



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad De Medicina
División de Estudios de Postgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

TESIS:

**INCIDENCIA DE CAMBIOS HEMODINAMICOS EN PACIENTES
CON DISAUTONOMIA CARDIACA Y DIABETES EN CIRUGIA
NO CARDIACA.**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA
EN

ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. LEONARDO DANIEL OSORIO SOTO

ASESORES DE TESIS:

DR. JOSUE MANUEL RAMIREZ ALDAMA

DRA. LETICIA MORALES SOTO



MÉXICO D. F 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de
Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Leonardo Daniel Osorio Soto
Médico Residente del tercer año en la Especialidad de Anestesiología,
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga
Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS:
R-2015-3501-26

ÍNDICE

RESUMEN	4
MARCO TEÓRICO	6
MATERIAL Y MÉTODOS	11
RESULTADOS	13
DISCUSIÓN	22
CONCLUSIÓN	24
BIBLIOGRAFÍA	25
ANEXOS	27

RESUMEN

Objetivo: Conocer si es mayor la incidencia de cambios hemodinámicos en pacientes con disautonomía cardíaca y diabetes comparados con el grupo control en cirugía no cardíaca.

Material y Métodos: Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo, de casos y controles. En el periodo comprendido de marzo al mes de abril de 2015. Se incluyeron 36 pacientes programados de forma electiva para cirugía no cardíaca, agrupados en dos grupos de 18 pacientes, el primero constó de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y neuropatía autonómica cardíaca previamente diagnosticada con el Test de Ewing realizado durante la valoración preanestésica, y el segundo grupo pacientes sin neuropatía autonómica cardíaca.

Se evaluaron los cambios hemodinámicos: hipertensión arterial, hipotensión arterial, bradicardia y taquicardia, durante los periodos de inducción, mantenimiento, emersión y durante la UCPA.

El estudio de datos fue mediante estadísticos descriptivos, medidas de tendencia central y dispersión, T de student, Mann-Whitney, chi cuadrada.

Resultados: Se encontró diferencia estadística significativa de $p=0.001$ en la hipotensión durante el mantenimiento. De $p=0.007$ tanto en la hipertensión durante la emersión como en la bradicardia durante la inducción. Y de $p=0.000$ en la taquicardia durante la emersión y durante la UCPA.

Conclusión: Los resultados reflejan una mayor incidencia de hipotensión arterial durante el periodo de mantenimiento, hipertensión arterial y taquicardia durante la emersión, de bradicardia durante la inducción y taquicardia durante la UCPA, en el grupo de pacientes con disautonomía cardíaca.

Palabras clave: neuropatía autonómica cardíaca, Test Ewing, hipotensión, hipertensión, taquicardia, bradicardia.

ABSTRACT

Objective: To determine whether the incidence of hemodynamic changes in patients with heart dysautonomia and diabetes compared with the control group in noncardiac surgery is greater.

Material and Methods: An observational, prospective, longitudinal, comparative, case-control study was conducted. In the period from March to April 2015. 36 patients scheduled for elective noncardiac surgery, grouped into two groups of 18 patients, the first consisted of patients with type 2 diabetes mellitus and autonomic neuropathy were included previously diagnosed heart with Ewing test done during the pre-anesthetic assessment, and the second group patients without cardiac autonomic neuropathy.

Hemodynamic changes were evaluated: arterial hypertension, hypotension, bradycardia and tachycardia, during periods of induction, maintenance, emergence and during the UCPA.

The study data was using descriptive statistics, measures of central tendency and dispersion, Student's t, Mann-Whitney, chi square.

Results: Significant statistical difference of $p = 0.001$ was found in hypotension during maintenance. $P = 0.007$ for both hypertension during emersion and bradycardia during induction. And $p = 0.000$ in the tachycardia during emersion and during the PACU.

Conclusion: The results show a higher incidence of hypotension during the maintenance period, hypertension and tachycardia during emersion during induction of bradycardia and tachycardia during the UCPA, in the group of patients with cardiac dysautonomia.

Keywords: cardiac autonomic neuropathy, Test Ewing, hypotension, hypertension, tachycardia, bradycardia.

MARCO TEÓRICO

La mayoría de los pacientes con polineuropatía diabética (PNP) muestran algún grado de disfunción autonómica. La Neuropatía autonómica cardiovascular (CAN) se produce cuando las fibras autonómicas periféricas (simpático y parasimpático) del sistema cardiovascular (CVS) se ven afectados, lo que resulta en alteraciones de regulación neurohumorales. CAN es una de las principales complicaciones de la DM ya que su presencia se asocia con empeoramiento del pronóstico y una peor calidad de vida del paciente. Las siguientes manifestaciones clínicas se asocian con la CAN: taquicardia en reposo, la hipotensión ortostática grave, síncope, intolerancia al ejercicio (debido a bloqueo de respuesta cronotrópica e inotrópica), la inestabilidad, la isquemia miocárdica perioperatoria asintomática y el infarto, así como disfunción diastólica y sistólica del ventrículo izquierdo, y un mayor riesgo de enfermedad renal, accidente cerebrovascular y muerte súbita cardíaca.¹

La CAN es una complicación frecuente y grave de la diabetes mellitus (tipos 1 y 2), con una prevalencia de 20 a 70% (tipo 2 > Tipo 1).²

La prevalencia de la CAN incrementa progresivamente en proporción directa a la edad, duración de la diabetes mellitus y el pobre control glucémico.¹ Se encuentra entre las complicaciones menos diagnosticadas en México, por lo que la frecuencia no se conoce.³ Las tasas de prevalencia, sin embargo, aumentan tanto con la edad (hasta un 38% en el tipo 1 y el 44% en el tipo 2 pacientes de entre 40 a 70 años) y la duración de la diabetes (hasta un 35% en el tipo 1 y el 65% en el tipo 2 pacientes con larga evolución).⁴

La patogénesis de la CAN es probable que sea multifactorial e implicar a varios mecanismos y vías que conducen a la isquemia neuronal o muerte neuronal / disfunción directa. La DM afecta el sistema nervioso autónomo (así como el periférico). El nervio vago, que anatómicamente es el nervio más largo y autonómico, fisiológicamente media en el 75% de la actividad parasimpática general, tiende a estar involucrado temprano en el curso del desarrollo de la CAN. Las primeras etapas de la CAN, implican la reducción de la actividad parasimpática, que se traduce en predominio simpático. Este aumento en el tono simpático continúa hasta que la última etapa cuando se produce la

denervación simpática, que se extiende gradualmente desde el vértice hasta la base del corazón.⁶

La primera señal es una reducción en la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HR), y puede estar claramente verificado durante la respiración profunda.⁵ La falta de variabilidad de la frecuencia cardíaca durante la respiración profunda, como signo temprano de neuropatía autonómica que se asocia a un alto riesgo de enfermedad coronaria en pacientes con y sin diabetes. La taquicardia en reposo, en diabéticos con CAN se ha demostrado que tienen una frecuencia cardíaca (FC) fija entre 90 y 100 lat/min, que no se modifica con la respiración, los cambios posturales o el ejercicio moderado, siendo un hallazgo temprano. Por otra parte la bradicardia es un signo de daño de las vías reflejas simpático-vagales, que se presenta en etapas tardías y constituye un dato de severidad.³ Una asociación entre la CAN y la isquemia miocárdica silente (SMI) está bien documentada.⁴ La diabetes mellitus es considerada como un equivalente de riesgo para enfermedad coronaria, con riesgo de evento coronario en los próximos 10 años mayor al 20%. La condición mórbida de Diabetes Mellitus, por sí misma ya es un factor predictor de riesgo, independiente de isquemia miocárdica postoperatoria.⁷

En el estudio de Framingham, el 39% de los pacientes con diabetes tuvieron infarto asintomático documentado por electrocardiografía.³

Disfunción nerviosa autonómica deteriora la capacidad del cuerpo para controlar la presión arterial, causando hipotensión ortostática sustancial en los pacientes diabéticos con CAN. La alteración subyacente es la falta de vasoconstricción como resultado de la disfunción simpática y una disminución en la liberación de norepinefrina cuando se cambia de una posición supina a la posición de pie.⁸

Por la noche, los sujetos no diabéticos presentan un predominio del tono vagal y disminución del tono simpático, asociado con la reducción de la presión arterial nocturna. En CAN diabética este patrón se altera, resultando en predominio simpático durante el sueño y la hipertensión nocturna posterior.¹⁵

Un estudio reciente, 2009, demostró que pacientes diabéticos tipo 1 y el tipo 2 experimentaron una disminución significativa de la presión arterial sistólica ortostática (88,9%) con progresión avanzada de la CAN. La hipotensión ortostática es generalmente vista como una complicación tardía y suele ser un

signo de mal pronóstico en los pacientes diabéticos con CAN.⁸ Aproximadamente 6% a 18% de los pacientes con diabetes mellitus tienen hipotensión ortostática.⁹

Varios estudios han encontrado una relación directa entre la CAN y la prolongación del intervalo QT en pacientes con diabetes mellitus que tienen disfunción autonómica. Estos pacientes están predispuestos a posibles arritmias ventriculares fatales como torsades de pointes y muerte súbita. La hipertensión también se observó en la literatura como un posible síntoma de la CAN.⁸

En 1988, la Academia Americana de Neurología se pronunció en consenso por la introducción de una batería de 5 pruebas autonómicas cardiovasculares basadas en los estudios de *Ewing* y *Clarke* siendo: 1. Respuesta de la presión arterial y frecuencia cardíaca, 2. Caída de la presión sistólica a la bipedestación, 3. La presión diastólica en respuesta de ejercicios isométricos, 4. La diferencia de la frecuencia cardíaca con 6 respiraciones profundas, 5. Maniobra de Valsalva.³

Dentro de las cinco pruebas descritas tradicionalmente por Ewing, tres son recomendadas por la *American Diabetes Association* y la *American Academy of Neurology*. Las tres pruebas recomendadas son la prueba de respiración profunda, la maniobra de Valsalva y la prueba ortostática. Después de la primera evaluación, estos exámenes deben realizarse anualmente. La especificidad de estas tres pruebas es superior al 91% y su sensibilidad oscila entre 93% y 98%.⁹

Ewing et al. reportaron una tasa de mortalidad de 2,5 años de 27,5% que aumentó a 53% después de 5 años en los pacientes diabéticos con las pruebas de función autonómica anormales en comparación con una tasa de mortalidad de sólo el 15% durante el período de 5 años en los pacientes diabéticos con pruebas de función autonómicas anormales.¹⁸

El diagnóstico de neuropatía autonómica diabética cardiovascular se establece cuando el paciente presenta dos pruebas de frecuencia cardíaca alteradas (cambios en la frecuencia cardíaca al ponerse de pie, durante el Valsalva o durante la inspiración) asociadas a la presencia de ortostatismo.⁹

El paciente diabético es considerado un paciente de alto riesgo en términos de morbilidad y mortalidad perioperatoria, por el compromiso del sistema nervioso autónomo de órganos vitales derivado del curso de su enfermedad.⁷

La CAN es de particular interés para los anestesiólogos debido a su efecto directo sobre el desarrollo potencial de complicaciones perioperatorias importantes, y se puede considerar un marcador de riesgo, así como un promotor potencial de la morbilidad y mortalidad. La morbilidad cardiovascular y mortalidad perioperatoria es de dos a tres veces más frecuente en las personas con diabetes en relación con aquellos que no tienen diabetes.²

En un meta-análisis, el riesgo relativo de la mortalidad después de un seguimiento medio de 5,8 años se estima en más de 3 en los pacientes diabéticos con dos o más anomalías de las pruebas de función neuropatía autonómica cardíaca y 1,20 en los que tienen al menos una prueba anormal.¹³

Dinh et al. encontró que entre los sujetos con diabetes tipo 2 o intolerancia a la glucosa referidos para angiografía coronaria electiva, los sujetos con CAN tenían una mayor prevalencia y una forma más severa de la disfunción diastólica del VI, independiente de la presencia de enfermedad arterial coronaria u otras covariantes.¹⁴

Presentan hipotermia más severa intraoperatoria resultando en disminución del metabolismo de los fármacos, así como deterioro en la cicatrización de heridas.^{15,18}

Latson et al. postula varios mecanismos probables de esta inestabilidad hemodinámica. Una de ellas es que en los pacientes con neuropatía autonómica, los reflejos homeostáticos son menos capaces de compensar los efectos de la inducción de la anestesia sobre el retorno venoso, el tono vascular, y la contractilidad miocárdica. Por otra parte, los pacientes con neuropatía autonómica pueden ser menos capaces de tolerar más la depresión de los reflejos homeostáticos por los anestésicos administrados. Un tercer mecanismo posible es que las alteraciones preexistentes en la neuropatía autonómica pueden influir en los efectos indirectos de los anestésicos sobre la función vascular y la función miocárdica. La incidencia de hipotensión perioperatoria en pacientes diabéticos fue mayor 35% y de hipertensión perioperatoria en pacientes diabéticos entre 29-54% en un estudio prospectivo realizado en 1989¹⁹. El tratamiento de la inestabilidad hemodinámica

perioperatoria en los pacientes diabéticos puede requerir la administración de líquidos por vía intravenosa y el uso de vasopresores. Se necesita apoyo vasopresor con más frecuencia en los pacientes diabéticos con neuropatía autonómica que en aquellos sin neuropatía autonómica.¹²

La importancia de éste estudio es identificar aquellos pacientes que padezcan de CAN mediante el test de Ewing durante la valoración preanestésica y determinar si existe una mayor incidencia de cambios hemodinámicos durante la intervención quirúrgica con la finalidad de tomar medidas preventivas para disminuir la morbilidad y mortalidad transoperatoria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal, comparativo, casos y controles, en el periodo comprendido de marzo al mes de abril de 2015 en el que se evaluó la incidencia de cambios hemodinámicos en pacientes con disautonomía cardíaca y diabetes en cirugía no cardíaca.

Se incluyeron 36 pacientes de 18 a 70 años de edad derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social divididos en 2 grupos de 18 cada uno. El primer grupo conformado por pacientes diabéticos tipo 2 con diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca y el segundo grupo por pacientes sin neuropatía autonómica cardíaca sometidos a cirugía no cardíaca bajo anestesia general. Previo consentimiento informado firmado por los pacientes.

El estudio se dividió en 2 fases, la primera fase durante la valoración preanestésica, en la cual se identificaron a 18 pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en buen control glucémico, a los cuales se les aplicó una prueba clínica (Test de Ewing) para el diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca, en la cual se evaluaron la presión arterial en bipedestación (Se solicitó al paciente que posterior a encontrarse en una posición de decúbito supino por 5 minutos realizará un cambio rápido a la bipedestación siendo positiva con una disminución de la presión arterial sistólica de más de 30 mm Hg o una disminución en la presión sanguínea diastólica mayor de 10 mm Hg), la frecuencia cardíaca con 6 respiraciones profundas (al paciente estando en posición de decúbito supino, se solicitó que respirara a una tasa constante de 6 respiraciones por un minuto, siendo positiva si la frecuencia cardíaca no incrementaba más de 15 latidos por minuto), y Frecuencia cardíaca con maniobra de Valsalva (Se le solicitó al paciente que realizara una respiración profunda sostenida, siendo positiva si la frecuencia cardíaca no incrementaba más de 15 latidos por minuto), aquellos pacientes sin diabetes y que no cumplían criterios para diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca se incluyeron en el segundo grupo.

La segunda fase del estudio, consistió en la captura de datos en la hoja de recolección de datos (ANEXO2) sobre los cambios hemodinámicos (hipotensión, hipertensión, taquicardia y bradicardia), registrados mediante monitorización continua tanto invasiva como no invasiva en la hoja de registro transanestésico, durante los periodos de inducción (periodo comprendido desde administrado los medicamentos anestésicos hasta 5 minutos), mantenimiento (periodo comprendido 5 min después de haber administrado medicamentos anestésicos hasta término de cirugía), emersión (periodo comprendido desde término de cirugía hasta la llegada del paciente a UCPA (Unidad de cuidados postanestésicos)) y durante la estancia en la UCPA (periodo comprendido desde la llegada del paciente hasta su alta de UCPA).

Una vez completada la muestra se procedió al análisis estadístico y a la ordenación y estudio de datos mediante estadísticos descriptivos, análisis de varianza ($P \leq 0.05$), T de student, U de Mann Whitney, chi cuadrada, utilizando el paquete estadístico SPSS Versión 20 para Windows.

RESULTADOS

El total de la muestra evaluada fue de 36 pacientes, programados para cirugía no cardíaca, en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social, durante el periodo comprendido de marzo- abril de 2015.

Se obtuvieron dos grupos mediante la prueba de Ewing para identificar aquellos pacientes diabéticos con neuropatía autonómica cardíaca y pacientes que no cumplían criterios para diagnóstico de la misma. Se obtuvieron 18 pacientes para el grupo de casos (pacientes con neuropatía autonómica cardíaca) y 18 pacientes para el grupo control (pacientes que no cumplían criterios de neuropatía autonómica cardíaca).

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS DE ACUERDO AL GRUPO DE ESTUDIO					
	GRUPO	N=36	Media	Desviación estándar	p
EDAD	CASOS	18	53,38	±10,03	0.552
	CONTROLES	18	51,61	±7,53	0.552
PESO	CASOS	18	80,27	±10,42	0.010
	CONTROLES	18	71,38	±9,10	0.010
TALLA	CASOS	18	165,16	±6,71	0.341
	CONTROLES	18	162,94	±7,08	0.341

Los datos se presentan como número, ± desviación estándar. Valor de p mediante prueba chi-cuadrada y t de student entre los grupos de estudio. * p< 0.05.

Las características generales fueron similares en edad, peso y talla en ambos grupos sin una diferencia estadística significativa. El promedio de edad fue de 53.3 ± 10.0 en el grupo de pacientes diabéticos con neuropatía autonómica cardíaca y 51.5 ± 7.5 en el grupo de pacientes que no cumplen criterios para diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca.

TABLA 2. TABLA DE CONTINGENCIA GRUPO*SEXO						
			SEXO		Total	Valor p
			MASCULINO	FEMENINO		
GRUPO	CASOS	Recuento	10	8	18	0.505
	CONTROLES	Recuento	8	10	18	
Total		Recuento	18	18	36	
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%	

Los datos se presentan como número (%). Valor de p mediante prueba chi-cuadrada y t de student entre los grupos de estudio. * p< 0.05.

Para el grupo de pacientes con diagnóstico de neuropatía autonómica cardiaca fueron en total 18 pacientes, en el cual el 27.8% de los pacientes fueron hombres y el 22.2% mujeres, en comparación con el grupo que no cumplía criterios para diagnóstico de neuropatía autonómica cardiaca, en el cual el 22.2% de los pacientes fueron hombres y el 22.2% mujeres, sin diferencia estadística significativa.

TABLA 3. REGISTRO DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LA <i>AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS</i> (ASA) PARA ESTIMAR EL RIESGO QUE PLANTEA LA ANESTESIA PARA LOS DISTINTOS ESTADOS DEL PACIENTE			
	GRUPO		Estadístico
ASA	CASOS	Media	2,7222
		Desviación estándar.	±,460
	CONTROLES	Media	2,6111
		Desviación estándar	±,501

± Desviación estándar.

La estadística descriptiva para el riesgo ASA se obtuvo mediante rango y la prueba estadística realizada fue prueba de U de Mann-Whitney. Se obtuvo un ASA promedio de 3 para el grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca con una desviación estándar ± 0.46 y promedio de ASA 2 para el grupo de pacientes que no cumplen criterios para neuropatía autonómica cardiaca con una desviación estándar $\pm .50$.

TABLA 4. TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE LA DIABETES MELLITUS TIPO 2				
	GRUPO	N	Media	Desviación estándar
TIEMPO DE EVOLUCION	CASOS	18	8,11	±3,90
	CONTROLES	0 ^a	.	.

± desviación estándar.

La media del tiempo de evolución de diabetes en el grupo de pacientes con diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca es de 8.1 años con desviación estándar de ±3,9.

Durante la valoración preanestésica, se realizó el Test de Ewing, donde se valoró en primera instancia los cambios de las cifras tensionales durante el decúbito supino y la tensión arterial durante el cambio de posición hacia bipedestación. Siendo positiva al presentar hipotensión arterial al cambio de posición.

TABLA 5. TEST DE EWING. HIPOTENSION ARTERIAL EN PACIENTES DIABÉTICOS					
			HIPOTENSION		Total
			NO	SI	
GRUPO	CASOS	Recuento	0	18	18
		% del total	0,0%	50,0%	50,0%
	CONTROLES	Recuento	18	0	18
		% del total	50,0%	0,0%	50,0%
Total	Recuento		18	18	36
	% dentro de HIPOTENSION		100,0%	100,0%	100,0%
	% del total		50,0%	50,0%	100,0%

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada.

En segunda instancia, como parte del test de Ewing se valoró el cambio de la Frecuencia Cardíaca durante 6 respiraciones profundas y el cambio de la Frecuencia Cardíaca durante una inspiración profunda (maniobra de Valsalva). Siendo una prueba positiva para neuropatía autonómica cardíaca en aquellos pacientes diabéticos que no presentaran incremento de la Frecuencia Cardíaca.

TABLA 6. TEST DE EWING. CAMBIOS DE FRECUENCIA CARDIACA					
			INCREMENTOFC		Total
			NO	SI	
GRUPO	CASOS	Recuento	18	0	18
		% del total	50,0%	0,0%	50,0%
	CONTROLES	Recuento	0	18	18
		% del total	0,0%	50,0%	50,0%
Total		Recuento	18	18	36
		% del total	50,0%	50,0%	100,0%

FC: Frecuencia Cardiaca. Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada.

Los pacientes que presentaron prueba positiva, se asignaron al grupo de casos y aquellos pacientes que no presentaron una prueba positiva se asignaron al grupo de controles.

La segunda fase del estudio consistió en llevar acabo el registro de los cambios de las cifras tensionales como hipotensión arterial e hipertensión arterial, y los cambios en la frecuencia cardiaca como bradicardia y taquicardia, durante los periodos: inducción, mantenimiento, emersión y durante la estancia en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA).

TABLA 7. HIPOTENSION ARTERIAL DURANTE EL PERIODO DE INDUCCIÓN						
			Hipotensión Arterial		Total	p
			NO	SI		
GRUPO	CASOS	Recuento	12	6	18	0.07
		% del total	33,3%	16,7%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	18	0	18	
		% del total	50,0%	0,0%	50,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

En el periodo de inducción, el grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron 6 pacientes hipotensión arterial, correspondiendo al 16.7% frente a 0 pacientes del grupo que no cumple criterios para neuropatía autonómica cardiaca, con una diferencia no significativa de 0.07.

TABLA 8. HIPOTENSIÓN ARTERIAL DURANTE EL PERIODO DE MANTENIMIENTO						
			Hipotensión Arterial		Total	p
			NO	SI		
GRUPO	CASOS	Recuento	8	10	18	0.001
		% del total	22,2%	27,8%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	17	1	18	
		% del total	47,2%	2,8%	50,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

Durante el periodo de mantenimiento, 10 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipotensión arterial, representando el 27.8% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual solo 1 paciente de los 18 correspondientes a ese grupo presentó hipotensión arterial, representando el 2.8%, con una diferencia estadística significativa de 0.001.

Durante el periodo de emersión, 2 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipotensión arterial, representando el 5.6% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual ningún paciente presentó hipotensión arterial, con una diferencia estadística no significativa de 0.146. En la estancia en la UCPA, 4 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipotensión arterial, representando el 11.1% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual ningún paciente correspondiente a ese grupo presentó hipotensión arterial, representando el 0%, con una diferencia estadística no significativa de 0.34.

En cuanto a la presentación de Hipertensión arterial, en el periodo de inducción, el grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca 1 paciente presentó hipertensión arterial, correspondiendo al 2.8% a comparación con el grupo que no cumple criterios para neuropatía autonómica cardiaca, en el cual ningún paciente presentó hipertensión arterial, con una diferencia estadística no significativa de 0.310. Durante el periodo de

mantenimiento, 3 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipertensión arterial, representando el 8.3% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual 2 pacientes de los 18 correspondientes a ese grupo presentó hipertensión arterial, representando el 5.6%, con una diferencia estadística no significativa de 0.630.

TABLA 9. HIPERTENSIÓN ARTERIAL DURANTE EL PERIODO DE EMERSIÓN						
			Hipertensión arterial		Total	p
			NO	SI		
G R U P O	CASOS	Recuento	10	8	18	0.007
		% del total	27,8%	22,2%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	17	1	18	
		% del total	47,2%	2,8%	50,0%	
Total		Recuento	27	9	36	
		% del total	75,0%	25,0%	100,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

Durante el periodo de emersión, 8 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipertensión arterial, representando el 22.2% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual sólo 1 paciente presentó hipertensión arterial, representando el 2.8%, con una diferencia estadística significativa de 0.007.

Durante la estancia en la UCPA, 3 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron hipertensión arterial, representando el 8.3% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual solo 1 paciente correspondiente a ese grupo presentó hipertensión arterial, representando el 2.8%, con una diferencia estadística no significativa de 0.289.

TABLA 10. BRADICARDIA DURANTE EL PERIODO DE INDUCCIÓN						
			Bradicardia		Total	p
			NO	SI		
GRUPO	CASOS	Recuento	10	8	18	0.007
		% del total	27,8%	22,2%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	17	1	18	
		% del total	47,2%	2,8%	50,0%	
Total		Recuento	27	9	36	
		% del total	75,0%	25,0%	100,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

En el periodo de inducción, el grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca 8 pacientes presentaron bradicardia, correspondiendo al 22.2% a comparación con el grupo que no cumple criterios para neuropatía autonómica cardiaca, en el cual sólo 1 paciente presentó bradicardia, correspondiendo al 2.8%, con una diferencia estadística significativa de 0.007.

Durante el periodo de mantenimiento, 4 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron bradicardia, representando el 11.1% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual 1 paciente de los 18 correspondientes a ese grupo presentó bradicardia, representando el 2.8%, con una diferencia estadística no significativa de 0.148. En el periodo de emersión, los 18 pacientes que correspondieron al grupo con neuropatía autonómica cardiaca no presentaron bradicardia, de igual forma que el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca. Durante la estancia en la UCPA, 2 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron bradicardia, representando el 5.6% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual ningún paciente presentó bradicardia, con una diferencia estadística no significativa de 0.145.

En cuanto a la presentación de taquicardia, en el periodo inducción, el grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca 4 pacientes presentaron

taquicardia, correspondiendo al 11.1% a comparación con el grupo que no cumple criterios para neuropatía autonómica cardiaca, en el cual ningún paciente presentó taquicardia, con una diferencia estadística significativa de 0.034.

TABLA 11. TAQUICARDIA DURANTE EL PERIODO DE MANTENIMIENTO						
			Taquicardia		Total	p
			NO	SI		
G R U P O	CASOS	Recuento	14	4	18	0.034
		% del total	38,9%	11,1%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	18	0	18	
		% del total	50,0%	0,0%	50,0%	
	Total	Recuento	32	4	36	
		% del total	88,9%	11,1%	100,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

Durante el periodo de mantenimiento, 4 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron taquicardia, representando el 11.1% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual ningún paciente presentó taquicardia, con una diferencia estadística significativa de 0.034.

TABLA 12. TAQUICARDIA DURANTE EL PERIODO DE EMERSIÓN						
			Taquicardia		Total	p
			NO	SI		
G R U P O	CASOS	Recuento	4	14	18	0.000
		% del total	11,1%	38,9%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	17	1	18	
		% del total	47,2%	2,8%	50,0%	
	Total	Recuento	21	15	36	
		% del total	58,3%	41,7%	100,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

Durante el periodo de emersión, 14 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron taquicardia, representando el 38.9% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual sólo 1 paciente presentó taquicardia, representando el 2.8%, diferencia estadística significativa de 0.000.

TABLA 13. TAQUICARDIA EN LA UCPA						
			Taquicardia		Total	p
			NO	SI		
G R U P O	CASOS	Recuento	6	12	18	0.000
		% del total	16,7%	33,3%	50,0%	
	CONTROLES	Recuento	18	0	18	
		% del total	50,0%	0,0%	50,0%	
	Total	Recuento	24	12	36	
		% del total	66,7%	33,3%	100,0%	

Para las variables nominales la estadística descriptiva es recuento y porcentaje (%), y la prueba estadística mediante chi cuadrada. * $p < 0.05$.

Durante la estancia en la UCPA, 12 de los 18 pacientes que correspondieron al grupo de pacientes con neuropatía autonómica cardiaca presentaron taquicardia, representando el 33.3% a comparación con el grupo de pacientes que no cumplieron criterios de neuropatía autonómica cardiaca en el cual ningún paciente presentó taquicardia, diferencia estadística significativa de 0.000.

DISCUSIÓN

La neuropatía autonómica cardíaca es una de las principales complicaciones de la DM puede usualmente encontrarse en el 25% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y en un 34% en pacientes diabéticos tipo 2. La prevalencia de la CAN incrementa progresivamente en proporción directa a la edad, duración de la diabetes mellitus y el pobre control glucémico. ¹

Las consecuencias médicas de la neuropatía autonómica son dramáticas: Maguire y colaboradores (2007) realizaron un metaanálisis de once estudios concluyeron que la tasa de mortalidad a 5.5 años fue de 5% en aquellos diabéticos con una variabilidad de la frecuencia cardíaca normal vs un 27% en aquellos que presentaron una variabilidad de la frecuencia cardíaca anormal. ³ Spallone y colaboradores (2009) ¹², se realizaron un estudio que demostró que los pacientes diabéticos tipo 1 y el tipo 2 experimentaron una disminución significativa de la presión arterial sistólica ortostática (88,9%) con progresión avanzada de la CAN.

En 1988, la Academia Americana de Neurología se pronunció en consenso por la introducción de una batería de 5 pruebas autonómicas cardiovasculares basadas en los estudios de Ewing y Clarke para diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca.³ Las tres pruebas recomendadas actualmente son la prueba de respiración profunda, la maniobra de Valsalva y la prueba ortostática. La especificidad de estas tres pruebas es superior al 91% y su sensibilidad oscila entre 93% y 98%. ⁹

Gutierrez Frias (2012) ³, realizaron un estudio transversal analítico donde se evaluaron 100 sujetos sanos que se compararon con 41 diabéticos los pacientes con diabetes mellitus, mediante 3 pruebas de Ewing: respiraciones profundas, bipedestación, maniobra de Valsalva, se obtuvo que más del 60% presentaron neuropatía autonómica cardiovascular, 41.4% con disfunción autonómica y 19.4% con neuropatía definida.

Burgos y colaboradores (1989) ¹⁹: evaluaron 38 pacientes programados de forma electiva para cirugía oftalmológica, 21 no diabéticos y 17 diabéticos fueron examinados preoperatoriamente para disfunción autonómica, el examen consistió en arritmia sinusal respiratoria, respuesta de frecuencia cardíaca a la maniobra de Valsalva, examen de la función vagal cardíaca y respuesta de la

presión diastólica al colocarse de pie. Durante el periodo de inducción, la frecuencia cardíaca y presión sanguínea disminuyeron con más frecuencia a comparación con el grupo control, con una significancia estadística $p: \leq 0.05$, dato que difiere con los resultados obtenidos en nuestro presente estudio, en donde la taquicardia fue el cambio hemodinámico más frecuente, presentándose en un 11.5% durante el mantenimiento, en un 38.9% durante la emersión y en un 33.3% durante la estancia en UCPA en comparación con grupo control.

Galloway y colaboradores (1963)⁶, encontraron una incidencia de hipotensión perioperatoria en pacientes diabéticos de más de 35% y de hipertensión perioperatoria entre 29-54% a comparación de nuestro estudio, donde se encontró hipotensión arterial perioperatoria en un 16.7% durante el periodo de inducción y en un 38.7% durante el periodo de mantenimiento.

En relación a lo comentado en la literatura podemos darnos cuenta que en base a los resultados obtenidos, los pacientes del grupo de diabéticos con diagnóstico de neuropatía autonómica cardíaca presentaron mayor incidencia de cambios hemodinámicos durante los periodos de inducción, mantenimiento, emersión y durante la estancia en UCPA, sin embargo los resultados en cuanto a mayor incidencia de los diferentes cambios hemodinámicos evaluados en el presente estudio (taquicardia, bradicardia, hipertensión e hipotensión) fue diferente a los estudios realizados por Galloway⁶ y Burgos¹⁹, los cuales pueden ser atribuidos a diferentes causas, entre las cuales podemos destacar el tamaño de la muestra (en nuestro estudio fue menor), la utilización de herramientas tecnológicas que facilitaran un diagnóstico más preciso para la selección de pacientes con disautonomía cardíaca como en el estudio realizado por Gutiérrez Frías³. Una valoración previa de éste tipo de pacientes ayudará a prevenir las complicaciones cardiovasculares y mejor pronóstico postoperatorio. Este estudio determina la base para continuar una línea de investigación en los pacientes diabéticos en el futuro, con la ampliación del número de muestra para obtener resultados con significancia estadística.

CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que el test de Ewing es una prueba clínica simple, no invasiva para la detección de neuropatía autonómica cardíaca y que debe ser empleada en la valoración preoperatoria de todos los pacientes diabéticos con algún grado de polineuropatía.

Además se recomienda que ésta prueba sea parte integral de los estudios de neurofisiología clínica en todos los pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus independientemente del tiempo de evolución y riesgo quirúrgico otorgado.

La neuropatía autonómica cardíaca es un factor importante para el incremento de cambios hemodinámicos como hipertensión, hipotensión, taquicardia y bradicardia durante la cirugía y posterior a ésta. Los resultados reflejan una mayor incidencia de hipotensión arterial durante el periodo de mantenimiento, de hipertensión arterial y taquicardia durante la emersión, de bradicardia durante la inducción y taquicardia durante la estancia en UCPA.

Por lo que una valoración previa de éste tipo de pacientes ayudará a prevenir las complicaciones cardiovasculares y mejor pronóstico postoperatorio.

Este estudio determina la base para continuar una línea de investigación en los pacientes diabéticos en el futuro, con la ampliación del número de muestra para obtener resultados con significancia estadística.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. De Souza Pereira Rolim LC, Roberto de Sá J, Chacra AR, Atala Dib S. Diabetic Cardiovascular Autonomic Neuropathy: Risk Factors, Clinical Impact and Early Diagnosis. *Arq Bras Cardiol* 2008; 90(4) : e23-e3.
2. McGranea S, Atriab NP, Barwise JA. Perioperative implications of the patient with autonomic dysfunction. *Curr Opin Anesthesiol* 2014; 27:365–370.
3. Gutiérrez Frías AJ, Montes Castillo ML, Jiménez Orozco JH. Prevalencia de neuropatía autonómica cardiovascular en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y estandarización en población mexicana por medio de la variabilidad de la frecuencia cardiaca. *Rev Mex Med Fis Rehab* 2012;24(2):45-55.
4. Dan Ziegler VS, Freeman R , Bernardi L, Frontoni S, Pop-Busui R, Stevens M et al. Cardiovascular autonomic neuropathy in diabetes: clinical impact, assessment, diagnosis, and management. *Diabetes Metab Res Rev* 2011; 27: 639–653.
5. Schönauer M, Thomas A, Morbach S, Niebauer J, Schönauer U, Thiele H. Cardiac autonomic diabetic neuropathy. *Diab and Vasc Dis Res* 2008; 5: 336-344.
6. Dimitropoulos G, Tahrani AA, Stevens MJ. Cardiac autonomic neuropathy in patients with diabetes mellitus. *World J Diabetes* 2014; 5(1): 17-39.
7. Sánchez Arredondo CM. Consideraciones Anestésicas en el paciente diabético. *Fármacos* 2003; 16(1): 5-12.
8. Oakley I, Emond L. Diabetic Cardiac Autonomic Neuropathy and Anesthetic Management: Review of the Literature. *AANA Journal* 2011; 79 (6): 473-479.
9. Duque M, Díaz JC, Molina DI, Gómez E, Márquez G, López P, et al. Neuropatía autonómica diabética cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol* 2013; 20(2): 80-87.
10. Philips JC, Scheen AJ. Squatting test: A posture to study and counteract cardiovascular abnormalities associated with autonomic dysfunction. *Auton Neurosci* 2011; 162: 3–9.

11. Kadoi Y. Anesthetic considerations in diabetic patients. Part I: preoperative considerations of patients with diabetes mellitus. *J Anesth* 2010; 24:739–747.
12. Kadoi Y. Anesthetic considerations in diabetic patients. Part II: intraoperative and postoperative management of patients with diabetes mellitus. *J Anesth* 2010; 24:748–756.
13. Ayad F, Belhadj M, Parie' s J, Attali JR, Valensi P. Association between cardiac autonomic neuropathy and hypertension and its potential influence on diabetic complications. *Diabet Med* 2010; 27: 804–811.
14. Pop-Busui R, Cleary PA, Braffett BH, Martin CL, Herman WH, Low PA. Association Between Cardiovascular Autonomic Neuropathy and Left Ventricular Dysfunction. *JACC* 2013; 61 (4):447–54.
15. Pop-Busui R. Cardiac Autonomic Neuropathy in Diabetes: A clinical perspective. *Diabetes Care* 2010; 33 (2): 434-441.
16. Jermendy G. Clinical consequences of cardiovascular autonomic neuropathy in diabetic patients. *Acta Diabetol* 2003; 40:S370–S374.
17. Kuehl M, Stevens MJ, Cardiovascular autonomic neuropathies as complications of diabetes mellitus. *Nat. Rev. Endocrinol* 2012; 8: 405–416.
18. Vinik AI, Maser RE, Mitchell BD, Freeman R. Diabetic Autonomic Neuropathy. *Diabetes Care* 2003; 26:1553–1579.
19. Burgos LG, Ebert TJ, Asiddao C, Turner LA, Pattison CZ, Wang-Cheng R, Kampine JP. Increased Intraoperative Cardiovascular Morbidity in Diabetics with Autonomic Neuropathy . *Anesthesiology* 1989; 70: 591-597.

Anexo 1



HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



DATOS DEMOGRÁFICOS				
Nombre del paciente:				
Nss:				
Diagnostico preoperatorio:				
Cirugía Realizada:				
Edad:	ASA	Peso:	Talla:	
TIEMPO DE EVOLUCIÓN DE DM TIPO 2	NEUROPATIA AUTONOMICA CARDIACA: Test Ewing, tres pruebas recomendadas por la <i>American Diabetes Association</i> y la <i>American Academy of Neurology</i> : Presión arterial a la Bipedestación (Se solicitará que posterior a encontrarse en una posición de decúbito supino por 5 minutos realizará un cambio rápido a la bipedestación será positiva si hay disminución de la presión arterial sistólica de más de 30 mm Hg o una disminución en la presión sanguínea diastólica mayor de 10 mm Hg):			
	TA Basal	TA en decúbito Supino	TA en Bipedestación	Hipotensión si/no
	Frecuencia Cardiaca con 6 respiraciones profundas (sujeto estando en posición de decúbito supino, se solicitará que respire a una tasa constante de 6 respiraciones por un minuto, normalmente aumenta más de 15 / min):			
	FC Basal	FC con 6 respiraciones profundas	Incremento de FC si/no	

Frecuencia cardiaca con maniobra de Valsalva (Frecuencia cardiaca normalmente aumenta más de 15 / min en respuesta a la respiración profunda):

FC Basal	FC con maniobra de Valsalva	Incremento de FC si/no

VARIABLES	INDUCCIÓN	MANTENIMIENTO	EMERSIÓN	UCPA
	Periodo comprendido desde administrado los medicamentos anestésicos hasta 5 minutos.	Periodo comprendido 5 min después de haber administrado medicamentos anestésicos hasta término de cirugía.	Periodo comprendido desde término de cirugía hasta la llegada del paciente a UCPA.	Periodo comprendido desde la llegada del paciente a UCPA hasta su alta de UCPA.
HIPOTENSIÓN Si/no				
HIPERTENSIÓN Si/no				
BRADICARDIA Si/no				
TAQUICARDIA Si/no				

ASA: America Society Anesthesiologists. **UCPA:** Unidad de cuidados Postanestésicos.

Anexo 2

DIAGRAMA DE FLUJO

