

# Prevalencia de hipertensión arterial y complicaciones crónicas en pacientes con Diabetes mellitus tipo 2

Abundis Vargas, Beatriz Eugenia

2014

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/1296>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

# UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

## PUEBLA

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto  
Presidencial del 3 de Abril de 1981

PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y COMPLICACIONES  
CRÓNICAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2

DIRECTOR DEL TRABAJO

Mtra. Claudia Rodríguez Hernández

Nut. Esp. Miguel Ángel Medina Hernández

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

que para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

presenta

Beatriz Eugenia Abundis Vargas

<b>1</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>9</b>
3.1	GENERAL	9
3.2	ESPECÍFICOS	9
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>CONTEXTO</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
6.1	DIABETES MELLITUS TIPO 2 (DM2)	13
6.2	FISIOLOGÍA Y FISIOPATOLOGÍA DE LA DM2	14
6.3	INSULINA	15
6.4	DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y BIOQUÍMICO DE LA DM2	18
6.5	SÍNTOMAS CLÍNICOS DE LA DM2	20
6.6	COMPLICACIONES DE LA DM2	21
6.7	TRATAMIENTO	25
6.8	TERAPIA CON INSULINAS	27
6.9	HIPERTENSIÓN ARTERIAL	29
6.10	PRESIONES ARTERIALES	30
6.11	DEFINICIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL	31
6.12	SÍNTOMAS DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL	32
6.13	TIPOS DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL	32
6.14	HIPERTENSIÓN ARTERIAL Y DM2	32
6.15	FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES CON DM2	33
6.16	TRATAMIENTO DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL	36
6.17	FACTORES QUE ALTERAN LA PRESIÓN ARTERIAL	37
6.18	RECOMENDACIONES PARA PACIENTES CON DM2	37
6.19	PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES CON DM2	38
<b>7</b>	<b>APARTADO METODOLÓGICO</b>	<b>39</b>
7.1	GRUPO DE ESTUDIO	39
7.2	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	39
7.3	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	39
7.4	CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	39
7.5	VARIABLES	40
7.6	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES	40
7.7	DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES	40
7.8	CARACTERIZACIÓN A LOS PACIENTES DE ESTUDIO	41

7.9	DIAGNÓSTICO DE TENSIÓN EN EL ESPALDAR DE ESTUDIO	43
7.0	MÉTODO ESTADÍSTICO	43
8	ASPECTOS ÉTICOS	44
9	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
9.1	CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES DEL ESTUDIO	45
9.2	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES DEL ESTUDIO	48
9.3	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES DEL ESTUDIO	50
9.4	DIAGNÓSTICO DE TENSIÓN EN EL ESPALDAR DE ESTUDIO	50
9.5	COMPLICACIONES CLÍNICAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2	54
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56

## Índice de tablas

TABLA 1.	DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2	19
TABLA 2.	INTERPRETACIÓN DEL LA HBA1C PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA DM2	20
TABLA 3.	CLASIFICACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL	31

## Índice de gráficas

GRÁFICA 1.	PROPORCIÓN DE HOMBRES Y MUJERES EN LA POBLACIÓN DE ESTUDIO	46
GRÁFICA 2.	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD	47
GRÁFICA 3.	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA GLUCOSA SANGUÍNEA	48
GRÁFICA 4.	PACIENTES CON VALORES DE GLUCOSA EN AYUNO DENTRO DE LOS OBJETIVOS GLUCÉMICOS	49
GRÁFICA 5.	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DEL PESO	50
GRÁFICA 6.	PREVALENCIA DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2	51
GRÁFICA 7.	PROPORCIÓN DE PACIENTES CON ALTERACIONES EN SU PRESIÓN ARTERIAL	52
GRÁFICA 8.	HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN SISTÓLICA	52
GRÁFICA 9.	HISTOGRAMAS DE FRECUENCIAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN DIASTÓLICA	53
GRÁFICA 10.	PACIENTES CON DM2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL	54
GRÁFICA 11.	PROPORCIONES DE COMPLICACIONES CRÓNICAS EN PACIENTES CON DM2 E HTA	55

## 1 Resumen

El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de hipertensi, n arterial (HTA) y complicaciones cr, nicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) en el Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegaci, n Tlaxcala . Se ha observado que la coexistencia de la hipertensi, n arterial y la diabetes mellitus tipo 2, coloca la paciente con diabetes en un riesgo 2 veces mayor que una persona no diab...tica de presentar eventos cardiovasculares, aumentando el riesgo de complicaciones micro y macro vasculares.

El grupo de estudio estuvo integrado por 3235 pacientes, considerando como variable dependiente la diabetes mellitus tipo 2 y la variable independiente los valores de presi, n arterial superiores a 130/80mmHg.

El m...todo estadístico empleado para determinar normalidad de los datos fue la prueba de Kolmogorov † Smirnov, para identificar si exist•a diferencia entre el peso, presi, n sangu•nea, concentraci, n de glucosa y edad respecto al sexo de los pacientes se emple, la prueba de T de student y para las relaciones de presi, n sangu•nea y el peso y la concentraci, n de glucosa sangu•nea y la edad del paciente se utiliz, la prueba de correlaci, n de Pearson, para las complicaciones cr, nicas de los pacientes se realiz, un ANOVA .

Encontr,ndose que l a prevalencia de la hipertensi, n arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fue del 97%.

Con respecto a la caracterización de la población de estudio se demostró, que la proporción de hombres y mujeres que presentaron DM2 fue de 39 y 61% respectivamente, teniendo valores promedio de edad de 55.97, glucosa sanguínea de 222.64mg/dL encontrándose hipoglucemia (24mg/dL) e hiperglucemia (1925mg/dL) y peso de 75.81Kg

Se demostró, que solo el 18% de los pacientes con DM2 se consideran pacientes controlados es decir, que tienen niveles de glucosa entre 70 y 130mg/dL. Sin embargo el 82% no tienen valores de glucosa sanguínea dentro de este rango.

En relación a la presión arterial el 87% tuvieron hipertensión arterial sistodiastólica, el 1% hipertensión sistólica aislada (PAS) con un valor promedio de 142.81mmHg y el 12% hipertensión diastólica aislada con un valor promedio de 87mmHg.

Se identificó, que en los pacientes normotensos, no existe relación entre las condiciones de peso, edad y glucosa sanguínea en ayunas. Sin embargo para el caso de los pacientes con diabetes que tienen hipertensión sistólica la edad y el peso son variables que posiblemente predisponen al paciente a desarrollar hipertensión.

Las complicaciones múltiples son las más predominantes con un 45%, seguidas por el estado en coma y posterior las neurológicas.

## 2 Planteamiento del problema

Pérez Past...n en el 2010 menciona que la diabetes tipo 2 es una enfermedad de presentación mundial que afecta a todas las razas, a diferentes edades. El 90% de los casos corresponde a la diabetes tipo 2, a nivel mundial existen 200 millones de personas con esta enfermedad y se estima que para el 2025 el número se incrementa a 300 millones. Una de cada 10 personas entre 35 y 64 años de edad muere a causa de la diabetes (1).

En términos generales se puede decir que el incremento de la prevalencia en México se relaciona con una mayor longevidad, el aumento de la obesidad y el sedentarismo. Otro factor importante es la etnicidad, como es el caso de los Afro-americanos (9.9 %) Mexicanos (10.9%) y los Indios Pima (34.1%) (1).

En México los datos de la ENSA2012 revelaron que 10.9% de la población mexicana mayor de 20 años presenta diabetes, sin embargo cerca del 23% desconoce que la padece. En adultos mayores la prevalencia es de 20 a 25% (2).

En más del 33% de las muertes en mujeres y más del 24% en hombres es por diabetes, enfermedad isquémica del corazón y enfermedad vascular cerebral (2).

La diabetes como causa de muerte ha pasado del lugar número 28 al primero en la actualidad. Como causa específica de muerte no de grupo, el infarto al miocardio ocupa el primer lugar, que es una de las principales causas de muerte en personas con diabetes, en cuyo caso la diabetes es el diagnóstico secundario en los certificados de defunción. Esto pone en claro que la diabetes es en realidad la primera causa de muerte en México (1).



Desde el año 2005 la diabetes es la primera causa de muerte, una de las principales causas de hospitalización, una de las principales causas del consumo del gasto de las instituciones públicas (20%) en el IMSS consume el 34% de su presupuesto, responsable de la pérdida del 3% de los años de vida saludable. Por otro lado triplica el riesgo de aterosclerosis y es la principal causa de insuficiencia renal, ceguera y amputaciones(1).

Por otro lado, es frecuente la asociación de diabetes tipo 2 con hipertensión arterial, de hecho alrededor del 60% de los pacientes con diabetes cursan con hipertensión, esta asociación aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares; infarto agudo al miocardio, embolia, hemorragia cerebral y enfermedad vascular periférica, así como complicaciones microvasculares como neuropatía, retinopatía e insuficiencia renal crónica terminal (3).

La hipertensión arterial puede ocasionar daños en diferentes órganos como son: cerebro (enfermedad vascular cerebral, ataque isquémico, embolia), ojos (agrava la retinopatía), corazón (hipertrofia ventricular izquierda, angina de pecho, infarto), riñones (nefropatía crónica) (4) .

En pacientes con diabetes existen diferentes factores que contribuyen a la hipertensión arterial como son el sobrepeso y obesidad, consumo excesivo de sodio, estrés, edad, herencia, síndrome metabólico, así como el daño endotelial(5).

La coexistencia de la hipertensión arterial y la diabetes mellitus tipo 2, coloca la paciente con diabetes en un riesgo 2 veces mayor que una persona no diabética

de presentar eventos cardiovasculares, aumentando el riesgo de complicaciones micro y macro vasculares (6).

Con base en lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigaci,n.

¿Cu,l es la prevalencia de hipertensi,n arterial y complicaciones cr,,nicas, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegaci,n Tlaxcala?

### 3 Objetivos

#### 3.1 General

Determinar la prevalencia de hipertensi, n arterial y complicaciones cr, nicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegaci, n Tlaxcala.

#### 3.2 Espec€ficos

- Caracterizar bioqu•mica, cl•nica y antropom...tricamente a los pacientes de estudio.
- Diagnosticar la hipertensi, n arterial en los pacientes de estudio.

#### 4 Justificación

Al determinar la prevalencia de hipertensión arterial y complicaciones crónicas, en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 se proporcionará información que tendrá un impacto significativo en el manejo de estos pacientes.

Se podrá establecer metas reales con los pacientes manteniendo sus valores de presión en rangos saludables en cada consulta. Es importante recordar que la toma de decisiones adecuadas depende de la capacidad de tomar decisiones informadas en consecuencia de la adquisición de conocimientos, desarrollo de habilidades modificables y modificaciones en el comportamiento.

Además se podrá establecer el manejo integral de diabetes- hipertensión de acuerdo a la caracterización de cada paciente, así como brindar al hospital información relevante de la cantidad de pacientes con diabetes tipo 2 que padecen hipertensión y que presentan complicaciones.

Asimismo, tomando en cuenta que es alto el porcentaje del presupuesto que se utiliza en el manejo de este tipo de pacientes se podrá establecer en el hospital campañas de prevención, manejo y tratamiento adecuado para los pacientes, impactando en su calidad de vida prolongando el tiempo de presentar las complicaciones derivadas de este binomio diabetes e hipertensión.

## 5 Contexto

El Instituto Mexicano del Seguro Social es una instituci,n con la finalidad de coadyuvar en la atenci,n integral de la salud de la poblaci,n mexicana. Hace 61 aîos, abre sus puertas en Tlaxcala, con mil 233 asegurados, m,s sus dependientes econ,,micos. A treinta aîos de la fundaci,n de la Delegaci,n, el IMSS en Tlaxcala cuenta con cerca de 70 mil asegurados, atendiendo a m,s de 300 mil derechohabientes.

El Hospital se distribuye en dos niveles que incluyen: Planta alta ,rea administrativa como direcci,n del hospital, subdirecci,n administrativa, personal, contralor•a y aula para sesiones educativas. Planta baja; 9 consultorios de medicina familiar, 2 consultorios de dental, 3 consultorios de especialidades en los que se alterna cirug•a y ginecolog•a ,rea de prevenci,n a la salud, consultorio de enfermera materno infantil, enfermera de familia, laboratorio cl•nico, ,rea de radiodiagn,,stico (rayos ŠX‹ en los que se realizan diagn,,sticos por medio de ultrasonograf•a, archivo cl•nico y farmacia en la parte del frente de la unidad; en la parte posterior se encuentra el servicio de hospitalizaci,n, quir,,fanos, urgencias, nutrici,n y diet...tica, casa de m,quinas, oficina de conservaci,n y roper•a, cuenta con un patio de maniobras que se utiliza como estacionamiento en donde se encuentra el ,rea de enseîanza, oficina de salud en el trabajo y talleres del ,rea de conservaci,n.

Los servicios de hospitalizaci,n cuentan con 4 especialidades:

- Cirugía general
- Ginecología y Obstetricia
- Medicina Interna
- Pediatría médica

Apoyado por los servicios de:

- Radiodiagnóstico
- Laboratorio clínico

Los 10 principales motivos de atención son:

- o Supervisión el embarazo normal
- o Supervisión de embarazo de alto riesgo
- o Proteinuria y trastornos hipertensivos en el embarazo, parto y puerperio
- o Diabetes mellitus en el embarazo
- o Enfermedades del corazón
- o Insuficiencia renal
- o Diabetes mellitus
- o Enfermedad en la glándula tiroides
- o Causas obstétricas
- o Politraumatismo

En el periodo de estudio de enero 2004 a enero 2013 atendieron a 4355 pacientes con diagnóstico de diabetes registrados (7).

## 6 Marco teórico

### 6.1 Diabetes mellitus tipo 2 (DM2)

En México, la diabetes ocupa el primer lugar en el número de defunciones por año; las tasas de mortalidad muestran una tendencia ascendente en ambos sexos, con más de 60,000 muertes y 400,000 casos nuevos cada año (8).

Aún no se puede definir a la diabetes mellitus en términos etiológicos, sin embargo, se sabe que se trata de una enfermedad crónica, hereditaria, progresiva y de trasfondo multihormonal. Se conoce como un síndrome, que se caracteriza por hiperglucemias recurrentes que son el resultado de los defectos en la secreción y acción de la insulina (1).

En México, el 90% de los casos corresponden a la Diabetes Mellitus tipo 2 a causa del déficit progresivo en la secreción de insulina, que se superpone a una condición basal de resistencia de la misma. La prevalencia de diabetes en nuestro país varía de 10.7 a 14.4%, lo que representa un total de 10.5 a 15 millones de personas con diabetes, sin embargo cerca de 2 millones no sabe que la padecen (8).

La diabetes, como otras enfermedades es el resultado de un estilo de vida no saludable, como son los hábitos de alimentación incorrectos y el sedentarismo, que sumados a la carga genética, el estrés psicosocial, el tabaquismo y el consumo excesivo de bebidas alcohólicas, construyen los principales determinantes que inciden en el desarrollo de la enfermedad (9).

Por otro lado existe una relación estrecha entre la diabetes y la obesidad, se ha determinado que el 80% de los pacientes con diabetes presentan o presentaron en algún momento de su vida obesidad o sobrepeso y lo alarmante de esta situación, es que actualmente uno de cada tres mexicanos sufren de problemas de peso (1,10) .

## 6.2 Fisiología y Fisiopatología de la DM2

Para comprender qué es la diabetes, en qué consiste la enfermedad, cómo tratarla y sobre todo prevenirla, se hablará del páncreas, debido a que es el responsable de las secreciones hormonales que impactan de manera directa en el metabolismo de la glucosa. El páncreas es una glándula mixta que tiene dos tipos de funciones: la función digestiva y la función hormonal, la primera se realiza en las células acinares que son las responsables de producir enzimas indispensables para la digestión de los alimentos y la segunda, la función hormonal, que se lleva a cabo en los islotes de Langerhans, estructuras especializadas que están formadas por un conjunto de diferentes células que producen hormonas(1).

Las hormonas insulina y glucagón son indispensables para el metabolismo de los macronutrientes: glucosa, lípidos y proteínas. Dichas hormonas son secretadas y actúan antagonicamente, al igual que el cortisol y la hormona del crecimiento.

Debido a que la principal alteración que se presenta en la diabetes se da en la producción de insulina, se hablará sobre esta hormona.



### 6.3 Insulina

La insulina es una hormona polipeptídica, su receptor se encuentra en casi todas las células del organismo y su función principal es controlar la glucemia postprandial con la finalidad de reducir los valores de glucosa sanguínea a niveles normales, esto permite su intervención en el metabolismo de los lípidos activando la lipogénesis y la síntesis de proteínas, presentando un efecto anabólico (11).

Para el metabolismo de los nutrientes y la obtención de energía se necesita insulina, que se encuentra en dos formas:

- a) Secreción basal, se da durante periodos de ayuno y su función es regular la producción hepática de glucosa. Esta secreción se da en pequeños pulsos con una frecuencia entre ellos de 5 a 8 minutos y pulsos espontáneos cada 2 hrs, la secreción basal representa el 50% de la secreción de insulina en 24 hrs, lo que corresponde a 0.5-1.0 unidades por hora (11).
- b) Secreción pulsátil, se da por el consumo de alimentos y su concentración de la insulina en sangre puede ser hasta 10 veces mayor que en concentraciones de ayuno (11).

La secreción pulsátil se da en 3 fases:

- Cuando se da una secreción rápida de insulina, la función principal es disminuir la producción hepática de glucosa presente en el ayuno, la insulina producida inhibe al glucagón, evitando de esta manera la hiperglucemia posprandial (11).

- Hay un incremento lento en la secreción de insulina que da como resultado la utilización y el almacenamiento de los nutrientes producidos por la digestión de los alimentos (11).
- Por último, se presenta una producción de energía en forma de ATP (Adenosín Trifosfato) proveniente de la glucosa ingerida.

Algunos de los efectos de la insulina son la activación de la síntesis y almacenamiento de glucógeno evitando su degradación, así como la síntesis de triglicéridos y proteínas. Es importante recordar que cuando la insulina se encuentre presente en el organismo, se tiene un efecto anabólico de los macronutrientes, evitando los ciclos catabólicos como glucogénesis, lipólisis y proteólisis(11).

En la diabetes, el funcionamiento correcto de la insulina se ve afectado por dos alteraciones importantes, la resistencia a la insulina y la disminución en la producción y secreción pancreática de insulina. Para comprender el concepto de resistencia a la insulina es necesario saber que... es un receptor de insulina(11).

### 6.3.1 Receptor de la insulina

Para que la insulina lleve a cabo sus efectos metabólicos a nivel celular antes descritos, se requiere en primer término, que se una a sitios específicos presentes en la superficie de las células sobre todo del músculo, tejido graso e hígado. Estos sitios específicos son los receptores de la insulina, estructuras proteicas (glucoproteína), formadas por 2 subunidades  $\alpha$  y dos subunidades  $\beta$ , que están unidas por puentes disulfuro (12).

Las unidades alfa se encuentran fuera de las células (porción extracelular del receptor), mientras que las subunidades beta tienen una porción situada en la membrana celular (porción transmembrana) y otra porción en el citoplasma (intracelular). El receptor de insulina permite el reconocimiento de la misma entre numerosas sustancias que rodean a la célula. La unión de la insulina con el receptor, da lugar al inicio de una serie de procesos químicos (fosforilación y defosforilación) que llevan a la generación de diversos compuestos (segundos mensajeros), entre los que destaca la tirosin quinasa, que es una enzima que forma parte de la subunidad  $\beta$ . Inmediatamente que se forma el segundo mensajero (tirosin quinasa) se estimula el transporte de glucosa al interior de las células. Este proceso se lleva a cabo por la movilización (translocación) de un gran número de transportadores de glucosa (GLUTs) hacia la membrana celular, en la que se insertan para captar la glucosa e introducirla al interior de la célula y llevarla a las vías metabólicas (glucólisis, glucógenogénesis, vía de las pentosas). Cada tipo de células tiene transportadores específicos de glucosa con una hexoquinasa asociada, que convierte a la glucosa en glucosa 6 fosfato, que es el punto de partida de las diversas vías metabólicas intracelulares (glucólisis, oxidación de la glucosa, síntesis de glucógeno, entre otras más) (12).

Con la activación del segundo mensajero, se inician diversos procesos bioquímicos relacionados con la actividad de la insulina como son:

- Transporte de glucosa al interior de las células insulino sensibles.
- Almacenamiento de glucosa (síntesis de glucógeno).
- Utilización de la glucosa (formación de energía -ATP).

- Síntesis de triglicéridos y proteínas.
- Inhibición de la producción hepática de glucosa (inhibición de la glucogenólisis y de la gluconeogénesis).
- Inhibición de la degradación de proteínas y grasas (12).

En los estados de resistencia, incluyendo la resistencia adquirida (obesidad y sedentarismo), la principal anomalía es una reducción en la capacidad de almacenar glucógeno. En menor grado se reduce la oxidación de la glucosa (Ciclo de Krebs). Así entonces el defecto metabólico más temprano originado por la resistencia a la insulina en las personas destinadas a desarrollar diabetes, es la incapacidad en la síntesis de glucógeno, que es regulada por la enzima glucógeno sintasa (12).

#### 6.4 Diagnóstico clínico y bioquímico de la DM2

El diagnóstico de diabetes se puede hacer de 4 maneras (13) según la American Diabetes Association Diagnosis and classification of diabetes mellitus, 2010:

1. Glucosa en ayuno  $\geq 126$  mg/dL. Ayuno indica no haber consumido alimento durante 8 hrs. La prueba se efectúa por la mañana.
2. Síntomas de diabetes (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) y una glucosa casual  $\geq 200$  mg/dL, lo que indica cualquier momento, independientemente de que haya o no tomado alimento.
3. Glucosa 2 hrs. después de una carga oral de 75 g de glucosa  $\geq 200$  mg/dL.
4. Hemoglobina A1c  $\geq 6.5\%$ .

Para interpretar los datos bioquímicos de manera correcta, es importante recordar los valores normales de glucosa sanguínea (13):

- Glucosa en ayuno <100 mg/dL (70-99 mg/dL).
- Glucosa dos hrs. después de una carga oral de glucosa <140 mg/dL.

Para el diagnóstico de diabetes se toman en cuenta las siguientes cifras de glucosa:

Tabla 1. Diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2

Parámetros de glucemia	Diagnóstico
<b>Glucemia EN AYUNO (mg/dL)</b>	
70 † 99	Glucosa normal
100 † 125	Glucosa alterada (GAA)
≥126	Diabetes Mellitus
<b>Glucemia POSTPRANDIAL (mg/dL)</b>	
≥200	Diabetes Mellitus
<b>Glucemia CASUAL (mg/dL)</b> (a cualquier hora del día, sin relación con los alimentos)	
≥200	Diabetes Mellitus

Fuente: Pérez Pastén. Educación en Diabetes, manual de apoyo

Además de la clasificación antes mencionada la Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye dos categorías intermedias entre el estado normal y diabetes que son (1):

- Glucosa en ayunas alterada: glucosa sanguínea ≥100 mg/dL pero <126 mg/dL.
- Intolerancia a la glucosa (IGT) (post carga oral de 75g de glucosa anhidra): ≥140 mg/dL pero <200 mg/dL.

- Recientemente la glucosa alterada en ayuno y la IGT se han denominado oficialmente como *“prediabetes”*. Ambas categorías son factores de riesgo para el desarrollo futuro de diabetes y de enfermedad cardiovascular.

#### 6.4.1 Hemoglobina glucosilada para el diagnóstico de la DM2

Las guías anuales publicadas por la Asociación Americana de Diabetes (ADA) integran la Hemoglobina glucosilada (HbA1c) como criterio de diagnóstico. La interpretación de los valores de HbA1c para el diagnóstico de la diabetes es el siguiente(13):

Tabla 2. Interpretación del la HbA1c para el diagnóstico de la DM2

Hemoglobina glucosilada (%)	Diagnóstico
5.7 f 6.4	Riesgo aumentado para diabetes
6.0 f 6.4	Alto riesgo para diabetes
„6.5	Diabetes Mellitus

Fuente: Pérez Pasté *diabetes e a çiró a neural de apoyo 2010*

#### 6.5 Síntomas clínicos de la DM2

Los principales síntomas que presenta un paciente con diabetes son: poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso pero también se puede presentar visión borrosa, sequedad en piel, fatiga y cansancio (1).

Es muy importante tomar en cuenta que hay gran variación en la presentación e intensidad de las manifestaciones clínicas de la DM2, ya que pueden presentarse de manera súbita con un cuadro clínico florido o bien con sólo uno o incluso no presentar síntomas, con lo que se prolonga el estado de hiperglucemia sin

identificar. En muchas ocasiones los pacientes no consideran importante sentirse cansados o levantarse a orinar muchas veces aún cuando nunca les hab•a sucedido, no son datos que los pacientes relacionen con diabetes, situaci•n que aún retrasa m,s la de tecci•n y tratamiento oportuno (1).

## 6.6 Complicaciones de la DM2

La diabetes mellitus es una de las principales causas de muerte e invalidez por sus complicaciones micro y macrovasculares. Dentro de las microvasculares se encuentra la retinopat•a, nefropat•a y neuropat•a diab...tica(1,9,23).

### 6.6.1 Complicaciones microvasculares

La retinopat•a diab...tica es la alteraci•n de los vasos sangu•neos de la retina, causada por alteraciones metab•licas y bio qu•micas derivadas de una hiperglucemia constante, que impide la utilizaci•n de la glucosa por medio de rutas normales como glucolisis y el ciclo de Krebs, dando como resultado la activaci•n de rutas alternas con producci•n de metabolitos como los polialco holes (sorbitol) que da lugar a alteraciones osm•ticas. Al mismo tiempo se desarrollan conglomerados capilares de eritrocitos y plaquetas, secreci•n inadecuada de la hormona de crecimiento y glucolizaci•n de prote•nas tisulares, ocasionando una permeabilidad vascular e hipoperfusi•n tisular. La retinopat•a diab...tica es la causa m,s frecuente de ceguera durante la edad reproductiva en los pa•ses industrializados (32).

La nefropat•a diab...tica es una de las complicaciones m,s frecuentes de la diabetes, especialmente en personas con diabetes mellitus tipo 1(DM1). En la poblaci•n m exicana la nefropat•a diab...tica es la principal causa de insuficiencia

renal crónica en el adulto, que puede evolucionar a insuficiencia renal terminal. Las hospitalizaciones y los programas de diálisis generan un alto costo económico que proporcionalmente y en relación a otras enfermedades, consume la mayor parte del presupuesto de las instituciones de Seguridad Social. Del 30 al 50% de los pacientes que tienen de 10 a 20 años de evolución de la diabetes presentan nefropatía, de los cuales el 13% se encuentra en diálisis (1,17,32).

En el caso de la neuropatía diabética, puede afectar tanto a las personas con diabetes mellitus tipo 1 (DM1), como DM2 en cualquier etapa de la enfermedad y puede dar lugar a trastornos sensitivos, motores y autonómicos incapacitantes. Por cada 100 personas con diabetes, 10 presentan neuropatía y 1 de cada 3 termina en amputación, por lo tanto es la primera causa de amputaciones no traumáticas (32).

#### 6.6.2 Complicaciones macrovasculares de la diabetes Mellitus

Se inician en los pacientes con diabetes, con la formación de placas de aterosclerosis y se manifiestan como insuficiencia coronaria o infarto agudo al miocardio, insuficiencia vascular cerebral, isquemia mesentérica e insuficiencia arterial de miembros inferiores (10).

Arteriosclerosis: son un grupo de procesos patológicos que tienen un común denominador el engrosamiento y pérdida de elasticidad en las paredes de las arterias, por endurecimiento de las mismas.

Existen 3 variables clasificadas por su morfología(1):



Ateroesclerosis : es la formaci,n de ateromas que afectan las grandes arterias como las coronarias (1).

Esclerosis calcificada de la media de monckeberg : es la calificaci,n de la media de las arterias musculares de mediano o pequeˆo calibre, los vasos m,s afectados son las arterias femorales, tibiales, radiales, cubitales y del aparato genital en ambos sexos (1).

Arterioloesclerosis : caracterizado por engrosamiento hialino o proliferativo de las paredes de arterias de pequeˆo calibre y arteriolas, especialmente del bazo, p,ncreas, suprarrenales y riˆn y forman parte de la microangiopat•a diab...tia (1).

Ateroesclerosis: es una entidad fisiopatol,gica, es la principal causa de muerte en pacientes con diabetes mellitus tipo 1 y 2. Puede afectar cualquier arteria, principalmente en la •ntima y es m,s frecuente en las arterias musculares de calibre grande y mediano: aorta, iliacas, coronarias, cerebrales, renales, ramas de las extremidades inferiores, mesent...ricas, etc.; por lo que la consecuencia principal son infartos al miocardios, infartos cerebrales, cardiopat•a isqu...mica cr,,nica, gangrena de extr emidades inferiores, oclusi,n mesent...rica y encefalopat•a isqu...mica(23).

La ateroesclerosis es una enfermedad cuya lesi,n b,sica es el ateroma o placa fibroadiposa, que es una placa focal elevada en la intima al inicio son poro ateromas y conforme avanza la enfermedad se hacen m,s numerosas y puede

llegar a cubrir toda la superficie de las arterias afectadas, comprometiendo el flujo sanguíneo arterial y debilitan las arterias afectadas (23).

Infarto agudo al miocardio (IAM) (1).- Es ocasionado por la reducción súbita y total de la irrigación sanguínea coronaria de este músculo, generalmente por un trombo coronario oclusivo (18).

La localización y extensión del infarto dependen de la distribución anatómica del vaso ocluido. Por lo general el primer síntoma del IAM es un dolor tipo opresivo en el área precordial el cual se puede irradiar a espalda, mandíbula, brazo izquierdo o muñecas acompañado de mareo, síncope, náuseas, vómito, ortopnea y diaforesis; generalmente el paciente se encuentra ansioso, aprensivo, buscando posición cómoda pero sin poder acostarse. El 20% de los pacientes con diabetes mellitus 2 cursan con IAM de forma asintomática por lo que deben realizarse un electrocardiograma anual (1).

Las personas con diabetes que ya hayan cursado con un IAM deben realizarse un electrocardiograma y el perfil de lípidos cada 3 meses y las metas del colesterol total deben ser menor a 180mg/dL, LDL menor 100mg/dL, triglicéridos menor 150mg/dL (1).

Isquemia Mesentérica.- La oclusión arterial mesentérica es un trastorno abdominal en donde se afecta la arteria mesentérica superior o sus ramas por un trombo. El cuadro puede iniciarse en forma repentina con dolor abdominal generalizado muy intenso tipo cólico intermitente, se acompaña de náuseas, vómito, diarrea, diaforesis profunda y ansiedad (1).

Enfermedad Vascular Cerebral .- La oclusi,,n tromb,, tica o embolia de un vaso mayor origina un infarto cerebral, la lesi,,n depende del vaso afectado, la extensi,,n de cualquier circulaci,,n colateral. Las ,reas con mayor frecuencia afectadas son los or•genes de las arterias car,,tidas interna y externa (1, 23).

Las manifestaciones cl•nicas en la trombosis carotidea incluyen debilidad o alteraciones sensoriales, trastornos del habla y problemas visuales (p..rdida temporal de la visi,,n del ojo), mientras que los ataques pasajeros de isquemia vertebro basilar se caracterizan por presentar s•ntomas del tallo y cerebelo que incluyen disartria, diplop•a, v...rtigo, ataxia y hemiparesia o cuadriparesia alternantes. El pron,,stico y resultados del tratamiento se relacionan con el n•mero de vasos afectados, el grado de estenosis de cada uno, el flujo colateral en el pol•gono de Willis y los efectos espec•ficos de la enfermedad oclusiva en las funciones cerebrales (1,23).

## 6.7 Tratamiento

La terapia farmacol,,gica en personas con DM2 tiene como objetivo inmediato reducir la hiperglucemia que resulta fundamentalmente de dos alteracione: resistencia a la insulina y falla en la secreci,,n pancre,tica de insulina. La progresi,,n en la resistencia a la insulina y en la capacidad secretora de insulina, genera la necesidad de efectuar durante el transcurso de la enfermedad, modificaciones (combinaciones) en la terap...utica con la finalidad de lograr los objetivos gluc...micos planeados. Se debe tener presente que el tratamiento farmacol,,gico en la DM2 es solo un complemento a los cambios en el estilo de

vida de los pacientes (alimentación y actividad física). Los medicamentos disponibles tienen diferentes mecanismos de acción acordes con los defectos fisiopatológicos básicos de la DM2 (14).

#### 6.7.1 Terapia farmacológica

Los medicamentos para el manejo de la diabetes se clasifican de acuerdo a su mecanismo de acción en (15,16):

1. Secretagogos de insulina : Este tipo de medicamentos tienen como acción principal, estimular la secreción pancreática de insulina, por lo tanto para su prescripción se requiere que el paciente tenga células  $\beta$  funcionales .
2. Sensibilizadores a la acción de la insulina : Estos fármacos tienen efecto en la supresión hepática de glucosa y en la mejora de la sensibilidad a la insulina en las células musculares y adiposas. Los sensibilizadores a la acción de la insulina requieren de la presencia de insulina para lograr la reducción en la glucemia. Dentro de los sensibilizadores tenemos dos tipos, las biguanidas y las tiazolidinedionas (TZDs).
3. Inhibidores de las alfa glucosidasas : Su acción es reducir la conversión de los disacáridos en monosacáridos a nivel intestinal, lo que reduce la absorción de la glucosa. Disminuyen principalmente la glucemia postprandial, por lo que deben tomarse con el primer bocado de las comidas. Los fármacos disponibles son la acarbosa y el miglitol .
4. Antagonistas e inhibidores de dpp -iv (incretinas ): Estos fármacos promueven la secreción de insulina dependiente de glucosa, suprimen la

secreción postprandial de glucagón, promueven la sensación de saciedad y reducen el peso en personas con diabetes (16).

5. Análogos de amilina : La amilina es una hormona que se secreta con insulina por la célula beta y se encuentra disminuida en personas con diabetes. Sus principales efectos extra pancreáticos consisten en controlar la hiperglucemia postprandial al suprimir la secreción de glucagón, ralentizar el vaciamiento gástrico y dar sensación de saciedad (16).

## 6.8 Terapia con Insulinas

En la actualidad, las insulinas comerciales se obtienen mediante la tecnología de DNA recombinante y reciben la denominación genérica de insulinas humanas. Las insulinas de origen animal (porcina y bovina) han desaparecido del mercado debido a sus efectos secundarios. La farmacocinética de las insulinas se refiere a su absorción a partir del sitio de aplicación y la farmacodinamia, a su absorción y acción. Por su farmacodinamia, las insulinas humanas disponibles en México se clasifican en (1):

- Insulinas de acción rápida o ultrarrápida: insulina lispro, glulisina y aspart (análogos)
- Insulina de acción corta: insulina regular
- Insulina de acción intermedia: insulina NPH
- Insulinas de acción prolongada: insulina glargina y detemir (análogos)

Cada una de las insulinas posee características peculiares en cuanto al tiempo necesario para que inicie su acción, se alcance su efecto máximo y dure su

actividad (farmacocinética). Los diferentes tiempos de acción están dados por la estructura molecular de estas (1,5).

En la actualidad para la sustitución basal de insulina se utilizan los análogos de acción prolongada dada su característica de no presentar pico de máxima acción, con lo que se reduce el riesgo de hipoglucemia. La insulina intermedia NPH tiene varias desventajas que propician hipoglucemia y un difícil control glucémico, por lo que su uso es cada vez más limitado. La sustitución del componente pulsátil se lleva a cabo por medio de alguna de las insulinas de acción rápida o corta antes de las principales comidas (1,5).

La absorción de las insulinas inyectadas en el tejido subcutáneo varía en relación con diversas condiciones locales y generales, de tal manera que los tiempos de acción varían de un día a otro. Entre las condiciones que pueden influir en su absorción se encuentra el calor local y ambiental, la concentración de glucosa sanguínea, el ejercicio físico, las mezclas de insulinas, la profundidad de la inyección, el sitio de su aplicación y la afinidad de los anticuerpos contra insulina (1,5).

La terapia con insulina, es considerada el tratamiento más efectivo para disminuir los valores extremadamente elevados de glucosa. Esto es importante porque la inhibición de la glucotoxicidad, es importante para preservar la función de las células pancreáticas, mientras que los agentes orales no trabajan tan rápidamente para reducir las concentraciones de glucosa de manera suficiente y efectiva como para evitar la glucotoxicidad. Otros beneficios de la insulina son la reducción significativa del riesgo de nefropatía y retinopatía, la protección contra el

daño endotelial, mejor pronóstico post infarto y mejores resultados clínicos en la enfermedad cardiovascular (1,5).

## 6.9 Hipertensión arterial

La presión arterial se puede definir como la fuerza que ejerce la sangre impulsada por la contracción del corazón sobre las paredes de los vasos sanguíneos (17).

La presión arterial depende básicamente de dos condiciones:

1. El gasto cardiaco
2. La resistencia periférica vascular

La resistencia periférica depende en gran medida del tono vascular de las arteriolas y el radio interno de los vasos sanguíneos

La regulación del gasto cardiaco y el tono vascular depende de una compleja interacción de factores locales y sistémicos, entre los que destacan los dos sistemas(18):

1. El sistema nervioso autónomo (simpático y parasimpático)
2. El sistema renina-angiotensina-aldosterona

### 6.9.1 El sistema renina $\rightarrow$ angiotensina $\rightarrow$ aldosterona (SRAA)

Este sistema regula el balance hidroelectrolítico y el volumen sanguíneo. La estimulación del SRAA da lugar a vasoconstricción, retención de sodio, proliferación del músculo liso y aumento de la hormona antidiurética en la vasculatura(19).

### 6.9.2. Fisiología del SRAA

La reducción del volumen circulante y de la concentración de sodio activa la liberación de renina. La renina es una enzima que es sintetizada en el aparato yuxtaglomerular del riñón y actúa sobre el péptido que se produce en el hígado (sustrato de renina o angiotensinógeno) para formar la angiotensina I. Otra enzima que se produce en el pulmón y en el endotelio vascular (enzima convertidora de angiotensina o ECA) convierte la angiotensina I en Angiotensina II (un potente vasoconstrictor). La enzima quimasa y catepsina G también son responsables en gran medida de la conversión de la angiotensina I en angiotensina II (20).

La angiotensina II se une a receptores del tejido vascular del miocardio para aumentar la vasoconstricción y la actividad simpática. La angiotensina II además actúa en la corteza suprarrenal en donde activa la secreción de aldosterona que tiene actividad de retener sodio y agua a nivel renal. (20)

### 6.10 Presiones arteriales

El registro del pulso arterial mediante la punción de una arteria, muestra una curva con un incremento inicial hasta un punto máximo que convencionalmente corresponde a la presión sistólica máxima o simplemente presión sistólica. El punto más bajo al final de la curva corresponde a la presión diastólica mínima o simplemente presión diastólica. La diferencia entre la presión sistólica y la diastólica corresponde a la presión diferencial o presión de pulso.

La presión arterial sistólica es la que resulta por la presión o fuerza directa que produce el corazón al expulsar la sangre (sístole) a través de las arterias.



La presión arterial diastólica es el reflejo de la presión que ejerce la sangre cuando el corazón está en reposo entre latido y latido (diástole), momento en el que se llena el corazón de sangre para ser expulsada nuevamente) (21).

### 6.11 Definición de la hipertensión arterial

Hasta hace poco tiempo las cifras consideradas como hipertensión eran superiores a 140mmHg para la presión sistólica y superiores a 90 mmHg para la presión diastólica. Estos criterios han cambiado recientemente, de tal manera que se considera como hipertensión arterial a valores superiores a 135/85 mmHg e incluso se proponen valores de 130mmHg en la presión sistólica como hipertensión arterial (22).

Tabla 3. Clasificación de la hipertensión arterial

Criterio	Presión arterial sistólica (mmHg)	Presión arterial diastólica (mmHg)
Normal	120	< 80
Pre hipertensión	121-139	80 † 85
Hipertensión arterial grado 1	140 † 159	90 -99
Hipertensión arterial grado 2	160 o mayor	100 o mayor

Fuente: Pérez Pastén. Educación en diabetes, manual de apoyo 20

Las personas con diabetes mellitus tipo 2 se considera hipertensión PAS >130mmHg y PAD >80mmHg (22).

## 6.12 Síntomas de la hipertensión arterial

Generalmente no presenta síntomas, sin embargo se relaciona con: cefalea, mareos, acúfenos (zumbidos de oídos), fosfenos (ver lucecitas), sueño, fatiga. (4)

## 6.13 Tipos de hipertensión arterial

Se describen dos tipos principales:

1. Hipertensión arterial primaria o esencial
2. Hipertensión arterial secundaria.

La hipertensión arterial primaria.- es aquella en la que no se encuentra una causa que la ocasione, es la causa más frecuente de hipertensión arterial (90% de los casos) (19).

La hipertensión arterial secundaria.- es aquella que se presente asociada a diversas enfermedades, como la enfermedad renal, enfermedad en las arterias, enfermedad en la glándula tiroides, enfermedad en glándulas suprarrenales, algunos medicamentos (vasoconstrictores, anticonceptivos)(19).

## 6.14 Hipertensión arterial y DM2

Es frecuente la asociación de diabetes mellitus tipo 2 con la hipertensión arterial, de hecho alrededor del 60% de los pacientes con diabetes cursan con hipertensión. Esta asociación aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares: Infarto agudo al miocardio, embolia, hemorragia cerebral y enfermedad vascular periférica así como complicaciones microvasculares: neuropatía, retinopatía e insuficiencia renal crónica terminal (23).

La hiperinsulinemia compensatoria a la resistencia a la insulina puede ser otra condición relacionada con el desarrollo de hipertensión arterial. Es importante mencionar que la hipertensión arterial y la diabetes tipo 2 son componentes del denominado síndrome metabólico, relacionado con resistencia a la insulina e hiperinsulinemia compensatoria. La insuficiencia renal, los factores familiares y genéticos también tienen un papel importante en el desarrollo de la hipertensión arterial en las personas con diabetes tipo 2 (24).

Factores de riesgo para la hipertensión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2: edad mayor a 55 años en hombres y 65 en mujeres, tabaquismo, colesterol mayor a 250mg/dL, antecedentes familiares de cardiopatía isquémica prematura (25).

Daño a órganos: cerebro (enfermedad vascular cerebral, ataque isquémico, embolia), ojos (agrava la retinopatía), corazón (hipertrofia ventricular izquierda, angina de pecho, infarto), riñones (nefropatía crónica), vascular periférica (25).

#### 6.15 Factores que contribuyen a la hipertensión arterial en pacientes con DM2

Edad mayor a 55 años en varones y 65 en mujeres, el tabaquismo, colesterol sérico mayor a 250mg/dL, antecedentes familiares de cardiopatía isquémica prematura son algunos factores de riesgo para la hipertensión arterial sin embargo existen factores que contribuyen a presentarla como (1):

### 6.15.1 Sobre peso y obesidad

La obesidad central en particular se relaciona de manera estrecha con la hipertensi, n arterial. La obesidad aumenta el gasto cardiaco para cubrir las demandas adicionales del tejido adiposo. Adem, s incrementa el gasto cardiaco al propio coraz, n, al aparato diges tivo, ri ñones y m ÷sculo esquel. .tico. Las personas con obesidad tiene hiperactividad del sistema nervioso simp,tico, la gr asa peri abdominal es muy activa metab,,licamente de tal manera que su estimulaci,,n libera ,cidos grasos de cadena corta que favorece hiperinsulinemia y resistencia a la insulina. La reducci,,n farmacol,,gica de la resistencia a la insulina en personas con obesidad se acompa ñan no solo de la reducci,,n de peso sino tambi...n de las cifras de presi,,n arterial (26).

### 6.15.2 Sodio

La ingesta excesiva de sodio en la alimentaci,,n guarda relaci,,n con la hipertensi, n arterial, las necesidades diarias de sodio no deben de sobrepasar los 2500mg, la dieta habitual de nuestra poblaci,,n sobrepasa por mucho este requerimiento. El sodio incrementa el volumen intravascular para retener agua, lo que propicia el aumento en el gasto cardiaco y la resistencia vascular(27).

### 6.15.3 Estr...s

La relaci,,n del estr...s psicol,,gico y la hipertensi, n arterial se debe a la mediaci,,n existente en la actividad simp,tica específicamente por la epinefrina y norepinefrina(21).

#### 6.15.4 Edad

La prevalencia de hipertensi, n arterial se incrementa con la edad, lo que se ha relacionado con los cambios estructurales en la pared de los vasos sangu•neos que reducen su elasticidad e incrementan su rigidez, condiciones que aumentan la resistencia perif...rica(22).

#### 6.15.5 Herencia

Existe evidencia de predisposici, n familiar a hipertensi, n arterial como lo sugiere la coexistencia de hipertensi, n arterial en varios miembros de la familia y en gemelos homocigotos. La hipertensi, n arterial se describe como una enfermedad gen...tica, polig..nica, en la que intervienen diversos factores ambientales como desencadenantes (24).

#### 6.15.6 S•ndrome metab•lico

La hipertensi, n es uno de los componentes del s•ndrome metab,,lico (obesidad, dislipidemias, diabetes e hipertensi, n arterial), que se relaciona con resistencia a la insulina e hiperinsulinemia compensatoria. La resistencia a la insulina produce hipertensi, n arterial a trav...s de diversos mecanismos: retenci, n de agua y sodio, aumento de la actividad simp,tica, a ctivaci, n del sistema renina-Angiotensina, da•o endotelial entre otros (28).

#### 6.15.7 Da•o endotelial

El endotelio vascular participa en la relajaci, n y contrataci, n vascular. La vasodilataci, n inducida por la endotelina se encuentra disminuida en la

hipertensi, n arterial, lo que da lugar a reducci, n en la s•ntesis y libe raci, n del oxido nitroso, que es un potente vasodilatador. La endotelina que se produce en el endotelio vascular es un agente vasoconstrictor que adem,s potencializa la actividad simp,tica y la liberaci, n de renina (24).

#### 6.16 Tratamiento de la hipertensi•n arterial

El tratamiento b,sico de la hipertensi, n arterial se debe a la modificaci, n en el estilo de vida (tratamiento m...dic•nutricional, actividad f•sica, reducci, n de peso )

Existen diferentes tipos de agentes antihipertensivos, de los que 4 se prefieren para el tratamiento de la hipertensi, n arterial en las personas con diabetes (29):

- Inhibidores de la enzima convertidora de Angiotensina (ECA)
- Bloqueadores del receptor de Angiotensina II (ARB)
- Beta bloqueadores
- Diur...ticos

##### 6.16.1 Inhibidores de la ECA

En general se utilizan como primera opci, n en el tratamiento de la hipertensi, n de las personas con diabetes, su propiedad de retrasar la progresi, n de la micro y macroalbuminuria, tambi...n producen beneficios cuando coexi se insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal cr,,nica y en el post infarto (29).

##### 6.16.2 Beta bloqueadores

Se utiliza generalmente en adici, n a otros agentes antihipertensivos, tiene beneficio en personas con problemas cardiacos recurrentes o con riesgo insuficiencia cardiaca (29).

### 6.16.3 Diur...ticos

Existen cuatro tipos de diur...ticos: tiazidas, de asa, ~~h~~orradores de potasio e inhibidores de la anhidrasa carb,,nica. El estado funcional renal y las concentraciones de potasio determinan la elecci,,n del diur...tico. En t...rminos generales se puede decir que los diur...ticos no son la primera opci,,n en el tratamiento de la hipertensi,,n arterial en personas con diab etes. Las tiazidas se utilizan frecuentemente por su efecto aditivos en combinaci,,n con otros agentes antihipertensivos(29).

### 6.17 Factores que alteran la presi•n arterial

Existen diversos factores que alteran la presi,,n arterial y pueden dar un diagn,,stico err,,neo (20).

- Ansiedad y angustia
- Ejercicio previo (reposar al menos 5 min. Antes de tomar la presi,,n arterial)
- Fumar, tomar caf... o bebidas alcoh,,licas en la hora previa.
- Meditaci,,n antigripa

### 6.18 Recomendaciones para pacientes con DM2

- La presi,,n arterial se debe de medir en cada consulta m...dica
- Cuando la presi,,n arterial sist,,lica es ig ual o mayor a 130mmHg o la diast,,lica igual o mayor a 80mmHg se debe de confirmar en un d•a posterior.
- Los pacientes con hipertensi,,n deben de ser tratados para lograr presi,,n sist,,lica menor a 130m mHg y diast,,lica menor a 80mmHg (6).

## 6.19 Prevalencia de Hipertensi3n Arterial en pacientes con D M2

Cuando se habla de prevalencia se refiere a la proporci3n de casos de un determinado padecimiento. La mayor3a de las investigaciones coinciden en que la frecuencia de hipertensi3n arterial (HTA) en las personas con diabetes mellitus tipo 2 (DM2), es mayor que la observada en la poblaci3n general, la HTA y la DM2 coexistentes, actúan como factores de riesgo de enfermedad cardiovascular, cerebrovascular y vascular perif3rica. La mayor3a de los estudios han confirmado que la HTA constituye un factor agravante de la microangiopat3a diab3tica. Por lo tanto detectar precozmente la HTA en el paciente con diabetes y tratarla de forma adecuada, puede retardar la progresi3n y el agravamiento, tanto de la retinopat3a como de la nefropat3a diab3tica(24).

La HTA suele acompaarse o preceder los trastornos del metabolismo de los hidratos de carbono, si bien la DM2 duplica su riesgo de aparici3n, a la inversa, la HTA multiplica el desarrollo de la DM2 (24).

En muchos pa3ses, la HTA se ha convertido en uno de los motivos m3s frecuentes de consulta m3dica y constituye una de las principales causas de prescripci3n de medicamentos. Si se tomara la presi3n arterial sistem3ticamente a todos los pacientes con DM2 que aceden a las consultas, se pudiera detectar y controlar adecuadamente a la mayor3a de los pacientes con diabetes tipo 2 e hipertensi3n arterial (24).



## 7 Apartado Metodológico

El estudio se realizó, en el Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegación Tlaxcala. Se consideraron los expedientes de pacientes masculinos y femeninos que acudieron a consulta al Hospital en el periodo de enero 2004 a enero 2013.

Se empleó, un diseño descriptivo transversal ya que la recolección de datos se hizo en un solo momento con el propósito de describir las variables y analizar su incidencia e interrelación (23).

### 7.1 Grupo de estudio

El grupo de estudio se integró, con los datos de los pacientes que acudieron a consulta al Hospital General de Zona No. 8.

### 7.2 Criterios de inclusión

Pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que acudan a consulta al Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegación Tlaxcala de enero 2004 a enero 2013

### 7.3 Criterios de exclusión

Pacientes con Insuficiencia Renal Crónica, pacientes diagnosticados con alguna cardiopatía.

### 7.4 Criterios de eliminación

Pacientes cuyos datos no estuvieron completos, pacientes que presentaran doble expediente.

## 7.5 Variables

Las variables consideradas en este estudio son las siguientes:

- Independiente: Diabetes Mellitus tipo 2
- Dependiente: Valores de presión arterial superiores a 130/80mmHg

## 7.6 Definición conceptual de las variables

Diabetes mellitus tipo 2 : es un síndrome metabólico crónico y progresivo con anomalías en la capacidad para metabolizar los hidratos de carbono, lípidos y proteínas que conducen a un estado de hiperglucemia. En otras palabras la Diabetes Mellitus tipo 2 es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia que resulta de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la insulina o de ambos (1).

Hipertensión arterial : es la elevación persistente de las cifras de presión arterial , que se define como la fuerza que ejerce la sangre impulsadas por la contracción del corazón sobre las paredes de los vasos sanguíneos (17).

## 7.7 Definición operacional de las variables

Diabetes mellitus tipo 2: toma de glucosa sanguínea después de un ayuno de 8 horas

Indicadores: igual o mayor a 126mg/dL

Escala de medición : razón

Hipertensión arterial en pacientes con diabetes mellitus: La toma de presión se realiza en el brazo que debe estar apoyado en una superficie fija, con la parte

superior a nivel del corazón, la espalda apoyada, las piernas descruzadas y los pies en el suelo

Indicadores: presión arterial sistólica mayor o igual de 130mmHg y de presión diastólica mayor o igual a 80mmHg (30).

Escala de medición: razón

### 7.8 Caracterización a los pacientes de estudio

Una vez definido el grupo de estudio se revisaron los expedientes clínicos del 100% de los pacientes que acudieron a consulta al Hospital General de Zona No.8 y que tenían diagnóstico médico de diabetes mellitus, posterior se vaciaron los datos en tablas de Excel para aplicar los criterios de inclusión donde se eliminaron a los pacientes con diabetes mellitus tipo 1, que sus datos no estuvieran completos, casos con doble registro o con clasificación de alguna alteración renal o cardiopatía.

Posterior a eso se inició con la caracterización bioquímica, clínica y antropométrica de los pacientes.

- Se obtuvo la edad en años partiendo de su número de afiliación .
- Se formaron grupos de acuerdo al género masculino y femenino.
- Se identificó los valores de glucosa en ayunas que presentaba el paciente
- Se obtuvo el peso en kilogramos, sin embargo no se contaba con la estatura de los pacientes.

- Se registraron los valores de presi,,n arterial tanto sist,,lica como diast,,lica en mmHg.
- Se identificaron las principales complicaciones presentes en los pacientes con diabetes, por el cuadro cl•nico que presentan:
  1. Diabetes mellitus tipo 2 con coma
  2. Diabetes mellitus tipo 2 con cetoacidosis
  3. Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones oft,lmicas
  4. Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones neurol,,gicas
  5. Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones circulatorias perif...ricas
  6. Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones especificadas
  7. Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones múltiples
  8. Diabetes mellitus tipo 2 sin menci,,n de especificaci,,n
  9. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n con coma
  10. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n con complicaciones oft,lmicas
  11. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n con complicaciones circulatorias perif...ricas
  12. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n con otras complicaciones especificadas
  13. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n con complicaciones múltiples
  14. Diabetes mellitus tipo 2 asociada a desnutrici,,n sin menci,,n de complicaci,,n

## 7.9 Diagnóstico de la hipertensión en los pacientes de estudio

Del total de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se realizó el diagnóstico de hipertensión considerando los valores de presión arterial, para posteriormente determinar la prevalencia de hipertensión en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Para determinar si los pacientes presentaban HTA se consideraron 3 criterios:

- Hipertensión arterial: presión arterial sistólica mayor o igual 130 mmHg y diastólica mayor o igual a 80mmHg.
- Hipertensión arterial sistólica: Presión arterial sistólica mayor o igual a 130mmHg y diastólica considerada como normal (79mmHg)
- Hipertensión arterial diastólica: presión arterial sistólica normal (120mmHg) y diastólica elevada (mayor o igual a 80mmHg)

## 7.10 Método estadístico

Primero se determinó la normalidad de los datos a través de una exploración gráfica de cuantiles y la prueba de Kolmogorov-Smirnov con una corrección de significancia Lilliefors (9).

Para las variables que no resultaron normales se realizó la transformación de datos para alcanzar una curva normal: para peso y edad logaritmo base 10, presión diastólica y sistólica el recíproco correspondiente y glucosa logaritmo natural (23).

Para identificar si existía diferencia entre las variables de peso, presión sanguínea, concentración de glucosa y edad respecto al sexo de los pacientes se empleó la prueba de T de student (24).

Para las relaciones de presión sanguínea y el peso y la concentración de glucosa sanguínea y la edad del paciente se determinó por medio de la prueba de correlación de Pearson (5).

Para las complicaciones crónicas de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 e hipertensos se realizó un ANOVA (31)

La prevalencia fue identificada en porcentaje, en relación al número de casos (23).

## 8 Aspectos éticos

Durante el presente estudio se obtuvo el permiso del nutricionista responsable del Hospital General de Zona No. 8 delegación Tlaxcala, el cual proporcionó la información de los pacientes.

Se consideran los aspectos éticos básicos de respeto y confidencialidad de los datos así como el completo anonimato de la identidad de los pacientes, durante el estudio a la base de datos se dieron codificaciones a los nombres y números de afiliación de los pacientes que permite respetar su identidad. Por lo tanto se guardó estricto anonimato en los datos personales obtenidos producto de este estudio, la divulgación de resultados será exclusivamente mencionando valores numéricos y su importancia en el área de la salud.

## 9 Resultados y discusi3n

Durante los ulti mos a os la tra nsici3n epidemiol3gica generada por los cambios demogr,ficos y socioecon,,micos en diferentes pa•ses est,n contribuyendo a la modificaci3n de los patrones de salud y enfermedad.

Particularmente en M...xico, la situaci3n nutrimental ha cambiado r,pidamente pasando de una situaci3n de d...ficit a otra de problemas de exceso, donde destaca la presencia de obesidad con un consiguiente aumento en la tasa de morbimortalidad por enfermedades cr,,nicas no transmisibles como diabetes y enfermedades cardiovasculares. Los datos recopilados en este estudio por un periodo de 9 a os permiti,, estimar la situaci3n de estas enfermedades en la poblaci3n de Tlaxcala.

### 9.1 Caracteri•sticas cl•nicas de los paci entes del grupo de estudio

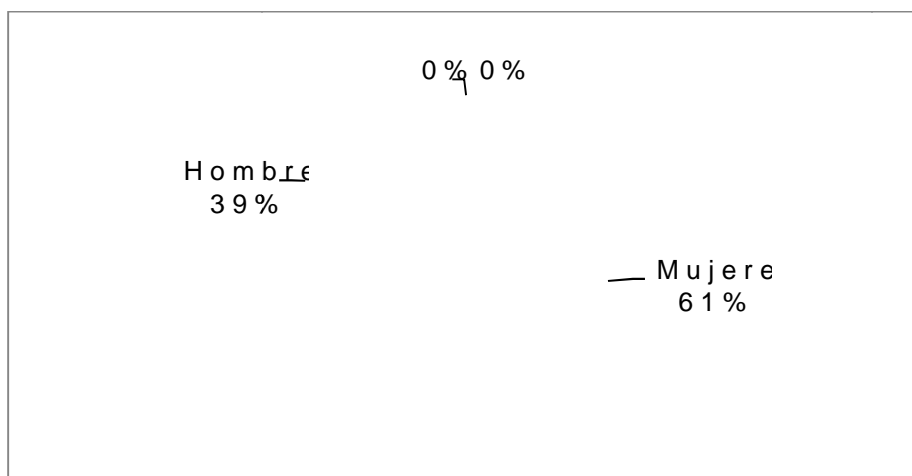
El grupo de estudio se form,, a partir de los expedientes de 4355 pacientes con Diabetes Mellitus que asistieron a consulta en el Hospital General de Zona No.8 del Instituto Mexicano del Seguro Social Delegaci3n Tlaxcala en el periodo de enero 2004 a enero 2013.

Despu...s de aplicar los criterios de inclusi3n, exclusi3n y eliminaci3n, se analizaron los datos correspondientes a 3235 expedientes de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2.

### 9.1.1 Proporción de hombres y mujeres de la población de estudio:

La proporción de hombres y mujeres fue de 39 y 61% respectivamente como se puede observar en la gráfica número 1, este comportamiento de la población es semejante a lo encontrado por Crespo Vald...s en el 2003 donde menciona un predominio del sexo femenino con un 68% de su población, entre las características clínico epidemiológicas más ostensibles. Román Ramos 2012 menciona que las mujeres presentan mayor probabilidad de padecer diabetes por su actividad cotidiana, debido a que es el sector de la población que registra mayor índice de sobrepeso y obesidad, que conduce a sufrir este tipo de enfermedades crónicas, también afirma que las mujeres están expuestas a niveles de estrés, tensión, ansiedad y depresión que aumentan la secreción de hormonas como adrenalina, noradrenalina y cortisol, las cuales incrementan la concentración de glucosa en la sangre (10)

Gráfica 1. Proporción de hombres y mujeres en la población de estudio





### 9.1.2 Edad de la población de estudio

En la gráfica número 2 se muestra la distribución de las frecuencias de edad, donde se observa que la edad promedio fue de 55.97 años con una desviación estándar de 15.92 años, el rango de edad fue de 20 a 96 años. Crespo Vald...s en el 2003 describió que en los pacientes con diabetes mellitus, el grupo etario más frecuente es el que se encuentra entre 45 y 64 años. Encontrándose el valor promedio de edad del presente estudio dentro de este rango (10).

Salama Benarroch en el 2001, identificó en el estudio de factores de riesgo y complicaciones crónicas en el diagnóstico recientes de la diabetes mellitus tipo 2 que la edad promedio de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 es de 50 años encontrándose el mismo dato de edad en la población de estudio (32).

Gráfica 2. Histograma de frecuencias de la distribución de la edad

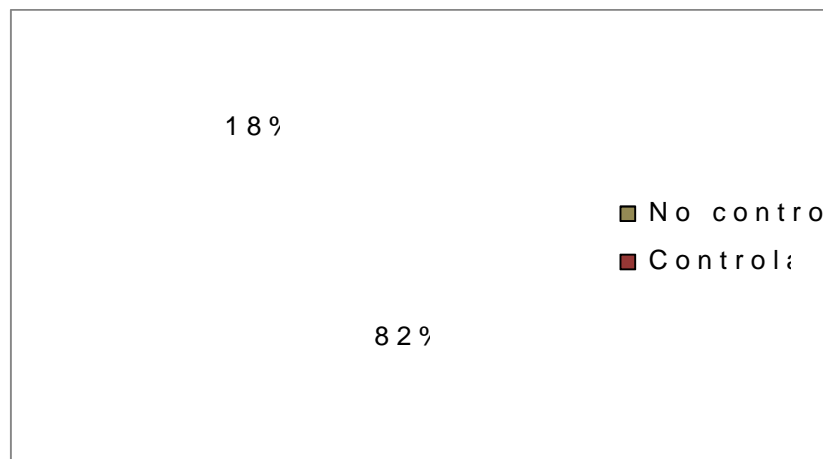
## 9.2 Características bioquímicas de los pacientes de estudio

El promedio de glucosa sanguínea en ayunas que presentaron la población de estudio fue de 222.64mg/dL con una desviación estándar de 106.05mg/dL observándose valores de hipoglucemia (24mg/dL) y de hiperglucemia (1925mg/dL), estos resultados se pueden observar en el siguiente histograma de frecuencias de la distribución de glucosa sanguínea. El estudio prospectivo de diabetes en el Reino Unido (UKPDS) que se llevó a cabo durante un periodo de 20 años menciona que valores de glucosa superior de 108 a 270mg/dL de glucosa deben de recibir consejos dietéticos y terapia farmacológica(1).

Gráfica 3. Histograma de frecuencias de la distribución de la glucosa sanguínea

En la gráfica número cuatro se presentan los resultados del control de los valores de glucosa en ayuno en los pacientes de estudio, en donde se puede observar que el 18% (594 pacientes) se consideran pacientes controlados es decir, que presentan glucosa entre 70 y 130mg/dL valores que para la Asociación de Diabetes Americana y el Colegio Mexicano de Endocrinólogos son considerados como los objetivos glucémicos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 para reducir el riesgo de complicaciones. Sin embargo el 82% (2641 pacientes) no presentaron valores de glucosa sanguínea dentro de este rango considerándose como paciente que tiene mal control de la glucosa sanguínea en ayunas. Licea et al. 2002, identificaron que el 47.58% de los pacientes que analizaron presentaron un buen control glucémico, en el caso de los datos presentados en este estudio la población con diabetes de el Hospital General de Tlaxcala presentan un valor promedio muy superior (82%). En la gráfica número 4 se presenta la frecuencia de la distribución de la glucosa sanguínea (13, 24).

Gráfica 4. Pacientes con valores de glucosa en ayuno dentro de los objetivos glucémicos

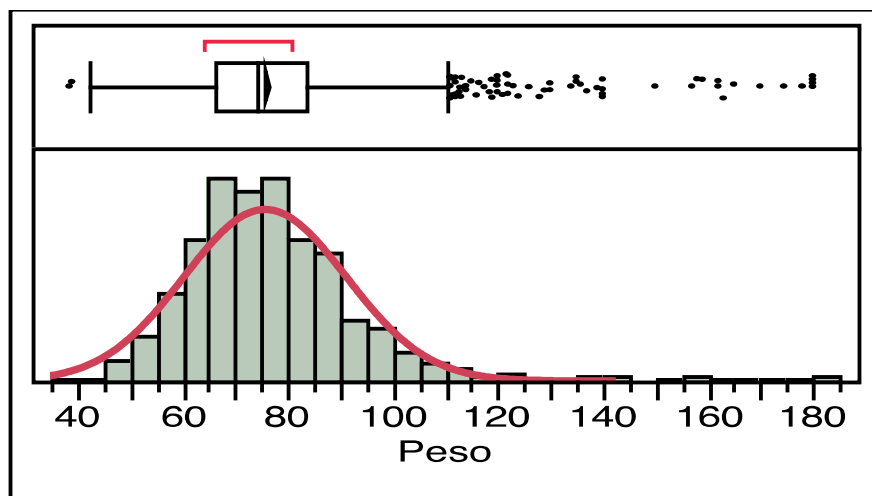


### 9.3 Características antropométricas de los pacientes de estudio

La característica antropométrica medida en el presente estudio fue el peso, se identificó un peso promedio de 75.81Kg con una desviación estándar de 15.47 Kg.

El rango de peso se encontró de 38.5 como peso mínimo hasta 180Kg como peso máximo, en la gráfica número cinco se presentan los resultados antes mencionados.

Gráfica 5. Histograma de frecuencias de la distribución del peso



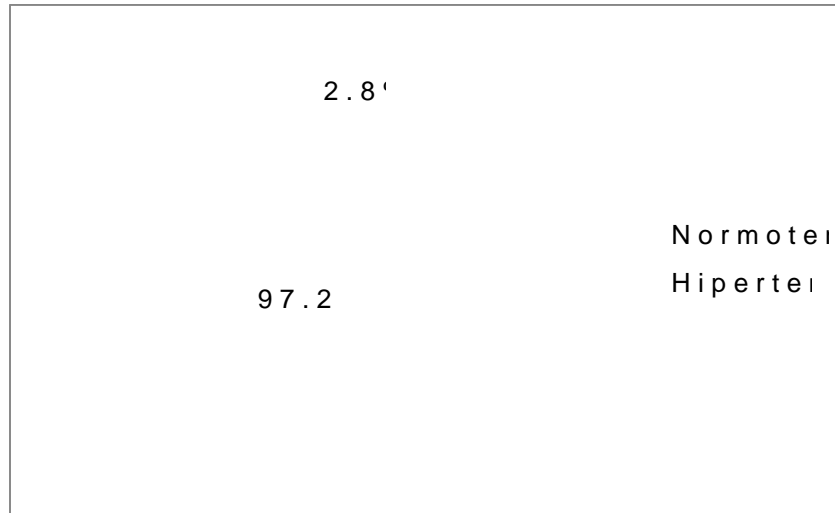
### 9.4 Diagnóstico de la Hipertensión arterial en los pacientes de estudio

Como se mencionó en metodología se consideró hipertensión arterial valores iguales o superiores a 130mmHg en sistólica y mayor o igual a 80 mmHg en diastólica.

El 97.2% (3145) de los pacientes con diabetes tipo 2 que acuden a consulta al Hospital General de Tlaxcala presentan hipertensión arterial. Valderramos Ramos en el 2009 identificó que en una población de pacientes con diabetes tipo 2 el 70% presentan hipertensión arterial, la población estudiada en Tlaxcala presentan

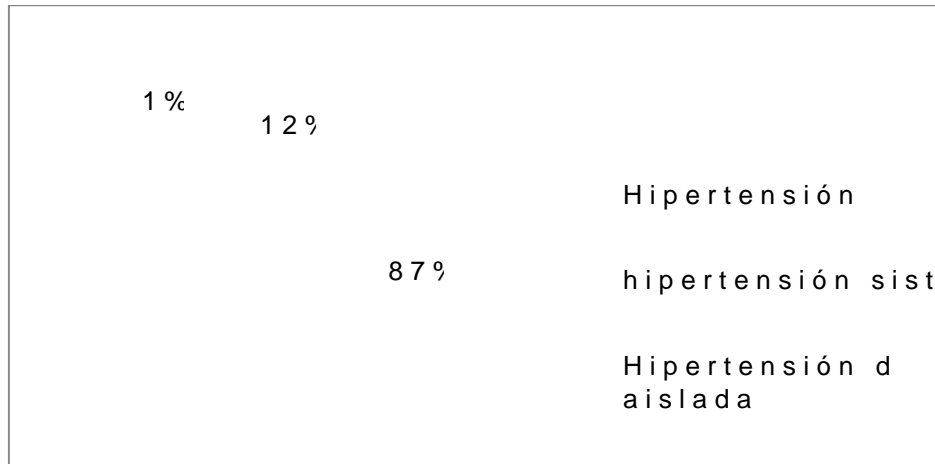
cifras superiores a las reportadas como se puede observar en la gráfica número 6(23).

Gráfica 6. Prevalencia de hipertensión arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2



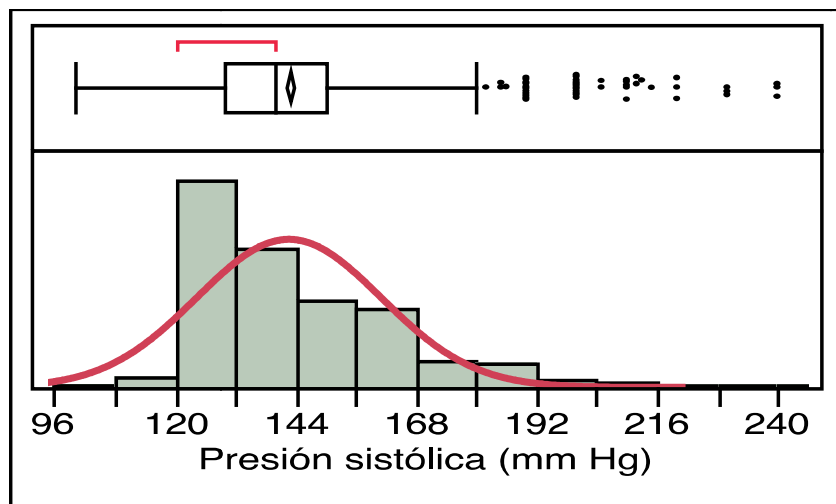
En la gráfica número 7 se puede observar la proporción de pacientes que presentaron alteración en su tensión arterial, el 87% (2741) presentaron hipertensión arterial sistodiastólica, el 1% (20) hipertensión sistólica aislada y el 12% (384) hipertensión diastólica. Vald...s Ramos en el 2003, identificó, en su población de estudio que el 27.1% hipertensión sistólica aislada, el 18.5 % diastólica aislada y el 54.4 hipertensión arterial sistodiastólica (23).

Gráfica 7. Proporción de pacientes con alteraciones en su presión arterial



En cuanto a la hipertensión arterial sistólica aislada (PAS) el valor promedio fue de 142.81mmHg con una desviación estándar de 18.34mmHg los rangos de presión se encontraron entre 100mmHg como valor mínimo y 240mmHg como valor máximo como se puede observar en la gráfica 8.

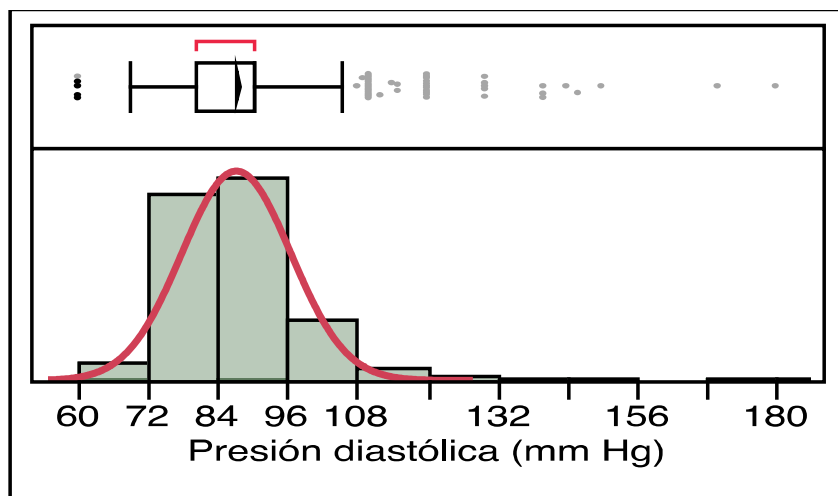
Gráfica 8. Histograma de frecuencias de la distribución de la presión sistólica



En el S...ptimo Reporte del Comit... Conjunto para la Prevenci,,n, Evaluaci,,n y Tratamiento de la Presi,,n Sangu•nea Alta (JNC VII) se menciona que la PAS se asocia con un incremento en la mortalidad en los pacientes por problemas cardiovasculares, mortalidad coronaria, y cerebrovascular, es decir es el mejor de los factores pron,,sticos de riesgo cardiovascular, mayor que la diast,,lica por lo tanto los pacientes deber,,n ser tratados con f,rmacos que controles la hipertensi,,n.

El promedio de presi,,n diast,,lica asilada fue de 87.31 mmHg con una desviaci,,n est,ndar de 9.39 mmHg, teniendo un valor m•nimo de 60 mmHg y un m,ximo de 189mmHg, es una medida predictiva de eventos cardiovasculares directamente relacionados a los eventos cerebrovasculares pero no a los coronarios, debe vigilarse sobre todo en pacientes ancianos hipertensos, como se puede observar en la gr,fica n•mero 9.

Gr,fica 9. Histogramas de frecuencias de la di stribuci•n de la presi•n diast•lica

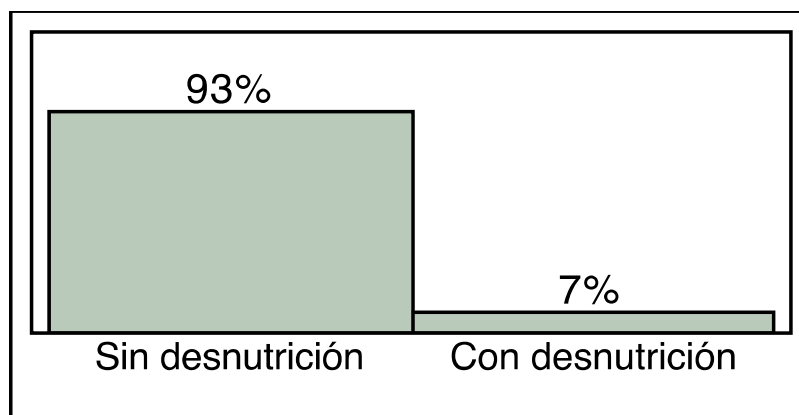


Se realiz, la p rueba de correlaci,,n de Pearson donde se identific,, que en los pacientes normotensos, no existe relaci,,n entre las condiciones de peso, edad y glucosa sangu•nea en ayunas. Sin embargo para el caso de los pacientes con diabetes que presentan hipertensi,,n sist,,lica la edad y el peso son variables que posiblemente predisponen al paciente a desarrollar hipertensi,,n .

### 9.5 Complicaciones cr•nicas en los pacientes con diabetes mellitus e hipertensi•n arterial

Se agruparon dos grupos de pacientes de acuerdo al diagn,,stico cl•nico dado por el Hospital, pacientes con diabetes hipertensos con desnutrici,,n y pacientes hipertensos diab...ticos sin desnutrici,,n, como se puede observar en la gr,fica 9 . Los pacientes hipertensos con diabetes con desnutrici,,n representan el 7% (210) e hipertensos con diabetes no desnutridos representan un 93% (2935) de un total de 3145 pacientes con hipertensi,,n, esto es importante considerar debido a la alta tasa de mortalidad que se presentan en pacientes con diabetes en terapia sustitutiva renal, donde se ha identificado una relaci,,n directa entre la desnutrici,,n y la tasa alta de morbi-mortalidad de los pacientes.

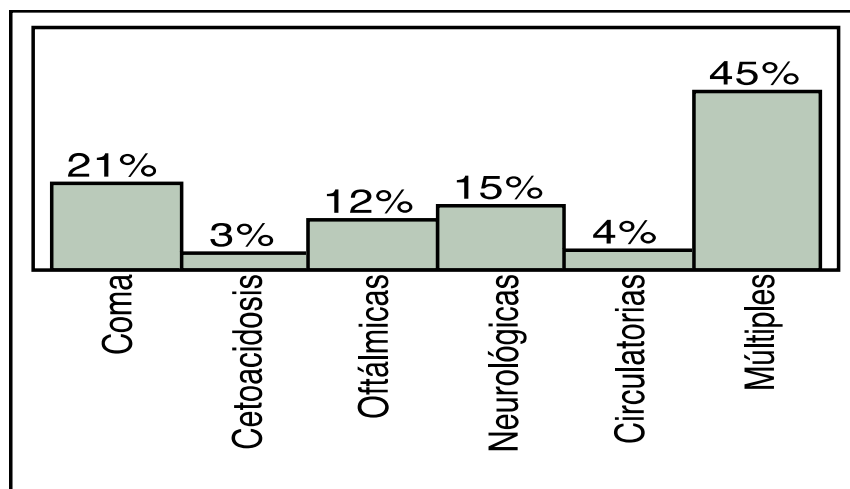
Gr,fica 10. Pacientes con DM 2 e hipertensi•n arterial





En la gráfica número 10 se presentan los datos de las complicaciones más frecuentes en los pacientes con DM2, Hipertensión arterial sin desnutrición. El 96% de los casos, no tienen identificada una complicación, que se puede deber a inasistencia periódica a la consulta, que no permite canalizar al paciente al área de especialidad y solo el 4% tiene registro de complicaciones (119 pacientes). De estos pacientes se puede observar que las complicaciones múltiples son las más predominantes con un 45% (53 pacientes) seguidas por el estado en coma (25 pacientes) y posterior las neurológicas (18 pacientes) oftálmicas (14 pacientes), circulatorias (5 pacientes), cetoacidosis (4 pacientes), Salama 2011 identificó, como las complicaciones crónicas neuropatía con un 20.83%, nefropatía 12.5% e hipertensión arterial 54%, los datos encontrados en este estudio identificó, un valor muy superior para la presión arterial 97%, pero valores más bajos para neuropatía 15%.

Gráfica 11. Proporciones de complicaciones crónicas en pacientes con DM2 e HTA



## 10 Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio tuvo como objetivo identificar la prevalencia de hipertensi,,n arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el Hospital General de Zona No. 8 del Instituto Mexicano del Seguro Social delegaci,,n Tlaxcala.

La prevalencia de la hipertensi,,n arterial en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 fue del 97%.

La proporci,,n de hombres y mujeres que presentaron diabetes mellitus tipo 2 fue de 39 y 61% respectivamente.

La edad promedio de la poblaci,,n de estudio fue de 55.97 teniendo un rango de edad de 20 a 96 a^os.

El promedio de glucosa sangu•nea en ayunas que presentaron la poblaci,,n de estudio fue de 222.64mg/dL observ,ndose valores de hipoglucemia (24mg/dL) y de hiperglucemia (1925mg/dL).

El 18% de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 se consideran pacientes controlados es decir, que presentan glucosa entre 70 y 130mg/dL. Sin embargo el 82% no presentaron valores de glucosa sangu•nea dentro de este rango.

Se identific,, un peso promedio de 75.81Kg. El rango de peso se encontr,, de 38.5 como peso m•nimo hasta 180Kg como peso m,ximo.

El 87% de los pacientes presentaron hipertensi,,n arterial sistodiast,,lica , el 1% hipertensi,,n sist,,lica aislada y el 12% hipertensi,,n diast,,lica.

En cuanto a la hipertensi,n arterial sist,,lica aislada (PAS) el v alor promedio fue de 142.81mmHg. Los rangos de presi,,n se encontraron entre 100mmHg como valor m•nimo y 240mmHg como valor m,ximo .

EL promedio de presi,, n diast,,lica asilada fue de 87 , teniendo un valor m•nimo de 60mmHg y un m,ximo de 189mmHg.

Se identific,, que en los pacientes normotensos, no existe relaci,,n entre las condiciones de peso, edad y glucosa sangu•nea en ayunas. Sin embargo para el caso de los pacientes con diabetes que presentan hipertensi,,n sist,,lica la edad y el peso son variables que posiblemente predisponen al paciente a desarrollar hipertensi,,n.

Los pacientes hipertensos con diabetes con desnutrici,,n representan el 7% e hipertensos con diabetes no desnutridos representan un 93%.

Las complicaciones m¼ltiples son las m,s predominantes con un 45%, seguidas por el estado en coma y posterior las neurol,,gicas.

Se recomienda realizar mediciones de estatura para la poblaci,,n estudiada e identificar la relaci,,n de peso y estatura.

Se recomienda identificar s•ndrome metab,,lico en la poblaci,,n estudiada.

## Referencias

1. PÉREZ PASTÉN L, Enrique. Educación en diabetes. Manual de apoyo. 2010.
2. INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA. Encuesta Nacional de Salud 2012. 2012.
3. CONTRERAS, Freddy, RIVERA, María and VÁSQUEZ, F. Diabetes e Hipertensión Aspectos Clínicos y Terapéuticos. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica . 2000. Vol. 19, no. 1.
4. DIDÓN, Jorge Pastor. Hipertensión arterial. Estratificación de riesgo. Revista Cubana de Medicina General Integral. 1999. Vol. 15, no. 6.
5. ALVARADO SOTO, Viviana and MANUEL, Francisco Jiménez. Síndrome metabólico en pacientes diabéticos tipo 2 e intolerantes a carbohidratos del EBAIS La Mansión, Nicoya. Acta Médica Costarricense . 2003. Vol. 45, no. 4.
6. CRESPO MOJENA, Nelson, MARTÍNEZ HERNÁNDEZ, Anabel and ROSALES GONZÁLEZ, Ernesto. Diabetes mellitus e hipertensión. Estudio en el nivel primario de salud. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2002. Vol. 18, no. 5.
7. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. Diagnóstico Situacional. 2011.
8. SECRETARÍA DE SALUD DE MÉXICO, subsecretaría de prevención y atención de la salud. Información Nacional sobre Diabetes. 2005.
9. HERVÁS, A., ZABALETA, A, DE MIGUEL, G and BELDARRAIN, O. Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. 2007. Vol. 30, no. 1.
10. CRESPO VALDÉS, Nelson, ROSALES GONZÁLEZ, Ernesto and GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Rebeca. Caracterización de la diabetes mellitus. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2003. Vol. 19, no. 4.
11. JM, Ros Torres. Epidemiología de la diabetes en México . México, 2005.
12. DÍAZ ZAGOYA, Juan C. Bioquímica. Un enfoque físico aplicado a las ciencias de la vida. segunda. México: Mc Graw Hill, 2007. ISBN 970-10-48180.

13. AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of Medical Care in Diabetes“ 2010. Diabetes Care [online]. 2010. Vol. 33, no. Supplement 1, p. S11†S61.
14. STERIL, CF. Pharmacologic, therapies for glucosa management. The Art and Science of Diabetes. 2006. P. 231†256.
15. VAHT, T.P. and DALESSIO, D.A. Gut peptides in the treatment of diabetes mellitus. Expert opin invest drugs. 2004. Vol. 13, p. 177†188.
16. MEST, HJ and MENTLEIN, R. Dipeptidyl peptidase inhibitors as new grugs for the treatment of type 2 diabetes. Diabetolog•a. 2005. Vol. 48, p. 616†620.
17. ALJAMA, P, ARIAS, M and CARAMELO, C. Nefrolog•a Cl•nica sexta. Argentina, 2009. ISBN 978-84-9835-186-6.
18. CABALLERO MAYTfN, Juan Carlos, V'ZQUEZ VIGOA, Alfredo and PROHfAS MARTfNEZ, Juan. Repercusi,,n de ã hioertensi,,n arterial sobre la masa mioc,rdica. Revista Cubana de Medicina. 1997. Vol. 36, no. 2.
19. V'ZQUEZ VIGOA, Alfredo and LLORENS N•EZ, Martha. Hipertensi,,n arterial, Aspectos fisiopatol,,gicos. Revista Cuaban de Medicina. 1996. Vol. 35, no. 3.
20. TUESCA-MOLINA, Rafael, UALLAR-CASTILLON, Pilar and BANEGAS-BANEGAS, Jos... Ram,,n. Factores asociados al control de la hipertensi,,n arterial en personas mayores de 60 a^os en Espa^a. Revista Espa,,ola de Salud P...blica2006. Vol. 80, no. 3.
21. GONZ'LE Z VALD•S, Teresa and DESCHAPELLES HIMELY, Eulogio. Hipertensi,,n arterial y estr...s. Una experiencia.Revista Cubana de Medicina Militar. 2000. Vol. 29, no. 1.
22. AREGULLIN-ELIGIO, Enrique and C'NDIDA, Alcorta - Garza Mar•a. Prevalencia y factores de riesgo de hipertensi,,n arterial en escolares mexicanos: caso Sabinas Hidalgo. Salud P...blica de M,xico. 2009. Vol. 51, no. 1.
23. VALD•S RAMOS, Eduardo and NIURKA, Bencosme Rodr•guez. Frecuencia de la hipertensi,,n arterial y su relaci,,n con algunas variables cl•nicas en pacientes con diabetes mellitus tipo2. Revista Cubana de Endocrinolog•a. 2009. Vol. 20, no. 3.
24. LICEA PUIG, Manuel, SINGH LINARES, Omar, ALAIN, Smith Limonta and ROLANDO, Mart•nez Garcia. Frecuencia, caracter•sticas cl•nicas y

resultados terapéuticos de la hipertensión arterial en diabéticos tipo 2 de un área de salud. Revista Cubana de Endocrinología. 2002. Vol. 13, no. 2.

25. LARA ESQUEDA, A, MÉRQUEZ FLORES, MF, HUITRÉN BRAVO, G and ARRIAGA GARDUÑO, T. Detección integrada de diabetes e hipertensión arterial aplicada a la población mayor de 20 años de la localidad de San Cristóbal Huichochitlán, Estado de México. Revista de Endocrinología y Nutrición. 2000. Vol. 8, no. 4.
26. MAIZ, Alberto. Consecuencias patológicas de la Obesidad: Hipertensión arterial, diabetes mellitus y dislipidemia. Revista Española de Cardiología. 1997. Vol. 26, p. 18†21.
27. ROVBLES, Nicolás Roberto, VELASCO, Joaquín and MENA, Cándido. Microalbuminuria en pacientes diabéticos y en pacientes con hipertensión arterial: estudio de una cohorte de 979 pacientes. Medicina Clínica. 2006. Vol. 127, no. 20.
28. ALEJANDRO, López Suarez, ELVIRA GONZÁLEZ, Javier and BELTRÁN ROBLES, Manuel. Prevalencia de obesidad, diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia y síndrome metabólico en adultos mayores de 50 años de Sanlúcar de Barrameda. Revista Española de Cardiología. 2008. Vol. 61, no. 11.
29. CANEVA, Jorge Osvaldo and OSSES, Juan Manuel. Rol de la prostaciclina y sus derivados en el tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar. Medicina (Buenos Aires). 2003. Vol. 63, no. 3.
30. DROUIN, P, BLICKLE, J F, CHARBONNEL, B, ESCHWEGE, E, GUILLAUSSEAU, P J, PLOUIN, P F, DANINOS, J M, BALARAC, N and SAUVANET, J P. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. PORTE, Daniel, SHERWIN, Robert S and BARON, Alain (eds.), Diabetes Care [online]. 2009. Vol. 32, no. Supplement\_1, p. S62†S67.
31. CERVANTES, Javier, ACOLTZIN, Cuauhtémoc and AGUAYO, Arnoldo. Diagnóstico y prevalencia de hipertensión arterial en menores de 19 años en la ciudad de Colima. Salud Pública de México. 2000. Vol. 42, no. 6.
32. SALAMA BENARROCH, Isaac and ADOLFO SANCHEZ, Gustavo. Factores de riesgo y complicaciones crónicas en el diagnóstico reciente de la diabetes tipo 2. Revista Cubana de Endocrinología. 2001. Vol. 12, no. 2.