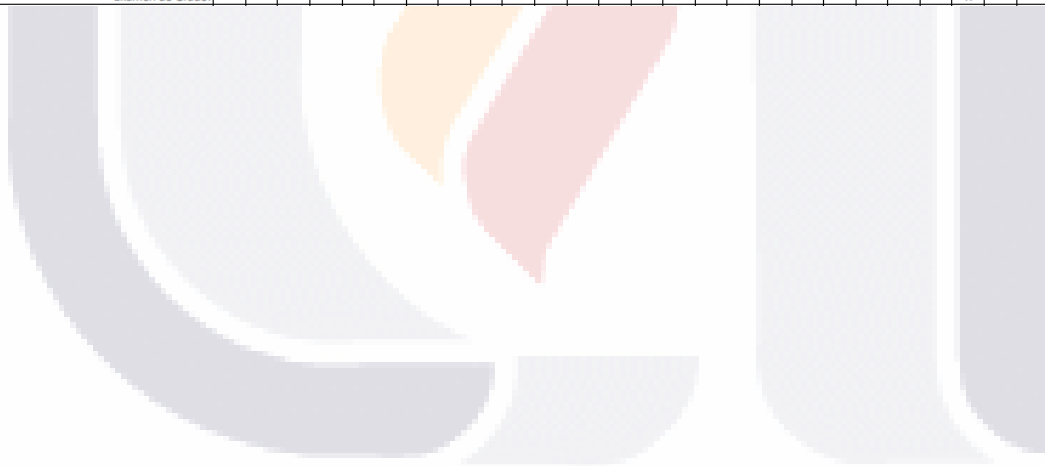
Presupuesto por tipo de gasto	M.N.
Gasto de inversión	\$00.00
Equipo de laboratorio	\$00.00
Equipo de computo	\$00.00
Herramientas y accesorios	\$00.00
Obra civil	\$00.00
Creación de nuevas áreas de investigación	\$00.00
A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	\$00.00
Subtotal gasto de inversión	\$00.00
Gasto corriente	
Artículos, materiales y útiles diversos	\$300.00
Gasto de trabajo de campo	\$00.00
Difusión de los resultados de investigación	\$00.00
Pago por servicios externos	\$00.00
Honorarios por servicios externos	\$00.00
Viáticos, pasajes y gastos de transportación	\$1,000.00
Gastos de atención a profesores visitantes, técnicos o expertos visitantes	\$00.00
Compra de libros y suscripción a revistas	\$00.00
Documentos y servicios de información	\$00.00
Registro de patentes y propiedad intelectual	\$00.00
Validación de concepto tecnológico	\$00.00
Animales para el desarrollo de protocolos de investigación	\$00.00

A los que haya lugar de acuerdo con los convenios específicos de financiamiento	\$00.00
Subtotal gasto corriente	\$1,300.00
Total	\$1,300.00



14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN																												
	2024												2025												2026				
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Elaboración de Cronograma		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Acopio de Bibliografía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Revisión de Información	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Diseño de Protocolo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Antecedentes de Validación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Marco Teórico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Teorías y Modelos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Marco Conceptual	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Justificación				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Planteamiento del Problema				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Objetivos					X	X	X	X	X	X	X	X	X																
Hipótesis									X	X	X	X	X																
Material y Métodos										X	X	X	X																
Tipo y Diseño de Estudio										X	X	X	X																
Universo de Trabajo y Población Actual										X	X	X	X																
Muestreo											X	X	X																
Operacionalización de las variables											X	X	X																
Técnica de Recolección de datos											X	X	X																
Aspectos Éticos											X	X	X																
Recursos y Factibilidad											X	X	X																
Solicitud de evaluación y dictamen al CLIS													X	X	X														
Dictamen del Protocolo																													
Trabajo de Campo																		X	X	X	X								
Captura y Tabulación de Datos																		X	X	X	X								
Procesamiento de Datos																		X	X	X	X								
Análisis de Datos																		X	X	X	X								
Interpretación de resultados																				X									
Discusión																				X	X	X							
Conclusiones																				X	X	X							
Revisión de la redacción de Tesis																				X	X	X							
Examen de Grado.																						X							



15. RESULTADOS

Para describir las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el Hospital General de Zona #1 OOAD Aguascalientes realizamos el presente estudio retrospectivo de tipo censal, en el que después de incluir a todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión que fueron operados en el periodo de enero a diciembre 2024, obtuvimos una muestra de 3600 casos.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN Y ESTADO FÍSICO PREVIO A LA CIRUGÍA (PREANESTÉSICO)

En cuanto a las características sociodemográficas de la población, documentamos las variables sexo, edad, peso, talla e índice de masa corporal (IMC). Para las variables cuantitativas, previa aplicación de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, reportamos las medidas de tendencia central (Tabla 1).

Tabla 1. Prueba de Kolmogorov- Smirnov para una muestra

	EDAD	TALLA	PESO	IMC	
N	3600	3600	3600	3600	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	52.61	1.6576	82.41	29.9358
	Desviación típica	16.367	.07185	10.637	2.84230
Diferencias más extremas	Absoluta	.064	.038	.029	.063
	Positiva	.060	.038	.029	.058
	Negativa	-.064	-.030	-.017	-.063
Z de Kolmogorov-Smirnov	3.870	2.306	1.730	3.752	
Sig. asintót. (bilateral)	0.000	.000	.005	0.000	

- a. La distribución de contraste es la Normal.
- b. Se han calculado a partir de los datos.

A pesar de obtener p-valor menor de 0.05 en la prueba de Kolmogorv-Smirnov, se acepta la normalidad de los datos basado en la inspección visual del histograma y el gráfico Q-Q en el que se observa que los puntos se ajustan a la diagonal. Por otro lado, los valores de asimetría y curtosis se encuentran entre -1 y +1 y al tener una N = 3600, el Teorema del Límite Central garantiza que la distribución de la media muestral es normal, sin importar la

distribución original de los datos (1)(2), todo lo anterior, sugiere una distribución suficientemente cercana a la normalidad para permitir el uso de media y desviación estándar. Para la edad, obtuvimos una media de 52.61 años (DE 16.367), talla media de 1.65 metros (DE .07185), peso 82.41 (DE 10.637) e IMC 29.94 kg/m² (DE 2.84230). En cuanto a la variable cuantitativa “sexo” reportamos frecuencia y porcentaje (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de sexo de los participantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	1707	47.4	47.4	47.4
Femenino	1893	52.6	52.6	100.0
Total	3600	100.0	100.0	

Reportamos las variables clínicas cualitativas estudiadas en la Tabla 3, en la que reportamos una incidencia de 24.6% de hipertensión arterial. Por otro lado, contamos con 74.5% de cirugías programadas de manera electiva y 25.5% de urgencia. El tipo de cirugía más frecuente fue Cirugía General con 31.3%. En cuanto a la clasificación de estado físico de la ASA, el 53.6% fue reportado como ASA II, el 24.9% ASA I, 19.5% ASA III y 2% ASA IV. El tipo de anestesia administrada la mayor frecuencia fue del bloqueo neuroaxial mixto de 55.2% (Tabla 3).

Tabla 3. Frecuencia de las características clínicas de los participantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<i>Comorbilidades</i>				
Hipertensión	885	24.6	24.6	64.6
Ninguna	1275	35.4	35.4	100.0
<i>Programación cirugía</i>				
Electiva	2682	74.5	74.5	74.5
Urgencia	918	25.5	25.5	100.0
<i>Tipo de cirugía</i>				
Urología	510	14.2	14.2	14.2
TyO	874	24.3	24.3	38.4
Angiología	201	5.6	5.6	44.0
GyO	715	19.9	19.9	63.9
Cirugía General	1126	31.3	31.3	95.2
Otra	174	4.8	4.8	100.0
<i>Clasificación del estado físico (ASA)</i>				
I	895	24.9	24.9	24.9
II	1930	53.6	53.6	78.5
III	703	19.5	19.5	98.0
IV	72	2.0	2.0	100.0
<i>Tipo de anestesia</i>				
Bloqueo Neuroaxial mixto	1987	55.2	55.2	55.2
Bloqueo peridural	249	6.9	6.9	62.1
Bloqueo subaracnoideo	1364	37.9	37.9	100.0
TOTAL	3600	100.0	100.0	

ASA American Society of Anesthesiologist

La interpretación del electrocardiograma de cada participante previo a la cirugía tomó en cuenta las variables descritas en la operacionalización incluyendo variables cuantitativas y cualitativas. Realizamos la prueba de normalidad de las variables cualitativas, y aunque la única variable con p valor mayor a 0.05 fue el eje eléctrico (Tabla 4), aceptamos la distribución normal de las variables, considerando que los valores atípicos son los que interfieren para obtener valores de p menores a 0.05 y que estos representan a los pacientes con valores anormales en el electrocardiograma, para lo cual también estudiamos

las frecuencias de estos valores fuera del rango de referencia del electrocardiograma normal.

Posteriormente, con el fin de caracterizar los parámetros electrocardiográficos en nuestra población, realizamos el análisis de estadística descriptiva. Dada la sensibilidad de las pruebas de normalidad ante tamaños muestrales elevados, la selección de las medidas de tendencia central se fundamentó en el análisis de la simetría y curtosis de cada variable (-1 a +1). En consecuencia, expresamos la media y desviación estándar, siendo para la frecuencia cardiaca de 71.9 latidos por minuto (DE 7.966), el eje eléctrico de 36.27 grados (DE 25.24), duración de la onda P de 0.0896 ms (DE 0.017), amplitud de la onda P de 0.215 mm (DE 0.079), intervalo PR 0.17 ms (DE 0.025), intervalo QRS 0.100 ms (DE 0.116), intervalo QT 0.401 ms (DE 0.034) (Tabla 4). Para determinar la incidencia de bradicardia reportada en el electrocardiograma preanestésico, definimos la bradicardia como frecuencia cardiaca menor a 60 latidos por minuto en reposo y realizamos la tabla de frecuencia de los registros obtenidos de los electrocardiogramas de los expedientes incluidos en el estudio encontrando que el total de pacientes que presentaron una frecuencia cardiaca menor de 60 lpm en el electrocardiograma preanestésico fue de 219 (6.1%) (Tabla 5). La frecuencia de anomalías en los valores del ECG se reportan en la Tabla 6. En cuanto a las alteraciones en la morfología del trazo, encontramos supra desnivel del segmento ST en 1% de los participantes, infra desnivel del segmento ST en 1.6%, onda T negativa en 5%, onda T neutra en el 5.2% y bloqueo de primer grado en el 0.39% de los expedientes revisados (Tabla 7).

Tabla 4. Medidas de la tendencia central y prueba de normalidad para valores del electrocardiograma

	Frecuencia cardiaca (lpm)	Eje eléctrico (grados)	Duración onda P (ms)	Amplitud onda P (mm)	Intervalo PR (ms)	Intervalo QRS (ms)	Intervalo QT (ms)
Valores de referencia	60 a 100	- 30 a + 90	< 0.12	< 2.5	0.12 a 0.20	0.06 a 0.10	< 0.44
Tendencia central							
N	3600	3600	3600	3600	3600	3600	3600
Parámetros normales ^{a,b}							
Media	71.90	36.27	.08962	.21474	.17031	.10043	.401
Desviación estándar	7.966	25.240	.017365	.079495	.024568	.011636	.034
Error estándar	0.133	0.421	0.000	0.001	0.000	0.000	.001
Rango	56.000	150.000	0.060	0.270	0.119	0.040	.120
Mínimo	45.000	-30.000	0.060	0.080	0.099	0.080	.340
Máximo	101.000	120.000	0.120	0.350	0.218	0.120	.460
Suma	258849	130562	322.615	773.055	613.12	361.547	1443.964
Mayor (1)	101	120	0.12	0.35	0.218	0.12	.460
Menor (1)	45	-30	0.06	0.08	0.099	0.08	.340
P	0.260	0.825	0.001	0.003	0.001	0.000	.001
Diferencias más extremas							
Absoluta	.032	.018	.070	.072	.055	.078	.068
Positiva	.032	.018	.068	.064	.029	.067	.058
Negativa	-.025	-.011	-.070	-.072	-.055	-.078	-.068
Normalidad							
Curtosis	0.126	-0.113	-1.209	-1.246	-0.526	-1.190	-1.189
Coefficiente de asimetría	0.059	0.070	0.033	-0.001	-0.331	-0.024	-0.035
Z de Kolmogorov-Smirnov	1.896	1.068	4.193	4.334	3.284	4.690	4.056
Sig. asintót. (bilateral)	.002	.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

lpm latidos por minuto, ms milisegundos, mm milímetros

Tabla 5. Frecuencia cardiaca en electrocardiograma preanestésico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bradicardia	219	6.1	6.1	6.1
Frecuencia cardiaca normal (60 a 100 lpm)	3381	93.9	93.9	100.0
Total	3600	100.0	100.0	

lpm latidos por minuto

Tabla 6. Frecuencia de valores anormales en electrocardiograma preanestésico

	Frecuencia	Porcentaje
Eje > 90°	68	1.9%
Onda P <0.12 ms	0	0.0%
Onda P <2.5 mm	0	0.0%
Frecuencia cardiaca <60 lpm	13	0.4%
Segmento PR <0.12 ó >0.20	497	13.8%
Segmento QRS >0.10	1785	49.6%
Segmento QT >0.44	592	16.4%
Total	3600	100%

lpm latidos por minuto, mm milímetros, ms milisegundos

Tabla 7. Frecuencia de morfología de la curva en electrocardiograma preanestésico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Segmento ST	Supradesnivel	37	1.0	1.0
	Infradesnivel	58	1.6	2.6
	Sin cambios	3505	97.4	100.0
	Total	3600	100.0	
Onda T	Positiva	3234	89.8	89.8
	Negativa	179	5.0	94.8
	Neutra	187	5.2	100.0
	Total	3600	100.0	
Bloqueo	No	3586	99.6	99.6
	Primer grado	14	.39	100.0
	Total	3600	100.0	

COMPORTAMIENTO DE FRECUENCIA CARDIACA Y PRESIÓN ARTERIAL TRANS ANESTÉSICAS.

Documentamos la frecuencia cardiaca y presión arterial como signos vitales monitoreados durante el periodo trans anestésico y registrados cada 5 minutos por el anesestesiólogo tratante en la hoja de registro de anestesia (4-30-60/72) y posteriormente las registramos en la hoja de recolección de datos cada 5 minutos hasta los 120 minutos. De esto pudimos identificar la frecuencia cardiaca mínima registrada en los pacientes con diabetes bajo bloqueo neuroaxial siendo de 50 latidos por minuto, y los episodios de hipotensión cuantificados fueron de 35, considerando una duración de 5 minutos por episodio aproximadamente, dando un tiempo total de 175 minutos, y encontramos que los episodios de bradicardia trans anestésica tienen una incidencia de 0.4% (Tabla 8), mientras que los episodios de hipotensión de 0.008% (Tabla 9).

Tabla 8. Frecuencia cardiaca en registro transanestésico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Registros de episodios de bradicardia	1678	0.4	0.4	0.4
Registros de frecuencia cardiaca normal (60 a 100 lpm)	430322	99.6	99.6	100.0
Total	432000	100.0	100.0	

lpm latidos por minuto

Tabla 9. Presión arterial en registro transanestésico

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Registros de episodios de hipotensión arterial	35	0.008	0.008	0.008
Registros de presión arterial normal (TAM >65 mmHg)	431965	99.992	99.992	100.0
Total	432000	100.0	100.0	

lpm latidos por minuto, TAM Tensión arterial media, mmHg milímetros de mercurio

Las medidas de tendencia central de la frecuencia cardiaca y presión arterial trans anestésicas se reportan en la Tabla 10, siendo para la frecuencia cardiaca la media de 70.35 lpm (DE 6.4); presión arterial sistólica con media de 110.32 mm Hg (DE 3.14), presión arterial diastólica media de 72.46 mm Hg (DE 4.62) y presión arterial media de 85.07 mm Hg (DE 3.42).

Tabla 10. Estadística descriptiva de FC y TA transanestésicas.

	<i>FC</i>	<i>TAS</i>	<i>TAD</i>	<i>TAM</i>
Media	70.34589	110.3231	72.45515	85.06612
Error típico	0.034423	0.020118	0.024875	0.018409
Mediana	70	110	72	85
Moda	62	105	65	82
Desviación estándar	6.399427	3.739997	4.624318	3.422233
Varianza de la muestra	40.95267	13.98758	21.38431	11.71168
Curtosis	-1.1854	0.005599	-1.15163	1.273578
Coefficiente de asimetría	0.010665	-0.37949	-0.01424	-0.33883
Rango	31	21	22	32
Mínimo	50	95	58	60
Máximo	81	116	80	92
Mayor (1)	81	116	80	92
Menor (1)	50	95	58	60
Nivel de confianza (95.0%)	0.067471	0.039432	0.048756	0.036082

FC Frecuencia cardíaca, TAS Presión arterial sistólica, TAD Presión arterial diastólica, TAM Presión arterial media

Los signos clínicos asociados a los episodios de bradicardia e hipotensión fueron caracterizados como náusea con frecuencia de 5.3%, vómito de 2.7%, mareo de 3.9%, diaforesis de 1.7% y pérdida del estado de alerta en 0.8% (Tabla 11).

Tabla 11. Frecuencia de signos clínicos asociados a bradicardia e hipotensión transanestésica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Náusea	Sí	191	5.3	5.3	5.3
	No	3409	94.7	94.7	100.0
	Total	3600	100.0	100.0	
Vómito	Sí	96	2.7	2.7	2.7
	No	3504	97.3	97.3	100.0
	Total	3600	100.0	100.0	
Mareo	Sí	142	3.9	3.9	3.9
	No	3458	96.1	96.1	100.0
	Total	3600	100.0	100.0	
Diaforesis	Sí	60	1.7	1.7	1.7
	No	3540	98.3	98.3	100.0
	Total	3600	100.0	100.0	
Pérdida del estado de alerta	Sí	28	0.8	0.8	0.8
	No	3572	99.2	99.2	100.0
	Total	3600	100.0	100.0	

Finalmente, estudiamos la influencia de las anomalías en el electrocardiograma duración del segmento PR, QRS y del QT por ser los únicos que representaron frecuencias representativas con análisis de regresión logística binaria, considerando la proporción de varianza explicada del modelo sobre la variable dependiente hacia atrás con razón de verosimilitud con R cuadrada de Nagelkerke en el último paso de eliminación de las variables en la ecuación para explicar el cambio en la variable dependiente. Se realizó en los pasos necesarios para eliminar las variables con menos aporte al modelo con estadístico de Wald >0 y $p < 0.05$ y encontramos que la única variables que intervienen para aumentar las posibilidades de presentar signos clínicos asociados a bradicardia e hipotensión en el trans anestésico es la anomalía en el segmento PR con diaforesis en el transanestésico ($p < 0.05$, Tabla 12).

Tabla 12. Análisis de regresión logística de las variables de interés para presentar signos clínicos asociados a bradicardia e hipotensión en el transanestésico

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
SEGMENTO QRS						
Paso 5 ^a DIAFORESIS (1)	.153	.261	.343	1	.558	1.165
Constante	-.019	.034	.327	1	.568	.981
SEGMENTO QT						
Paso 5 ^a VOMITO (1)	.228	.255	.797	1	.372	1.256
Constante	-1.563	.045	1225.848	1	.000	.210
SEGMENTO PR						
Paso 5 ^a DIAFORESIS (1)	.749	.302	6.145	1	.013	2.115
Constante	-1.848	.049	1421.295	1	0.000	.158

a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: NAUSEA, VOMITO, MAREO, DIAFORESIS, PERDIDA DEL ESTADO DE ALERTA.

16. DISCUSION

A nivel mundial la diabetes es un reto de salud pública y se considera una epidemia. En nuestro país su creciente prevalencia en población adulta los pone en un contexto en el que se expondrán eventualmente a un procedimiento quirúrgico (16). Se ha reportado que los pacientes que viven con diabetes presentan mayor incidencia de complicaciones perioperatorias, incluyendo las autonómicas, por ejemplo, la neuropatía autonómica cardiovascular (NAC) que puede resultar en inestabilidad hemodinámica severa en el trans quirúrgico (33). El bloqueo neuroaxial (subaracnoideo o epidural) como manejo anestésico de amplio uso en nuestro medio induce un bloqueo simpático con efecto de exacerbación de bradicardia e hipotensión con mayor repercusión en el paciente con diabetes debido a la disfunción autonómica (34). En el presente estudio, documentamos el estado clínico de los pacientes con diabetes previo al procedimiento quirúrgico y el comportamiento cardiovascular posterior a la aplicación de bloqueo neuroaxial con el fin de cumplir el objetivo de describir las características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en nuestro centro.

Como punto de partida, documentamos el estado clínico de los pacientes antes de la cirugía, para lo que reportamos las variables sociodemográficas con una media de edad de 52 años y peso de 82 kg que son similares a la edad reportada en el estudio de cohorte GRADE (*Glycemia Reduction Approaches in Diabetes*) de la Asociación Americana para la Diabetes, en la que la edad media es de 57 años; y no así en cuanto a los parámetros antropométricos, en los que observamos que GRADE reporta la media de peso para su población de 100 kg aproximadamente, que podemos explicar por la diversidad de etnias incluidas, mientras que en nuestro estudio, la población es de nuestro medio (35). La información sobre el estado físico de acuerdo con la escala de la ASA nos arrojó que la mayoría de los pacientes fueron clasificados como ASA II (enfermedad sistémica leve) con un 53.6% lo que difiere con estudios previos sobre población con diabetes en cirugía no cardíaca, como el estudio observacional de Abdelmalak y colaboradores con una N = 5511 en el que documentan ASA III (enfermedad sistémica grave) en el 68.9% (n = 3794), aunque hay que resaltar que la media de IMC en su población fue de 33 kg/m² (DE = 9) considerado obesidad, que por sí misma constituye un factor que eleva el riesgo perioperatorio y por lo tanto la clasificación del estado físico contrastado con nuestra población en que la media

de IMC fue de 29.94 kg/m² (DE 2.84) que indica sobrepeso, un grado menor que obesidad (36).

Por otro lado, los parámetros del electrocardiograma que se tomaron de la valoración preoperatoria de los participantes arrojaron medias dentro de parámetros normales para nuestra población, el único parámetro cuya media superó el límite normal fue la duración del segmento QRS, con un valor normal de 0.06 a 0.10 ms, en la que obtuvimos una media de 0.10043 ms (DE 0.012 ms) representando el 49.5% (n = 1785). La medición de la duración del complejo QRS en pacientes con diabetes representa un cociente de riesgo corregido de 1.56 (95% CI 1.05-2.24; p = 0.027) para mortalidad por cualquier causa y 11% de incremento en la mortalidad por cada 10 ms de aumento en la duración del complejo (37). Por otro lado, encontramos frecuencia de 16.4% (n = 592) de anormalidad del segmento QT y de 13.8% (n = 497) de anormalidad del segmento PR, valores que otros autores han reportado que no tienen diferencia estadísticamente significativa con individuos sin diabetes del mismo grupo de edad (38).

Presentar anormalidades en el electrocardiograma (ECG) en los pacientes con diabetes ha sido documentado, como en el estudio GRADE antes mencionado que reportó que el 57% de los pacientes tendrá al menos una anormalidad al diagnóstico, lo cual coincide con nuestros resultados, y que este valor se eleva hasta 61% para el cuarto año de diagnóstico (6), y el precedente sentado en el estudio de Auer en el que incluyó 2192 participantes y documentó 23% de anormalidades severas y 13% de anormalidades leves en el ECG basal o 36% para todas las anormalidades (39). Es de importancia mencionar que se encuentra documentado que tener más de 5 años de diagnóstico de la enfermedad se relaciona con valores más elevados de QRS (124.11 vs. 137.28), p=0.005, por lo que se justifica que en futuros diseños metodológicos se incluya el tiempo de diagnóstico de la diabetes (40).

En cuanto al periodo trans anestésico, estudiamos los registros de bradicardia e hipotensión, siendo de 0.4% (n = 1678) y 0.008% (n =35), de los 432,000 registros reportados en el presente estudio, considerando que en el electrocardiograma basal reportamos una frecuencia de 6.1% de bradicardia (n = 219 de 3600 participantes) se podría interpretar que no se presentaron cambios cardiovasculares posterior a la aplicación del bloqueo neuroaxial; sin embargo, esto desestimaría que son dos métodos diferentes de medición: el ECG tomado en un solo evento por el electrocardiógrafo, y el registro trans anestésico alimentado cada 5 minutos por el anesestesiólogo tratante por lo que es operador

dependiente, limitando la posibilidad de realizar pruebas de comparación de medias entre la frecuencia cardiaca antes y después del bloqueo neuroaxial.

Finalmente, con las pruebas de estadística inferencial, al buscar relación entre las variables clínicas preanestésicas y los desenlaces trans anestésicos pudimos encontrar relación entre presentar anormalidad en el electrocardiograma en el segmento PR ($p = 0.13$) con presentar el signo clínico de bradicardia e hipotensión trans anestésico diaforesis, lo que indica que los parámetros del ECG pueden ser usados como indicadores del comportamiento autonómico del paciente con diabetes, en específico con respecto a la neuropatía cardiovascular autonómica (38) que hasta el mejor de nuestro entendimiento, no había sido reportado de esta manera.

Declaramos que el presente estudio cuenta con limitaciones en el diseño, si bien se hizo una revisión exhaustiva de expedientes clínicos, para futuros trabajos sugerimos incluir expedientes de pacientes sin diabetes con las mismas características sociodemográficas y clínicas; enriquecer las valoraciones con cuestionarios validados para documentar signos y síntomas autonómicos en el paciente con diabetes como el ASP (Perfil de síntomas autonómicos) y el COMPASS (Puntaje compuesto de síntomas autonómicos), cuyos resultados ayudan a identificar individuos con alto riesgo de presentar neuropatía autonómica cardiovascular y la evaluación CARTs (Prueba de reflejos autonómicos cardiacos) como estándar de oro para su diagnóstico (33). También, haría falta en nuestro medio el estudio en el que se realice la comparación en el ECG preanestésico y el trans anestésico posterior a la instalación del bloqueo neuroaxial. Por otro lado, consideramos importante la consideración de administración de fármacos hipoglucemiantes o antihipertensivos, modificadores de los parámetros electrocardiográficos que los pacientes tengan como manejo preanestésico y el momento en que el anestesiólogo administró fármacos en el trans anestésico y que pudieran enmascarar una bradicardia real que en el presente estudio pudo haber sido infravalorada (38). Por todo lo anterior, podemos concluir que se cumplió el objetivo del estudio.

17. CONCLUSION

1. La población con diabetes del Hospital General de Zona 1 OOAD Aguascalientes que es sometida a cirugía bajo bloqueo neuroaxial tiene edad promedio de 52 años, peso de 82 kg e IMC en rangos de sobrepeso, siendo 47% hombres y 53% mujeres.
2. El estado físico ASA de nuestra población es ASA II en 53.6% y ASA III en 24.9%.
3. La mayor frecuencia de procedimientos quirúrgicos en nuestro medio es de Cirugía General representando el 31.3%, Traumatología y Ortopedia el 24.3% y Ginecología y Obstetricia el 19.9%.
4. La incidencia de bradicardia preoperatoria en nuestra población es de 6.1%.
5. Las anomalías en el ECG preanestésico más frecuentes son la anomalía del segmento QRS (49.6%), la del segmento QT (16.4%) y del segmento PR (13.8%).
6. La frecuencia cardíaca mínima trans anestésica registrada en nuestra muestra fue de 50 latidos por minuto, la bradicardia constituyó el 0.4% de los episodios registrados de frecuencia cardíaca.
7. Se registraron 35 episodios de hipotensión arterial en el trans anestésico, constituyendo el 0.008% de la totalidad de los registros de presión arterial.
8. Se presentaron signos clínicos de bradicardia e hipotensión en el trans anestésico, siendo el más frecuente la náusea con 5.3%.
9. Existe relación entre presentar anomalía en el electrocardiograma en el segmento PR y presentar el signo clínico de bradicardia e hipotensión trans anestésico diaforesis ($p = 0.13$).

18. GLOSARIO

Diabetes mellitus. Grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por niveles elevados de glucosa en la sangre, resultado de defectos en la secreción de insulina, en su acción, o en ambos. Su evolución crónica puede provocar daño en diversos órganos, incluyendo riñones, ojos, nervios y sistema cardiovascular.

Bloqueo neuroaxial. Técnica anestésica que consiste en la administración de anestésicos locales en el espacio epidural o subaracnoideo, con el objetivo de bloquear la transmisión nerviosa a nivel de la médula espinal. Produce pérdida temporal de sensibilidad y, en algunos casos, de movimiento en regiones corporales específicas.

Hipotensión. Disminución anormal de la presión arterial sistémica por debajo de los valores fisiológicos esperados. En el contexto anestésico, puede deberse a vasodilatación, disminución de la precarga o alteraciones en la respuesta autonómica, lo que compromete la perfusión de órganos vitales.

Bradycardia

Frecuencia cardíaca más baja de lo normal, generalmente definida como menos de 60 latidos por minuto en adultos. Puede ser fisiológica o patológica, y en el ámbito anestésico frecuentemente se relaciona con estímulos vagales, medicamentos o alteraciones autonómicas.

19. BIBLIOGRAFIA

1. Song, J. H., Yang, C., Lee, W., Kim, H., Kim, Y., & Kim, H. (2022). QTc interval prolongation due to spinal anesthesia in patients with and without diabetes: an observational study. *BMC Anesthesiology*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01614-8>
2. Chacín, L. F., & Médico, Á. (2009). Diabetes Neuropatía autonómica. In *Internacional Diabetes Internacional. Volumen I. N° 1. 2009.*
3. González, J, Castaño O, Duque M.. *Neuropatía autonómica cardíaca diabética Diabetic cardiac autonomic neuropathy.* <http://revistaendocrino.org/>. 2019
4. Vinik, A. I., Casellini, C., Parson, H. K., Colberg, S. R., & Nevoret, M. L. (2018). Cardiac autonomic neuropathy in diabetes: A predictor of cardiometabolic events. In *Frontiers in Neuroscience* (Vol. 12, Issue AUG). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00591>
5. Acevedo R, Alejandra G. Asociación entre la neuropatía autonómica cardiovascular y los cambios hemodinámicos al momento de la laringoscopia en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. marzo de 2023. <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8157>
6. González, J, Castaño O, Duque M.. *Neuropatía autonómica cardíaca diabética Diabetic cardiac autonomic neuropathy.* <http://revistaendocrino.org/>. 2019
7. Domínguez, C. (2018). Neuropatía Autonómica Diabética: Manifestaciones Clínicas Poco Conocidas Diabetic Autonomic Neuropathy: Little Known Clinical Manifestations. *Marcela Giménez Rey*, 52, 48.
8. Acevedo R, Alejandra G. Asociación entre la neuropatía autonómica cardiovascular y los cambios hemodinámicos al momento de la laringoscopia en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. marzo de 2023 [citado el 27 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8157>

9. Morante Arias, J. E., Ulloa Vallejo, L. V., Luna Martillo, S. T., & Minchala Nieto, I. D. (2022). Anestesia regional neuroaxial. *RECIAMUC*, 6(4), 21–30. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.21-30](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.21-30)
10. Oakley I, Emond L. Diabetic cardiac autonomic neuropathy and anesthetic management: Review of de literatura. *AANA J*. 2011.
11. Nadella H, Islam A, Ina EA, Levin D, Bacoat-Jones T. The Management of Spinal and Epidural Anesthesia-Related Hypotension in the United States During Cesarean Childbirth. *Cureus*. 2024 Mar 17;16(3):e56340. doi:10.7759/cureus.56340. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11023526/>
12. Vogler, J., Breithardt, G., & Eckardt, L. (2012). Bradyarrhythmias and conduction blocks. *Revista Espanola de Cardiologia*, 65(7), 656–667. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2012.01.025>
13. Guarracino, F., & Bertini, P. (2022). Perioperative hypotension: causes and remedies. In *Journal of Anesthesia, Analgesia and Critical Care* (Vol. 2, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s44158-022-00045-8>
14. Rojas, D. E., Molina, D. R., & Rodríguez, C. (n.d.). Capítulo II Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus.
15. Morante Arias, J. E., Ulloa Vallejo, L. V., Luna Martillo, S. T., & Minchala Nieto, I. D. (2022). Anestesia regional neuroaxial. *RECIAMUC*, 6(4), 21–30. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(4\).octubre.2022.21-30](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(4).octubre.2022.21-30)
16. Bienvenido a FID | Federación Internacional de Diabetes [Internet]. [citado el 27 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://idf.org/es/>
17. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública México*. el 13 de junio de 2023;65:s163–8.
18. INEGI. Estadísticas a propósito del Día Mundial contra el Cáncer. México; 2024.

19. Ana Cristina Basto-Abreu et al. *Salud Publica Mex.* 2021 Nov 5;63(6, Nov-Dic):725-733. doi: 10.21149/12842. PMID:35099912.
20. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes (14 de noviembre) datos nacionales. (n.d.). <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-diabetes-2020>
21. IMSS, Complicaciones Diabetes Mellitus. 04-pai-dm-complicaciones-crónicas. (n.d.).
22. González, J, Castaño O, Duque M.. Neuropatía autonómica cardíaca diabética Diabetic cardiac autonomic neuropathy. <http://revistaendocrino.org/>. 2019
23. Salas-Zapata, L., Palacio-Mejía, L. S., Aracena-Genao, B., Hernández-Ávila, J. E., & Nieto-López, E. S. (2018). Direct service costs of diabetes mellitus hospitalisations in the Mexican Institute of Social Security. *Gaceta Sanitaria*, 32(3), 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.06.015>
24. IMSS, Complicaciones Diabetes Mellitus. 04-pai-dm-complicaciones-crónicas. (n.d.).
25. Acevedo R, Alejandra G. Asociación entre la neuropatía autonómica cardiovascular y los cambios hemodinámicos al momento de la laringoscopia en pacientes diabéticos sometidos a cirugía electiva bajo anestesia general. marzo de 2023 [citado el 27 de marzo de 2025]; Disponible en: <https://repositorioinstitucional.uaslp.mx/xmlui/handle/i/8157>
26. INEGI. Estadísticas a propósito del Día Mundial contra el Cáncer. Mexico; 2024.
27. 21. González, J, Castaño O, Duque M.. Neuropatía autonómica cardíaca diabética Diabetic cardiac autonomic neuropathy. <http://revistaendocrino.org/>. 2019
28. IMSS, Complicaciones Diabetes Mellitus. 04-pai-dm-complicaciones-crónicas. (n.d.).
29. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial de la diabetes (14 de noviembre) datos nacionales. (n.d.). <https://www.paho.org/es/campanas/dia-mundial-diabetes-2020>
30. Salas-Zapata, L., Palacio-Mejía, L. S., Aracena-Genao, B., Hernández-Ávila, J. E., & Nieto-López, E. S. (2018). Direct service costs of diabetes mellitus hospitalisations in

the Mexican Institute of Social Security. *Gaceta Sanitaria*, 32(3), 209–215.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.06.015>

31. UpToDate. Neal JM, Rathmell JP. Neuraxial anesthesia: complications and their prevention. In: UpToDate, Post TW (Ed). [Internet]. Waltham (MA): UpToDate Inc.; 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com>
32. Nadella, H., Islam, A., Ina, E. A., Levin, D., & Bacoat-Jones, T. (2024). *The management of spinal and epidural anesthesia-related hypotension in the United States during cesarean childbirth*. *Cureus*, 16(3), e56340. <https://doi.org/10.7759/cureus.5634>
33. Vinik AI, Ziegler D. Diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *Circulation*. 2007;115(3):387–397. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.634949.
34. Greene NM. Physiology of spinal anesthesia. *Anesthesiology*. 1981;54(4):289–303. doi:10.1097/00000542-198104000-00001.
35. GRADE Study Research Group. Glycemia Reduction Approaches in Diabetes: A comparative effectiveness study. *Diabetes Care*. 2014;37(10):2734–2744. doi:10.2337/dc14-0356.
36. Abdelmalak BB, Knittel J, Abdelmalak JB, et al. Preoperative diabetic status and perioperative outcomes after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2010;110(3):772–779. doi:10.1213/ANE.0b013e3181cde5cc.
37. Zhang Y, Post WS, Dalal D, et al. QRS duration and risk of mortality in adults with diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2011;108(7):1020–1024. doi:10.1016/j.amjcard.2011.05.034.
38. Whitsel EA, Boyko EJ, Matsumoto AM, et al. Electrocardiographic abnormalities in men with diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2000;86(5):527–531. doi:10.1016/S0002-9149(00)00986-4.
39. Auer R, Bauer DC, Marques-Vidal P, et al. Association of major and minor ECG abnormalities with coronary heart disease events. *JAMA*. 2012;307(14):1497–1505. doi:10.1001/jama.2012.434.

40. Kardys I, Kors JA, van der Meer IM, et al. QRS duration and the risk of diabetes-related cardiovascular mortality. *Eur Heart J.* 2003;24(15):1412–1418. doi:10.1016/S0195-668X(03)00272-8.



20. ANEXOS



ANEXO. CARTA EXCEPCION CONSENTMIIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Órgano de Operación Desconcentrada en Aguascalientes
Coordinación de Investigación en Salud
Hospital General de Zona 1

Excepción de la carta de consentimiento informado

Fecha: Aguascalientes, Aguascalientes, a 08 de agosto de 2025

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital General de Zona No. 1** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **“Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el hospital general de zona #1 OOAD, Aguascalientes”**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Frecuencia cardiaca
- b) Hipotensión
- c) No. de Folio
- d) Edad
- e) Genero
- f) Peso
- g) Talla
- h) Índice de masa corporal
- i) Comorbilidades
- j) Tipo de cirugía
- k) Programación de cirugía
- l) Riesgo anestésico
- m) Tipo de anestesia
- n) Frecuencia cardíaca de EKG prequirúrgico
- o) Ritmo EKG
- p) Eje EKG
- q) Onda P
- r) Segmento PR
- s) Complejo QRS
- t) Intervalo PR
- u) Intervalo QT
- v) Onda T
- w) Tensión arterial diastólica, tensión arterial sistólica, tensión arterial media
- x) Mareo
- y) Diaforesis
- z) Náusea
- aa) Vómito
- bb) Pérdida del estado de conciencia



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

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 **“Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el hospital general de zona #1 OOAD, Aguascalientes”**, cuyo propósito es producto **comprometido 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: Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro

Categoría contractual: Médico no Familiar 080 (anestesiología)

Investigador Responsable

ANEXO. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. Folio: _____ **Edad:** _____ años **Genero:** 1 Masculino 2. Femenino **Peso:** _____ kg **Talla:** _____ mts **IMC:** _____ mts/cm²

1. Preanestésico

Comorbilidades	Programación de cirugía	Tipo de cirugía	Riesgo anestésico
<input type="checkbox"/> Hipertensión	<input type="checkbox"/> Electiva	<input type="checkbox"/> Urología	<input type="checkbox"/> ASA I
<input type="checkbox"/> EPOC	<input type="checkbox"/> Urgente	<input type="checkbox"/> Traumatología y ortopedia	<input type="checkbox"/> ASA II
<input type="checkbox"/> Otras		<input type="checkbox"/> Angiología	<input type="checkbox"/> ASA III
<input type="checkbox"/> Ninguna		<input type="checkbox"/> Ginecología	<input type="checkbox"/> ASA IV
		<input type="checkbox"/> Obstetricia	
		<input type="checkbox"/> Cirugía general	
		<input type="checkbox"/> Otra	

Tipo de anestesia:	Electrocardiograma prequirúrgico	
<input type="checkbox"/> Bloqueo neuroaxial mixto	Ritmo: <input type="checkbox"/> Sinusal <input type="checkbox"/> Otro	Segmento ST: <input type="checkbox"/> Infradesnivel <input type="checkbox"/> Supradesnivel
<input type="checkbox"/> Bloqueo peridural	FC: _____ lpm	Onda T <input type="checkbox"/> Positiva <input type="checkbox"/> Negativa <input type="checkbox"/> Neutra
<input type="checkbox"/> Bloqueo subaracnoideo	Eje: _____ °	<input type="checkbox"/> Sin bloqueo <input type="checkbox"/> Con bloqueo
	Onda P: Duración: _____ ms Amplitud: _____ mm	<input type="checkbox"/> Grado I <input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado III
	Segmento PR: _____ ms	
	Complejo QRS: _____ ms	
	Intervalo PR: _____ ms	
	Intervalo QT: _____ ms	

Síntomas:	
Nausea: () Presente () Ausente	Diaforesis: () Presente () Ausente
Vómito: () Presente () Ausente	Perdida del estado de conciencia: () Presente () Ausente
Mareo: () Presente () Ausente	

Transanestésico

Tiempo	FC	TAD	TAS	TAM
5 min				
10 min				
15 min				
20 min				
25 min				
30 min				
35 min				
40min				
45 min				
50 min				
55 min				
60 min				
65 min				
70 min				
75 min				
80 min				
85 min				
90 min				
95 min				
100 min				
105 min				
110 min				
115 min				
120 min				

ANEXO. MANUAL OPERACIONAL

Hoja de recolección de datos. Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el hospital general de zona #1 OOAD, Aguascalientes.

No. Folio: 1 Edad: 2 años Género: 3 1 Masculino 2. Femenino Peso: 4
 kg Talla: 5 mts IMC: 6 mts/cm²

1. Preanestésico

Comorbilidades <input type="checkbox"/> Hipertensión <input type="checkbox"/> EPOC <input type="checkbox"/> Otras <input type="checkbox"/> Ninguna <p style="text-align: center;">7</p>	Programación de cirugía <input type="checkbox"/> Electiva <input checked="" type="checkbox"/> Urgente <p style="text-align: center;">8</p>	Tipo de cirugía <input type="checkbox"/> Urología <input type="checkbox"/> Traumatología y ortopedia <input type="checkbox"/> Angiología <input type="checkbox"/> Ginecología <input type="checkbox"/> Obstetricia <input checked="" type="checkbox"/> Cirugía general <input type="checkbox"/> Otra <p style="text-align: center;">9</p>	Riesgo anestésico <input type="checkbox"/> ASA I <input type="checkbox"/> ASA II <input type="checkbox"/> ASA III <input type="checkbox"/> ASA IV <p style="text-align: center;">10</p>
---	--	--	---

Tipo de anestesia: <input type="checkbox"/> Bloqueo neuroaxial mixto <input type="checkbox"/> Bloqueo peridural <input type="checkbox"/> Bloqueo subaracnoideo <p style="text-align: center;">11</p>	Electrocardiograma prequirúrgico Ritmo: <input type="checkbox"/> Sinusal <input checked="" type="checkbox"/> Otro FC: <u>100</u> Eje: <u> </u> ° Onda P: Duración: <u> </u> ms Amplitud: <u> </u> mm Segmento PR: <u> </u> ms Complejo QRS: <u> </u> ms Intervalo PR: <u> </u> ms Intervalo QT: <u> </u> ms	Segmento ST: <input type="checkbox"/> Infradesnivel <input checked="" type="checkbox"/> Supradesnivel Onda T <input type="checkbox"/> Positiva <input type="checkbox"/> Negativa <input type="checkbox"/> Neutra <input type="checkbox"/> Sin bloqueo <input checked="" type="checkbox"/> Con bloqueo <input type="checkbox"/> Grado I <input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado III <p style="text-align: center;">12</p>
---	---	---

Síntomas:	
Nausea: <input type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente	Diaforesis: <input type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente
Vómito: <input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Ausente	Perdida del estado de conciencia: <input type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente
Mareo: <input type="checkbox"/> Presente <input checked="" type="checkbox"/> Ausente	

Transanestésico

Tiempo 14	FC 15	TAD 16	TAS 17	TAM 18
5 min				
10 min				
15 min				
20 min				
25 min				
30 min				
35 min				
40 min				
45 min				
50 min				
55 min				
60 min				
65 min				
70 min				
75 min				
80 min				
85 min				
90 min				
95 min				
100 min				
105 min				
110 min				
115 min				
120 min				

- **Objetivo:** Comparar las Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el hospital general de zona #1 OOAD, Aguascalientes.
- **Lugar de recolección de datos:** Expedientes de archivo clínico.
- **Documentación para firmar por los participantes:** ninguno

No	DATO	ANOTAR
1	No. Folio	El numero de expediente del instituto
2	Edad	Sera obtenido del expediente clínico, se registrará el número de años cumplido al momento de la cirugía
3	Genero	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará como masculino o femenino
4	Peso	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará en kilogramos
5	Talla	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará en metros (m)
6	IMC	Se obtendrá del expediente clínico, se registrará en número.
7	Comorbilidades	Se obtendrá del expediente clínico, de la valoración preanestésica o historia clínica.
8	Programación de cirugía	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
9	Tipo de cirugía	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
10	Riesgo anestésico	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
11	Tipo de anestesia	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
12	Electrocardiograma prequirúrgico	Se obtendrá del expediente clínico, electrocardiograma los siguientes datos de el mismo: Ritmo, FC, Onda P, Segmento PR, Completo QRS, Intervalo PR, Intervalo QT, Segmento ST, Onda T, Sin bloqueo, Con bloqueo (Grado I, Grado II, Grado III)
13	Síntomas	Sí fueron presente o ausente: mareo, nausea, vomito, diaforesis, perdida del estado de conciencia.
14	Tiempo	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
15	Frecuencia cardiaca (FC)	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
16	Tensión arterial diastólica (TAD)	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.

17	Tensión arterial sistólica (TAS)	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.
18	Tensión arterial media (TAM)	Se obtendrá del expediente clínico, registro anestésico.



ANEXO. CARTA DE NO INCONVENIENTE DEL DIRECTOR DE LA UNIDAD DONDE SE EFECTUARÁ EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Órgano de Operación Desconcentrada en Aguascalientes
Coordinación de Investigación en Salud
Hospital General de Zona 1



Aguascalientes, Aguascalientes, a 16 de abril del 2025
ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE

DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
PRESIDENTE DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD 101
DELEGACIÓN AGUASCALIENTES
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1

PRESENTE

Por este conducto manifiesto que no tengo inconveniente para que el doctor, médico residente de tercer año de la especialidad en Anestesiología Dr. **Sherezada Chapol Reyes** adscrito al Hospital General de Zona No. 1 del Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Aguascalientes participe como investigador asociado en el proyecto “**Características clínicas de la bradicardia e hipotensión en pacientes con diabetes mellitus sometidos a cirugías bajo bloqueo neuroaxial en el hospital general de zona #1 OOAD, Aguascalientes**” cuyo investigador principal es la Dr. **Carlos Armando Sánchez Navarro** con lugar de adscripción y trabajo en el mismo hospital.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda, le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente

DRA. ROSA MARIA OSORNIO MORENO
Director del Hospital General de Zona No. 1 OOAD Aguascalientes.