

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE MEDICINA

ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

“COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES POST ANESTÉSICAS EN PACIENTES DIABÉTICOS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS ELECTIVOS UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ANESTESIA GENERAL EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO (OCTUBRE 2011 A MARZO DEL 2013)”

Tesis Individual

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Anestesiología

Presenta:


Med. Gral. Carolina Yllescas Gasca

Dirigido por:

Med. Esp. Miguel Dongú Ramírez

SINODALES

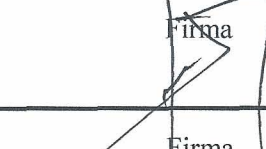
Med. Esp. Miguel Dongú Ramírez  
Presidente

  
Firma

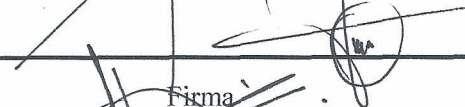
Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra  
Co director

  
Firma

Dr. C.S. Miguel Francisco Javier Lloret Rivas  
Vocal

  
Firma

M en C. María Teresita Ortíz Ortíz  
Suplente

  
Firma

Med. Esp. David Flores Aparicio  
Suplente

  
Firma

Med. Esp. Javier Avila Morales  
Director de Facultad de Medicina

Enero 2014

  
Firma

Dr. Irineo Torres Pacheco  
Director de Investigador y  
Posgrado UAQ

## CONTENIDO

	Página
CONTENIDO	i
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	ii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
III. METODOLOGÍA	14
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN	22
VI. CONCLUSIONES	24
VII. LITERATURA CITADA	25
VIII. ANEXOS	31
IX. APÉNDICE	36

## ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS

	Página
Cuadro 1. Principales signos de disautonomía diabética	6
Tabla 1. Características generales de la población de estudio	18

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica	Página
1. Porcentaje por género de la población en estudio.	18
2. Número de pacientes que presentaron complicaciones cardiovasculares posoperatorias.	19
3. Arritmias más frecuentes que se presentaron en el periodo posoperatorio.	19
4. Frecuencia de presentación de las complicaciones cardiovasculares en el sexo femenino.	20
5. Frecuencia de presentación de las complicaciones cardiovasculares en el sexo masculino	20
6. Comparación de presentación de las complicaciones cardiovasculares posoperatorias entre el sexo masculino y femenino.	21

## DEDICATORIA.

A mi familia, quien son todo para mí, y por quien ellos soy.

“Al que sabe esperar; todo le llega”



## **AGRADECIMIENTOS.**

Gracias a Dios por haberme regalado la oportunidad de existir con la que los seres humanos podemos crear una historia única que se materializa en la vida con el “gracias” de un paciente.

Mis padres: Javier Yllescas Torres y Carolina Gasca Cortés. Ejemplo de humildad, tenacidad, disciplina, perseverancia, honradez, respeto y amor. Maravillosa y mágica combinación con la cual formaron a la niña que fui y dieron cimientos de valores que me hacen tener las armas necesarias para seguir construyendo mi camino; mujer con valores, profesionalista entregada fuerte y responsable.

Mis hermanas: Verónica y Lorena. Dos mujeres con matices diferentes pero la misma raíz de la que provenimos. Personas en las cuales me he apoyado en momentos difíciles y complicados. Cómplices de aventuras y aliento para seguir adelante ante las pruebas de la vida.

Mi angelito de cuatro patas: Buffy. Hermosa creatura que llego a iluminar mis días. Por tanta fidelidad, protección y amor incondicional que me regalaste todos estos años. Estoy segura que donde quiera que estés disfrutas este logro.

Mis amigos que llevo en mi corazón en presencia y a través de la distancia por haberme alentado para seguir en este proceso.

Maestros. Cada uno de ustedes, deja su huella personal y profesional en esta etapa de mi formación.

Sin todos ustedes, no hubiera sido posible terminar este proyecto, y que es tan suyo como mío el triunfo de llegar al final de este capítulo que tiempo atrás empezamos a recorrer y completar cada letra de este título que ahora me acompaña: SER ANESTESIOLOGA.

Gracias.

## **RESUMEN.**

La diabetes afecta actualmente a más de 285 millones de personas en el mundo y se espera que alcance los 483 millones en 2030, la prevalencia de diabetes aumentó en 14%, lo que representa un total de 8 millones de personas con diabetes en toda la República Mexicana. Además, 2 de cada 3 mexicanos tienen sobrepeso u obesidad (prevalencia nacional de obesidad: 24.4%). La diabetes mellitus es un factor de riesgo cardiovascular, se estima que entre 7 u 8 de cada 10 personas con diabetes padecen problemas macrovasculares como cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular cerebral e insuficiencia arterial periférica. Entre Octubre del 2011 y Marzo del 2013 se realizó un estudio descriptivo e inferencial. Se atendieron a 100 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus y diversas patologías asociadas que ameritaron cirugía en forma electiva bajo la técnica de anestesia general. Del total de la población fueron 59 mujeres y 41 hombres, con una TA sistólica de  $130.64 \pm 20.13$ mmHg con una TA diastólica de  $83.62 \pm 13.66$ mmHg, con una hemoglobina glicosilada  $7.81 \pm 1.22$  y una glucemia central posquirúrgica de  $177.32 \pm 20.06$ . De los pacientes que se estudiaron, 67 de ellos no presentaron arritmias en el periodo posoperatorio, 23 presentaron arritmias: bradicardia sinusal 10 (2.3%), extrasístoles 15 (3.45%) y taquicardia sinusal 8 (1.84%). Presentándose en mujeres 7 bradicardia (11.9%), extrasístole 8 (13.6%), taquicardia sinusal 5 (8.5%) y que no presentaron arritmias 39 (66.1%). Manifestándose en hombres 3 con bradicardia (7.3%), 7 con extrasístole (17.1%), 3 con taquicardia sinusal (7.3%) y que no presentaron arritmias posoperatorias 28 (68.3%). Se presentaron 3 decesos de los cuales, 2 fueron hombre (66.6%) y 1 mujer (33.3%). Los resultados obtenidos demuestran que los hombre tienen mayor riesgo de presentar complicaciones cardiovasculares y con ellas la muerte.

Palabras Clave (Diabetes mellitus, complicaciones posoperatorias, arritmias cardiacas)

## SUMMARY

Diabetes presently affects more than 285 million people the world over and this number is expected to reach 483 million in 2030. The prevalence of diabetes increased 14 % which represents a total of 8 million people with diabetes in México. In addition, 2 out of 3 Mexicans are overweight or obese (national obesity prevalence: 24.4%). Diabetes mellitus is a cardiovascular risk factor. It is estimated that between 7 or 8 out of every 10 people with diabetes suffer from macrovascular problems such as ischemic cardiopathy, cardiac insufficiency, cerebral vascular disease or peripheral arterial insufficiency. A descriptive inferential study was carried out between October 2011 and March 2013. 100 patients were treated who had a diagnosis of diabetes mellitus and different associated pathologies that required elective surgery using general anesthesia. Of the total population, 59 were women and 41 men, with a systolic BP of  $130.64 \pm 20.13$ mmHg and a diastolic BP of  $83.62 \pm 13.66$ mmHg, glycated hemoglobin of  $7.81 \pm 1.22$  and a post-surgical central glycemia of  $177.32 \pm 20.06$ . Of the patients studied, 67 did not present arrhythmias in the post-operative period, 23 presented arrhythmias: sinus bradycardia 10, (2.3%), extrasystoles 15(3.45%) and sinus tachycardia 8(1.84%). 7 Women had bradycardia (11.9%), extrasystole 8(13.6%), sinus tachycardia 5(8.5 %). 39 did not present arrhythmias (66.1 %). 3 men had bradycardia(7.3%), 7 extrasystole (17.1%), 3 with sinus tachycardia (7.3 %) and 28(68.3%) with no post-operative arrhythmias. There were 3 deaths of which 2 were male (66.6%) and 1 woman (33.3 %). Results show that men are at cardiovascular complications and, as a result, of dying.

**(Key words:** Diabetes mellitus, post-operative complications, cardiac arrhythmias)



## **I. INTRODUCCIÓN**

La Diabetes, es una enfermedad crónica, multisistémica, irreversible e incurable. Afecta todos los procesos metabólicos del organismo humano, la alteración principal es a nivel de la glucosa. Obedece a múltiples causas, muchas de ellas aún desconocidas, estando involucrados factores genéticos, inmunológicos, tóxicos, ambientales, etc.

La diabetes afecta actualmente a más de 285 millones de personas en el mundo y se espera que alcance los 483 millones en 2030. De conformidad la información de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT), la prevalencia de diabetes aumentó en 14%, lo que representa un total de 8 millones de personas con diabetes en toda la República Mexicana.

La diabetes mellitus es un factor de riesgo cardiovascular, se estima que entre 7 u 8 de cada 10 personas con diabetes padecen problemas macrovasculares como cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, enfermedad vascular cerebral e insuficiencia arterial periférica.

Población total en México es de 106.7 millones de habitantes. En el 2009 se reportaron con diabetes entre 6.6 y 10 millones de personas (20-79 años). La incidencia de diabetes tipo 1 de 0-14años, 2009 (1.5 por cada 100,000 niños). Las muertes a causa de diabetes fueron de (hombre de 20 a 79 años) 24 mil 994 en el año 2009. Los fallecimientos femeninos a causa de diabetes (20-79 años) reportados fueron de 29 mil 898 en el año 2009.

La población en México de personas con diabetes fluctúa entre los 6.5 y los 10 millones (la prevalencia nacional de 10.7% entre 20 y 69 años). En la frontera entre México y Estados Unidos, la prevalencia de diabetes es de 15%. Además, 2 de cada 3 mexicanos tienen sobrepeso u obesidad (prevalencia nacional de obesidad: 24.4%).

El 90% de las personas que padecen diabetes, presentan el tipo 2 de la enfermedad; 13 de cada 100 muertes en México son provocadas por la diabetes. El grupo de edad con más muertes por diabetes se ubica entre los 40 y 55 años. En personas de 40-59 años, 1 de cada 4 muertes se debe a complicaciones de la diabetes.

Actualmente 1 de cada 3 muertes en México reporta a la diabetes como causa de muerte secundaria.

En promedio los hombres con diabetes mueren a una edad más temprana, 67 contra 70 años en promedio que viven las mujeres.

## II. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA.

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) indica que el gasto anual por diabetes para instituciones de salud equivale a 475 millones de pesos para la Secretaría de Salud.

En el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) durante 2004, la diabetes fue la quinta causa de la estancia hospitalaria equivalente a 219 millones de pesos, además invirtió 40 millones de pesos en medicamentos y estudios, 200 millones por hemodiálisis y casi 205 mil días de incapacidad.

El mediador de la respuesta a la diabetes es el sistema neuroendocrino con producción de sustancias hormonales que interfieren con el metabolismo, la hemodinamia y el balance de líquidos. Esto lleva a un estado fisiopatológico con cambios metabólicos en los carbohidratos, lípidos y proteínas. Hay además, un aumento en el consumo de O<sub>2</sub> y retención de agua y sodio. Es aceptado que ésta respuesta endógena está en relación directa a la amplitud y grado de la lesión que ocasiona la diabetes.

El propósito de la anestesia es modular esta condición de estrés a la cual está sometido un paciente que es intervenido quirúrgicamente. Se ha establecido que el propósito fundamental de la anestesia es la modulación de los eventos desencadenados ante la RNE (Respuesta Neuroendocrina) y metabólica de la cirugía, en el afán de disminuir la morbimortalidad y retornar lo más pronto a la actividad normal al individuo. (Nevena Kalezi, et col 2009).

Las principales hormonas anabólicas son insulina, testosterona, triyodotironina y hormona del crecimiento; las principales hormonas catabólicas son glucagón, catecolaminas, cortisol y también hormona del crecimiento. El estrés quirúrgico es eminentemente catabólico. (Guyton, 2009)

La Diabetes Mellitus se puede clasificar en:

Tipo 1: diabetes insulina dependiente y/o juvenil. Tiene una prevalencia del 0.4%. Presenta una deficiencia absoluta de insulina, como resultado de la destrucción de las células beta de las células de los islotes pancreáticos. Propensos a la cetosis, y su manejo necesita insulina exógena para evitar la hiperglicemia y la cetosis. (Harrison, 2009)

Tipo 2: Diabetes no insulino dependiente. 90% de todos los diabéticos. Tiene una prevalencia del 6.6%. Presenta una relativa deficiencia en la resistencia de la insulina periférica a la liberación excesiva de glucosa hepática. Es un proceso progresivo y complejo, asociado a un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. Generalmente se encuentra en pacientes sedentarios, adultos y obesos, frecuentemente asociados con hipertensión y dislipidemias (con HDL bajo). Producen cantidades suficientes de insulina para prevenir la cetosis y la subsecuente acidosis. Inicialmente son manejados con control de la dieta, pérdida de peso e hipoglucemiantes orales.

Tipo 2: Subtipos.

Gestacional: Es el problema médico más común en el embarazo, (1-4% de embarazos), usualmente requieren insulina durante el embarazo, aunque los hipoglucemiantes orales ya se encuentran en estudio. Aumenta el riesgo de complicaciones maternas y neonatales macrosomía, pre-eclampsia, anormalidades congénitas e hipoglucemia post-parto en el recién nacido). Por lo menos del 30 al 50 % de las pacientes que presentan éste problema desarrollarán DM en los siguientes 20 años.

Secundaria: Secundaria a enfermedades pancreáticas, inducida por drogas (particularmente esteroides), y secundaria a endocrinopatías (síndrome de Cushing, acromegalia, feocromocitoma).

Diabetes insulina-dependiente de inicio en edad adulta: representa del 1 al 5 %. Con mayor importancia en los antecedentes familiares, autosómicos dominantes. De inicio después de los 25 años y no obesos. Presentan una anomalía de las células beta. (Harrison, 2009)

Dentro de las Complicaciones Degenerativas de la Diabetes Mellitus podemos mencionar:

Macroangiopatía, Microangiopatía. Neuropatía, Enfermedad renal, Enfermedad vascular periférica, Infecciones, Síndrome de limitación de la movilidad articular, Disautonómica diabética, Alteraciones nerviosas sensitivo motoras (mononeuritis, polineuritis), se puede asociar una degeneración de las fibras parasimpáticas del sistema nervioso autónomo, dando lugar a una NDD. Las lesiones (afección axónica y desmielinización secundaria) predominan en las fibras nerviosas periféricas de pequeño calibre poco mielinizadas o sin mielinizar, lo que explica la importancia, y sobre todo, la precocidad de las repercusiones clínicas.

Típicamente, afecta antes a las fibras parasimpáticas que a las simpáticas. Los síntomas clínicos son muy variados (cuadro 1), poco específicos en un primer momento y de evolución insidiosa. Este problema, se encuentra entre el 20 y el 40 % de los diabéticos, no guarda relación con los años de evolución de padecer diabetes, edad del paciente o con la gravedad de la microangiopatía. En su patogenia interviene la acumulación de sorbitol y fructosa en las células nerviosas, con formación de un gradiente osmótico, aumento del agua intracelular y edema neuronal. También se ha sugerido que en la génesis de las lesiones nerviosas y microvasculares podrían intervenir la glucosilación no enzimática de las proteínas y una disminución de la actividad del factor de crecimiento nervioso por causas inmunológicas.

Además en el caso de hiperglucemia, se observa una disminución del mioinositol intracelular que altera la transferencia iónica transmembranosa. Alteraciones en el transporte axónico podrían modificar la secreción de las catecolaminas, especialmente de la noradrenalina. Este defecto en la secreción de las catecolaminas explica además la ausencia de datos clínicos durante la hipoglucemia y la gravedad de estas hipoglucemias, que es aún mayor debido al descenso de la síntesis reactiva de hormonas hiperglucemiantes como el glucagón. (Oscar G.

Gómez-Duarte, 2012)

## CUADRO No. 1

### PRINCIPALES SIGNOS DE DISAUTONOMÍA DIABÉTICA

(Nevena Kalezi, et col 2009)

#### **SIGNOS CARDIOVASCULARES**

- Taquicardia sinusal.
- Prolongación del segmento QT
- Alteraciones del ritmo
- Infarto del miocardio indoloro
- Hipotensión ortostática
- Labilidad de la presión arterial
- Muerte repentina, síncope
- Vértigos

#### **SIGNOS DIGESTIVOS**

- Disfagia, gastroparesia
- Náuseas y vómitos
- Diarrea nocturna
- Incontinencia anal

#### **SIGNOS UROGENITALES**

- Disuria, poliaquiuria
- Retención aguda

- Incontinencia urinaria
- Infecciones urinarias
- Impotencia

#### **SIGNOS RESPIRATORIOS**

- Neumonías repetidas
- Aspiración bronquial
- Disminución de la respuesta a la hipoxemia y la hipercapnia

#### **VARIOS**

- Cambios en la secreción sudoral: crisis de sudoración
- Hipertermia durante la exposición al calor
- Cambios pupilares
- Supresión de los signos clínicos que acompañan a la hipoglucemia
- Trastornos neuroendócrinos: cambios en la secreción de las hormonas gastrointestinales y las catecolaminas

## ENFERMEDAD CORONARIA.

Los pacientes diabéticos presentan un mayor riesgo de desarrollar isquemia miocárdica perioperatoria, y tienen una mayor incidencia de complicaciones y muerte después de un infarto al miocardio (IM). En términos generales, correlaciona lo prolongado de la diabetes con la enfermedad coronaria. A causa de la alta incidencia de eventos isquémicos miocárdicos transmurales, los cuales ocurren 48 a 72 horas después de la operación, las recomendaciones son un monitoreo continuo miocárdico, hasta el tercer o cuarto día postoperatorio en pacientes de alto riesgo, especialmente si existió hipotensión no explicable, o cambios electrocardiográficos. Los beta bloqueantes preoperatorios, en pacientes de alto riesgo, han demostrado una disminución del 8% en casos de muerte. Además, un estudio retrospectivo reciente, demostró que el beneficio en los pacientes diabéticos fue mucho mayor que en la población no diabética post IAM y beta bloqueantes, a pesar de los estudios previos de que los B bloqueantes empeoran la intolerancia a la glucosa y que enmascaran síntomas de hipoglucemia. El manejo postoperatorio del IAM perioperatorio en el paciente diabético es similar al no diabético. La terapia trombolítica, si es posible, en el paciente posoperado recientemente, deberá ser considerada con respecto a la severidad del evento cardíaco y el tiempo transcurrido después de la cirugía; aunque responden en menor grado, y esto puede ser debido a un aumento en los tejidos de los niveles del factor inhibidor del plasminógeno. (Nevena

Kalezi, et col 2009)

## CARDIOMIOPATÍA.

Los estudios de prevención de problemas del corazón han demostrado que una inhibición prolongada de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), con ramipril, reduce significativamente el riesgo de problemas vasculares cerebrales, IAM, y muerte en pacientes diabéticos y también en pacientes de alto riesgo de enfermedad vascular periférica con disfunción ventricular izquierda. Pacientes, quienes tienen IEAC y que son crónicamente isquémicos o han sufrido de IAM tienen disfunción sistólica. Dichos compromisos pueden limitarse administrando inhibidores de la IECA, para reducir la postcarga, y con diuréticos o nitroglicerina, para disminuir la precarga.

La hipertensión crónica produce un endurecimiento del miocardio que microscópicamente revela fibrosis y es muy similar a la Cardiomiopatía diabética. Esta última situación se presenta en pacientes sin hipertensión o enfermedad coronaria y se ha sugerido esté relacionada a cambios microvasculares secundarios a la DM.

La Cardiomiopatía hipertensiva o diabética es una anormalidad en la relajación diastólica que responde a Beta bloqueantes, o bloqueadores de los canales del calcio en disminuir la frecuencia cardiaca, apoya la función miocárdica o mejoran la relajación diastólica, lo cual permite una diástole más productiva. (Ingrid Oakley, *et al.*, 2011)

## HIPERTENSIÓN.

La hipertensión severa (180/105 mmHg) pesará fuertemente en la decisión del proceder con un caso de cirugía electiva, por el aumento del riesgo de IAM o problemas vasculares cerebrales. Si no está siendo tratada, la presión sanguínea será muy lábil en el período perioperatorio en pacientes hipertensos, y deberán ser mantenidos dentro de un 20 % de los valores basales. Cambios en autorregulación vascular secundaria a una hipertensión mal tratada deberá de ser de consideración, y una presión arterial media más alta deberá de mantenerse para asegurar una adecuada perfusión orgánica. Si se desarrolla un problema vascular cerebral, éste es normalmente de origen isquémico y los pacientes se mantienen más estables, si la PA se mantiene ligeramente por arriba de sus valores de base. La mayoría de sus Anti-hipertensivos se continuarán en el perioperatorio, las excepciones serán aspirina, anticoagulantes y diuréticos. (Harrison, 2009)

## NEUROPATÍA AUTONÓMICA.

Los pacientes presentan frecuentemente IAM silenciosos. Se encuentran con riesgo de aspiración pulmonar secundaria a un retardo en el vaciamiento gástrico.

ORTOSTASIS (FC >15 latidos/minuto o PA < 20 mmHg 3 minutos después de cambiar de la posición supina a de pie) es un signo común de neuropatía autonómica y de una inestabilidad



hemodinámica en presencia de una pérdida de volumen secundaria a una inadecuada respuesta simpática. La impotencia es otro hallazgo frecuente. La metoclopramida es de utilidad, como profilaxis de aspiración y control de la náusea y vomito en pacientes diabéticos y gastroparesia. (Ingrid Oakley, *et al.*, 2011)

## MANEJO PERIOPERATORIO DEL PACIENTE DIABÉTICO.

El control de los pacientes diabéticos en el perioperatorio, se enfoca en monitorizar y mantener los niveles de glucosa (180 mg/dl), así como la prevención, efectuar un diagnóstico en forma temprana y tratamiento de las emergencias en los pacientes. (Kang Hyoseok, 2012)

Los objetivos principales son:

1. Prevenir crisis de hipo-hiperglucemia.
2. Prevenir hiperosmolaridad.
3. Prevenir cetoacidosis diabética.

Esto puede lograrse con:

1. Evaluación preoperatoria integral.
2. Manejo líquidos parenterales.
3. Manejo de hipoglucemiantes.
4. Monitorización estrecha.
5. Correcta elección de la técnica anestésica.

## EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Excepto en aquellos casos en los que está justificada una intervención ambulatoria, el paciente deberá de ingresar como mínimo un día anterior a la operación. Para limitar el ayuno preoperatorio, conviene programar la intervención para primera hora de la mañana. Un ayuno prolongado conlleva un riesgo de hipercetonemia y de aumento de los grasos libres, que pueden incrementar el peligro de arritmias ventriculares durante la inducción anestésica.

Conviene proteger muy especialmente los puntos de apoyo del paciente debido al elevado riesgo de formación de escaras, en especial sobre el talón.

a). Evaluación cardiológica: ECG, prueba de esfuerzo, talio dipiridamol; y si el tipo de cirugía lo exige, hacer, eco cardiografía, angiografía coronaria, etc.

b). Evaluación de la neuropatía autonómica: La arritmia sinusal respiratoria y los cambios cardiovasculares a la maniobra de valsalva, son menores en pacientes diabéticos que en normales, la respuesta hipertensiva al frío en extremidades de pacientes está atenuada en el diabético. La hipotensión diastólica con la cabeza levantada es más notable en éstos pacientes.

c). Laboratorio y gabinete: Valorar química sanguínea, glucemias seriadas de preferencia, hemoglobina glicosilada que nos indica como ha estado en los últimos 2 meses, EGO, tendencia hemorrágica, cetonuria, cetonemia, etc.

No existe ningún anestésico indicado o contraindicado en los diabéticos. El problema radica en tres factores fundamentales:

1. La necesidad de limitar la reacción hiperglucemia ante a la agresión quirúrgica mediante la anestesia lo más pronto posible.

2. El mayor riesgo perioperatorio para el diabético no es la hiperglucemia, sino la hipoglucemia, cuyos signos clínicos pueden estar enmascarados por la anestesia general.

3. La detección durante el período perioperatorio de una disautonomía diabética.

#### ANESTESIA EN PRESENCIA DE UNA DISAUTONOMÍA AUTONÓMICA.

Durante el período preoperatorio es importante detectar y corregir una hipovolemia, ya que la denervación de las fibras eferentes y aferentes de la inervación simpática y parasimpática del corazón y los vasos periféricos altera las posibilidades de adaptación de los pacientes con disfunción autonómica a los efectos hipotensores de la anestesia y a las hemorragias

perioperaorias. Si existe éxtasis gástrica con riesgo de aspiración durante la inducción, el anestesiólogo debe exigir un período de ayuno más prolongado, practicar un lavado/vaciado gástrico preoperatorio e incluir la metoclopramida en la premedicación. Los principales problemas que pueden surgir en el período perioperatorio son de carácter hemodinámico. Normalmente consisten en episodios de hipotensión y bradicardia que se producen durante la inducción, cuando se emplean medicamentos vasodilatadores o con los cambios bruscos de posición. El tratamiento del colapso cardiovascular consiste en el llenado vascular, si fracasa, hay que recurrir a los simpaticomiméticos directos. Las crisis hipertensivas responden favorablemente a la administración de alfa o beta bloqueantes. La variabilidad de la presión arterial justifica la monitorización de la PA por vía invasiva en las intervenciones mayores. No es obligatorio monitorizar la PVC, ni utilizar Swan-Ganz, aunque habría que individualizar cada caso. Hay que tener las precauciones necesarias durante la utilización de la anestesia regional. No está contraindicado las técnicas de bloqueo de plexos y troncos nerviosos. Normalmente se opta por la anestesia general y se utilizan la mayoría de los anestésicos volátiles e intravenosos. Es imperativo intubar a los pacientes debido al riesgo de aspiración bronquial. Es aconsejable utilizar la ventilación mecánica controlada, debido a la posibilidad de una merma en la respuesta ventilatoria a la hipoxia y la hipercarbia que se observa en algunos pacientes disautonómicos. (Betsy B. Dokken, 2008).

La ND (Neuropatía Diabética) se puede manifestar en el período postoperatorio y plantear verdaderos problemas: Gastroparesia con náuseas y vómitos, que retrasan la supresión de la sonda gástrica, y retención urinaria, generalmente indolora y que puede originar una infección urinaria, que es la complicación postoperatoria más frecuente. Por último, conviene practicar un ECG diario para detectar la posible aparición de alteraciones del ritmo cardíaco y de infarto al miocardio indoloros. (Alin O, *et al.*, 2008)

Las arritmias cardiacas constituyen un problema durante el acto anestésico. Las conclusiones de un estudio multicéntrico de anestesia general mostraron una incidencia de taquicardia, bradicardia y arritmias del 70.2% (90.7% de los pacientes eran ASA I y II) que en el 1.6% de los pacientes fueron de suficiente gravedad para comprometer su vida. En la práctica habitual

de la anestesia las alteraciones del ritmo se asocian frecuentemente a alteraciones iónicas o metabólicas (hipopotasemia, acidosis, etc)

Las enfermedades pulmonares determinan un riesgo significativo de complicaciones cardiacas perioperatorias. La hipoxemia es el principal factor de riesgo de isquemia miocárdica, así mismo aquellas condiciones que llevan a incrementar la el trabajo respiratorio incrementan también la demanda de gasto cardiaco, tanto que el 25% del oxígeno brindado por el corazón es usado para el trabajo de la respiración. La hipertensión pulmonar incrementa el riesgo de complicaciones miocárdicas.

La hipertensión sistémica ha sido asociada a incremento del riesgo, especialmente cuando la presión diastólica > 110 mmHg, no hay evidencia que la hipertensión arterial leve-moderada incremente el riesgo perioperatorio. La diabetes mellitus es un factor de riesgo independiente muy importante y muy frecuente, hay un incremento de 2 veces la mortalidad temprana y tardía en los pacientes diabéticos comparados con los no diabéticos.

(Ingrid Oakley, *et al.*, 2011)

La enfermedad vascular periférica es comúnmente asociada a enfermedad arterial coronaria y debería ser considerada como un factor de riesgo adicional, Hertzner encontró que la mitad de la mortalidad perioperatoria en cirugía vascular fue atribuible a enfermedad arterial coronaria.

La edad es ampliamente reconocida como un factor de riesgo mayor para enfermedad arterial coronaria, en la persona de edad la respuesta al estrés perioperatorio está afectado por una disminución en la frecuencia cardiaca y un incremento en el Volumen Stroke para cualquier gasto cardiaco dado, probablemente debido a una respuesta disminuida a las catecolaminas endógenas. También el volumen de las cámaras cardiacas tienden a agrandarse, llevando a una reducción en la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, reduciendo la respuesta al estrés en pacientes ancianos.

La Incidencia de las complicaciones post anestésicas según el tipo de anestesia son las siguientes:

La bradicardia sinusal es probablemente la alteración del ritmo más frecuente atribuible a la anestesia en el intraoperatorio. En un estudio sobre 1200 pacientes, la incidencia de bradicardia en la anestesia combinada epidural-general fue del 13%, significativamente mayor que el 5% observado en la anestesia epidural previa a la anestesia general realizada a estos mismos pacientes. Varios factores pueden contribuir a la bradicardia en la anestesia: la supresión del tono simpático general, el bloqueo de raíces medulares torácicas, la interacción de reflejos cardíacos como el de Bainbridge y Bezold- arish y el efecto directo de drogas anestésicas como los opioides, clonidina, succinilcolina y propofol. (Rodica Pop-busui, 2010).

Los agentes inhalatorios, en especial el Halotano, en combinación con factores que provocan estimulación simpática (hipoxia, hipercapnia, hipertensión, anestesia ligera, aminofilina, epinefrina, etc.) desencadenan alteraciones del ritmo, en especial extrasistolia ventricular.

En el período postoperatorio también se pueden observar los efectos secundarios de drogas usadas para revertir la anestesia. Así, la naloxona se ha asociado a taquicardia y fibrilación ventricular quizás por un repentino aumento de la actividad simpática. La reversión neuromuscular puede causar todo tipo de arritmias siendo las más frecuentes las bradicardias y bloqueos aurículo-ventriculares; y aunque la mayoría no tienen consecuencias clínicas sí se hace necesario su tratamiento en ocasiones. (Beverly Waxler, *et al.*, 2012)

### **III. METODOLOGÍA**

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo en el Hospital de Querétaro de la SESEQ en el periodo comprendido de Octubre del 2011 a Marzo del 2013, previa autorización del Comité de investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Se estudiaron 100 pacientes diagnosticados con Diabetes Mellitus y otras enfermedades concomitantes como hipertensión arterial, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia y otras.

Cuya edad estuvo comprendida entre los 32 y 86 años que además ameritaron cirugía electiva bajo la técnica de anestesia general observándose las complicaciones cardiovasculares posoperatorias en las primeras 2hrs.

#### **CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE.**

Se determinó la clasificación de ASA (American Society of Anesthesiologist).

ASA I: Paciente sano.

ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante, por ejemplo: diabetes mellitus, hipertensión arterial, etc.

ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante, por ejemplo: cardiopatía descompensada, diabetes mellitus no compensada, etc.

ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida. Por ejemplo: insuficiencia cardiaca, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal severa, insuficiencia hepática, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.

ASA V: Se trata del enfermo terminal, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, politraumatizado con choque hipovolémico severo, oclusión intestinal con choque séptico.

ASA VI: Paciente con muerte cerebral declarada y los órganos están siendo removidos para donación.

En el presente estudio se incluyeron pacientes clasificados con ASA II y III en los que hubo indicación de procedimiento quirúrgico electivo bajo la técnica de anestesia general. Debido a que el paciente ASA IV y ASA V presentan un daño a órgano blanco no se incluyeron en el estudio.

Previo ingreso a quirófano, se le explicó al paciente la técnica de anestesia general, los riesgos y las complicaciones inherentes a la técnica, se obtuvo el consentimiento informado firmado por el paciente y el anesthesiólogo.

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA.

El universo de estudio fueron 100 pacientes (n) que se observaron en el periodo posanestésico bajo la técnica de anestesia general que cumplieron los criterios de inclusión.

#### TÉCNICA ANESTESICA.

Una vez que el paciente ingresó al quirófano, se realizó monitoreo tipo I que consistió en toma de Tensión arterial, oximetría de pulso, electrocardiografía continua frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria. Se preoxigenó con mascarilla facial a 5 l/min durante 5 min, se realizó la inducción farmacología con agentes anestésicos y dosis de acuerdo al criterio de cada anesthesiólogo responsable del procedimiento anestésico. Se dejó con latencia farmacología, se realizó laringoscopia directa con hoja Macintosh no 3 ó 4, y/o airtraq dependiendo del caso y de la preferencia del anesthesiólogo. Se realiza intubación orotraqueal con sonda Murphy o Sanders correspondiente a la valoración de la vía aérea, así como el tipo de cirugía. Se colocó neumotaponamiento de 3 a 5 cc, se corroboró aereación de ambos campos pulmonares por clínica, capnometría y capnografía. Se fijó la sonda endotraqueal a la comisura labial entre 20 y 22cm. Se conectó al ventilador mecánico ciclado por volumen o por presión de acuerdo al manejo de anesthesiólogo. Durante el periodo transanestésico se mantuvo con oxígeno suplementario en porcentajes variables de 60 al 100% así como gas halogenado a diferente

concentración alveolar mínima dependiendo del utilizado y del peso del paciente, fentanil de acuerdo a la concentración plasmática estimada de acuerdo al tiempo de la cirugía.

Una vez terminada la cirugía, se realiza la emersión metabólica o farmacológica del paciente, se aspiraron las secreciones, se extubo corroborando los reflejos protectores de la vía aérea.

Se egresa a Unidad de Cuidados Post anestésicos donde se inició la monitorización de electrocardiografía, pulsoximetría, frecuencia cardíaca y respiratoria continuas, tensión arterial cada 15 minutos, durante las 2 primeras horas, oxígeno suplementario a 3l/min con catéter nasal o mascarilla facial de acuerdo a indicación del anestesiólogo.

La información que se obtuvo, se vació en la hoja de recolección de datos y se organizó en una hoja de cálculo de Excel (anexo 1) para ser procesados y llevando a cabo el análisis estadístico descriptivo para variables cualitativas mediante frecuencias, promedios y porcentajes.



#### **IV. RESULTADOS**

Entre Octubre del 2011 y Marzo del 2013 se atendieron a 100 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II con diversas patologías que ameritaron cirugía en forma electiva bajo la técnica de anestesia general balanceada

En el presente trabajo se consideró una población de 59 mujeres y 41 hombres (Gráfica 1), con un tiempo de evolución de la diabetes de 9.6 años.

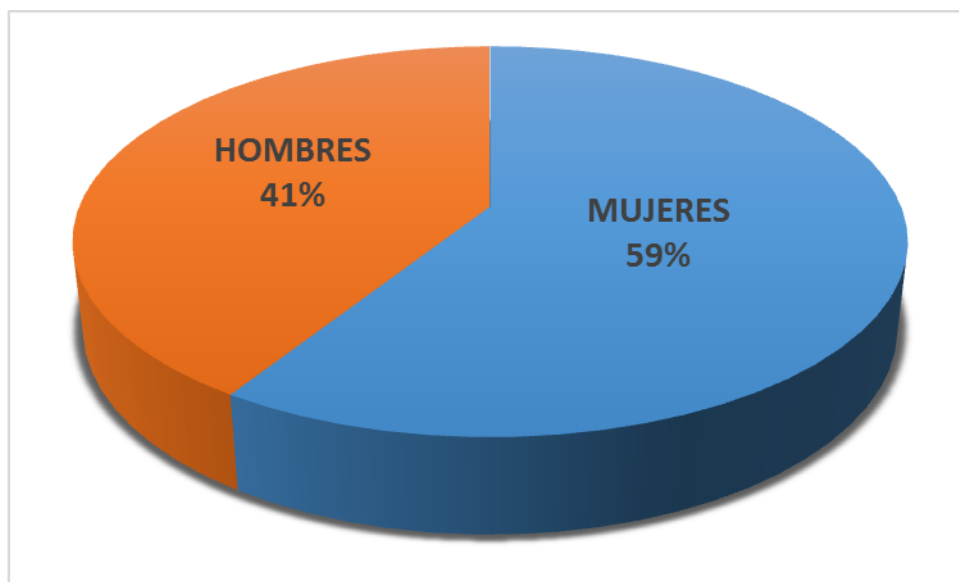
Dentro de los datos generales de la población, se obtuvo un rango de edad comprendido entre los 32 a 86 años con un promedio de  $55.8 \pm 12.1$  años, con una TA sistólica de  $130.64 \pm 20.13$ mmHg, TA diastólica de  $83.62 \pm 13.66$ mmHg, hemoglobina glicosilada  $7.81 \pm 1.22$  y una glucemia central posquirúrgica de  $177.32 \pm 20.06$ . (Tabla 1).

De los pacientes que se estudiaron, 67 de ellos no presentaron arritmias en el periodo posoperatorio y 23 pacientes presentaron arritmias (Gráfica 2). Dentro de las cuales, el 3.45% fueron extrasístoles (15 pacientes), siguiendo la bradicardia sinusal con un 2.3% (10 pacientes), y taquicardia sinusal 1.84% (8 pacientes). (Gráfica 3).

Dividiendo las arritmias por género se encontró que en 7 mujeres hubo bradicardia sinusal (12%), 8 extrasístoles (14%), 5 taquicardia sinusal (8%) y 39 mujeres que no presentaron arritmias (66%). (Gráfica 4). En el caso del género masculino la bradicardia sinusal se presentó en 8% (7 pacientes), extrasístoles 17% (3 pacientes), taquicardia sinusal 8% (7 pacientes). (Gráfica 5).

Al comparar los resultados de las arritmias posoperatorias que se presentaron por género se observó un comportamiento similar en ambos sexos. (Gráfica 6).

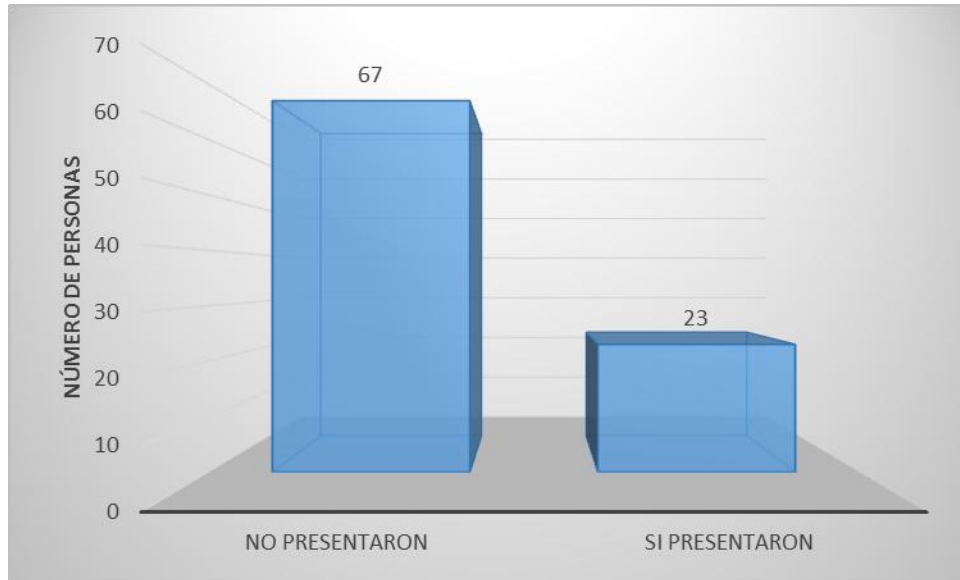
Se presentaron 3 decesos de los cuales, 2 fueron hombres (66.6%) y 1 mujer (33.3%). (Gráfica 7).



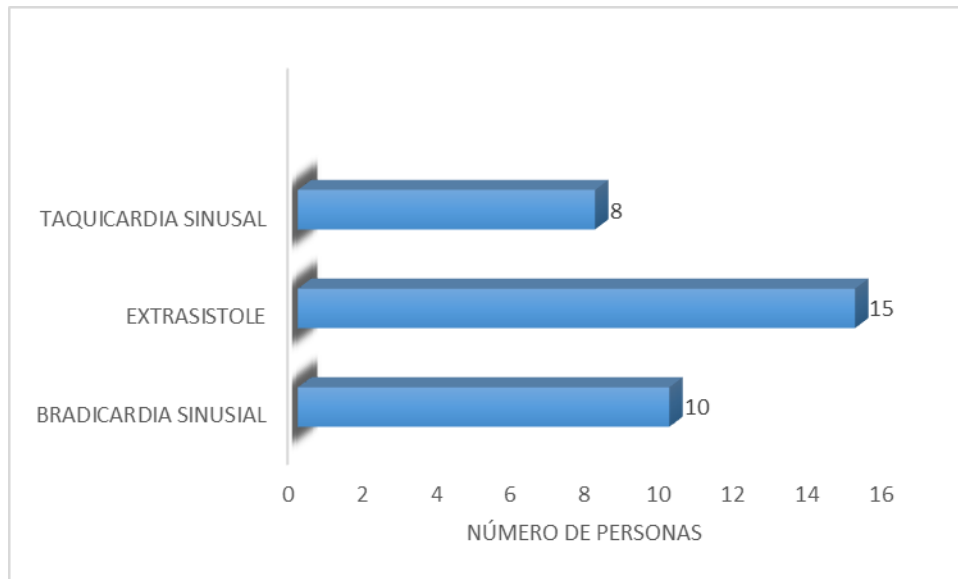
Gráfica 1. Porcentaje por género de la población en estudio.

**Tabla 1. Características generales de la población de estudio**

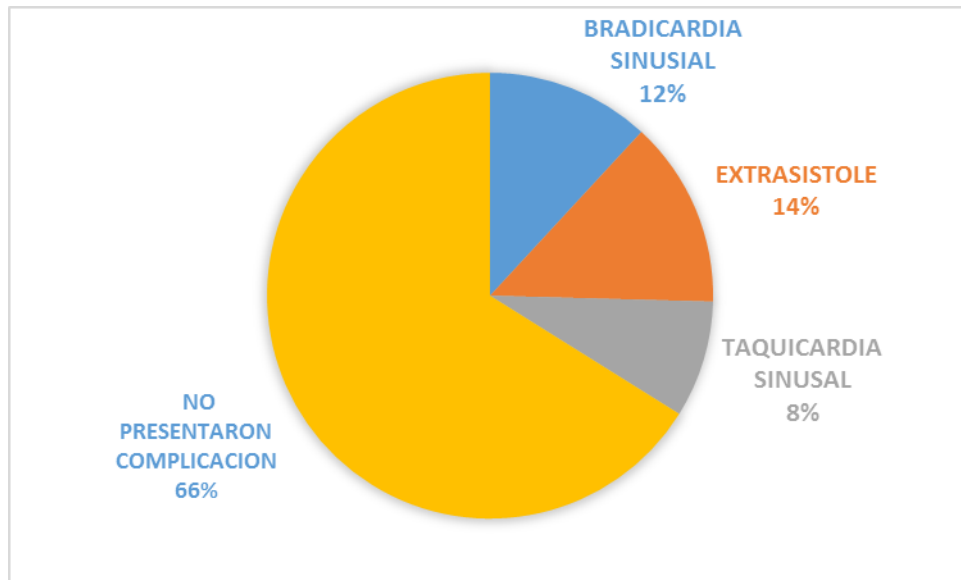
<b>VARIABLE</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>DE +/-</b>
EDAD (años)	55.8	12.1
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)	130.64	20.13
TENSIÓN ARTERIAL DIASTÓLICA (mmHg)	83.62	13.66
HEMOGLOBINA GLICOSILADA (%)	7.81	1.22
GLUCEMIA CENTRAL POSQUIRURGICA (mg/dl)	177.32	20.06



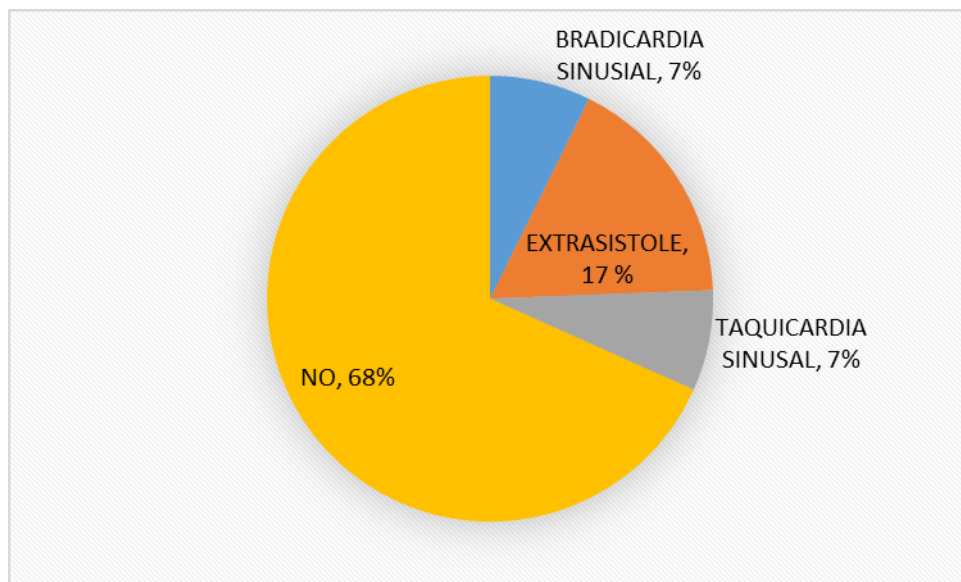
Gráfica 2. Número de pacientes que presentaron complicaciones cardiovasculares posoperatorias.



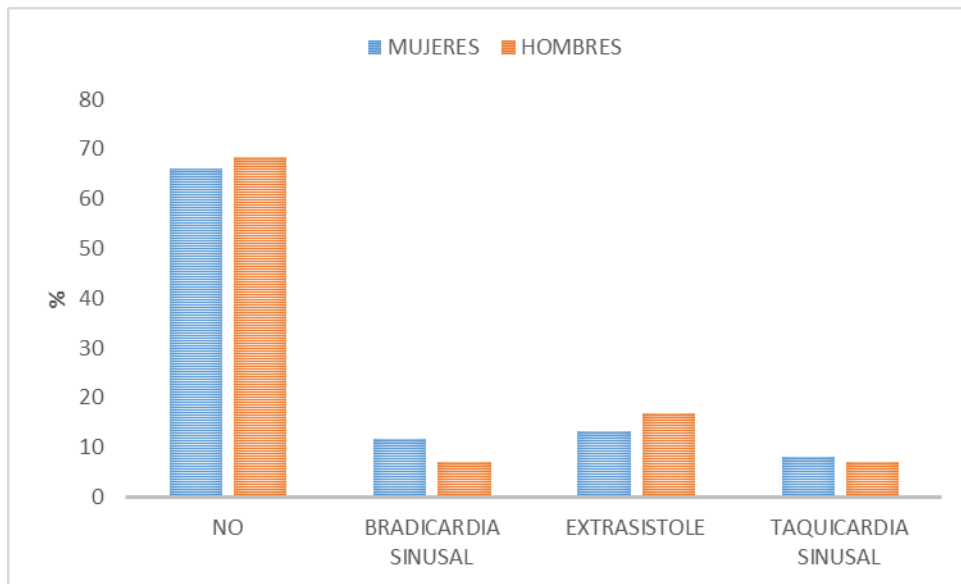
Gráfica 3. Arritmias más frecuentes que se presentaron en el periodo posoperatorio.



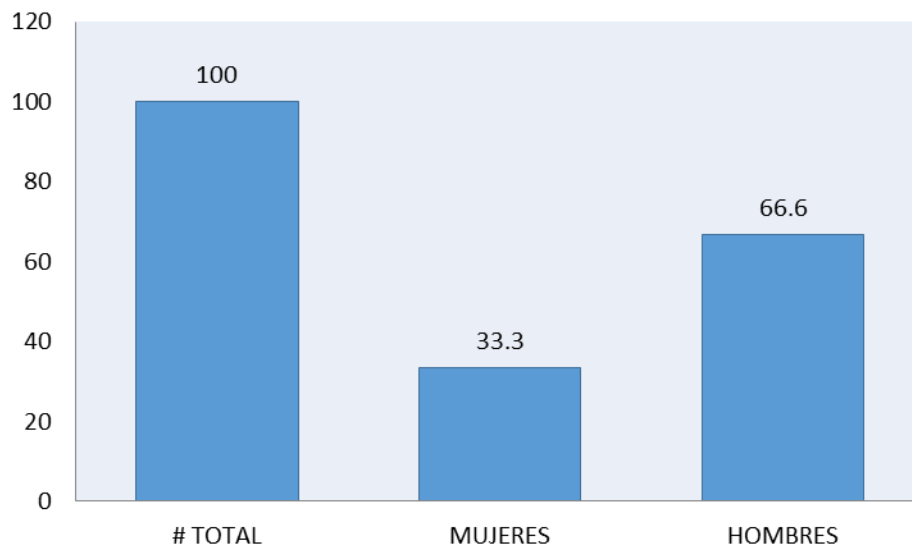
Gráfica 4. Frecuencia de presentación de las complicaciones cardiovasculares en el sexo femenino.



Gráfica 5. Frecuencia de presentación de las complicaciones cardiovasculares en el sexo masculino.



Gráfica 6. Comparación de presentación de las complicaciones cardiovasculares posoperatorias entre el sexo masculino y femenino.



Gráfica 7. Comparación de mortalidad por género

## V. DISCUSIÓN

La literatura consultada refiere que los estudios de los pacientes diabéticos ubica su edad de aparición a partir de la cuarta década de la vida, con una incidencia creciente en relación a la edad como se demuestra en los resultados.

Refiriendo también que hay una diferencia en cuanto al sexo en los portadores de la diabetes, con un predominio del sexo femenino.

La diabetes mellitus y su relación con la actividad del anestesiólogo está poco documentada en la literatura, sin embargo, existen evidencias sobre la repercusión cardiovascular, un incremento del riesgo anestésico en tales pacientes.

Se tomaron como indicadores para medir la aparición de complicaciones cardiovasculares la tensión arterial (sistólica y diastólica), el trazo electrocardiográfico, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno.

Existen determinados periodos durante la cirugía que desencadenan importantes estímulos nociceptivos como son las maniobras de laringoscopia e intubación endotraqueal, la estimulación quirúrgica, el estrés metabólico durante la cirugía y el periodo postoperatorios. Los picos de la Tensión arterial, están estrechamente relacionados con estos momentos. Durante estos periodos el paciente se encuentra sometido a un acentuado estrés desencadenando una respuesta simpaticoadrenergica.

Se ha encontrado, que los individuos obesos presentan una reserva cardíaca limitada y una escasa tolerancia al estrés inducido por la hipertensión arterial, taquicardia, fármacos depresores miocárdicos o sobrecarga de líquido asociada al periodo perioperatorio.

Está debidamente documentado, el elevado riesgo cardiovascular que implica la hipertensión arterial perioperatoria ya que se ha relacionado con el daño parenquimatoso y su asociación

con enfermedad coronaria, diabetes mellitus, dislipidemias y obesidad; todo esto aunado a una elevada inestabilidad circulatoria del periodo perioperatorio.

La aparición de los trastornos del ritmo cardiaco en el transcurso del acto quirúrgico constituyó un hecho notable para el anestesiólogo, debido a la repercusión que los mismos pueden tener sobre el estado hemodinámico del paciente. Las principales causas de la incidencia de estos trastornos son: hipoxia, hipertensión e hipotensión arterial, hipercapnia, hipotermia, isquemia miocárdica, agentes anestésicos (halogenados), fármacos pro arritmogénicos y superficialidad anestésica entre otros.

Los resultados mostraron que la hipertensión arterial es el primer factor desencadenante de los trastornos del ritmo cardiaco, asociándose a una elevada aparición de arritmias cardiacas debido a hipertrofia del ventrículo izquierdo, hipoxemia, uso de diuréticos e infiltración grasa del sistema de conducción cardiaco. Aumentando el riesgo perioperatorio al de la población en general.

Se demuestra también que existe una relación directa entre el género masculino y el aumento de la mortalidad por las complicaciones cardiovasculares mencionadas.

## **VI. CONCLUSIONES.**

Según McCarthy en una publicación hecha en *The global diabetes epidemic in charts, 2013*. Refiere que actualmente hay 382 millones de personas que viven con diabetes. De acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes, una de cada diez personas en el mundo tendrán algún tipo de diabetes para el año 2035, se estima un aumento hasta del 55% a nivel mundial. Sin embargo en México se predice un aumento del 8.7% a partir del presente año hasta el 2035. Por lo que con mayor frecuencia encontraremos que los pacientes diabéticos precisaran una intervención quirúrgica en algún momento de su vida independientemente del tipo de diabetes o del tiempo de evolución así como de las enfermedades concomitantes y de las complicaciones propias de la diabetes.

El periodo postoperatorio, es el de mayor riesgo de eventos cardiacos. Por ello, debemos mantener la monitorización y la vigilancia adecuada al paciente, así como riesgo de la intervención quirúrgica, cerciorándonos de la capacitación del personal que se encuentra en dicha área.

Es importante, una buena analgesia, mantener una temperatura correcta, evitar los temblores, las náuseas, los vómitos y proporcionar oxigenoterapia suplementaria.

Debemos corregir de forma precoz y eficaz las alteraciones hemodinámicas y asegurar una buena oxigenación y ventilación.

El control estricto de la glucemia debe mantenerse en el periodo postoperatorio, y deberá analizarse una cuidadosa profilaxis de la trombosis venosa y arterial.

El empleo de marcadores cardiacos y del ECG (electrocardiograma) en el postoperatorio nos ayudará a detectar y/o confirmar la existencia de eventos cardiacos. Sugiriendo la literatura que en pacientes con factores de riesgo o coronariopatía el ECG se realiza en el posoperatorio inmediato a las 24 y a las 48hs, pudiendo también realizarse determinación de enzimas cardiacas en caso de alteraciones en el ECG.



## VII. LITERATURA CITADA

Aaron I Vinik, Raelene E Maser, Abhi jeet A Nakave. 2007. Diabetic Cardiovascular Autonomic Nerve Dysfunction. *US Endocrine Disease*; 68-74

Aaron I. Vinik and Dan Ziegler. 2007. Diabetic Cardiovascular Autonomic Neuropathy. *Circulation*.115: 387-397.

Abhinav Gautam, Amir Baluch, Alan Kaye and Elizabeth A. M. Frost. 2009. Modern strategies for the anesthetic management of the patient with diabetes. *M.e.j. anesth* 20 (2).

Adams TD, Gress RE, Smith SC. 2007. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *New England Journal Medicine*. 357:753–61.

Alin o. Stirban, Diethelm Tschoepe, 2008. Cardiovascular Complications in Diabetes. *Diabetes Care* 31 (Suppl. 2):S215–S221.

Anna Frisch, Prakash Chandra, Dawn Smiley, Limin peng, Monica Rizzo, Chelsea Gatcliffe, Megan Judson, Jose Mendoza, Rachel Johnson, Erica Lin, Guillermo E. Umpierrez. 2010. Prevalence and Clinical Outcome of Hyperglycemia in the Perioperative Period in Noncardiac Surgery. *Diabetes Care* 33:1783–1788.

Betsy B. Dokken. 2008. The Pathophysiology of Cardiovascular Disease and Diabetes: Beyond Blood Pressure and Lipids. *Diabetes Spectrum* Volume 21, Number 3

Beverly Waxler, Bosko Margeta, Luminita Tureanu and Louis Fogg. 2012. Duration of the Surgery and Age are Risk Factors for QTc Interval Prolongation under General Anesthesia with Volatile Anesthetics. *J Anesthesia & Clinical Reserch*, 3:10.

Cawley J, Rizzo JA, Haas K. 2007. Occupation-specific absenteeism costs associated with obesity and morbid obesity. *J Occup Environ Med* 49:1317–24.

CDC. National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, Atlanta(GA):US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2011.

Charissa E van den Brom<sup>1</sup>, Carolien SE Bulte, Stephan A Loer, R Arthur Bouwman and Christa Boer. 2013. Diabetes, perioperative ischaemia and volatile anaesthetics: consequences of derangements in myocardial substrate metabolism. *Cardiovascular Diabetology* 12:42

Colagiuri S. 2010. Diabesity: therapeutic options. *Diabetes Obesity Metabolism* 12:463–73.

Dall TM, Zhang Y, Chen YJ, et al. 2010. The economic burden of diabetes. *Health Aff Millwood* 29: 297–303.

Daniel R. Brown, M.D., Ph.D. Rochester, Minnesota. 2012. Perioperative Management of the Diabetic Patient. *American Society of Anesthesiologist*. 1-9

Dixon JB. 2009. Obesity and diabetes: the impact of bariatric surgery on type-2 diabetes. *World Journal Surgery*; 33(10):2014–21.

Dixon JB. 2010. The effect of obesity on health outcomes. *Molecular Cell Endocrinology*; 316:104.

Farag YM, Gaballa MR. 2011. Diabesity: an overview of a rising epidemic. *Nephrology Dial Transplant* ; 26:28–35.

Finkelstein EA, Trogdon JG, Cohen JW. 2009. Annual medical spending attributable to obesity: payer-and service-specific estimates. *Health Aff (Millwood)*; 28:w822–31.

Finter S, Chittock DR, Su SY. 2009. Intensive *versus* conventional glucose control in critically ill patients. *New England Journal Medicine*; 360:1283-1297.

Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF. 2007. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA*; 298:2028–37.

Francesco Rubino, Tracy-Ann moo, Daniel j. Rosen, Greg f. Dakin, Alfons pomp. 2009. Diabetes Surgery: A New Approach to an Old Disease. *Diabetes care*, volume 32, supplement 2, november

Gautam B, Shrestha BR. Lecturer, Associate Professor, Kathmandu Medical College, Sinamangal, Nepal. 2009. Cardiac arrest during laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia: A study into four cases. Kathmandu University Medical Journal, Vol. 7, No. 3, Issue 27, 280-288.

Gaziano TA, Bitton A, Anand S. 2009. The global cost of nonoptimal blood pressure. *J Hypertens*; 27:1472–7.

Geer EB, Shen W. 2009. Gender differences in insulin resistance, body composition, and energy balance. *Gend Med*;6 (Suppl 1):60–75.

Guillermo E. Umpierrez, Dawn smiley, sol Jacobs, Limin Peng, Angel Temponi, Patrick Mulligan, Denise Umpierrez, Christopher Newton, Darin Olson, Monica Rizzo, Randomized Study of Basal-Bolus Insulin

Hadi AR Hadi, Jassim Al Suwaidi. 2007. Endothelial dysfunction in diabetes mellitus. *Vascular Health and Risk Management*:3(6) 853–876

Harold L. Lazar, Marie McDonnell, Stuart R. Chipkin, Anthony P. Furnary, Richard M. Engelman, Archana R. Sadhu, Charles R. Bridges, ScD, Constance K. Haan, MS, Rolf Svedjeholm, Heinrich Taegtmeier, DPhil, and Richard J. Shemin. 2009. The Society of Thoracic Surgeons Practice Guideline Series: Blood Glucose Management During Adult Cardiac Surgery. *Anesthesic Thorac Surgery* ; 87: 663–9.

Harrisons. 2009. Principles of internal medicine. 19 th. ed. Philadelphia; Mc-Graw Hill, inc, vol 2, 1883

Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E. 2010. Body mass index, waist circumference and waist: hip ratio as predictors of cardiovascular risk—a review of the literature. *European Journal Clinical Nutrition* ;64:16–22.

IDF diabetes atlas. 2009. 4th edition. Brussels (Belgium): International Diabetes Federation.

Ingrid Oakley, Lyne Emond. 2011. Diabetic Cardiac Autonomic Neuropathy and Anesthetic Management: Review of the Literature. AANA Journal December ; Vol. 79, No. 6.

International Obesity Task Force. The global challenge of obesity and the International

Ioannides-Demos LL, Piccenna L, McNeil JJ. 2011. Pharmacotherapies for obesity: past, Current, and future therapies. *Journal Obesity*; 2011: 179674.

Jadelis Giquel, Yiliam F Rodriguez-Blanco, Christina Matadial and Keith Candiotti. 2012. Diabetes mellitus in anaesthesia. *British Journal of Diabetes & Vascular Disease*; 12: 60

K. Candiotti, S. Sharma and R. Shankar. 2009. Obesity, obstructive sleep apnoea, and diabetes mellitus: anaesthetic implications. *British Journal of Anaesthesia* 103 (BJA/PGA Supplement): i23–i30.

Kang Hyoseok. 2012. Current therapeutic agents and anesthetic considerations for diabetes mellitus. *Korean J Anesthesiol* September 63(3): 195-202.

Kawahitos S, Kitahata H, Kitagawa T, Oshita S. 2010. Intensive insulin therapy during cardiovascular surgery. *The Journal of Medical Investigation*;57:191-204.

Kelly T, Yang W, Chen CS. 2008. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *International Journal of Obesity (Lond)*; 32:1431–7

Lazzeri C, Bevilacqua S, Ciappi F, Gensini GF, Romagnoli S. 2010. Glucose metabolism in cardiovascular surgery. *Proceeding in Intensive Care and Cardiovascular Anesthesia*;2: 19-26.

Li S, Zhao JH, Luan J. 2011. Genetic predisposition to obesity leads to increased risk of type 2 diabetes. *Diabetologia*; 54:776–82.

Lipshutz AK, Gropper MA. 2009. Perioperative glycemic control: and evidence-based review. *Anesthesiology*; 110:408-421.

Low S, Chin MC, Deurenberg-Yap M. 2009. Review on epidemic of obesity. *Annals Academy of Medicine Singapore*; 38:57–9.

Monkhouse SJ, Morgan JD, Bates SE. 2009. An overview of the management of morbid obesity. *Postgraduate Medical Journal*;85:678–81.

Morris F., Edhouse J., Brady W., Canm J., 2003. ABC of clinical electrocardiography. BMJ Books

Nevena Kalezi, Jelena Velikovi, Radmilo Jankovi, Vera Sabljak, Vladan Zivaljevi, Cedomir Vucetic, 2009. Preoperative preparation of patient with diabetes mellitus. *ACI STRUNI RAD*: vol. LVIII: 97-102.

Obesity Task Force. International Union of Nutritional Sciences; 2002. Available at: <http://www.iuns.org/features/obesity/obesity.htm>. Accessed March 15, 2011.

Oliveira A, Rodriguez-Artalejo F, Severo M. 2010. Indices of central and peripheral body fat: association with non-fatal acute myocardial infarction. *International Journal of Obesity (Lond)*; 34:733

Oscar G. Gomez-Duarte. *Metabolic Syndrome and General Anesthesia Complications*

Oscar G. Gomez-Duarte. 2012. Síndrome metabólico y complicaciones durante anestesia general. *Revista Colombiana de Anestesiología*; 40(2):95-97

Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ. 2011. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *National Review Immunology*; 11:85–97.

Padwal RS, Majumdar SR. 2007. Drug treatments for obesity: orlistat, sibutramine, and rimonabant. *Lancet*; 369:71–7.

Peter Ferdinandy, Rainer Schulz, and Gary f. Baxter. 2007. Interaction of Cardiovascular Risk Factors with Myocardial Ischemia/Reperfusion Injury, Preconditioning, and Postconditioning. *Pharmacol Review* 59:418–458.

Preiser JC, Devos P, Ruiz-Santana S. 2009. A prospective randomized multi-center controlled trial on tight glucose control by intensive insulin therapy in Adult Intensive Care Units. The glucontrol study. *Intensive Care Medicine*; 35:1738-1748.

Qaseem A, Humphrey LL, Chou R. 2011. Use of intensive insulin therapy for the management of glycemic control in hospitalized patient: a clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine* journal;154:260-267.

Ramos P, Childers D, Maynard G. 2010. Maintaining glycemic control when transitioning from infusion insulin. A protocol-driven, multidisciplinary approach. *Journal of Hospital Medicine*; 5:446-451.

Rodica Pop-busui. 2010. Cardiac Autonomic Neuropathy in Diabetes. *Diabetes care*, volume 33, number 2, february.

Seidell JC. 2010. Waist circumference and waist/hip ratio in relation to all-cause mortality, cancer and sleep apnea. *European Journal Clinical Nutrition*; 64:35–41.

Sharma S, Cenos M, Falciglia M. 2009. Optimizing perioperative glycemic control. *International Anesthesiology Clinics*;47:107-120.

Siram AT, Yanagisawa R, Skamagas M. 2010. Weight management in type 2 diabetes mellitus. *Mount Sinai Journal of Medicine*; 77:533–48.

Therapy in the Inpatient Management of Patients With Type 2 Diabetes Undergoing General Surgery. *Diabetes Care* 34:256–261, 2011

Withrow D, Alter DA. 2011. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obesity Reviews*;12:131–41.

World Health Organization. 2011. Diabetes fact sheet no 213. WHO Media Center; 2011. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en>. Accessed March 15.

Zhang P, Zhang X, Brown J. 2010. Global healthcare expenditure on diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research of Clinical Practice* ; 87: 293–301.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO 1

IDENTIFICACION					
NOMBRE			EDAD	SEXO	
CALENDARIO					
FECHA CIRUGIA					
DIAGNOSTICOS					
EVOLUCION DM2	TRATAMIENTO	OTROS DX(TIEMPO DE EVOLUCION Y TX)	DE	HAS ASOCIADA A DM (SI/NO)	
HOSPITALIZACION					
DX.PREOPERATORIO		CX.PROYECTADA	HOSPITALIZADO	CX.AMBULATORIA	
QUIMICA SANGUINEA					
GLUCOSA (mg/dl)	Hbc	UREA	CREATININA	HEMOGLOBINA	HEMATOCRITO
BUN					
ELECTROLITOS SERICOS					
Na	K	Cl	P	Mg	Ca
TENSION ARTERIAL					
TA QX		TA EGRESO SALA		TA EGRESORECUPERACIÓN	
COMPLICACIONES					
SI PRESENTO		NO PRESENTÓ		MUERTE	
CUAL:					

## ANEXO 2

### TRAZOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS:

Bradicardia Sinusal:

\*FC -60 latidos por minuto

\*Presente onda P

\*Ritmo regular



.Taquicardia Sinusal:

\*FC +100 latidos por minuto

\*Presencia onda P

\*Ritmo regular





## Taquicardia Ventricular (TV)

\*Ritmo regular

\*FC 150-250

\*QRS ancho

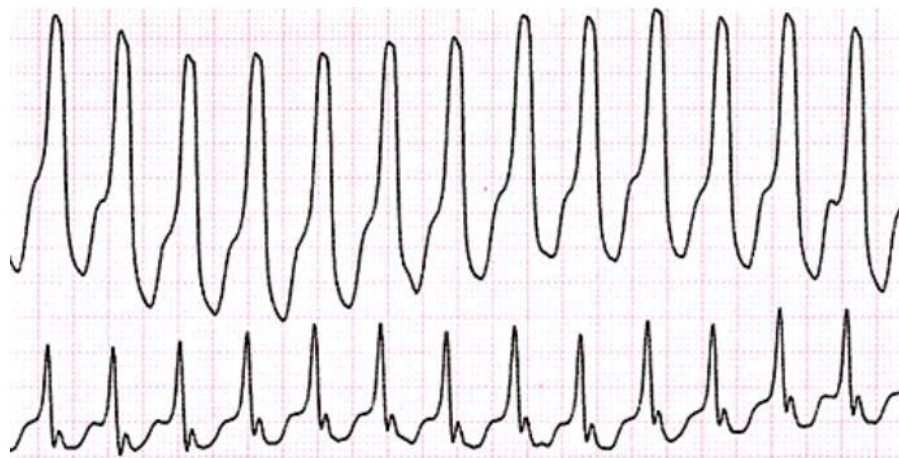
\*QRS y T en la misma dirección

### a) Taquicardia Ventricular No sostenida:

\*La taquicardia dura menos de 30 segundos y no cursa con compromiso hemodinámico (colapso).

### b) Taquicardia Ventricular Sostenida:

\*Taquicardia que dura más de 30 segundos. Si dura menos de 30 segundos pero colapso hemodinámico del paciente y requiere algún tipo de intervención para su terminación también se considera sostenida.

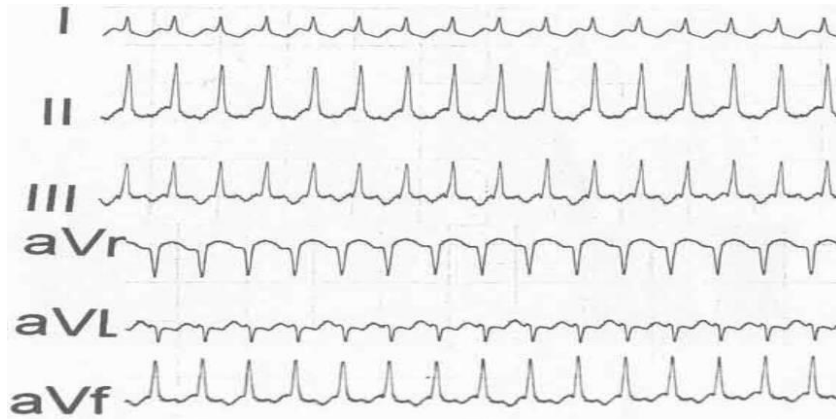


## Taquicardia Supraventricular (TSV) de QRS angosto:

\*FC >100

\*P difíciles de ver, indistinguibles, con PR corto, escondidas en el QRS o retrogradas (atrás del QRS).

QRS estrecho  $\leq 100$ ms; nacen en la aurícula o en la unión.



Fibrilación Auricular:

\*FC 50-200

\*Irregular

\*Sin P distinguible

\*Una frecuencia auricular que puede ser superior a 500

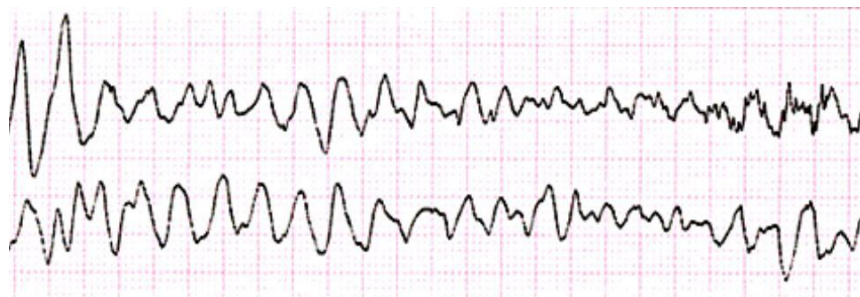


.Fibrilación Ventricular

\*Frecuencia ventricular  $>250$  irregular

\*Ritmo caótico, o sin ritmo indistinguible

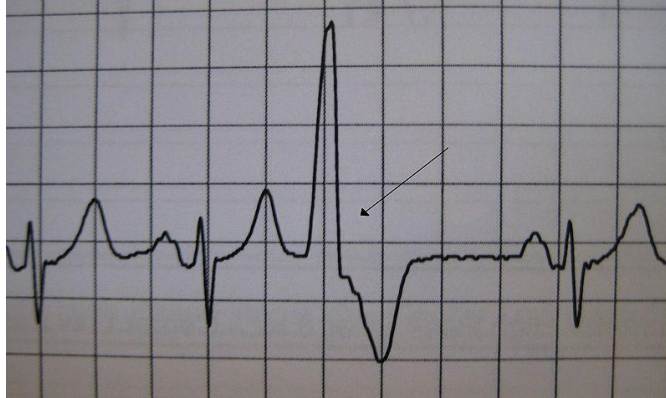
\*Sin QRS definido



## Extrasistoles Ventriculares o Contracción ventricular prematura

a) Anchas:  $QRS \geq 120\text{mseg}$

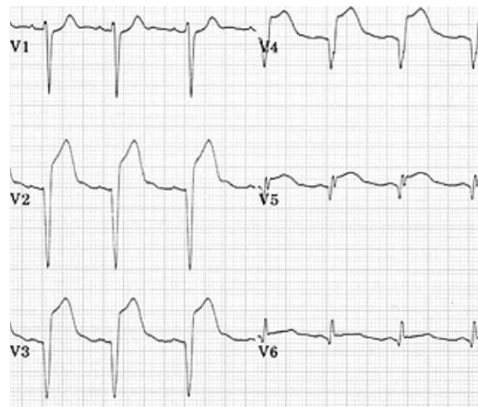
b) Angostas:  $QRS \leq 120\text{mseg}$



## Datos de ischemia o lesión

a) Supradesnivel del segmento ST:  $> 1\text{mm}$

b) infradesnivel del segmento ST:  $> 1\text{mm}$



## IX. APENDICE

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Arritmias:** es una alteración en la sucesión de latidos cardíacos.

**Bradycardia Sinusal:** emisión, por parte del nódulo sinusal, de menos de 60 ppm, o su falta de función total, en cuyo caso el ritmo marcapasos que toma el control es el del nódulo auriculoventricular, de unas 45-55 ppm aproximadamente.

**Capnometria:** es la medida del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la vía aérea de un paciente durante su ciclo respiratorio. Su lectura se obtiene de un dígito a través de un aparato, el capnógrafo, y es la representación “numérica” de la PCO<sub>2</sub> inhalada y exhalada por un individuo.

**Capnografía:** es la representación “gráfica” de la medida de la PCO<sub>2</sub> en función del tiempo, es decir, se refiere a la medida y visualización de los parámetros básicos de la CO<sub>2</sub>, que incluye la CO<sub>2</sub> al final de la expiración (ETCO<sub>2</sub>), el CO<sub>2</sub> inspirado y el Capnograma.

**Concentración alveolar mínima:** medida a presión atmosférica normal, que suprime la respuesta motora en el 50% de individuos sometidos a estímulo doloroso (incisión quirúrgica).

**Diabetes mellitus tipo I:** es una enfermedad autoinmune y metabólica caracterizada por una destrucción selectiva de las células beta del páncreas causando una deficiencia absoluta de insulina.

**Diabetes Mellitus Tipo II:** es una enfermedad metabólica caracterizada por altos niveles de glucosa en la sangre, debido a una resistencia celular a las acciones de la insulina, combinada con una deficiente secreción de insulina por el páncreas.

**Diabetes mellitus:** es un conjunto de trastornos metabólicos, que afecta a diferentes órganos y tejidos, dura toda la vida y se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre: hiperglucemia

**Electrocardiografía:** es la representación gráfica de la actividad eléctrica del corazón.

**Extrasístole ventricular Prematura QRS ancho:** es uno de los trastornos del ritmo cardíaco y consiste en un latido adelantado respecto a la frecuencia cardíaca normal del individuo. QRS  $\geq 120$ mseg.

**Extrasístole ventricular Prematura QRS angosto:** es uno de los trastornos del ritmo cardíaco y consiste en un latido adelantado respecto a la frecuencia cardíaca normal del individuo. QRS  $\leq 120$ mseg.

**Extrasístole ventricular:** es uno de los trastornos del ritmo cardíaco y consiste en un latido adelantado respecto a la frecuencia cardíaca normal del individuo.

**Fibrilación Auricular:** Frecuencia cardiaca de 50-200, irregular, Sin P distinguible, una frecuencia auricular que puede ser superior a 500.

**Fibrilación ventricular:** Frecuencia ventricular >250 irregular, ritmo caótico, o sin ritmo indistinguible, sin QRS definido.

**Frecuencia Cardiaca:** es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Su medida se realiza en unas condiciones determinadas (reposo o actividad) y se expresa en latidos por minutos.

**Frecuencia Respiratoria:** Movimiento rítmico entre inspiración y espiración, está regulado por el sistema nervioso

**Glucagón:** es una hormona peptídica de 29 aminoácidos que actúa en el metabolismo del glucógeno. Es sintetizada por las células  $\alpha$  del páncreas (en lugares denominados islotes de Langerhans).

**Glucemia:** es la medida de concentración de glucosa libre en la sangre, suero o plasma sanguíneo.

**Hiperglucemia:** cantidad excesiva de glucosa en la sangre.

**Hiperpotasemia:** se define como un nivel elevado de potasio plasmático, por encima de 5.5 mmol/L.

**Hipoglucemia:** es una concentración de glucosa en la sangre anormalmente baja, inferior a 50-60 mg por 100 ml.

**Hipoglucemiantes orales:** es un fármaco que se administra por vía oral, que actúa disminuyendo los niveles de glucemia

**Intubación orotraqueal:** se refiere al método en el que se introduce un tubo en un orificio externo o interno del cuerpo.

**Laringoscopia:** es la técnica que permite la inserción de un tubo endotraqueal.

**Monitoreo tipo I:** es un tipo de monitoreo no invasivo durante el acto anestésico.

**Neuropatía autonómica:** es resultado de una lesión microvascular diabética que involucra los vasos sanguíneos menores que irrigan los nervios.

**Neuropatía periférica:** es una insuficiencia de los nervios que llevan la información hasta y desde el cerebro y la médula espinal, lo cual produce dolor, pérdida de la sensibilidad e incapacidad para controlar los músculos.

**Preoxigenación:** consiste en aumentar las reservas de oxígeno, en particular en la capacidad residual funcional, antes de la inducción de la anestesia, permite aumentar el período de apnea sin desaturación.

**Pulsoximetría:** es un método no invasivo, que permite determinar el porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre de un paciente con ayuda de métodos fotoeléctricos.

**Taquicardia Sinusal:** es uno de los trastornos del ritmo cardíaco caracterizado por una frecuencia de impulsos cardíacos aumentado originándose del nodo sinusal, y definida con una frecuencia cardíaca mayor de 100 latidos por minuto en un adulto promedio.

**Taquicardia supraventricular de QRS angosto:** Frecuencia cardíaca >100, P difíciles de ver, indistinguibles, con PR corto, escondidas en el QRS o retrogradadas (atrás del QRS). QRS estrecho  $\leq 100$ mseg; nacen en la aurícula o en la unión.

**Taquicardia ventricular no sostenida:** ritmo irregular que ocurre de manera paroxística y excede los 120 lpm. Durante la taquicardia ventricular se disrumpe la relajación cardíaca, por lo que, conjuntamente con un asincronía del nodo AV y la falta de coordinación del sistema His-Purkinje. La taquicardia dura menos de 30 segundos y no cursa con compromiso hemodinámico (colapso).

**Taquicardia ventricular sostenida:** Taquicardia que dura más de 30 segundos. Si dura menos de 30 segundos pero colapso hemodinámico del paciente y requiere algún tipo de intervención para su terminación también se considera sostenida.