

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

TRABAJO DE GRADUACIÓN



TESIS

ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS
DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ.

CRISTY MARIEL LÓPEZ LÓPEZ

COBÁN, ALTA VERAPAZ, MARZO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO

TRABAJO DE GRADUACIÓN

TESIS

ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON
DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS
DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR
CRISTY MARIEL LÓPEZ LÓPEZ
CARNÉ 200910408

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICA Y
CIRUJANA.

COBAN, ALTA VERAPAZ, MARZO DE 2017

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE: Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIO: Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DE DOCENTES: Licda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: Br. Fredy Enrique Gereda Milián
PEM. César Oswaldo Bol Cú

COORDINADOR ACADÉMICO

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

COORDINADOR DE LA CARRERA

Dra. M. A. Carmen Elena Peláez Pinelo

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR: Dr. M. A. Edgar Estuardo Rojas Gudiel
SECRETARIA: Lcda. M.A. Juana Marta Hernández Chigüil de Vaides
VOCAL: Dra. M. A. Mónica Cardoza Leal

REVISORA DE REDACCIÓN Y ESTILO

Lcda. Psic. Iris Josefina Olivares Barrientos

REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

Dr. M. A. Edgar Estuardo Rojas Gudiel

ASESOR

Dr. M. A. Emilio David Barrios Molina



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano**



Comisión de Trabajos de Graduación

Ref. 15-M-CTG 015/2017
Cobán, Alta Verapaz 27 de febrero de 2017

Señores:
Comisión Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte -CUNOR – USAC

Respetables señores:

Atentamente, hago de su conocimiento, que dictamino aprobado el proceso de asesoría de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema **ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ**, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, Cristy Mariel López López, **Carné No. 200910408**.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

“Id y Enseñad a Todos”

Dr. Emilio D. Barrios Molina
Médico y Cirujano
Colegado 14943

Dr. Emilio David Barrios Molina
Médico Internista
Col. 14 943
Asesor

c.c. archivo.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano
Comisión de Trabajos de Graduación



Ref. 15-M-CTG 016/2017
Cobán, Alta Verapaz 01 de marzo de 2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Revisión del Trabajo de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema **ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ**, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, **Cristy Mariel López López, Carné No. 200910408**.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

Dr. Edgar Estuardo Rojas Gudiel
Revisor



C.c. archivo

"Id y Enseñad a Todos"



**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano**



Comisión de Trabajos de Graduación

Ref. 15-M-CTG 017/2017
Cobán, Alta Verapaz 01 de marzo de 2017

Señores
Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano
Centro Universitario del Norte (CUNOR)
Cobán, A. V.

Respetables Señores:

Atentamente hago de su conocimiento que he finalizado la Revisión en cuanto a Redacción y Estilo del Trabajo de Tesis presentada como Trabajo de Graduación denominado con el tema **ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ**, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, **Cristy Mariel López López, Carné No. 200910408**.

El trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala; por lo tanto se remite a esa instancia para que continúe con el trámite correspondiente.

Deferentemente,

Lcda. Iris Josefina Olivares Barrientos
Revisora de Redacción y Estilo



C.c. archivo

"Id y Enseñad a Todos"



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte CUNOR
Carrera de Médico y Cirujano
Comisión de Trabajos de Graduación



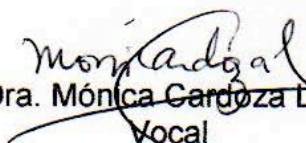
Ref. 15-M-CTG 018/2017
Cobán, Alta Verapaz 01 de marzo de 2017

Licenciado.
Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
Director
Centro Universitario del Norte

Respetable Licenciado:

Habiendo conocido los dictámenes favorables del asesor, revisor de trabajos de graduación y revisor de redacción y estilo; esta Comisión concede el visto bueno al Trabajo de Tesis denominado ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ, elaborado por la estudiante de la Carrera de Médico y Cirujano, Cristy Mariel López López, **Carné No. 200910408**, previo a optar al título profesional de Licenciatura en Médico y Cirujano.

Deferentemente,


Dra. Mónica Cardoza Leal
Vocal


Lcda. M.A. Juana Marta Hernández
Secretaria


Dr. Edgar Estuardo Rojas Gudiel
Coordinador de la Comisión de Trabajos de Graduación
Carrera Médico y Cirujano



"Id y Enseñad a Todos"

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ , como requisito previo a optar al título profesional de Médica y Cirujana.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Cristy Mariel López López". The signature is stylized with a large initial "C" and "M".

CRISTY MARIEL LÓPEZ LÓPEZ

CARNÉ 200910408

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado el punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

DEDICATORIA

Primeramente a Dios todo poderoso por darme la oportunidad de formarme como toda una profesional al servicio de nuestro prójimo con capacidad, humanidad y responsabilidad. Y en segundo lugar pero no menos importante a mis padres que me apoyaron en todo momento para poder optar a este título, trabajando arduamente para poderme dar su apoyo económico y moral y de esa manera formarme académicamente desde muy pequeña para lograr este gran y anhelado sueño para ellos y para mí.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la bendición más grande que es la vida para poder llevar a cabo todo esto que está sucediendo.

A mis padres por confiar en mí y darme la oportunidad de seguir mis sueños y por ser ese pilar fundamental en mi vida, y darme el ejemplo de superación.

A mi hermanos (Diana, María José y Josué) por estar conmigo siempre y brindarme su cariño.

A José Castro por acompañarme en esta etapa de mi vida y brindarme su amor y apoyo incondicional.

Y un especial y profundo agradecimiento desde el fondo de mi corazón a: Mamalina, mi abuelita Mimi †, Gladis Martínez, Tía Aracely García, Familia López Marroquín, Familia Pinto López, Familia Argueta Prado, Familia Mendoza, Dr. Emilio Barrios, Dra. Mercy Muñoz, Dr. Isaac Avendaño, Dr. Luis Esquivel, Dr. Antonio Vásquez, Dra. Rosabel Cabrera, Dr. Abel Sanabria, Dra. Regina Palma, Dr. Luis Pereira, Dra. Patricia Cortez, Dr. Julio Rosales, Dr. Estuardo Rojas, Lcda. Juana Marta Hernández, Lcda. Iris Olivares, Angel Lavagnino, Ilse López, Médicos docentes y Coordinadora de la carrera de Médico y Cirujano, Maestros de mi infancia, Colegio Particular Mixto Verapaz, Club de Diabéticos de esta localidad y Casa Farmacéutica Farmandina; por ser unos ángeles que Dios puso en mi camino; gracias por brindarme su cariño, su amistad y apoyo, así mismo por abrirme las puertas de sus hogares y por enseñarme que la humanidad y el servicio al prójimo es una de las bendiciones más grandes en nuestra vida. Simplemente gracias por ayudarme a alcanzar éste sueño, los quiero inmensamente.

ÍNDICE GENERAL

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	vii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3

CAPITULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1	Antecedentes	5
1.2	Revisión de literatura	6
1.2.1	Páncreas	6
	a. Anatomía	7
	b. Fisiología	8
	c. Glucosa	9
	d. Insulina	10
1.2.2	Diabetes Mellitus	11
	a. Definición	11
	b. Epidemiología	12
	c. Clasificación	13
	d. Fisiología	16
	e. Espectro de la homeostasis de la glucosa y la Diabetes Mellitus	18
	f. Factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2	20
	g. Síntomas	22
	h. Criterios diagnósticos	23
	i. Métodos diagnósticos	25
	j. Complicaciones de la Diabetes Mellitus tipo 2	26
	k. Abordaje terapéutico de la Diabetes Mellitus tipo 2	33

I.	Tratamiento	34
1.2.3	Riñón	45
a.	Anatomía	45
b.	Funciones del riñón	48
c.	Fisiología	49
d.	Tiempo de diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 para afectar los riñones	50
e.	Nefropatía Diabética	51
f.	Microalbuminuria	54

CAPITULO 2 METODOLOGÍA

2.1	Tipo y diseño de la investigación	59
2.2	Unidad de análisis	59
2.2.1	Unidad primaria de muestreo	59
2.2.2	Unidad de análisis	59
2.2.3	Unidad de información	59
2.3	Población y Muestra	60
2.3.1	Población o Universo	60
2.3.2	Marco muestral	60
2.3.3	Muestra	60
2.4	Selección de los sujetos a estudio	60
2.4.1	Criterios de Inclusión	60
2.4.2	Criterios de Exclusión	61
2.5	Variables	62
2.6	Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos	66
2.6.1	Técnicas de recolección de datos	66
2.6.2	Procesos	66
2.6.3	Instrumentos de medición	69
2.7	Plan de procesamiento de datos	71
2.7.1	Plan de procesamiento	71
2.7.2	Plan de análisis de datos	75
2.8	Límites de investigación	75
2.8.1	Obstáculos	75
2.8.2	Alcances	76

2.9	Aspectos éticos de la investigación	76
2.9.1	Principios éticos generales	76
2.9.2	Categoría de riesgo	78
2.9.3	Consentimiento informado	78
2.10	Recursos	78
2.10.1	Humanos	78
2.10.2	Físicos	78
2.10.3	Materiales	79
2.10.4	Económicos	79
2.11	Cronograma de actividades	81

CAPITULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1	Caracterización sociodemográfica de los pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz	83
3.2	Medición de valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.	92
3.3	Evaluación del estado nutricional por índice de masa corporal al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz	96
3.4	Relación de los valores de Hemoglobina Glucosilada A1c con índice de masa corporal al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz	102
3.5	Determinación de la presencia de Microalbuminuria al inicio y al final del estudio de pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz	106
3.6	Evaluación de la asociación de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio de pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz	110

CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFIA	119
ANEXOS	125

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Causas de Diabetes Mellitus	16
Cuadro 2	Factores de riesgo para Diabetes Mellitus tipo 2	22
Cuadro 3	Criterios para el diagnóstico de Diabetes Mellitus o trastornos de la regulación de la glucosa con la excepción de los valores para Hemoglobina Glucosilada A1c (Puntos de corte para plasma o suero venoso)	25
Cuadro 4	Correlación entre los niveles de Hemoglobina Glucosilada A1c y el nivel medio de glicemia	45
Cuadro 5	Factores que aumentan o disminuyen la excreción de albúmina en orina	58
Cuadro 6	Listado de expertos para la evaluación del instrumento de investigación	70
Cuadro 7	Evaluación del instrumento de investigación	70
Cuadro 8	Distribución por sexo de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	83
Cuadro 9	Distribución por edad de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	84
Cuadro 10	Distribución por estado civil de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	85
Cuadro 11	Distribución por lugar de residencia de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	86

Cuadro 12	Distribución de escolaridad de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	87
Cuadro 13	Distribución de religión de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	88
Cuadro 14	Distribución de etnia de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	89
Cuadro 15	Distribución de la ocupación u oficio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	90
Cuadro 16	Distribución del nivel socioeconómico de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	91
Cuadro 17	Valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	92
Cuadro 18	Valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al final del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	93
Cuadro 19	Resultados de índice de masa corporal al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	96
Cuadro 20	Resultados de índice de masa corporal al final del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	98
Cuadro 21	Valores de albúmina en orina al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	106

Cuadro 22	Valores control al final del estudio de albúmina en orina en los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz	107
------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen 1	Espectro de la homeostasis de la glucosa y la Diabetes Mellitus	19
Imagen 2	Tratamiento de la hiperglucemia en la Diabetes Mellitus tipo 2	41

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1	Comparación de resultados de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio	94
Grafica 2	Comparación de resultados de índice de masa corporal al inicio y al final del estudio	100
Grafica 3	Relación de Hemoglobina Glucosilada A1c con Índice de masa corporal al inicio del estudio	102
Grafica 4	Relación de Hemoglobina Glucosilada A1c con Índice de masa corporal al final del estudio	104
Grafica 5	Medición de Microalbuminuria al inicio del estudio y control al final para los pacientes que dieron positivo al inicio	109
Grafica 6	Microalbuminuria asociada con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio	110

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

ADA:	Asociación Americana de la Diabetes.
AINE's:	Antiinflamatorios no esteroideos.
ALAD:	Asociación Latinoamericana de la Diabetes.
ARA II:	Antagonista del Receptor de la Angiotensina II.
CAD:	Cetoacidosis Diabética.
DM:	Diabetes Mellitus.
DM1:	Diabetes Mellitus Tipo 1.
DM2:	Diabetes Mellitus Tipo 2.
DMG:	Diabetes Mellitus Gestacional.
EASD:	(European Association for the Study of Diabetes) Asociación Europea para el Estudio de la Diabetes.
EHHC:	Estado Hiperosmolar Hiperglucémico no Cetósico.
FPG:	Glucosa Plasmática en Ayunas.
GAA:	Glucemia Alterada en Ayunas.
HbA1c:	Hemoglobina glucosilada.
HOMA:	(Homoeostasis model assessment) Modelo homeostático para evaluar la resistencia a la insulina.
HOPE:	(Heart Outcomes Prevention Evaluation) Evaluación de la prevención de los efectos cardíacos.
ICA:	Islet Cell Antibody (Anticuerpos contra las células de los islotes).
IECA:	Inhibidores de la Enzima Convertidora de Angiotensina.
IMC:	Índice de Masa Corporal.
INE:	Instituto Nacional de Estadística.
IRT:	Insuficiencia Renal Terminal.

ITG:	Intolerancia en el Test de la Glucosa.
LADA:	Diabetes Autoinmune Latente del Adulto.
MSPAS:	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
MODY:	(Maturity Onset Diabetes of the Young) Diabetes de la edad madura que se presenta en el joven.
NGSP:	(National Glycohemoglobin Standardize Program), Programa Nacional de Estandarización de la Glicohemoglobina.
OMS:	Organización Mundial de la Salud.
PG:	Glucosa Plasmática.
pH:	Grado de acidez o alcalinidad de una solución acuosa.
PTOG:	Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa.
SOP:	Síndrome del Ovario Poliquístico.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue asociar la presencia de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c (HbA1c) en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que llevan su control en el Club del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, durante los meses Agosto a Noviembre del 2016.

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, descriptivo, correlacional y transversal; con una población de 50 pacientes, a quienes se les aplicó una boleta de recolección de datos. Para fines de estudio a los pacientes se les extrajo una muestra sanguínea para la determinación del valor de HbA1c al inicio y al final del estudio y de la misma manera se les solicitó a cada uno una muestra de la primera orina de la mañana para determinar la presencia de microalbuminuria.

Durante los 3 meses de estudio se intervino médica, nutricional y psicológicamente para mejorar el tratamiento diabético, su estado nutricional para que cada uno tuviese una dieta balanceada de acuerdo a sus requerimientos y se capacitó acerca de cómo ésta enfermedad evoluciona sino tomamos conciencia de nuestros hábitos, manifestando de esta manera las complicaciones inherentes a éste tempranamente.

Este estudio indicó que la mayoría de la población es femenina, mayor de 50 años, casadas, residentes del casco urbano, sin ningún nivel de escolaridad, con igualdad de religión entre católicos y evangélicos, de etnia maya, amas de casa y agricultores y con un ingreso menor al salario mínimo para el 2016.

Al inicio del estudio los valores de HbA1c eran altísimos, con microalbuminuria marcada 7 pacientes y macroalbuminuria 1 paciente únicamente. Luego de la intervención médica, nutricional y psicológica los valores disminuyeron considerablemente. Determinando de ésta manera que si hay relación entre la asociación de microalbuminuria a valores de HbA1c, puesto que a mayor valor de ésta última mayor riesgo de daño renal.

Por lo anterior se recomienda al Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, realizar una prueba de HbA1c, detectar microalbuminuria y una evaluación nutricional inicial a todo paciente nuevo que quiera incorporarse a dicho club; al igual que se recomienda tomar en cuenta los resultados indicados en ésta investigación y darles seguimiento oportuno para mejorar la calidad de vida de cada uno de los pacientes.

Así como también se recomienda pedir a las autoridades del departamento o casas farmacéuticas ayuda económica o medicamentos para poder brindárselos al paciente ya que lo que suministra el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social no es suficiente y no es de buena calidad para el control de los pacientes; puesto que la mayoría de personas que acuden a este Club son de escasos recursos y no logran comprar sus medicamentos.

INTRODUCCIÓN

La DM se define como un estado hiperglucémico que con el correr de los años se manifiesta por daño a múltiples órganos, siendo la primera causa de ceguera y falla renal en los adultos. En Guatemala para el año 2013 se notificaron a la Asociación Latinoamericana de la Diabetes (ALAD) 589 140 casos de DM tipo 2 entre 20 y 79 años, con una prevalencia de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 9.93%, es decir, 7 202 muertes anuales con un incremento en el número de casos de 27 000 por año.

La HbA1c ha sido catalogado el indicador de oro para monitorear a los pacientes diabéticos y gracias a la estandarización alcanzada en la prueba en los últimos años, la Asociación Americana de la Diabetes (ADA) la incorporó recientemente como el primer criterio de diagnóstico de diabetes en individuos asintomáticos o con sospecha clínica de esta enfermedad definido y definió tres puntos de corte para la HbA1c: $\leq 5.6\%$, nivel no diabético; entre 5.7% y 6.4% , nivel pre-diabético; y $\geq 6.5\%$, compatible con el diagnóstico de diabetes. Igualmente, la ADA mantiene como meta en el tratamiento del paciente diabético un nivel de HbA1c $\leq 7\%$. Ésta prueba es una de las medidas preventivas recomendadas para las personas con diabetes, ya que nos ayuda a detectar cualquier descontrol de los niveles de glucosa en la sangre en los pasados 3 meses.

La Nefropatía diabética es una complicación vascular crónica, específica de la diabetes, aproximadamente un 20–30% de los diabéticos presentan evidencias de nefropatía, dicha patología afecta la micro-circulación renal. El síndrome clínico se caracteriza por proteinuria persistente y deterioro progresivo de las funciones renales. La detección temprana de daño renal se establece por

la presencia de pequeñas cantidades de albúmina en orina, a dichas cantidades se denomina proteinuria persistente y deterioro progresivo de las funciones renales. Un 20–40% de los pacientes con microalbuminuria progresa a nefropatía clínica y de éstos un 20% llega a insuficiencia renal terminal al cabo de 20 años.

En Alta Verapaz, específicamente en Cobán no se había llevado a cabo ningún estudio de éste tipo a pesar de la importancia que éste tiene, puesto que el número de casos va en aumento considerable; como iniciativa del Ministerio de Salud Pública, hace 5 años (Junio 2011) se fundó un Club de Pacientes Diabéticos, el cual se reúnen una vez por semana (todos los domingos) en el Centro de Salud de dicha localidad, con el objetivo de mantener un grupo sólido que se apoye mutuamente compartiendo experiencias de la evolución de su enfermedad y a la vez que el sistema de salud tenga monitorizados a éstos pacientes para mejor control de su patología, así como también brindarles el medicamento, apoyo emocional e información que lleve al paciente a conocer en la medida de lo posible dicha enfermedad para evitar las complicaciones prevenibles que ésta trae consigo, manteniendo los valores de glicemia dentro de los parámetros normales.

Por dichas razones esta investigación beneficio a 50 pacientes inscritos en el club de diabéticos del centro de salud de Cobán, A.V.; tomando como objetivo principal la detección de Microalbuminuria en un examen de la primera orina de la mañana en asociación con los valores de HbA1c y con esto determinar la existencia de riesgo de una nefropatía diabética; se dejaron 3 meses de por medio para la segunda toma de laboratorios y en ese tiempo se aprovechó para cambiarles la terapéutica farmacológica para quienes el primer resultado de laboratorios salió alterado, también se les brindo una evaluación nutricional y charlas motivacionales y de capacitación sobre su enfermedad para evaluar al paciente de una manera integral y de esa manera mejorar su calidad de vida.

OBJETIVOS

GENERAL

Asociar la presencia de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que llevan su control en el Club del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, durante los meses Agosto a Noviembre del 2016.

ESPECÍFICOS

1. Caracterizar sociodemográficamente a cada paciente.
2. Intervenir a cada paciente médica, nutricional y psicológicamente para mejorar la calidad de vida de cada paciente con un control estricto de su patología.
3. Medir valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio del estudio para evaluar si el paciente diabético se encontraba controlado y repetir la prueba al final del estudio para comparar los resultados y verificar la positividad de la intervención.
4. Evaluar el estado nutricional de los pacientes según el índice de masa corporal al inicio y al final del estudio.
5. Determinar si los valores de hemoglobina glucosilada tienen relación con el índice de masa corporal.

6. Determinar la presencia de microalbuminuria en un examen de orina de al azar al inicio del estudio y hacer un control al final del estudio a los pacientes que dieron positivo en la primera prueba para verificar la positividad y eficacia de la intervención.
7. Verificar si existe la asociación de microalbuminuria con valores de hemoglobina glucosilada A1c.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1

Antecedentes

En Guatemala la diabetes mellitus es una de las enfermedades no transmisibles de evolución crónica con mayor repercusión, directa o indirecta, en la mortalidad general. Constituye el trastorno endocrino-metabólico más común, representa un gran problema de salud por su influencia en la calidad de vida de los individuos afectados por esta enfermedad y el alto costo de su atención, según lo indica José Contreras en su publicación de Intervención educativa en adultos mayores con DM en Guatemala en el 2014¹.

En Guatemala durante el período del 2008 – 2013, se evidenció que el inicio de esta enfermedad es a los 20 años, sin embargo, el grupo de personas mayores de 70 años presentan un riesgo mayor. La tasa de mortalidad se incrementó un 31%; siendo significativo en los departamentos de Sacatepéquez (69%), Huehuetenango (68%), Quiché (56%), Petén, Guatemala, Alta Verapaz y Quetzaltenango (53%) respectivamente; con decremento los departamentos de Santa Rosa (30%), El Progreso (22%) y Jalapa (13%), según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)².

¹ José Contreras, Et. Al. *Intervención educativa en adultos mayores con diabetes mellitus en Guatemala, 2014*.<http://revzoilomarinaldo.sld.cu/index.php/zmv/article/view/299/485>. (Junio 2016).

² Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Análisis de la situación epidemiológica de enfermedades no transmisibles*. (Septiembre 2015).32

“El patronato de pacientes diabéticos indico una prevalencia de la diabetes de 8.4% (entre 118 y 120 mil personas)”³. El sexo más afectado es el femenino a razón de 3:1. La etnia en la que predomina esta enfermedad es la Ladina/Mestiza (58%) en comparación con la etnia Maya (14%). El indicador de oro para monitorear a los pacientes diabéticos es la hemoglobina glucosilada A1c puesto que mide los niveles de glucosa en la sangre en los pasados 3 meses. La complicación vascular más frecuente es la nefropatía diabética representando el 20–30% afectando la micro - circulación renal, el 20% llega a insuficiencia renal terminal al cabo de 20 años, según el MSPAS⁴.

En Alta Verapaz aún no se había llevado a cabo ningún estudio de éste tipo; por dicha razón esta investigación tuvo por objetivo beneficiar a 50 pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, tomando en cuenta que el número de personas con esta patología va en aumento considerable.

1.2

Revisión de la literatura

1.2.1 Páncreas

Es un órgano retroperitoneal mixto con función exocrina, la cual segrega enzimas digestivas que pasan al intestino delgado; y otra función endocrina que es la que produce hormonas, como la insulina y el glucagón, que pasan a la

³ Víctor Juárez. *Costo de la diabetes ascendería en América Central, 2008.* <http://guatemalasaludable.blogspot.com/2008/02/costo-de-la-diabetes-ascendera-4-mil.html> (Junio 2016).

⁴ Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. *Análisis de la situación Epidemiológica de enfermedades no transmisibles.*35

sangre, según lo indica Ana Muñoz en su publicación electrónica de Fisiología del riñón y vías urinarias en el 2016⁵.

a.

Anatomía

Tiene forma cónica con un proceso unciforme medial e inferior, una cabeza, un cuello, un cuerpo y una cola. Su longitud oscila entre 13 y 18 cm, tiene un ancho de unos 4 cm y un grosor de 5 centímetros; con un peso de 30 g. La cabeza se localiza en la concavidad del duodeno o asa duodenal formada por la primera, segunda y tercera porciones del duodeno y la cola asciende oblicuamente hacia la izquierda. El páncreas está constituido por lóbulos que se encuentran dispersados en racimos alrededor de los conductos excretores y contienen tejido exocrino y tejido endocrino que lo conforman los islotes de Langerhans. Posee como promedio aproximadamente un millón de islotes, cada uno de los cuales está rodeado de una capa de tejido conjuntivo que lo separa anatómicamente del tejido acinar circundante. Posee tipos diferentes de células:

- 1) Células Alfa: Secretan la hormona glucagón, que aumenta la concentración de azúcar en la sangre.
- 2) Células Beta: Secretan la hormona insulina que disminuye la concentración de azúcar en la sangre.
- 3) Células Delta: Secretan la hormona inhibidora del crecimiento somatostatina, esta hormona inhibe la secreción de la insulina y el glucagón.

⁵ Ana Muñoz. *Fisiología del riñón y vías urinarias*, 2016. <http://www.cepvi.com/index.php/medicina/fisiologia/fisiologia-del-rinon-y-vias-urinarias>. (Mayo 2016).

- 4) Células PP o Células F: Éstas producen el polipéptido pancreático, cuya importancia funcional todavía se desconoce, según lo indica Jacqueline Cardenas en su tesis de grado de Médico General en el Ecuador en el 2014⁶.

b.

Fisiología

El páncreas secreta todos los días 1 500 a 3 000 ml de líquido alcalino isoosmótico (pH >8) que contiene unas 20 enzimas. Las secreciones de la glándula aportan las enzimas necesarias para la principal actividad digestiva del tubo gastrointestinal, y establecen el pH óptimo para la función de tales enzimas, según lo indica Anthony Longo en el libro de Harrison Principios de Medicina Interna⁷.

La secreción de jugo pancreático aumenta como respuesta a la presencia de quimo en las porciones altas del intestino delgado, mientras que sus características dependen, hasta cierto punto, de los tipos de alimentos que integran el quimo, principalmente: proteínas, hidratos de carbono y grasas. También posee grandes cantidades de iones bicarbonato, que desempeñan un papel importante en la neutralización del quimo ácido que, procedente del estómago, llega al duodeno. El páncreas también secreta insulina, pero el tejido pancreático que lo hace no es el mismo que secreta el jugo pancreático intestinal. La insulina se secreta directamente hacia la sangre, no al intestino, por los islotes de Langerhans, dispersos a modo

⁶ Jacqueline Cardenas. *Determinación de la hemoglobina glicosilada como control en la automonitorización de pacientes diabéticos de consulta externa del Hospital Teofilo Davila de Enero-Junio del 2013*. Tesis de Grado de Médico General. Universidad Técnica de Machala. Machala, El Oro, Ecuador: Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, 2014: 22.

⁷ Anthony Longo, Et. Al. *Harrison Principios de Medicina Interna. Pancreatitis aguda y crónica*. México: McGraw-Hill, 2012, 2634.

de islas por el páncreas, según lo refiere Arthur Guyton en el tratado de fisiología médica⁸.

c. Glucosa

Es el monosacárido más importante, principal fuente de energía para todos los organismos vivos. Los carbohidratos se encuentran ampliamente distribuidos en vegetales y animales, realizan importantes funciones estructurales y metabólicas. La glucosa se sintetiza a partir de dióxido de carbono y agua por medio de la fotosíntesis en los vegetales y se almacena en forma de almidón o bien se utiliza para sintetizar celulosa de la estructura vegetal. Es el precursor de la síntesis de todos los demás carbohidratos en el cuerpo, incluidos el glucógeno para almacenamiento, la ribosa y desoxirribosa en los ácidos nucleicos y la galactosa en la lactosa de la leche, los glucolípidos y en combinación con las proteínas en la glucoproteínas y los proteoglicanos.

Más del 99% de los glúcidos ingeridos en la dieta son digeridos y absorbidos fundamentalmente en el intestino delgado, cuyas células contienen enzimas y proteínas transportadoras que permiten efectuar dichas funciones; una vez que han pasado a la circulación portal, son captados mayoritariamente por el hígado y allí se almacena en forma de glucógeno; después de un período de ayuno, el hígado puede liberar glucosa a la sangre. De esta manera el hígado es responsable del mantenimiento de un nivel constante de glucosa en sangre, esto se logra por captar glucosa en exceso y convirtiéndola a glucógeno o en ácidos grasos; a partir de

⁸ Arthur Guyton, Et. Al. *Tratado de Fisiología Médica. Funciones secretoras del tubo digestivo*. México: McGraw-Hill, 2006, 799.

glucógeno y junto con el riñón, convierte metabolitos de no carbohidratos como el lactato, glicerol y aminoácidos a glucosa.

El mantenimiento de una concentración adecuada de la glucosa sanguínea es vital para aquellos tejidos en los cuales es el combustible principal como el cerebro o el único como los eritrocitos, según lo indica Jacqueline Cardenas en su tesis de grado de médico general en el Ecuador en el 2014⁹.

d. Insulina

La insulina es una proteína pequeña, que se sintetiza en las células beta del páncreas. La mayor parte de la insulina liberada hacia la sangre circula de forma no ligada: su semivida plasmática es de unos 6 minutos por término medio y desaparece de la circulación en unos 10 a 15 minutos. Con excepción de la parte de insulina que se une a los receptores de las células efectoras, el resto se degrada por efecto de la enzima insulina, sobre todo en el hígado y, en menor medida, en los riñones y en los músculos, y de forma muy ligera en casi todos los demás tejidos. Su desaparición inmediata del plasma tiene interés porque, a veces, es tan importante desactivar con rapidez el efecto de la insulina como activar sus funciones reguladoras.

Inmediatamente después de consumir una comida rica en hidratos de carbono, la glucosa absorbida hacia la sangre induce una secreción rápida de insulina. A su vez, la insulina provoca la captación rápida, el almacenamiento y el aprovechamiento de la glucosa por casi todos los tejidos del

⁹ Jacqueline Cardenas. *Determinación de la hemoglobina glicosilada como control en la automonitorización de pacientes diabéticos de consulta externa del Hospital Teofilo Davila de Enero-Junio del 2013.* 23-24.

organismo, pero sobre todo por los músculos, el tejido adiposo y el hígado. Uno de los efectos más importantes de la insulina es el depósito casi inmediato de glucógeno en el hígado a partir de casi toda la glucosa absorbida después de una comida. Más tarde, entre las comidas empieza a descender, la secreción de insulina disminuye con rapidez y el glucógeno hepático se transforma de nuevo en glucosa, que se libera otra vez a la sangre para evitar que la glucemia descienda demasiado, según lo refiere Arthur Guyton en el tratado de fisiología médica¹⁰.

1.2.2

Diabetes mellitus

a. Definición

La palabra diabetes deriva del griego SIFÓN, que hace una obvia referencia a la poliuria y a la polidipsia que son manifestaciones cardinales de este trastorno, según lo indica Jennifer Chavez en su tesis de grado de Licenciatura en Laboratorio Clínico en el Salvador en el 2014¹¹. Describe un desorden metabólico de múltiples etiologías, caracterizado por hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas que resulta de defectos en la secreción y/o en la acción de la insulina, según lo refieren las guías de ALAD¹². Existen

¹⁰ Arthur Guyton, Et. Al. *Tratado de Fisiología Médica. Insulina, Glucagón y Diabetes Mellitus*. México: McGraw-Hill, 2006, 962-964.

¹¹ Jennifer Chavez, Et. Al. *Hemoglobina glicosilada como método para el control de Diabetes en pacientes atendidos por la asociación salvadoreña de Diabetes en el Hospital Nacional San Pedro, Departamento de Usulután en el periodo de Mayo a Julio de 2014*. Tesis de grado de Licenciatura en Laboratorio Clínico. Universidad de El Salvador. San Miguel, El Salvador: Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2014.

¹² Iván Sierra, Et. Al. *Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia*. Revista Médica Científica de la Asociación Latinoamericana de la Diabetes (ALAD). 2, (2013): 24.

varios tipos diferentes de DM debidos a una compleja interacción entre genética, factores ambientales y elecciones respecto al modo de vida, según lo indica la ADA¹³

b. Epidemiología

Las tasas de diabetes están aumentando en todo el mundo. La Federación Internacional de Diabetes (FDI), estima predice que el 29.6% millones de personas, o el 9.4% de la población adulta tiene diabetes en el 2015. De estos 11.5 millones no están diagnosticados y que más del 82% de las personas viven en zonas urbanas¹⁴. Según las estimaciones de la FID en el 2015 uno de cada 11 adultos tiene diabetes (415 millones); uno de cada dos (46.5%) adultos con diabetes está sin diagnosticar; el 12% del gasto de salud mundial se destina a la diabetes y uno de cada siete nacimientos está afectado por diabetes gestacional¹⁵. En los Estados Unidos, la prevalencia de diabetes diagnosticada se ha más que duplicado en las últimas 3 décadas, en gran medida debido al aumento de la obesidad.

Actualmente el 52% del total de las personas diabéticas en el continente americano viven en América Latina, sin embargo, el porcentaje aumentará a 62% para el 2025. Este aumento es el resultado de la interacción de múltiples factores como los cambios en el estilo de vida relacionados con la modernidad, como sedentarismo y el predominio de dieta hipercalórica con la resultante

¹³ American Diabetes Association. *Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus*. Revista Médica Científica (ADA). 2014, Care, 28 (S-1): 62.

¹⁴ Nam Han Cho. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, Seven Edition. Revista Médica Científica. (Mayo 2015). 86.

¹⁵ *Ibíd.*, 48.

obesidad ¹⁶ . En 2015, 247.500 adultos murieron a consecuencia de la diabetes (122 100 hombres y 125 400 mujeres). El 42,7% de estas muertes ocurrieron en personas menores de 60 años¹⁷.

c. Clasificación

La actual clasificación de la diabetes está basada fundamentalmente en criterios etiológicos y establece 4 categorías:

- Diabetes tipo 1 (DM1)
- Diabetes tipo 2 (DM2)
- Diabetes gestacional (DMG)
- Otros tipos específicos de diabetes

La mayor parte corresponde al tipo 1 y 2, según lo refiere la American Diabetes Association¹⁸. Con frecuencia las personas con DM2 llegan a requerir insulina en alguna etapa de su vida y por otro lado, algunos DM1 pueden progresar lentamente o tener períodos largos de remisión sin requerir la terapia insulínica. Por ello se eliminaron los términos no insulino e insulino dependiente para referirse a estos dos tipos de DM.

En la DM1 las células beta se destruyen, lo que conduce a la deficiencia absoluta de insulina. Sus primeras manifestaciones clínicas suelen ocurrir alrededor de la pubertad, cuando ya la función se ha perdido en alto grado y

¹⁶ Juan, Díaz. *Diabetes Mellitus: Aspectos Epidemiológicos*. Revista Médica Científica Guatemalteca. (Marzo 2014)24(1): S4-38.

¹⁷ Nam Han Cho, *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 87.

¹⁸ *American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes*, 2012. Diabetes Care. June 2012; 35 Suppl 1:S11-63.

la insulinoterapia es necesaria para que el paciente sobreviva.

Sin embargo, existe una forma de presentación de lenta progresión que inicialmente puede no requerir insulina y tiende a manifestarse en etapas tempranas de la vida adulta. A este grupo pertenecen aquellos casos denominados por algunos como diabetes autoinmune latente del adulto (LADA). Recientemente se ha reportado una forma de diabetes tipo1 que requiere insulina en forma transitoria y no está mediada por autoinmunidad. La etiología de la destrucción de las células beta es generalmente autoinmune pero existen casos de DM1 de origen idiopático, donde la medición de los anticuerpos conocidos da resultados negativos. Por lo tanto, cuando es posible medir anticuerpos tales como anti-GAD65, anti células de islotes (ICA), anti tirosina fosfatasa IA-2 y anti insulina; su detección permite subdividir la DM1 en autoinmune o idiopática.

La DM2 se presenta en personas con grados variables de resistencia a la insulina pero se requiere también que exista una deficiencia en la producción de insulina que puede o no ser predominante. Ambos fenómenos deben estar presentes en algún momento para que se eleve la glucemia. Aunque no existen marcadores clínicos que indiquen con precisión cuál de los dos defectos primarios predomina en cada paciente, el exceso de peso sugiere la presencia de resistencia a la insulina mientras que la pérdida de peso sugiere una reducción progresiva en la producción de la hormona. Aunque este tipo de diabetes se

presenta principalmente en el adulto, su frecuencia está aumentando en niños y adolescentes obesos. Desde el punto de vista fisiopatológico, la DM2 se puede subdividir en:

- Predominantemente insulinoresistente con deficiencia relativa de Insulina.
- Predominantemente con un defecto secretor de la insulina o sin resistencia a la insulina.

La DMG se define como una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, de severidad variable, que se inicia o se reconoce por primera vez durante el embarazo. Se aplica independientemente de si se requiere o no insulina, o si la alteración persiste después del embarazo y no excluye la posibilidad de que la alteración metabólica haya estado presente antes de la gestación, de acuerdo a las guías de ALAD¹⁹.

Y el cuarto grupo, pero no menos importante, lo conforman un número considerable de patologías específicas que se enumeran en la siguiente tabla.

¹⁹ Iván Sierra, Et. Al. *Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia*. 2, (2013): 24-26.

CUADRO 1 “CAUSAS DE DIABETES MELLITUS”

	Defectos del cromosoma 20, HNF-4alfa (antes MODY 1), del cromosoma 7, glucoquinasa (antes MODY 2), del cromosoma 12, HNF-1alfa (antes MODY 3), del DNA mitocondrial y otros.
Defectos genéticos en la acción de la insulina	Resistencia a la insulina tipo A, leprechaunismo, síndrome de Rabson-Mendenhall, diabetes lipoatrófica y otros.
Enfermedades del páncreas exocrino	Pancreatitis, trauma del páncreas, pancreatectomía, neoplasia del páncreas, fibrosis quística, hemocromatosis, pancreatopatía fibrocalculosa y otros.
Endocrinopatías	Acromegalia, síndrome de Cushing, glucagonoma, feocromocitoma, hipertiroidismo, somatostinoma, aldosteronoma y otros.
Inducida por drogas o químicos	Vacor, pentamidina, ácido nicotínico, glucocorticoides, hormonas tiroideas, diazóxido, agonistas betaadrenérgicos, tiazidas, fenitoína, alfa-interferón y otros.
Infecciones	Rubéola congénita, citomegalovirus y otros.
	Síndrome del “hombre rígido” (“stiff-man syndrome”), anticuerpos contra el receptor de la insulina y otros.
Otros síndromes genéticos algunas veces asociados con diabetes	Síndrome de Down, síndrome de Klinefelter, síndrome de Turner, síndrome de Wolfram, ataxia de Friedreich, corea de Huntington, síndrome de Lawrence Moon Biedl, distrofia miotónica, porfiria, síndrome de Prader Willi y otros.

Fuente: Asociación Latinoamericana de la Diabetes (ALAD) 2013.

d. Fisiología

La DM se desarrolla como resultado de los efectos sinérgicos de factores genéticos, ambientales e inmunitarios que terminan por destruir las células beta pancreáticas. Los individuos con predisposición genética tienen una masa

normal de células beta en el momento del nacimiento, pero comienzan a perderla por destrucción inmunitaria a lo largo de meses o años. Se piensa que este proceso auto inmunitario es desencadenado por un estímulo infeccioso o ambiental, y que es mantenido por una molécula específica de las células beta.

En la mayoría de los individuos aparecen inmunomarcadores después del suceso desencadenante pero antes de que la enfermedad se manifieste en clínica. Después empieza a declinar la masa de las células beta, y se trastorna progresivamente la secreción de insulina, a pesar de mantenerse una tolerancia normal a la glucosa. La velocidad de declive de la masa de células beta es muy variable de un individuo a otro, y algunos pacientes avanzan rápidamente al cuadro clínico de diabetes, mientras en otros la evolución es más lenta.

Las características de la diabetes no se hacen evidentes sino hasta que se han destruido la mayoría de las células beta (alrededor de 80%). En este punto, todavía existen células beta residuales, pero son insuficientes para mantener la tolerancia a la glucosa. Los sucesos que desencadenan la transición entre la intolerancia a la glucosa y la diabetes franca se asocian a menudo a un aumento de las necesidades de insulina, como puede ocurrir durante las infecciones o la pubertad.

Después de la presentación inicial de una DM de tipo 1A, puede haber una fase de "luna de miel" durante la cual es posible el control de la glucemia con dosis bajas de

insulina o incluso, en raras ocasiones, después de ésta. Sin embargo, esta fase fugaz de producción de insulina endógena por las células beta residual desaparece cuando el proceso auto inmunitario termina por destruir las pocas que quedan, y el sujeto sufre un déficit completo de insulina, según lo indica la American Diabetes Association²⁰.

e. Espectro de la homeostasis de la glucosa y la DM

Va desde la tolerancia normal de la glucosa hasta las DM1, DM2, DMG que se muestra de izquierda a derecha y otros tipos específicos de diabetes. En la mayor parte de los tipos, el individuo atraviesa fases que van desde la tolerancia normal a la glucosa, pasando por alteración de la tolerancia a la glucosa, hasta diabetes manifiesta. Las flechas indican que en algunos tipos de diabetes las variaciones en la tolerancia a la glucosa pueden ser bidireccionales.

Por ejemplo, los individuos con diabetes tipo 2 pueden volver a la categoría de alteración de la tolerancia a la glucosa con la pérdida de peso; en la diabetes gestacional, la diabetes puede pasar a una alteración de la tolerancia a la glucosa o incluso a tolerancia normal a la glucosa después del parto. La glucosa plasmática en ayunas (FPG), la glucosa plasmática (PG) a las 2h de una sobrecarga de glucosa y la A1C en los distintos grupos de tolerancia a la glucosa se muestran en la parte inferior de la figura. Estos valores no son válidos para el diagnóstico de diabetes gestacional.

²⁰ American Diabetes Association. *Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus*, 62.

La OMS utiliza una FPG de 110 a 125mg/100ml para la categoría de prediabetes. Algunos otros tipos de diabetes pueden o no requerir insulina para la supervivencia. Algunos utilizan el término RIESGO AUMENTADO DE DIABETES O HIPERGLUCEMIA INTERMEDIA, según lo refiere Anthony Longo en el libro de Harrison Principios de Medicina Interna²¹.

IMAGEN 1 “ESPECTRO DE LA HOMEOSTASIS DE LA GLUCOSA Y LA DIABETES MELLITUS”

Tipo de diabetes	Tolerancia normal a la glucosa	Hiperglucemia	
		Prediabetes	Diabetes mellitus
		Alteraciones de la glucemia en el ayuno o de la tolerancia a la glucosa	Se necesita insulina para control de la glucemia Se necesita la insulina para la supervivencia
Tipo 1			
Tipo 2			
Otros tipos específicos			
Diabetes gestacional			
Tiempo (años)			
FPG	<5.6 mmol/L (100 mg/100 ml)	5.6-6.9 mmol/L (100-125 mg/100 ml)	≥7.0 mmol/L (126 mg/100 ml)
PG de 2 h	<7.8 mmol/L (140 mg/100 ml)	7.8-11.1 mmol/L (140-199 mg/100 ml)	≥11.1 mmol/L (200 mg/100 ml)

Fuente: Libro de Harrison TR, Powers AC. MacGraw-Hill; 2012. p. 2 968.

²¹ Anthony Longo, Et. Al. *Harrison Principios de Medicina Interna. Pancreatitis aguda y crónica*, 2968.

f. Factores de Riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2

1) Clínicos:

- Alta ingesta de grasas, particularmente saturadas (más de 30% del aporte calórico/día)
- Elevada ingesta alcohólica
- Sedentarismo
- Tabaquismo
- Grupos étnicos de alto riesgo: afroamericanos, latinos y afroasiáticos
- Edad mayor de 45 años o 30 años con un índice de masa corporal (IMC) mayor de 25 kg/m²
- Antecedentes familiares de DM2 en familiares de primer grado
- Obesidad visceral
- Hipertensión arterial
- Síndrome de ovario poliquístico (SOP)
- Diabetes gestacional
- Madres de hijo con peso mayor a 4 kg al nacer
- Hipogonadismo masculino
- Otros: Acantosis nigricans, macrosomia, hiperandrogenismo, adrenarquia temprana, menopausia precoz, multiparidad, bajo peso al nacer, antecedentes de polihidramnios, mortinato o recién nacido fallecido en la primera semana, gota, esteatosis hepática.

2)

Metabólicos:

- Glucemia alterada en ayunas (GAA)
- Intolerancia en el test a la glucosa (ITG)
- Dislipidemia, particularmente triglicéridos mayor de 150 mg/dL y HDL menor de 35 mg/dL
- Prueba de tolerancia anormal a las grasas (lipemiapostprandial)
- Índice HOMA (homoestasis model assessment) mayor de 2,5
- Hiperuricemia
- Microalbuminuria
- Hiperfibrinogenemia

En la actualidad después de varias revisiones por los Comités de Expertos y en la necesidad de identificar en la población aquellos individuos que están en mayor riesgo de desarrollo de DM2, se han establecido los siguientes factores, los cuales se clasifican en modificables y no modificables como se muestra a continuación, según lo indica Anselmo Palacios en la revista científica Venezolana en el 2012²².

²² Anselmo Palacios, Et. Al. *Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico*. Revista Médica Científica Venezolana. (Venezuela: Octubre 2012).

CUADRO 2
“FACTORES DE RIESGO PARA DIABETES MELLITUS TIPO 2”

Modificables	No Modificables
Sobrepeso y Obesidad (central y total)	Raza
Sedentarismo	Historia familiar
ITG y GAA	Edad
Síndrome metabólico	Sexo
Hipertensión arterial	Historia de diabetes gestacional
HDL bajo	SOP
Hipertrigliceridemia	
Factores dietéticos	
Ambiente intrauterino	
Inflamación	

Fuente: Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo 2012.

g.

Síntomas

- 1) Visión borrosa
- 2) Sed excesiva (Polidipsia)
- 3) Fatiga
- 4) Micción frecuente (Poliuria)
- 5) Incremento del apetito (Polifagia)
- 6) Pérdida de peso inexplicable
- 7) Irritabilidad y cambios en el humor
- 8) Picazón o entumecimiento en manos o pies
- 9) Infecciones recurrentes en la piel (piel reseca), la encía o la vejiga

h. Criterios diagnósticos

Éstos son aprobados por la ADA en 1997, por la OMS en 1999 y la ALAD en 2013; que pretenden evitar el retraso en el diagnóstico, según lo indica Victoria Gasteiz en la revista médica científica Española en el 2008²³.

- 1) Síntomas de diabetes más una glucemia casual medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l). Casual se define como cualquier hora del día sin relación con el tiempo transcurrido desde la última comida.
- 2) Glucemia de ayuno medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 126 mg/dL (7 mmol/l). Ayuno se define como un período sin ingesta calórica de por lo menos ocho horas.
- 3) Glucemia medida en plasma venoso que sea igual o mayor a 200 mg/dL (11.1 mmol/l) dos horas después de una carga de 75 g de glucosa durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG).
- 4) Una HbA1C mayor o igual a 6.5%, empleando una metodología estandarizada y trazable al estándar NGSP (National Glycohemoglobin Standardization Program).

Para el diagnóstico en la persona asintomática es esencial tener al menos un resultado adicional de glucemia igual o mayor a las cifras que se describen en los incisos dos y tres. Si el nuevo resultado no logra confirmar la presencia

²³ Victoria Gasteiz. *Guía de Práctica Clínica sobre Diabetes tipo 2*. Revista Médica Científica Española. (España: 1 julio 2008). 45.

de DM, es aconsejable hacer controles periódicos hasta que se aclare la situación. En estas circunstancias el clínico debe tener en consideración factores adicionales como edad, obesidad, historia familiar, comorbilidades, antes de tomar una decisión diagnóstica o terapéutica.

La medición de glucometría pre y posprandial sólo tiene indicación en pacientes ya diagnosticados con diabetes, en quienes ayuda a evaluar el impacto de la alimentación o a optimizar las dosis de ciertos medicamentos, pero no tiene ningún lugar en el diagnóstico de la diabetes, de acuerdo a las guías de ALAD²⁴.

²⁴ Iván Sierra, Et. Al. *Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia*. 3, (2013): 28-29.

CUADRO 3
“CRITERIOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS O TRASTORNOS DE LA REGULACIÓN DE LA GLUCOSA CON LA EXCEPCIÓN DE LOS VALORES PARA HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c (PUNTOS DE CORTE PARA PLASMA O SUERO VENOSO)”

	Normal	“Prediabetes”		Diabetes Mellitus
		Glucemia de Intolerancia a la ayuno glucosa alterada (GAA)	(ITA)	
Glucemia de ayunas	<100 mg/dL	100 - 125 mg/dL	No aplica	>=126 mg/dL
Glucemia 2 horas poscarga	<140 mg/dL	No aplica	140 - 199 mg/dL	>=200 mg/dL
Hemoglobina glucosilada A1c	<5.7 %	5.7 - 6.4%		>=6.5%

Fuente: Asociación Latinoamericana de la Diabetes (ALAD) 2013.

i.

Métodos diagnósticos

1) Hemoglobina Glucosilada A1C (HbA1C)

Es un marcador de glucemias crónicas ampliamente utilizado (3 meses anteriores) y correlaciona el riesgo de complicaciones microvasculares y en menor grado

macrovasculares. Ventajas de la HbA1C comparada con glucemias en ayunas y 2 h postprandiales:

- El paciente no necesita estar en ayunas ni precisa de muestras horarias.
- Tiene menos inestabilidad preanalítica que glucemias.
- Posee menos variabilidad biológica que glucemias.
- Tiene mejor índice de exposición a glucemia y al riesgo de complicaciones a largo plazo.
- No es afectada por perturbaciones agudas durante periodos de estrés o enfermedades, de acuerdo a Olga Pereira en su publicación en la revista médica científica Cubana en el 2015²⁵.

“Normal: menos de 5.7%

Prediabetes: entre 5.7% y 6.4%

Diabetes: 6.5% o superior”²⁶.

j.

Complicaciones de la Diabetes Mellitus tipo 2

1) Agudas

- **Hipoglucemia:** está asociada a la sobre administración de insulina, según lo indica Eder

²⁵ Olga Pereira, Et. Al. *Hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes mellitus*. Revista Médica Científica Cubana. (Cuba: MEDISAN, 2015) 557.

²⁶ Paola Torres. *Determinación de Microalbuminuria en pacientes diabéticos como ayuda en el diagnóstico de Nefropatía diabética realizado en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba*. Tesis de grado de Licenciatura en Bioquímico Farmacéutico. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador: Facultad de Ciencias bioquímicas y farmacéuticas, 2012. 16

Hernández en la revista médica científica Colombiana en el 2008²⁷, lo cual puede causar hipoglucemia severa en la persona con DM2, que es la disminución de glicemia en sangre y es más frecuente cuando se busca un control estricto de la misma, sobre todo en los que reciben sulfonilureas o se aplican insulina. El aumento en la frecuencia de hipoglucemias puede indicar el comienzo o empeoramiento de una falla renal que tiende a prolongar la vida media de la insulina circulante.

Hay situaciones que aumentan el riesgo de hipoglucemia en la persona con DM: retrasar u omitir una comida, beber alcohol en exceso, hacer ejercicio intenso sin haber ingerido una colocación apropiada o equivocarse en la dosis del hipoglucemiante, según lo indica Jacqueline Cardenas en su tesis de grado de Médico General en el Ecuador en el 2014²⁸.

- **Hiperglucemia Severa:** es el aumento de la glicemia a niveles exagerados que provocan riesgo sobre la salud del paciente. Hay muchas causas que lo pueden provocar, como por ejemplo: el estrés que aumenta la producción de citosinas y hormonas contra reguladoras de insulina (catecolaminas, cortisol, glucagón y

²⁷ Eder Hernández, Et. Al. *Diabetes Mellitus en el servicio de urgencias: manejo de las complicaciones agudas en adultos*. Revista Médica Científica Colombiana (Barranquilla, Colombia: 1 Agosto 2008).282.

²⁸ Jacqueline Cardenas. *Determinación de la hemoglobina glicosilada como control en la automonitorización de pacientes diabéticos de consulta externa del Hospital Teofilo Davila de Enero-Junio del 2013*, 30.

hormona del crecimiento) que alteran el metabolismo de los carbohidratos, incluidas la resistencia a la insulina, gluconeogénesis, glucogenólisis y la disminución de la secreción de la misma debida al mal funcionamiento de la célula beta pancreática.

Otros factores que participan en la elevación de la glucosa son: la administración exógena de glucocorticoides a dosis elevadas, el tratamiento sub óptimo del control glucémico por falta de estrategias o algoritmos de manejo y la nutrición enteral o parenteral, entre otros, según lo publicado por María Castro en la revista médica científica Mexicana en el 2012²⁹. Las dos formas de presentación de la descompensación hiperglucémica severa son el estado hiperosmolar hiperglucémico no cetósico (EHHNC) y la cetoacidosis diabética (CAD).

Las dos comparten características comunes y su manejo es muy similar, según lo indica Jacqueline Cardenas en su tesis de grado de Médico General en el Ecuador en el 2014³⁰.

²⁹ María Castro, Et. Al. *Manejo de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado*. Revista Médica Científica Mexicana (México: 2 Marzo-Abril 2012). 128.

³⁰ Jacqueline Cardenas. *Determinación de la hemoglobina glicosilada como control en la auto monitorización de pacientes diabéticos de consulta externa del Hospital Teófilo Dávila de Enero-Junio del 2013*, 31.

2) Crónicas

- **Macrovasculares**

Enfermedad Cardiovascular: es la causa más común de muerte y discapacidad entre las personas con diabetes. Entre las que podemos mencionar están: angina de pecho, el infarto de miocardio, enfermedad arterial periférica y la insuficiencia cardíaca congestiva, de acuerdo a la International Diabetes Federation³¹. La afección más grave son las arritmias cardíacas e isquemia miocárdica silente; el pronóstico es malo, un 50% de los pacientes fallecen en los 2-5 años siguientes al diagnóstico.

El riesgo cardiovascular aumenta considerablemente cuando ocurren otros factores de riesgo como el tabaquismo hipertensión arterial o dislipidemia, según lo publicado por José Mediavilla en la revista médica científica de Burgos en el 2001³².

- **Microvasculares**

Retinopatía: hasta un 40% de los pacientes diabéticos tiene algún grado de retinopatía diabética y el 17% requiere tratamiento, el 60% desarrolla esta patología a los 20 años de evolución, según lo indica Juan Verdaguer en la

³¹ Michael Hirst. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas, Six Edition*. Revista Médica Científica. (27 Mayo 2013). 24.

³² José Mediavilla. *Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento*. Revista Médica Científica de Burgos. (Marzo 2001). 141.

revista médica científica Latinoamericana en el 2016³³.

Puede dañar la visión o provocar ceguera. La persistencia de altos niveles de glucosa en sangre, junto con la hipertensión y la dislipidemia es la principal causa de retinopatía, puesto que la red de vasos sanguíneos que irrigan la retina puede bloquearse y dañarse. Mantener un buen control de glucosa en sangre reduce en gran medida los riesgos de esta enfermedad, de acuerdo a la International Diabetes Federation³⁴.

Neuropatía: Cuando la glucosa en sangre y la presión arterial son demasiado elevadas, la diabetes puede provocar daño en el sistema nervioso de todo el cuerpo. Pueden producirse problemas con la digestión, la orina y disfunción eréctil, además de otras funciones, pero las zonas más comúnmente afectadas son las extremidades, particularmente los pies. Los daños en los nervios de estas zonas se llaman neuropatía periférica, y puede conducir al dolor, hormigueo y pérdida de sensibilidad, además de ser el tipo más común de daño a nervioso.

La pérdida de sensibilidad es particularmente importante, ya que puede permitir que las lesiones pasen desapercibidas, dando

³³ Juan Verdaguer, Et. Al. *Actualización de la Guía Clínica de Retinopatía Diabética*. Revista Médica Científica Latinoamericana (2016). 7.

³⁴ Nam Han Cho. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 28.

lugar a infecciones graves y úlceras, enfermedades del pie diabético y amputaciones mayores, de acuerdo a la International Diabetes Federation³⁵. La polineuritis distal simétrica es la complicación crónica más frecuente en un 62%. La neuropatía autonómica afecta al 20-40% de los diabéticos tipo 2, aunque sólo el 5-19% tienen síntomas, según lo refiere Ángel Modrego en la revista médica científica de Toledo en el 2013³⁶.

Pie Diabético: es la complicación de la DM con mayor implicación económica y sobre la calidad de vida de los pacientes. El pie diabético es casi siempre consecuencia de la pérdida de sensibilidad por neuropatía y la presencia de deformidades. El desencadenante más frecuente de las lesiones son los traumatismos debidos al calzado, que provocarán la lesión tisular y la aparición de úlceras. La presencia de arteriopatía periférica agrava el pronóstico.

Nefropatía: Hasta un 33% de los diabéticos tipo 2 presentan algún grado de nefropatía en nuestro medio. El deterioro renal es un proceso progresivo y que clínicamente se manifiesta en varias fases. Inicialmente se produce una pérdida de albúmina por el riñón que oscila entre 20 y 200 mg/l (entre 30 y 300 mg en orina al azar) técnicamente no detectable por las tiras de

³⁵ Nam Han Cho. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 29.

³⁶ Ángel Modrego. *Neuropatía Diabética*. Revista Médica Científica de Toledo. (1 Julio 2013). 27.

microalbuminuria. Cuando la albumina supera los 300 mg/dl (fase de macroalbuminuria), se puede detectar mediante las tiras convencionales de proteinuria.

En esta fase la proteinuria total es superior a 500 mg/dl y constituye la fase de nefropatía establecida o clínica, independientemente de los valores de creatinina.

Por último, cuando el deterioro renal es muy avanzado se produce una elevación progresiva de la creatinina plasmática constituyendo la fase de insuficiencia renal.³⁷ El mantenimiento de niveles normales de glucosa en sangre y presión arterial puede reducir en gran medida el riesgo de nefropatía, de acuerdo a la International Diabetes Federation³⁸.

Salud Oral: la diabetes puede ser una amenaza para la salud ya que existe un mayor riesgo de inflamación de las encías (gingivitis) en las personas con mal control de la glucosa. La gingivitis, a su vez, es una causa importante de pérdida de dientes y también puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Apnea del sueño: las estimaciones sugieren que hasta el 40% de los diabéticos

³⁷ Michael Hirst. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 24.

³⁸ Nam Han Cho. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 29.

presentan esta complicación, aunque se desconoce la incidencia de nuevos casos, éste puede tener efectos en su capacidad de controlar la glucosa en sangre, de acuerdo a la International Diabetes Federation³⁹.

k.

Abordaje Terapéutico de la DM

En cuanto a metas de tratamiento frente al control glucémico, el objetivo de mantener la HbA1C por debajo o alrededor de 7% ha demostrado disminuir las complicaciones microvasculares de la DM, y si se aplica precozmente tras el diagnóstico, se asocia además con una disminución de enfermedad macrovascular a largo plazo.

Existen metas de 6.5% (ideales en DM de corta evolución, con esperanza de vida larga y ausencia de Eventos cerebro vasculares, siempre que se consigan sin hipoglucemias significativas u otros efectos adversos del tratamiento, y de 8% y 9% para poblaciones especiales (pacientes con historia de hipoglucemias severas, esperanza de vida limitada, complicaciones avanzadas) micro o macrovasculares, comorbilidad y aquellos con DM de muchos años de evolución. El uso de pruebas rápidas de HbA1c permite modificar los tratamientos de forma inmediata.

El paciente que no logre las metas de control en un plazo de 6 a 12 meses, deberá ser referido al especialista. Igualmente quienes necesiten un esquema intensivo de insulina deberán tener el apoyo o ser directamente

³⁹ Michael Hirst. *International Diabetes Federation. Diabetes Atlas*, 26.

manejados por el diabetólogo o endocrinólogo. Se deben controlar los siguientes parámetros con los subsecuentes niveles plasmáticos deseables:

- 1) Glucemia en ayunas entre 70 y 120 mg/dl
- 2) Glucemia postprandial de 2 hrs <140 mg/dl
- 3) Colesterol LDL <100 mg/dl
- 4) Colesterol HDL >40 mg/dl en los hombres y >50 mg/dl en las mujeres
- 5) Triglicéridos <150 mg/dl
- 6) Microalbuminuria en orina de 24 hrs <30 mg/dl
- 7) Presión arterial ≤140/80-85 mm/Hg
- 8) IMC >19 <25 kg/m²
- 9) Circunferencia abdominal ≤88 cm en mujeres y ≤94 cm en hombres

Una valoración completa de todos estos parámetros es necesaria al menos dos veces al año en pacientes que han conseguido los objetivos de tratamiento, y al menos cuatro veces al año en pacientes en los que ha habido cambios de estrategia terapéutica, o que aún no han alcanzado sus objetivos glucémicos. Por otro lado, el automonitoreo mediante glucometría deberá ser permanente en estos pacientes para evitar el riesgo de episodios de hipoglucemia, de acuerdo a lo que indican la American Diabetes Association y la European Society for the study of Diabetes^{40 41}.

⁴⁰ American Diabetes Association. *Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus*, 8-11.

⁴¹ European Society for the study of Diabetes (ESC). *Guía práctica clínica sobre la diabetes, pre-diabetes y enfermedad cardiovascular*. Revista Médica Científica Española (España: 2014).

I.**Tratamiento**

La DM es un trastorno que puede ser mejor llevado por el paciente manteniendo un óptimo control metabólico, a través de una adecuada educación que incluye: un conocimiento de su patología, el cumplimiento de las instrucciones impartidas por el personal multidisciplinario que lo atiende, el conocimiento de las complicaciones que pueden surgir en la evolución de su trastorno y la adecuación de su estilo de vida a su condición de diabético, según lo indica Preeti Kishore en su publicación electrónica del 2014⁴². Existen un conjunto de intervenciones que ha de incluir en el plan terapéutico de los pacientes diabéticos que son:

- 1) Educación sanitaria
- 2) Terapia nutricional
- 3) Tratamiento farmacológico
- 4) Estilo de vida
- 5) Control de la glicemia

1)**Educación Sanitaria**

La educación sanitaria es una herramienta básica para el abordaje terapéutico de la diabetes. Una variedad de estrategias., que van desde la educación individual, a la grupal, concebidas como un

⁴² Preeti Kishore, Et. Al. *Diabetes mellitus (DM)*, 2014.
<http://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinos-y-metab%C3%B3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbono/diabetes-mellitus-dm>.

proceso continuado en el tiempo, son utilizados para proporcionar una adecuada educación sanitaria. La educación sanitaria de los pacientes diabéticos comprende cuatro áreas básicas dirigidas a:

- Conocer las características de la enfermedad y la presencia de complicaciones.
- Adquirir habilidades para seguir adecuadamente el plan terapéutico establecido
- Desarrollar unos estilos de vida saludable
- Controlar factores de riesgo cardiovascular.

2) Terapia Nutricional

La terapia nutricional es un conjunto de recomendaciones dietéticas que tienen como objetivos alcanzar unos niveles adecuados de glicemia, conseguir un buen control metabólico, prevenir y/o tratar las complicaciones de la diabetes y otros factores de riesgo cardiovascular como la dislipidemia, la obesidad y la hipertensión, adecuar las necesidades nutricionales a la actividad, fundamentalmente física, y mejorar la salud a través de la adquisición de hábitos dietéticos saludables.

Diversas investigaciones han demostrado los efectos beneficiosos que la terapia nutricional tiene sobre los niveles de HbA1c, la fracción LDL del colesterol, la obesidad y los estilos de vida

saludables, de acuerdo a la American Diabetes Association^{43 44}.

- **Balance energético, sobrepeso y obesidad:**

En individuos con sobrepeso y obesos con resistencia a la insulina, pérdidas de peso modestas han demostrado reducir la resistencia a la insulina.

Pérdidas modestas de peso pueden proporcionar ventajas clínicas (mejoría de glucemia, tensión arterial o lípidos) en algunos individuos con DM, sobre todo en aquellos con enfermedad incipiente. Es por ello que realizar intervenciones intensivas en el estilo de vida ayudaran notablemente.

- **Modelo de alimentación y distribución de macronutrientes:**

La evidencia sugiere que no hay porcentaje ideal de calorías derivadas de los hidratos de carbono, proteínas y grasas por todas las personas con DM; por lo tanto, la distribución de macronutrientes debería estar basada en la evaluación individualizada de la forma de comer

⁴³ *Nutrition Recommendations and interventions for diabetes: a position statement of America Diabetes Association. Care, 2008; 31 Suppl 1:S61- S78.*

⁴⁴ *Recomendaciones nutricionales de educación alimentaria de la diabetes. Documento de consenso (ACD). 2003.*

del paciente, de sus preferencias y de los objetivos metabólicos.

- **Ingesta de carbohidratos en el manejo de la DM tipo 2:**

Para una buena salud, se debería consumir hidratos de carbono procedentes de verduras, frutas, cereales integrales, legumbres y productos lácteos; y no de otras fuentes de hidratos de carbono, como los que contienen grasas añadidas, azúcares o sodio.

La sustitución de alimentos que contienen sacarosa por cantidades isocalóricas de otros hidratos de carbono pueden tener efectos similares en la glucosa en sangre, pero su consumo debería ser reducido al mínimo para no dejar de consumir otros alimentos más nutritivos.

- **Ingesta de grasa en el manejo de la DM tipo 2:**

No hay evidencia de una cantidad ideal de ingesta de grasa en la dieta, por lo tanto, los objetivos deberían de ser individualizados. La calidad de la grasa parece ser mucho más importante que la cantidad.

- **Suplementos:**

No se recomienda el suplemento sistemático de antioxidantes (Vitaminas E, C y caroteno) debido a la falta de evidencias de su eficacia y la preocupación por su seguridad a largo plazo.

No hay evidencia de que los suplementos de cromo, magnesio y vitamina D mejoren el control glucémico en personas con DM.

No hay evidencia del beneficio de suplementos de vitaminas o minerales en personas diabéticas que no tengan esas deficiencias.

- **Alcohol:**

Se debe limitar su consumo a una cantidad moderada (una bebida al día o menos para las mujeres adultas y dos bebidas al día o menos para los hombres adultos).

El consumo de alcohol puede aumentar el riesgo de hipoglucemia, sobre todo si el paciente está en tratamiento con insulina o secretagogos de insulina.

- **Sodio:** Reducir la ingesta de sodio a < 2300 mg/día.

3) Tratamiento Farmacológico

En la siguiente imagen se encuentran los principales grupos farmacológicos utilizados en el tratamiento de la diabetes. La elección del fármaco y su introducción en el plan terapéutico dependen, entre otros, de factores como el tipo de diabetes, el tiempo de evolución de la enfermedad, la glicemia basal, los tratamientos previos, la tolerancia, o las metas establecidas.

- Pautas generales de tratamiento farmacológico en la diabetes mellitus tipo 2:

La metformina, si no existe contraindicación y es tolerada, es el tratamiento inicial de elección para la DM tipo 2.

En los pacientes con DM tipo 2 recién diagnosticados con muchos síntomas o glucemias o HbA1c muy elevadas, se debe considerar iniciar el tratamiento con insulina, con o sin otros fármacos.

Si la monoterapia con un agente no insulínico, a las dosis máximas toleradas, no alcanza o no mantiene el objetivo de HbA1c en un periodo de tres meses, hay que añadir un segundo agente oral, un agonista del receptor GLP-1 o insulina.

Para la elección del fármaco se recomienda seguir un enfoque centrado en el paciente, considerar la eficacia, el coste, los efectos adversos, los efectos sobre el peso, las comorbilidades, el riesgo de hipoglucemia y las preferencias del paciente.

Debido a la naturaleza progresiva de la DM tipo 2, el tratamiento con insulina es el indicado en la evolución para muchos pacientes, según lo refiere la ADA ⁴⁵.

⁴⁵ Rosario Iglesias, Et. Al. *Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus*. Revista Médica Científica Americana. 2014. 8-10.

IMAGEN 2 “TRATAMIENTO DE LA HIPERGLUCEMIA EN LA DIABETES MELLITUS TIPO 2”

Alimentación saludable, control de peso, aumento de la actividad física											
<p>- Monoterapia inicial</p> <p>Eficacia (↓ HbA1c)</p> <p>Hipoglucemia</p> <p>Peso</p> <p>Efectos secundarios</p> <p>Costes</p>	<p style="text-align: center;">Metformina</p> <p>..... alta</p> <p>..... riesgo bajo</p> <p>..... neutro/pérdida</p> <p>..... GI/acidosis láctica</p> <p>..... bajo</p>										
<p>Si se necesita para alcanzar los objetivos individualizados de HbA1c después ~3 meses, proseguir con combinaciones de dos fármacos (el orden no denota una preferencia específica)</p>											
<p>- Combinación* de dos fármacos</p> <p>Eficacia (↓ HbA1c)</p> <p>Hipoglucemia</p> <p>Peso</p> <p>Efectos secundarios</p> <p>Costes</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Sulfonilurea^b</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Tiazolidindiona</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Inhibidor DPP-4 receptor GLP-1</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1 general basal)</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>alta ganancia hipoglucemia bajo</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>alta ganancia edema, IC, Fx alto</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>intermedia ganancia raro alto</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>alta ganancia pérdida GI alto</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>la más alta ganancia hipoglucemia variable</p> </td> </tr> </table>	<p>Metformina + Sulfonilurea^b</p>	<p>Metformina + Tiazolidindiona</p>	<p>Metformina + Inhibidor DPP-4 receptor GLP-1</p>	<p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1 general basal)</p>	<p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p>	<p>alta ganancia hipoglucemia bajo</p>	<p>alta ganancia edema, IC, Fx alto</p>	<p>intermedia ganancia raro alto</p>	<p>alta ganancia pérdida GI alto</p>	<p>la más alta ganancia hipoglucemia variable</p>
<p>Metformina + Sulfonilurea^b</p>	<p>Metformina + Tiazolidindiona</p>	<p>Metformina + Inhibidor DPP-4 receptor GLP-1</p>	<p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1 general basal)</p>	<p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p>							
<p>alta ganancia hipoglucemia bajo</p>	<p>alta ganancia edema, IC, Fx alto</p>	<p>intermedia ganancia raro alto</p>	<p>alta ganancia pérdida GI alto</p>	<p>la más alta ganancia hipoglucemia variable</p>							
<p>Si se necesita para alcanzar los objetivos individualizados de HbA1c después ~3 meses, proseguir con combinaciones de tres fármacos (el orden no denota una preferencia específica)</p>											
<p>- Combinación de tres fármacos</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Sulfonilurea^b</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Tiazolidindiona</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Inhibidor DPP-4</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1</p> </td> <td style="width: 20%; text-align: center; vertical-align: top;"> <p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>+ SU^b o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA</p> </td> </tr> </table>	<p>Metformina + Sulfonilurea^b</p>	<p>Metformina + Tiazolidindiona</p>	<p>Metformina + Inhibidor DPP-4</p>	<p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1</p>	<p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p>	<p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p>	<p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA</p>
<p>Metformina + Sulfonilurea^b</p>	<p>Metformina + Tiazolidindiona</p>	<p>Metformina + Inhibidor DPP-4</p>	<p>Metformina + Agonista del receptor GLP-1</p>	<p>Metformina + Insulina (por lo general basal)</p>							
<p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o DPP-4-i o GLP-1 RA o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p>	<p>+ SU^b o TZD o Insulina^c</p>	<p>+ TZD o DPP-4-i o GLP-1 RA</p>							
<p>Si la terapia combinada que incluye insulina basal falla en alcanzar los valores deseados de HbA1c después de ~3-6 meses, proseguir a estrategias de insulina más complejas, normalmente en combinación con uno o dos fármacos no insulina</p>											
<p>- Estrategias de insulina más complejas</p>	<p style="text-align: center;">Insulina^d (múltiples dosis diarias)</p>										

ADA: American Diabetes Association; DM2: diabetes mellitus; DPP-4-i: inhibidores de la enzima dipeptidil peptidasa 4; EASD: European Association for the Study of Diabetes; Fx: fracturas; GI: gastrointestinales; GLP-1 RA: agonistas de los receptores del péptido similar al glucagón tipo 1; HbA1c: hemoglobina glucosilada; IC: insuficiencia cardíaca; SU: sulfonilureas; TZD: tiazolidindionas.

^a Se debe considerar iniciar el tratamiento en esta etapa en pacientes con HbA1c muy alta (por ejemplo ≥ 9%). ^b Considerar de secretagogos de acción rápida, no sulfonilurea (meglitinidas) en pacientes con horarios de comida irregulares o que desarrollan hipoglucemia posprandial tardía con las sulfonilureas.

^c Normalmente una insulina basal (NPH, glargina, detemir) en combinación con agentes no insulínicos. ^d Algunos agentes no insulínicos se pueden continuar con la insulina. Hay que considerar iniciar el tratamiento en esta etapa si el paciente se presenta con hiperglucemia grave (glucemia ≥ 300-350 mg/dl; HbA1c ≥ 10,0-12,0%) con o sin características catabólicas (pérdida de peso, cetosis, etc.).

Consenso ADA/EASD 2012.

Fuente: Consenso ADA/EASD 2014.

4) Estilo de vida

Las modificaciones de los estilos de vida, mediante intervenciones que permiten la adopción de hábitos saludables por parte de los pacientes diabéticos, es un elemento básico para conseguir un correcto control de la diabetes y prevenir la presencia

de sus complicaciones. La adopción de una alimentación saludable y adecuada a las necesidades nutritivas, el cese del consumo de alcohol y tabaco y la realización de actividad física, son esenciales para un control de los Factores de riesgo cardiovasculares.

Un papel especial juega la actividad física, de acuerdo a lo publicado por el Department of Health and Human Services en el 2015⁴⁶.

La dieta es más efectiva que la actividad física para lograr una baja de peso, sin embargo, la combinación de actividad física con una dieta cardioprotectora y la reducción de la ingesta calórica contribuye a una mayor pérdida de peso. Un meta análisis en Chile investigó el efecto de la dieta por sí sola, el ejercicio por sí solo, o la dieta junto al ejercicio para bajar de peso, mostró que la dieta junto al ejercicio y la dieta por sí sola, fueron significativamente más efectivos en lograr una reducción de peso que el ejercicio por sí solo.⁴⁷ Aquellas que logran una reducción promedio de 9 kilos, se asocian a una reducción de la HbA1c promedio de 2.7% en diabéticos tipo 2.⁴⁸

⁴⁶ David Satcher, Et. Al. Us Department of Health and Human Services. *Physical Activity and Health*. (2015). 22.

⁴⁷ Ministerio de Salud Pública, *Guía Clínica de Diabetes Mellitus Tipo 2*. Revista Médica Científica Chilena (2010). 89.

⁴⁸ *Ibíd.*, 81.

5) Control de la Glucemia

El control de la glicemia es fundamental para el manejo de la diabetes. Una disminución de la concentración de la glucosa en sangre retarda o previene la presencia de complicaciones. Su monitorización de forma periódica permite evaluar el grado de control metabólico. Existen diversas técnicas analíticas para la valoración de la glicemia, pero básicamente se utilizan dos: la determinación de glucosa plasmática y la cuantificación de hemoglobina glucosilada A1c, de acuerdo a la American Diabetes Association⁴⁹.

La determinación periódica de los niveles de glicemia mediante la auto monitorización de la glucosa en sangre, es decir la realización por parte del paciente de controles analíticos de glicemia capilar, permite conocer la glicemia en diversos momentos del día, evaluar respuesta individual al tratamiento específicamente aquellos tratados con insulino terapia, así como adecuar la terapia nutricional a los niveles de glicemia obtenidos.

Otra forma de evaluar el control metabólico es mediante la determinación periódica de HbA1c. Una combinación de estos métodos es la forma habitual de evaluar el grado de control de la glicemia, de acuerdo

⁴⁹ American Diabetes Association. *Standards of medical care in diabetes*, 63.

a lo publicado por Nathan DM en el 2009 y Rohlfing CL en el 2002^{50 51}.

Los valores de referencia recomendados por la ADA para el control glicémico del paciente adulto son:

- Glucosa plasmática preprandial 70 – 130 mg/dl (5.0 – 7.2 mmol/l)
- Glucosa plasmática postprandial >180 mg/dl (<10.0 mmol/l)
- HbA1c < 7.0%

Según A1c Derived Average Glucosa (ADAG), la correlación de los valores entre los niveles de HbA1c y los niveles medios de glucosa en plasma son:

⁵⁰ Nathan DM, Et. Al. *A1c Derived glucosa study group. Translating the A1c assay into esmated average glucosa values.* Care (2009: 31). 1473-1478.

⁵¹ Rohlfing CL, Et. Al. *Defining the relationship between plasma glucose and HbA1c: analysis of glucosa profiles and HbA1c in the Diabetes control and complications trial.* Care (2002: 25). 275-278.

CUADRO 4
“CORRELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA
GLUCOSILADA A1c Y EL NIVEL MEDIO DE GLICEMIA”

HbA1c	Glicemia media	
	Mg/dl	Mmol/l
6	126	7.0
7	154	8.6
8	183	10.2
9	212	11.8
10	240	13.4
11	269	14.9
12	298	16.5

Fuente: A1c Derived Average Glucosa (ADAG)

1.2.3 Riñón

a. Anatomía

Son dos órganos de color rojizo, con forma judía, situados por encima de la cintura, entre el peritoneo y la parte posterior del abdomen, protegidos parcialmente por las costillas once y doce, aunque su posición no es totalmente simétrica, ya que el derecho está a menor altura que el izquierdo debido al espacio ocupado por el hígado. Cada

riñón mide entre diez y doce centímetros y medio de grosor.

Cada riñón está protegido por tres capas:

- 1) La más interna es una capa fibrosa y transparente denominada cápsula renal.
- 2) La capa intermedia se denomina cápsula adiposa.
- 3) La más externa es la fascia renal, que fija el riñón al resto de las estructuras abdominales.

En un corte longitudinal podemos observar dos regiones diferenciadas, un área más externa, denominada corteza renal y una capa interna, de color marrón rojizo, denominado médula renal. Dentro de la médula renal encontramos entre ocho y dieciocho estructuras cónicas, denominadas pirámides renales. Son estructuras que van uniendo los tubos que recogen la orina formada en el riñón, así como los vasos sanguíneos. Por eso tienen un aspecto rayado. La base del cono está dirigida hacia la corteza y el extremo hacia la abertura que encontramos en la parte cóncava del riñón y se denomina hilio. A las zonas del riñón situadas entre las pirámides renales se les denomina columnas renales.

A la cavidad del riñón situada detrás del hilio se le denomina pelvis renal. Al hilio llega la arteria renal y del hilio sale la vena renal. Del hilio también sale el uréter. En el extremo de la pirámide renal encontramos las papilas renales. Desembocan a unas estructuras denominadas cálices (mayores y menores), que reciben la orina de las papilas y confluyen en la pelvis renal constituyendo los uréteres.

- **Nefrona:** son unidades funcionales del riñón, es decir, no solo constituyendo la mayor parte del riñón, también son la

parte encargada de filtrar la sangre y fabricar orina. Cada riñón está constituido por varios millones de nefronas, concretamente entre un millón y un millón y medio. Cada una de éstas tiene dos grandes partes: la zona de filtrado, constituida por el glomérulo y la cápsula de Bowman; y una zona por la que pasa el líquido filtrado y se depura, retirando el exceso de agua y ciertos iones denominado túbulo renal.

La cápsula de Bowman es una estructura de naturaleza epitelial a la que llegan los capilares sanguíneos que constituirán el glomérulo. La sangre de estos capilares sufre un proceso de filtrado y depuración y el líquido que será precursor de la orina pasa al interior de la cápsula de Bowman, llegando desde esta al túbulo renal. El túbulo renal tiene tres partes: el tubo contorneado proximal, en contacto con la cápsula de Bowman; el asa de Henle, con forma de horquilla y posterior al túbulo contorneado proximal; y el tubo contorneado distal, posterior al asa de Henle y que comunica con el tubo colector. La unión de los tubos colectores acabará dando lugar a los cálices.

Las cápsulas de Bowman se encuentran en la corteza renal. La mayor parte de la zona tubular constituirá la médula renal y por lo tanto las pirámides renales. Alrededor de los tubos contorneados y del asa de Henle encontramos multitud de capilares sanguíneos. Los capilares asociados a los tubos contorneados se denominan peritubulares y los asociados al asa de Henle, vasos rectos. Estos filtran y reabsorben agua de líquido que es transportado por estos tubos.

Existen dos grandes tipos de nefronas; por un lado están las corticales, que suponen alrededor del 80% del total y que tienen el

glomérulo en la parte más superficial de la corteza. Y por otro lado están las yuxtatasales, que corresponden al 20% restante y cuyo glomérulo está en la zona de corteza cercano a la médula. En las nefronas yuxtatasales el asa de Henle es más larga, lo que les permite obtener una orina con grandes variaciones de agua, es decir, muy concentrada o muy diluida. Por lo que éstas son las responsables de que el cuerpo fabrique más o menos orina, según lo indica Jorge Martínez en el libro de anatomía y fisiología del aparato urinario en España en el 2012⁵².

b. Funciones del Riñón

- 1) Mantienen la sangre limpia y químicamente equilibrada.
- 2) Eliminan sustancias de desecho del cuerpo.
- 3) Eliminan el exceso del agua.
- 4) Regular el volumen y composición de los líquidos corporales.
- 5) Regular el equilibrio hídrico y electrolítico.
- 6) Regular el equilibrio ácido básico.
- 7) Regular la excreción de sustancias químicas extrañas.
- 8) Liberan Renina para regular la presión arterial.
- 9) Regular la secreción de hormonas.
- 10) Regular la gluconeogénesis.
- 11) Liberan Eritropoyetina, la cual estimula la médula ósea para producir glóbulos rojos.
- 12) Liberan Calcitriol, la forma activa de la Vitamina D, que ayuda a mantener el calcio para los huesos, de acuerdo a la National Kidney and Urologic .⁵³

⁵² Jorge Martínez. *Anatomía y Fisiología del Aparato Urinario*. (España: 22 Marzo 2012). 7-10.

⁵³ National Kidney and Urologic Diseases information clearinghouse. *Los Riñones y cómo funcionan*. Artículo médico (Florida: 2009). 1-2.

c.**Fisiología**

La función principal de los riñones consiste en filtrar los productos metabólicos de desecho y el exceso de sodio y de agua de la sangre, así como facilitar su eliminación del organismo. También ayudan a regular la presión arterial y la producción de glóbulos rojos. De cada riñón parte un tubo llamado uréter que conduce la orina desde la zona de recolección central de los riñones (pelvis renal) hacia la vejiga. Desde allí, la orina sale hacia el exterior del cuerpo a través de la uretra. Cada riñón contiene alrededor de un millón de unidades encargadas de la filtración, que reciben el nombre de nefronas.

La sangre entra en el glomérulo a través de la arteriola aferente y sale a través de la arteriola eferente. Mientras está en el glomérulo, la fracción líquida de la sangre se filtra a través de pequeños poros situados en las paredes de los vasos sanguíneos del glomérulo, pasando a la cápsula de Bowman. Después pasa al túbulo proximal. Las células sanguíneas y las moléculas más grandes, como las proteínas, no se filtran. Desde el túbulo proximal, el líquido pasa al asa de Henle, que penetra profundamente en el riñón. De ahí pasa al túbulo distal.

Después se unen varios túbulos distales para formar el túbulo colector. Los túbulos colectores se van uniendo para formar unidades cada vez más grandes, según lo indica

Ana Muñoz en su publicación electrónica de Fisiología del riñón y vías urinarias en el 2016 ⁵⁴.

d. Tiempo de Diagnóstico de DM tipo 2 para afectar los Riñones

La enfermedad renal toma años en desarrollarse. En algunas personas, la filtración de los riñones funciona mejor de lo normal durante los primeros años de padecer diabetes. Con el paso de los años, en las personas que padecen la enfermedad renal, pequeñas cantidades de albúmina empiezan a pasar a la orina. Esta primera etapa se conoce como microalbuminuria. Durante este periodo las funciones de filtración del riñón generalmente permanecen normales.

A medida que la enfermedad progresa, pasa más albúmina a la orina; esta etapa se puede denominar microalbuminuria o proteinuria. Mientras aumenta la cantidad de albúmina en la orina, generalmente se deterioran las funciones de filtración de los riñones. El cuerpo tiene algunos materiales de desecho cuando la filtración se deteriora; mientras progresa el daño renal, también aumenta la presión arterial.

En general, el daño renal ocurre en los primeros 10 años de padecer diabetes, sin embargo puede aparecer antes, normalmente pasan entre 15 y 25 años antes de que se presente la insuficiencia renal. Las personas que han padecido diabetes por más de 25 años sin presentar signo alguno de insuficiencia renal corren menos riesgo de sufrirla, según lo

⁵⁴ Ana Muñoz. *Fisiología del Riñón y Vías Urinarias*, 1-3.

refiere Ingrid García en su tesis de grado de Licenciatura en Laboratorio Clínico en el Salvador en el 2013⁵⁵.

e.

Nefropatía Diabética

La diabetes es una enfermedad que impide que el cuerpo use glucosa de forma adecuada, si la glucosa se queda en la sangre en lugar de metabolizarse, puede provocar toxicidad afectando la filtración glomerular. El daño que el exceso de glucosa en sangre causa a las nefronas se denomina nefropatía diabética. Si se mantienen las concentraciones de glucosa en la sangre, en su rango normal (60-110 mg/dL) se puede demorar o prevenir ésta patología, según lo refiere Paola Torres ún lo refiere Paola Torres, en su tesis de grado de Licenciatura en Bioquímico Farmacéutico del Ecuador en el 2012⁵⁶.

Se define clásicamente como un síndrome clínico caracterizado por albuminuria persistente (mayor 300 mg /24hrs) disminución de la tasa de filtrado glomerular, presión arterial elevada y morbi-mortalidad cardiovascular, de acuerdo a lo publicado por Fierro JA en la revista científica de Codes en el 2009⁵⁷.

- **Estadios de la Nefropatía Diabética**

⁵⁵ Ingrid García, Et. Al. *Determinación de Nefropatía en pacientes que pertenecen a la asociación Salvadoreña de diabéticos del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, Departamento de San Miguel, periodo de Agosto a Octubre de 2013*. Tesis de Grado de Licenciatura en Laboratorio Clínico. Universidad de El Salvador: Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2013.

⁵⁶ Paola Torres. *Determinación de Microalbuminuria en pacientes diabéticos como ayuda en el diagnóstico de Nefropatía diabética realizado en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba*, 31.

⁵⁷ Fierro JA. *Introduction, Diabetic Nephropathy: Physiopathology, Diagnosis, Clinical Progressing and Epidemiology*. Revista Científica Codes (2009). 639-640.

- 1) **Hipertrofia Renal-Hiperfunción, con aumento del filtrado glomerular:** hay aumento del volumen glomerular y de la superficie de los capilares glomerulares, cambios que son reversibles con el control de la glucemia. El aumento de la presión capilar parece ser un factor decisivo en el inicio de la progresión de la nefropatía diabética. En esta fase la presión arterial es aún normal.

- 2) **Lesión Renal sin signos clínicos:** existe aumento de grosor de la membrana basal y del mesangio, con elevación del filtrado glomerular. No hay presencia de albúmina en la orina o menos de 30 mg/24 h; menos 30 mg/g de creatinina. Estos cambios se han descrito incluso en adolescentes.

- 3) **Nefropatía incipiente con microalbuminuria de 20-200 µg/min (30-300 mg/24 h; 30-300 mg/g de creatinina).** Aparece a los 6-15 años del diagnóstico de la diabetes. Es una fase aún reversible, por lo cual es fundamental el control metabólico, conseguir valores de HbA1c inferiores al 7% (incluso menores del 6.5%), ajustar el contenido proteico de la dieta a 0.8 g/kg/día, abandonar el hábito tabáquico y mantener la presión arterial por debajo de 135/85 mmHg.

El empleo de inhibidores de la enzima conversiva de la angiotensina (IECA) es fundamental para intentar detener la progresión de la nefropatía diabética. Los IECA también disminuyen, según el

estudio de HOPE (Heart Outcomes Prevention Evaluation), la frecuencia de complicaciones cardiovasculares. La experiencia con los antagonistas del receptor de la angiotensina (ARA-II) es todavía breve, pero también son eficaces.

- 4) Fase de Proteinuria o de Nefropatía establecida** con excreción urinaria de albúmina mayor de 200 $\mu\text{g}/\text{min}$ (mayor 300 mg/24 h; mayor 300mg/g de creatinina), al menos en dos ocasiones en un intervalo de tres meses, o mayor de 500 $\mu\text{g}/\text{min}$ en una sola determinación. El filtrado glomerular desciende una media del 10% por año. Es muy importante el control de la presión arterial, también el control lipídico debe ser más exigente en pacientes con DM2, con cifras de colesterol menores de 130 mg/dl, HDL mayores de 35 mg/dl en varones y 45 mg/dl en mujeres, además de triglicéridos por debajo de 200 mg/dl.
- 5) Fase de Insuficiencia Renal Terminal (IRT) con filtrado glomerular menor de 10 ml/min y progresión de la clínica relacionada:** es irreversible, la función renal se va deteriorando progresivamente, con proteinuria de rango nefrótico, aunque las proteínas totales y la albúmina plasmática conserven cifras en el límite de la normalidad hasta el momento del deterioro final de la función renal. Cuando la proteinuria alcanza cifras elevadas, existe una caída rápida del filtrado glomerular. En estos momentos puede haber síntomas de uremia, anemia,

hiperparatiroidismo secundario a la insuficiencia renal y desnutrición secundaria a la pérdida proteica.

El paciente diabético tolera peor la uremia y necesita iniciar la diálisis más tempranamente que el paciente con nefropatía de otro origen. Una vez en diálisis, el deterioro es más rápido, y su supervivencia es menor del 50% a los dos años, por lo que se debería conseguir un trasplante lo antes posible (renal o combinado con páncreas) si las condiciones del paciente lo permiten, según lo indica Alicia Martín en una revista científica Española en el 2012⁵⁸.

f. Microalbuminuria

La Microalbuminuria (MA) se define como elevaciones persistentes de albúmina en la orina entre 30 y 300 mg/día (20 a 200 µg/min). Se emplea para describir aumentos subclínicos de la concentración de albúmina en orina, que no son detectables con pruebas comunes de cintas reactivas para proteínas urinarias, de acuerdo a lo publicado por Manuel Jiménez en un artículo científico de Costa Rica en 1996⁵⁹.

1) Indicador precoz de daño renal: la detección de M nos proporciona una posibilidad única de evitar la progresión de daño renal, ya que es una señal clínica temprana de nefropatía diabética tipo 2, los pacientes desarrollarán microalbuminuria durante los primeros 10 años posteriores al diagnóstico de su enfermedad y un

⁵⁸ Alicia Martín, Et. Al. *Nefropatía diabética* (Madrid 2012).

⁵⁹ Manuel Jiménez. *Importancia Clínica de la Microalbuminuria en diabéticos*. Artículo Científico de Costa Rica de ciencias médicas (1996:1). 48.

20 al 40% de ellos progresarán a nefropatía y enfermedad renal terminal. Los factores de riesgo que contribuyen a la progresión de la enfermedad renal son la hiperglucemia, la hipertensión y el tabaquismo, según lo refiere Enrique Majul y Diego Camps en una publicación de revista electrónica en el 2007⁶⁰.

Desde el momento en que la proteinuria clínicamente se manifiesta, se observa que el estricto control glucémico durante más de dos años no produce cambios en el promedio de disminución de la filtración glomerular; de ahí la importancia del estricto control glucémico y la detección precoz de la complicación renal en sus estadios iniciales, mediante la determinación de MA, con el objetivo de diagnosticar precozmente la insuficiencia renal crónica, de forma tal que se tomen conductas que permitan evitar o prolongar la aparición de los estadios terminales en pacientes diabéticos, de acuerdo a lo publicado por Pilar Laborí en una revista electrónica en el 2016⁶¹.

2) Manejo farmacológico de la proteinuria: La severidad de la proteinuria va en relación directa con el avance del deterioro renal. Entonces, son necesarias estrategias antiproteinúricas y antihipertensivas. Los agentes antihipertensivos que actúan sobre el sistema renina-angiotensina, como los

⁶⁰ Enrique Majul, Diego Camps. *Microalbuminuria en diabetes tipo 2: signo de riesgo y oportunidad terapéutica*. Archivos de medicina 2007. Revista en línea: <http://archivosdemedicina.com> (5 Mayo 2016).2

⁶¹ Pilar Laborí, Et. Al. *Caracterización de pacientes diabéticos con microalbuminuria*. Revista en línea: <http://revzoilomarinaldo.sid.cu/index.php/zmv/article/view/733> (4 Mayo 2016).

IECA o los ARA II demostraron que poseen un efecto antiproteinúrico mayor con similar descenso de la tensión arterial que otros antihipertensivos.

Descender la tensión arterial disminuye el filtrado glomerular, lo que sería el factor más importante para la reducción de la proteinuria. Sin embargo, estos fármacos que actúan sobre el sistema renina-angiotensina interrumpen otros mecanismos, más complejos, que involucran factores hemodinámicas que disminuyen la presión intraglomerular.

Además, disminuyen la formación de colágeno y la sobreexpresión de proteínas de la matriz extracelular, ya que atenúan la estimulación del factor de crecimiento transformante beta (Transforming Growth Factor β) por parte de la angiotensina, con lo que se atenúa el daño tubular y glomerular, según lo indica Enrique Majul y Diego Camps en una publicación de revista electrónica en el 2007⁶².

El beneficio de bloquear el sistema renina-angiotensina fue demostrado en varios ensayos clínicos. Viberti y Cols demostraron que el IECA captopril, versus placebo, luego de 2 años de tratamiento redujo un 50% la proteinuria y la tensión arterial en forma significativa⁶³. Revid y Col estudiaron el IECA enalapril, versus placebo, y luego de 5 años los tratados con enalapril no tuvieron

⁶² Enrique Majul, Diego Camps. *Microalbuminuria en diabetes tipo 2: signo de riesgo y oportunidad terapéutica*. Archivos de medicina.3.

⁶³ Viberti G, Et. Al. *Effect of captopril on progression to clinical proteinuria in patients with insulin-dependent diabetes mellitus and microalbuminuria*. European Microalbuminuria Captopril Study Group. (España: 1994). 271-279.

incremento en la microalbuminuria, mientras que los del grupo placebo desarrollaron proteinuria clínica⁶⁴.

Lewis y Cols estudiaron un ARA II lbersartán, frente a amlodipina y placebo, en pacientes diabéticos tipo 2 normotensos, con nefropatía, durante 2 años. Encontraron que lbersartán protege de la progresión del daño renal más que el calcio antagonista, independientemente de la reducción de la presión arterial.⁶⁵ Brenner y Cols estudiaron el ARA II Losartán solo y junto a medicación antihipertensiva habitual (diuréticos, betabloqueadores, alfabloqueadores, calcio antagonistas y agentes de acción central), frente a placebo en diabéticos tipo 2 hipertensos con nefropatía, demostrando significativo efecto protector renal.⁶⁶

3) Factores que pueden afectar la excreción de albuminuria: la demostración de microalbuminuria persistente es importante, ya que varios factores modifican su concentración en forma transitoria, por ejemplo:

⁶⁴ Ravid M, Et. Al. *Long-term renoprotective effect of angiotensin-converting enzyme inhibition in non-insulin-dependent diabetes mellitus*. Intern Med (1996). 286-289.

⁶⁵ Lewis EJ, Et. Al. *Renoprotective effect of the angiotensi-receptor antagonist irbesartan in patients with nephropathy due to type 2 diabetes*. New England Med (2001). 851-860

⁶⁶ Brenner BM, Et. Al. *Effects of losartan on renal and cardiovascular Outcomes in patients with type 2 diabetes and nephropathy*. New England Med (2001). 861-869.

CUADRO 5
“FACTORES QUE AUMENTAN O DISMINUYEN LA
EXCRECIÓN DE ALBÚMINA EN ORINA”

Aumento	Disminución
Insuficiencia cardiaca congestiva	Desnutrición
Exceso de ingestión de proteínas	Tratamiento con inhibidores de ECA o bloqueadores de receptores de Angiotensina II
Fiebre	Tratamiento con AINES
Ejercicio dentro de las 24h previas	
Hematuria	
Hipertensión no controlada	
Diabetes descontrolada	
Infección del tracto urinario	
Contaminación con fluido vaginal	

Fuente: Unidad de Patología Clínica, México 2009.

CAPITULO 2 METODOLOGÍA

2.1 **Tipo y** **diseño de la investigación**

Prospectiva, Correlacional Transversal.

2.2 Unidad de análisis

2.2.1 Unidad Primaria de Muestreo

Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que forman parte del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

2.2.2 Unidad de análisis

Resultados de orina positivos para Microalbuminuria en asociación con los resultados de HbA1c y datos registrados en el instrumento diseñado para el efecto.

2.2.3 Unidad de Información

Pacientes con DM tipo 2 que conforman el Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán Alta Verapaz., y sus registros clínicos correspondientes.

2.3

Población y muestra

2.3.1 Población o universo

100 Pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que forman parte del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

2.3.2 Marco muestral

Listado de pacientes con DM tipo 2 que forman parte del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán Alta Verapaz.

2.3.3 Muestra

50 pacientes del Centro de Salud de Cobán Alta Verapaz, con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 pero sin previo diagnóstico de nefropatía diabética establecida.

2.4 Selección de los sujetos a estudio

2.4.1 Criterios de Inclusión

- a. Pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 inscritos al Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- b. Pacientes con DM tipo 2 que sean constantes en las reuniones que se llevan a cabo los domingos en las instalaciones del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

- c. Pacientes que voluntariamente quieran participar en la investigación.

2.4.2

Criterios de Exclusión

- a. Pacientes con DM tipo 2 que no estén inscritos pero que si pertenezcan al Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- b. Pacientes con DM tipo 2 con previo diagnóstico de falla renal.
- c. Pacientes con DM tipo 2 en estado de gestación.
- d. Pacientes que no quieran participar voluntariamente en la investigación.

2.5 Variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operativa	Cuantitativo/Cualitativo	Tipo de Variable	Criterios de Clasificación
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta un momento determinado.	Edad en años anotado en el cuestionario.	Cuantitativa	Razón	18 años a 30 años 31 años a 49 años >50 años
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina.	Auto percepción de la identidad sexual anotado en la encuesta.	Cualitativo	Nominal	Masculino Femenino
Estado Civil	Condición de una persona según el registro civil en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto.	Persona vinculada a otra como pareja por medios legales.	Cualitativo	Nominal	Soltero (a) Casado (a) Unido (a) Otros
Residencia	Acción y efecto de habitar en un lugar determinado.	Lugar o domicilio donde vive una persona.	Cualitativo	Nominal	Casco Urbano Municipio Área Rural
Escolaridad	Tiempo durante el cual un alumno asiste a un centro de enseñanza.	Último nivel de educación formal obtenido.	Cualitativa	Nominal	Primaria Básico Diversificado Universitario Ninguno

Religión	Conjunto de dogmas, normas y prácticas relativas a una divinidad	Credo que refiere el sujeto de estudio en el cuestionario.	Cualitativo	Nomina	Católico (a) Evangélico (a) Otros
Etnia	Factores biológicos de un grupo humano determinado.	Auto percepción de su origen.	Cualitativo	Nominal	Maya Ladino (a) Otros
Ocupación	Empleo o trabajo al servicio de un empleador.	Actividad o trabajo al que se dedica una persona.	Cualitativo	Nominal	Ama de Casa Agricultor (a) Comerciante Estudiante
Nivel socioeconómico	Es un atributo del hogar que caracteriza su inserción social y económica, basado en el nivel de educación, ocupación o patrimonio.	Segmento al que pertenece una persona dependiendo de su salario económico, el cual determina su patrimonio.	Cualitativo	Razón	<2,747.04 >2,747.04
Estatura	Designa la altura de un individuo.	Altura de una persona desde los pies a la cabeza.	Cuantitativo	Razón	Metros
Peso	Fuerza con la que la tierra atrae a un cuerpo por acción de la gravedad.	Medida de fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.	Cuantitativo	Razón	Kilogramos

Índice de Masa Corporal (IMC)	Índice sobre la relación entre el peso y la altura.	Medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura.	Cuantitativo	Intervalo	Bajo peso: < 18.5 Normal: 18.5-24.9 Sobrepeso: 25.0-29.9 Obesidad grado I: 30.0-34.9 Obesidad grado II: 35.0-39.9 Obesidad grado III: ≥ 40.0
HbA1c	Es una heteroproteína de la sangre que resulta de la unión de la hemoglobina con glúcidos unidos a cadenas carbonadas con funciones ácidas en el carbono 3 y el 4.	Unidad de medida para verificar los niveles de azúcar en sangre 3 meses atrás.	Cuantitativo	Intervalo	< 7% 7.1 a 8.5% 8.6% a 9.9% 10% a 13% > 13.1%

Albúmina en orina	Es la principal proteína del ser humano, generalmente la encontramos en la sangre cuando la función renal esta conservada pero cuando esta ésta deficiente la podemos observar en la orina.	Designa la presencia de albúmina en la orina.	Cuantitativo	Intervalo	< 30 mg/dl 30-300 mg/dl > 300 mg/dl
--------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	--------------	-----------	-------------------------------------------

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

2.6 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

2.6.1 Técnicas de recolección de datos

Se utilizó una boleta de recolección de datos por cada paciente y dicha boleta estaba compuesta por 2 partes (ver Anexo 1); la primera parte incluyó el registro de los datos generales del paciente; en la segunda parte se registraron los datos obtenidos por el investigador y los resultados de los laboratorios que se les realizaron como: la detección de microalbuminuria en la primera orina de la mañana al inicio del estudio y un control al terminar el estudio solo en los pacientes que dieron positivo en la primera parte y HbA1c al inicio del estudio y un control a los tres meses siguientes para la evaluación del impacto en la salud de cada paciente tras haberles modificado su tratamiento farmacológico y su plan nutricional.

Para obtener los datos de peso y talla para IMC se utilizó un tallímetro de madera y una báscula previamente autorizados por la Licenciada en Nutrición Fabiola Méndez. Así mismo se extrajeron 3cc de muestra sanguínea utilizando una jeringa hipodérmica, liga y un tubo de química, dichas muestras se extrajeron en las instalaciones del Laboratorio Bioquímico de Santo Domingo por la Licenciada Ana Margarita García Sánchez y también se le pidió a cada paciente una muestra de la primera orina de la mañana para presentarla en el laboratorio antes mencionado para ser debidamente procesadas.

2.6.2 Procesos

Observando la necesidad y la importancia del aumento de número de los casos de pacientes con diagnóstico de DM tipo 2 en nuestra localidad, se propuso al Comité de Tesis de la Carrera de Médico y Cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala con extensión en

el Centro Universitario del Norte –CUNOR-, estudiar a 50 pacientes los cuales están inscritos al Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz; asociando en ellos la presencia de microalbuminuria con valores de HbA1c para determinar si existe el riesgo de desarrollar falla renal y si ésta se encuentra en un estadio en el que se puede revertir o evitar su progresión rápidamente.

Los pasos que se llevaron a cabo fueron:

- a. En primer lugar, se procedió a la revisión de información y literatura científica.
- b. En segundo lugar, se seleccionó a la población de estudio.
- c. En tercer lugar, me presente con el grupo de estudio y les explique el motivo por el cual quería realizar este estudio con ellos.
- d. En cuarto lugar, se llevó a cabo la elaboración de la boleta de recolección de datos necesaria para el estudio.
- e. En quinto lugar, se elaboró el consentimiento informado.
- f. En sexto lugar, se eligió el laboratorio clínico bioquímico para el procesamiento de las muestras de orina y sanguíneas necesarias para la investigación.
- g. En séptimo lugar, la boleta de recolección de datos que se realizó se sometió a evaluación por 4 médicos expertos en la materia para la validación del instrumento.
- h. En octavo lugar, se le hicieron correcciones a la boleta de recolección de datos sugerida por los expertos.
- i. En noveno lugar, se solicitó a la Coordinación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario del Norte –CUNOR- la autorización para realizar las siguientes fases de la investigación.
- j. En décimo lugar, se solicitó una autorización a la Dirección del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz, para poder llevar a

cabo dicho estudio con los pacientes que conforman el Club de Diabéticos.

- k. En décimo primer lugar, se reunió al grupo de estudio y se les leyó el consentimiento informado para que lo firmasen y de esa manera autorizar formar parte de la investigación.
- l. En décimo segundo lugar, se aplicó la boleta de recolección de datos a cada paciente, en el cual debieron darle respuesta a las preguntas con el fin de conocer algunos datos inherentes a ellos relacionados con la patología a estudio. (Ver boleta de recolección de datos en Anexo 1)
- m. En décimo tercer lugar, se les solicitó una muestra de la primera orina de la mañana para evaluar la presencia de albúmina en ella. Al llevar dicha muestra al Laboratorio Clínico Santo Domingo también se les extrajo una muestra sanguínea de aproximadamente 3cc para conocer el valor de hemoglobina glucosilada A1c; éstas dos pruebas se procesaron por la Licenciada Química Bióloga Ana Margarita García.
- n. En décimo cuarto lugar, se procedió a una evaluación nutricional de cada paciente a cargo de la Licenciada en Nutrición Fabiola Méndez, con el objetivo de medir IMC y realizar un plan de alimentación saludable a cada paciente.
- o. En décimo quinto lugar, se procedió a una evaluación médica a cargo del Dr. Emilio Barrios (Médico Internista), con el objetivo de modificar la terapia farmacológica de cada uno de los pacientes que estaban dentro del estudio.
- p. En décimo sexto lugar, se les dio a cada uno de los pacientes el complemento de sus nuevos medicamentos donados por cada farmacéutica Farmandina y Farmacia Marroquín, durante los tres meses de estudio.
- q. En décimo séptimo lugar, durante los tres meses de estudio a los pacientes se les brindaron charlas motivacionales, de autoestima

- y de la evolución de la Diabetes Mellitus tipo 2 a cargo de mi persona con el objetivo de capacitar al paciente sobre su patología y que éste tenga conciencia de sus actos para mejorar su salud, así como también brindarles un apoyo emocional para que se mejorasen su calidad de vida.
- r. En décimo octavo lugar, pasados los 3 meses se les repitió el examen de hemoglobina glucosilada A1c a los 50 pacientes que conformaban nuestra investigación, y a los 8 pacientes que dieron positivo en el primer examen de orina para Microalbuminuria para verificar que nuestra intervención, médica, nutricional y psicológica tuviese un impacto positivo sobre la calidad de vida de cada uno de los pacientes.
 - s. En décimo noveno lugar, se procedió a la sistematización de datos obtenidos y a su respectivo análisis.

Por último cabe destacar que los resultados se manejan por códigos para resguardar la integridad de nuestros pacientes participantes.

2.6.3 Instrumentos de medición

La Boleta de recolección de datos de la investigación sirvió para la obtención de datos relacionados con el paciente a estudio. Dicha boleta se dispuso a la opinión de 5 expertos para verificar su validez, proporcionando a cada uno de ellos un formato para su validación donde emitieron las opiniones acerca de su contenido y de ésta manera elaborar una boleta completa y eficaz para dicha utilización. (Ver Anexo 1)

Tomando en cuenta los 7 criterios del instrumento de validación, donde, si estaban de acuerdo el criterio tomaba un valor de 1 y si estaban en desacuerdo tomaba un valor de 0. Los criterios utilizados para la validación de la misma fueron:

- a. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.
- b. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.
- c. La estructura del instrumento es adecuado.
- d. Los ítems del instrumento responde a la Operacionalización de la variable.
- e. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.
- f. Los ítems son claros y entendibles.
- g. El número de ítems es adecuado para su aplicación.

CUADRO 6
“LISTADO DE EXPERTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION”

	Nombre	Profesión
1	Emilio David Barrios Molina	Medicina Interna
2	Isaac Avendaño Vásquez	Médico General
3	Rosabel Cabrera González	Médica General
4	Luis Arturo Esquivel Grijalva	Médico General
5	Antonio Vásquez Martínez	Médico General

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

CUADRO 7
“EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN”

Criterio	Expertos					Puntaje
	E1	E2	E3	E4	E5	
1	1	1	1	1	1	5
2	1	1	1	1	1	5
3	1	1	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	5
5	1	1	1	1	1	5
6	1	1	1	1	1	5
7	1	1	1	1	1	5
TOTAL	7	7	7	7	7	35

Fuente: Investigación de campo. Año 2016.

Siguiendo la secuencia de estas tablas para la validación de nuestro instrumento de recolección de datos se utilizó la siguiente fórmula para evaluar su validez:

$$b = \frac{Ta}{Ta + Tb} * 100$$

Entonces:

Ta: número total de acuerdos de expertos.

Tb: número total de desacuerdos de los expertos.

b: grado de concordancia significativa.

Es decir:

$$b = \frac{35}{35+0} = \frac{35}{35} = 1 * 100 = 100\%$$

El promedio ponderado de Validez debe de ser mayor al 75% para ser catalogado como aceptable. En este caso los datos obtenidos para la validez del instrumento por los expertos es de 1 equivalente al 100% según la opinión de ellos, por tanto es totalmente valido y eficaz para nuestro tipo de investigación.

2.7 Plan de procesamiento de datos

2.7.1 Plan de procesamiento

Para el correcto procesamiento de los datos obtenidos en la investigación de campo se creó una base de datos con plataforma en Microsoft Access versión 15.0 para así poder mantener un estricto control de cada uno de los pacientes con sus resultados correspondientes y otra base de datos en el programa de Excel versión 15.0 para poder graficar adecuadamente los resultados.

a. Variables del estudio

- 1) Hemoglobina glucosilada A1c
- 2) Microalbuminuria
- 3) Estado nutricional
- 4) Caracterización sociodemográfica

b. Variables que se analizaron individualmente

- 1) Sexo
- 2) Edad
- 3) Estado Civil
- 4) Residencia
- 5) Escolaridad
- 6) Religión
- 7) Etnia
- 8) Ocupación
- 9) Nivel Socioeconómico

c. Variables que se cruzaron para su análisis

- 1) Estatura y Peso para obtener IMC
- 2) HbA1c al inicio con HbA1c al final del estudio
- 3) IMC al inicio con IMC al final del estudio
- 4) HbA1c con IMC al inicio del estudio
- 5) HbA1c con IMC al final del estudio
- 6) Microalbuminuria con el control al final del estudio
- 7) Hemoglobina glucosilada A1c con Microalbuminuria

d. Listado de cuadros a presentarse en la fase de resultados

- 1) Cuadro 8: Distribución por sexo de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 2) Cuadro 9: Distribución por edad de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 3) Cuadro 10: Distribución por estado civil de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 4) Cuadro 11: Distribución por lugar de residencia de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 5) Cuadro 12: Distribución por escolaridad de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 6) Cuadro 13: Distribución por religión de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 7) Cuadro 14: Distribución por etnia de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 8) Cuadro 15: Distribución de la ocupación u oficio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 9) Cuadro 16: Distribución del nivel socioeconómico de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

- 10) Cuadro 17: Valores de hemoglobina glucosilada A1c al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 11) Cuadro 18: Valores de hemoglobina glucosilada A1c al final del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 12) Cuadro 19: Resultados de índice de masa corporal al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 13) Cuadro 20: Resultados de índice de masa corporal al final del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 14) Cuadro 21: Valores de albúmina en orina al inicio del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.
- 15) Cuadro 22: Valores de albúmina en orina al final del estudio de los pacientes del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

e. Listado de gráficas a presentarse en la fase de resultados

- 1) Comparación de resultados de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio.
- 2) Comparación de resultados de Índice de Masa Corporal al inicio y al final del estudio.

- 3) Relación de Hemoglobina Glucosilada A1c con Índice de Masa Corporal al inicio del estudio.
- 4) Relación de Hemoglobina Glucosilada A1c con Índice de Masa Corporal al final del estudio.
- 5) Medición de Microalbuminuria al inicio del estudio y control al final para los pacientes que dieron positivo al inicio.
- 6) Microalbuminuria asociada con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio y al final del estudio.

2.7.2 Plan de análisis de datos

El análisis de los datos se realizara por medio de una base de datos en Microsoft Access versión 15.0 y otra en Excel versión 15.0 como mencionamos anteriormente.

2.8 Límites de la investigación

2.8.1 Obstáculos

- a. Falta de colaboración de los pacientes para llenar la encuesta.
- b. La renuencia por parte de los pacientes para incorporarse en nuestra investigación.
- c. Bajo nivel académico de las personas, el cual no les permitió entender lo que el estudio pretendía.
- d. Problemas sociales como las huelgas, ya que cierran las instalaciones donde semanalmente se reunían los pacientes.

- e. Algún problema familiar o laboral del paciente que no le permitió asistir con constancia a sus citas.

2.8.2 Alcances

El presente estudio se enfocó en un tipo de investigación científica de tipo descriptiva, prospectiva, transversal, de enfoque mixto y un alcance correlacional teniendo como objetivo principal la evaluación del nivel de Hemoglobina Glucosilada A1c asociado a la presencia o ausencia de Microalbuminuria en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que conforman el Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz; tomando en cuenta que no se había llevado a cabo ningún estudio de este tipo.

2.9 Aspectos éticos de la investigación

2.9.1 Principios éticos generales

a. Respeto por la personas

Se respetó la autonomía de cada uno de los pacientes, ya que a través del consentimiento informado fue capaz de deliberar sobre su decisión de participar voluntariamente en la presente investigación.

b. Beneficencia

Se protegió el bienestar de cada uno de los pacientes que participaron voluntariamente en ésta investigación, ya que los riesgos de éste fueron mínimos tomando en cuenta que los datos antropométricos se

obtuvieron por el investigador en compañía de la Licenciada en Nutrición Fabiola Méndez; así mismo la muestra de orina fue recolectada por el propio paciente; la extracción sanguínea se llevó a cabo en las instalaciones del Laboratorio Clínico Santo Domingo a cargo de la Licenciada Química Bióloga Ana Margarita García Sánchez; las evaluaciones médicas para el cambio de tratamiento farmacológico se llevaron a cabo por el Dr. Emilio Barrios (Médico Internista); y por último las charlas motivacionales y de capacitación sobre la Diabetes Mellitus tipo 2 estuvieron a cargo del investigador. Los resultados de la investigación fueron de mucho beneficio principalmente para el paciente que conformo parte de esta investigación como para el estudiante universitario y la administración del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

c. Justicia

Como responsable de la presente investigación, cumplí con la obligación de establecer una distribución equitativa de cargas y beneficios al paciente que formo parte de ésta investigación. Se protegieron los derechos y el bienestar de las personas vulnerables.

2.9.2 Categoría de riesgo

Esta investigación se considera Categoría II (con riesgo mínimo), ya que comprende estudios de procedimientos diagnósticos puesto que al paciente únicamente se le requirió: una muestra de la primera orina y se les extrajo una cantidad mínima de sangre (3cc) para evaluar de forma global el cuidado integro de su patología y la presencia o ausencia de nefropatía diabética. También se obtuvieron datos antropométricos como peso y talla para IMC utilizando un tallímetro y báscula en las instalaciones del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz; y las respuestas obtenidas a través de la boleta de recolección de datos.

2.9.3 Consentimiento informado

A cada paciente que acepto de forma voluntaria participar en la investigación se le brindó un consentimiento informado (Anexo No.2) donde incluye la información necesaria para que el paciente conozca el objetivo de la investigación y lo que se le solicita de él, asimismo, se le brindó una copia de dicho consentimiento para que lo pueda consultar en una futura ocasión.

2.10 Recursos

2.10.1 Humanos

- Asesor de la investigación (Dr. Emilio Barrios-Médico Internista)
- Revisor de la investigación (Asignado por el comité de tesis)
- Licenciada Química Bióloga (Ana Margarita García)
- Licenciada en Nutrición (Fabiola Méndez)

2.10.2 Físicos

- Laboratorio Químico
- Frascos estériles para muestra de Orina
- Tubos de ensayo para muestra de Sangre
- Instalaciones del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

2.10.3 Materiales

- Computadora
- Pesa
- Tallímetro de madera
- Hojas de papel bont
- Fólderes
- Fásteners
- Cartulinas
- Marcadores
- Impresora Canon MP250
- Cartucho de color negro para Canon MP250
- Cartucho de colores para Canon MP250
- Algodón
- Liga
- Micropore
- Lapiceros
- Fotocopias

2.10.4 Económicos

Descripción	Precio
Hojas de papel bont	Q. 200.00
Cartulinas	Q. 70.00
Marcadores	Q. 20.00
Impresiones	Q. 350.00
Microalbumina en orina	Q. 4,060.00
Hemoglobina glucosilada A1c	Q. 8,000.00
Fotocopias	Q. 300.00
Fólderes	Q. 10.00
Fásteners	Q. 5.00
Cartucho de color negro	Q. 190.00
Cartucho de colores	Q. 250.00
Otros	Q. 200.00
Total	Q. 13,655.00

2.11 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES		TIEMPO																																														
		Marzo			Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
Aprobación de Tema	E	■	■																																													
	R	■	■																																													
Elaboración de Protocolo	E		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	R		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
Revisión de Protocolo	E																																															
	R																																															
Trabajo de Campo	E																																															
	R																																															
Elaboración del informe final	E																																															
	R																																															
Revisión y entrega de informe final	E																																															
	R																																															

Fuente: Investigación de campo. Año 2106.

Nota importante:

E: Tiempo estimado, el que se calcula

R: Tiempo real, el que efectivamente resultó para la ejecución del trabajo.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el siguiente apartado se presentan y discuten los resultados obtenidos durante la investigación de campo de los pacientes que conforman el Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán; la población a estudio incluyó 50 pacientes con DM tipo 2 y dicha investigación fue realizada durante los meses de Agosto a Noviembre del 2016 en las instalaciones del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz.

3.1 Caracterización sociodemográfica de los pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.

CUADRO 8
“DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Sexo	Frecuencia	Porcentaje %
Femenino	38	76%
Masculino	12	24%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes diabéticos que conformaron el grupo de estudio según el sexo fue: el 76% representa al sexo femenino y el 24% restantes al sexo masculino.

Como se puede observar los datos indican que el mayor porcentaje de pacientes con DM tipo 2 corresponden al sexo Femenino siguiéndoles el sexo Masculino; los datos encontrados coinciden con el MSPAS quien indico en el 2015 que en esta patología predomina el sexo femenino con relación al masculino 3:1. El dominio del sexo femenino ha sido tendencia desde el inicio de la formación del Club de Diabéticos, ya que existe abstinencia por parte de los varones puesto que tienen que trabajar o el día que se reúnen lo utilizan para descansar según lo refieren algunas esposas diabéticas..

CUADRO 9
“DISTRIBUCIÓN POR EDAD DE LOS PACIENTES DEL
CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN,
ALTA VERAPAZ”

Rango	Frecuencia	Porcentaje %
18 a 30	2	4%
31 a 49	20	40%
>50	28	56%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes diabéticos que conformaron el grupo de estudio según la edad fueron: pacientes mayores de 50 años con un 56%, pacientes comprendidos entre las edades de 31 a 49 años con un 40% y el 4% restante corresponden a los pacientes entre 18 a 30 años.

Los datos indican que el mayor porcentaje de pacientes con DM tipo 2 tienen una edad mayor a 50 años, siguiéndoles los pacientes entre 31 a 49 años y con el menor porcentaje los pacientes entre 18 a 30 años; cabe destacar que esto coincide con lo publicado por la ALAD en el 2013, quien indica que la prevalencia de ésta patología es de los 20 a 79 años y también por el MSPAS en

el 2015 quienes indicaron que las personas de mayor edad tienen más riesgo de DM tipo 2 porque su alimentación no es balanceada y tienen mayor riesgo de sedentarismo.

CUADRO 10
“DISTRIBUCIÓN POR ESTADO CIVIL DE LOS PACIENTES
QUE CONFORMAN EL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE
SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Estado Civil	Frecuencia	Porcentaje %
Soltero (a)	11	22%
Casado (a)	38	60%
Unido (a)	5	10%
Otro	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes diabéticos que conformaron el grupo de estudio según su estado civil fueron: 60% casados (as), el 22% solteros (as), el 10% están unidos (as) y el 8% restantes tienen algún otro tipo de estado civil en el cual incluimos a los divorciados (as), separados (as) y/o a los viudos (as).

Como se puede observar los datos indican que el mayor porcentaje de pacientes corresponde al estado civil de casados, siguiéndoles, la soltería, los unidos y en menor porcentaje otro tipo de estado civil, es decir, los mencionados en el párrafo anterior; esto coincide con un estudio que se realizó en Colombia, donde al relacionar la calidad de vida y el estado civil de los pacientes con DM tipo 2 en donde se observó que la calidad de vida varía para los pacientes con pareja y sin pareja puesto que al contar con éste tipo de apoyo responden de mejor manera al tratamiento y de esa manera tienen una mejor calidad de vida; por otro lado, los pacientes sin pareja obtuvieron una mayor puntuación promedio que aquellos pacientes con pareja lo cual significa un mayor deterioro

en la calidad de vida con respecto a esta subescala: personas solteras, divorciadas o separadas.⁶⁷

CUADRO 11
“DISTRIBUCIÓN POR LUGAR DE RESIDENCIA DE LOS
PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE
SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Lugar de Residencia	Frecuencia	Porcentaje %
Casco Urbano (Cobán)	32	64%
Municipios	10	20%
Área Rural	8	16%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes diabéticos que conformaron el grupo de estudio según el lugar en donde residen fue: el 64% dentro de la cabecera departamental es decir, en el casco urbano; el otro 20% en municipios aledaños y el 16% restante reside en el área rural.

Como se puede observar los resultados indican que la mayoría de pacientes que conforman el Club de Diabéticos residen en el Casco Urbano, seguido por los pacientes que residen en los municipios cercanos como se puede mencionar: Carchá, Chamelco y Santa Cruz; y el menor porcentaje corresponde a los pacientes que residen en el área rural; no existe ningún estudio en el departamento hasta el momento que indique cual es el lugar de residencia que predomina dentro de los pacientes que tienen esta patología, sin embargo hay que destacar que la OMS indica que los pacientes que viven en el área rural tienen mayor riesgo de complicaciones infecciosas por la

⁶⁷ Luz Bautista, Gloria Zambrano. *La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2*. Colombia 2015.

contaminación en la que viven de acuerdo a los bajos recursos económicos que dicha población tiene.

CUADRO 12
“DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARIDAD DE LOS PACIENTES
DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE
COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje %
Ninguna	28	56%
Primaria	12	24%
Básico	4	8%
Diversificado	3	6%
Universitario	3	6%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de escolaridad del grupo de pacientes que conformaron el grupo de estudio fueron: el 56% no tienen ningún tipo de estudio, el 24% aprobó la primaria, el 8% aprobó el nivel básico y con 6% cada uno a los pacientes que cursaron y aprobaron el nivel diversificado y Universitario.

Los resultados obtenidos indican que el mayor porcentaje de pacientes no tienen ningún tipo de estudio, es decir, no tuvieron la oportunidad o el acceso a poder capacitarse intelectualmente; seguido de los pacientes que cursaron y aprobaron la Primaria, luego el Básico y en menor porcentaje pero no menos importante los pacientes que aprobaron el nivel Diversificado y Universitario; esto coincide con el reporte de CERIGUA de septiembre del 2013, quien indicó que a pesar que ha disminuido el analfabetismo en Alta Verapaz, éste aun continua en los primeros lugares a nivel nacional y el CONALFA que también

indico que el problema del analfabetismo se concentra en el área rural, puesto que viven en condiciones de pobreza y pobreza extrema.⁶⁸

CUADRO 13
“DISTRIBUCIÓN DE RELIGIÓN DE LOS PACIENTES DEL
CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN,
ALTA VERAPAZ”

Religión	Frecuencia	Porcentaje %
Católico (a)	24	48%
Evangélico (a)	24	48%
Otras	2	4%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes que conformaron el grupo de estudio según su religión fueron: el 48% católicos (as), el otro 48% evangélicos (as) y el 4% restantes corresponden a otras religiones entre las cuales incluimos mormones y sabáticos.

Como se puede observar los resultados indican que existe igualdad de religión en el grupo de pacientes a estudio, puesto que hay 24 pacientes católicos (as) y 24 evangélicos (as) y solamente 2 pacientes tienen otro tipo de religión; esto no coincide con lo indicado por el INE en el 2013 quien reporto que la doctrina predominante en esta religión es la Católica fundada por los dominicos Fray Bartolomé de las Casas y Pedro de Angulo desde 1542.⁶⁹

⁶⁸ Adán García, Rolando Pop. *Alta Verapaz, con alto índice de analfabetismo*. Centro de Reportes informativos sobre Guatemala (CERIGUA). 2013. 2.

⁶⁹ *Instituto Nacional de Estadística (INE)*. Guatemala 2013.

CUADRO 14
“DISTRIBUCIÓN DE ETNIA DE LOS PACIENTES DEL CLUB
DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA
VERAPAZ”

Etnia	Frecuencia	Porcentaje %
Maya	36	72%
Ladina	14	28%
Otros	0	0%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes que conformaron el grupo de estudio según su etnia fueron: el 72% a la etnia maya y el 28% restante a la etnia ladina; cabe destacar que no hay ninguna otra etnia presente.

Los resultados indican que el mayor porcentaje de pacientes son de etnia maya y el menor porcentaje corresponde a la etnia ladina; esto coincide con lo que indica el INE 2013 del departamento de Alta Verapaz en el que refiere que la mayoría de sus habitantes son de origen maya (indígena); esto también es una de las causas por las que se presenta este tipo de patología puesto que los hábitos alimenticios de este grupo de personas no es completamente nutritivo por la falta de recursos económicos principalmente y por la falta de conocimiento que conlleva su baja escolaridad con respecto a esta enfermedad.

CUADRO 15
“DISTRIBUCIÓN DE LA OCUPACIÓN U OFICIO DE LOS
PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE
SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Ocupación u Oficio	Frecuencia	Porcentaje %
Ama de Casa	36	72%
Agricultor	5	10%
Comerciante	5	10%
Otros	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de la ocupación u oficio de los pacientes que conformaron el grupo de estudio fueron: con el 72% ama de casa, con el 10% cada uno el agricultor y comerciante y el 8% restante se dedica a otra ocupación en la cual podemos mencionar choferes y/o tortilleras.

Como se puede observar los resultados indican que el mayor porcentaje corresponde a las amas de casa, siguiéndoles el agricultor, comerciante y con el menor porcentaje otras ocupaciones, mencionadas con anterioridad; esto coincide con el porcentaje de personas en relación al sexo, puesto que la mayoría de los pacientes que se estudiaron son femeninas.

CUADRO 16
“DISTRIBUCIÓN DEL NIVEL SOCIOECONÓMICO DE LOS
PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE
SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Ingreso Mensual	Frecuencia	Porcentaje %
< 2, 747.04	46	92%
> 2,747.04	4	8%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

La distribución de los pacientes que conformaron el grupo de estudio según el nivel socioeconómico fueron: el 92% de los pacientes tienen un ingreso económico mensual menor al sueldo mínimo para este año y solamente el 8% restantes gozan de un ingreso igual o mayor al sueldo mínimo para este año también.

Los resultados indican que el mayor porcentaje de los pacientes tiene un ingreso menor al sueldo mínimo para el 2016 y el menor porcentaje de pacientes tiene un ingreso igual o mayor al sueldo mínimo del mismo año; esto coincide con los resultados arrojados con anterioridad en relación a su escolaridad, puesto que la mayoría de pacientes no han tenido acceso a estudios que los capaciten intelectualmente para poder adquirir un trabajo o formar una empresa propia donde devenguen un sueldo mínimo o mayor a éste.

3.2 Medición de valores de HbA1c al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.

CUADRO 17
“VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c AL INICIO DEL ESTUDIO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
< 7%	0	0%
7.1% a 8.5%	11	22%
8.6% a 9.9%	11	22%
10% a 13%	20	40%
> 13.1%	8	16%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Los resultados de la HbA1c al inicio del estudio según el control que éstos llevaban en el Club de Diabéticos de Cobán fueron: el 40% de los pacientes arrojaron una HbA1c entre 10% a 13%, con el 22% cada uno HbA1c entre 7.1% a 9.9% y el 16% restantes con HbA1c mayor a 13.1%; cabe destacar que ningún paciente tenía HbA1c por debajo de 7%.

Como se puede observar los resultados de HbA1c al inicio del estudio fueron muy altos en relación a los valores que la ADA estipula para un paciente diabético controlado (<7%); es decir, que los pacientes que conformaron el estudio no estaban teniendo un control adecuado de su patología, sin embargo, cabe destacar que como se mencionó anteriormente en el marco teórico, el control de la diabetes no solamente se logra con el consumo de los fármacos adecuados o la administración de insulina, sino que éstos se combinen con una

dieta balanceada nutricionalmente y la realización de ejercicio individualizado para cada paciente.

CUADRO 18
“VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c AL FINAL DEL ESTUDIO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
< 7%	11	22%
7.1% a 8.5%	14	28%
8.6% a 9.9%	11	22%
10% a 13%	6	12%
> 13.1%	1	2%
No se presentaron	7	14%
Total	50	100%

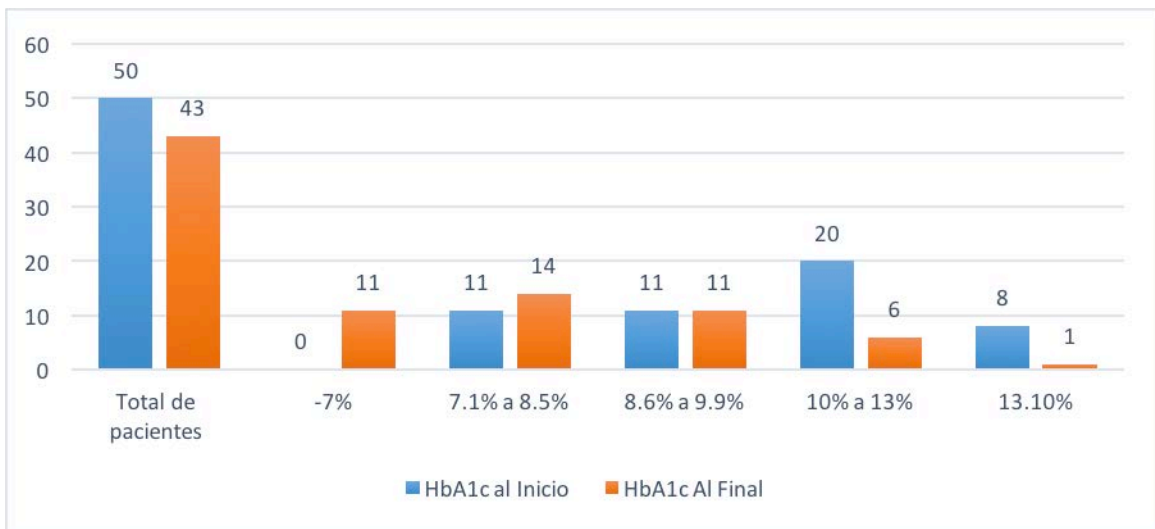
Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Los resultados de la HbA1c al final del estudio, es decir transcurridos los 3 meses con intervención médica, nutricional y psicológica fueron: el 28% de los pacientes arrojaron una HbA1c entre 7.1%- 8.5%, el 22% con HbA1c < 7%, el otro 22% con HbA1c entre 8.6%- 9.9%, el 12% con HbA1c entre 10%- 13% y solamente el 2% con HbA1c mayor al 13.1%; cabe destacar que el 14% de los pacientes restantes no se presentaron voluntariamente al control de este examen.

Como se puede observar los resultados de HbA1c al final del estudio indican valores totalmente distintos a los realizados al inicio, éstos son parámetros mucho más bajos que los anteriores y que nos acercan a lo estipulado por la ADA para el control de diabéticos, esto señala que tras los 3

meses de la intervención, los valores fueron modificados considerablemente para los pacientes y que ello les beneficio enormemente para mejorar la calidad de vida de cada uno; tomando la intervención positiva y eficiente para la investigación. (Ver resultados en Anexo 3).

GRAFICA 1
“COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c AL INICIO Y AL FINAL DEL ESTUDIO”



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como lo indica la gráfica los resultados de HbA1c al inicio y al final del estudio, tras la intervención médica, nutricional y psicológica durante 3 meses fueron bastante positivos puesto que se logró disminuir considerablemente dichos valores; ya que un 14%, es decir 7 pacientes que lamentablemente no se presentaron a la realización del examen control pero el 86% restantes, es decir 43 pacientes si se presentaron; tomando en cuenta este punto, se evidencio que al inicio del estudio no se encontró ningún paciente con HbA1c menor a 7% y ahora el 22%, es decir 11 pacientes que lo están; el 22% que se encontraba en el rango de 7.1% a 8.5% al inicio y ahora se ve superado por un 28%, es decir 14 pacientes dentro de éste rango; el 22% que se encontraba entre el rango de

8.6% a 9.9%, continúa con una cifra igual al final del estudio; el 40%, es decir 20 pacientes que al inicio del estudio se encontraban con una HbA1c entre 10% a 13% disminuyó considerablemente a un 12%, es decir 6 pacientes que lograron un valor de HbA1c por debajo de esta cifra controlando su patología y el 16%, es decir 8 pacientes restantes que al inicio tenía una HbA1c mayor a 13.10%, ahora disminuye a solamente un 2%, es decir 1 solo paciente, demostrando de ésta manera que la intervención fue totalmente positiva para la disminución de éste indicador de oro para el control de la DM.

3.3 Evaluación del estado nutricional por IMC al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.

CUADRO 19
“RESULTADOS DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL AL INICIO DEL ESTUDIO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”

Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
Bajo Peso < 18.5	0	0%
Normal 18.5- 24.9	12	24%
Sobrepeso 25.0- 29.9	15	30%
Obesidad Grado I 30.0- 34.9	17	34%
Obesidad Grado II 35.0- 39.9	5	10%
Obesidad Grado III ≥ 40.0	1	2%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Al inicio del estudio se realizó una evaluación nutricional y los resultados fueron los siguientes: el 34% de los pacientes se encontraba en Obesidad Grado I, el 30% con Sobrepeso, el 24% se encontraba dentro del rango Normal, el 10%

con Obesidad Grado II y el 2% restante con Obesidad Grado III; cabe destacar que ningún paciente se encontraba con Bajo Peso.

Como se puede observar los resultados indican que al inicio del estudio los pacientes no tenían una dieta balanceada puesto que el mayor porcentaje de pacientes se encontraba con Obesidad Grado I, seguido de Sobrepeso, Obesidad Grado II y con la minoría del porcentaje pacientes con Obesidad Grado III; solamente 12 pacientes se encontraban dentro del rango Normal, es decir, 1/3 de la población total aproximadamente; esto se traduce a un control inadecuado de la nutrición.

CUADRO 20
“RESULTADOS DE ÍNDICE DE MASA CORPORAL AL
FINAL DEL ESTUDIO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE
DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA
VERAPAZ”

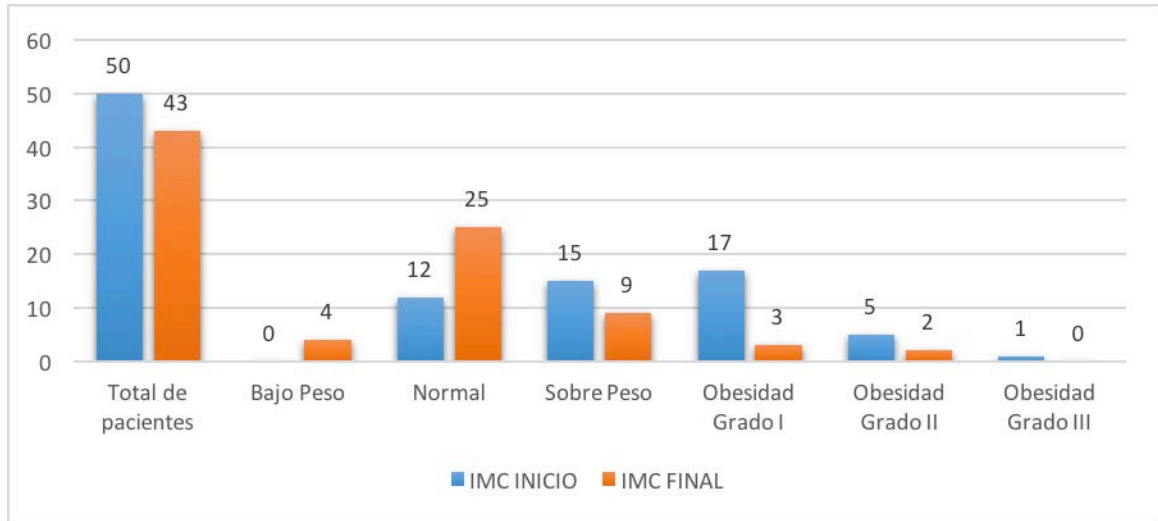
Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
Bajo Peso < 18.5	4	8%
Normal 18.5- 24.9	25	50%
Sobrepeso 25.0- 29.9	9	18%
Obesidad Grado I 30.0- 34.9	3	6%
Obesidad Grado II 35.0- 39.9	2	4%
Obesidad Grado III ≥ 40.0	0	0%
No se presentaron	7	14%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Al culminar el estudio pasados los 3 meses de la intervención nutricional los resultados finales fueron: el 50% de los pacientes se encuentra dentro de un IMC Normal, el 18% con Sobrepeso, el 8% con Bajo Peso, el 6% con Obesidad Grado I, el 4% con Obesidad Grado II y el 14% restante no se realizó la última evaluación nutricional; cabe destacar que no hay ningún solo paciente con Obesidad Grado III.

Como se puede observar los resultados finales indican que el IMC de los pacientes disminuyó considerablemente después de la primera evaluación nutricional por lo que la intervención que se realizó durante el período de estudio fue eficiente, ya que los pacientes respondieron de la mejor manera, logrando que el 50% de los pacientes, es decir, la mitad de los pacientes a estudio se encuentren dentro de un rango de IMC Normal, seguido de pacientes con Sobrepeso, Bajo Peso, Obesidad Grado I y Obesidad Grado II.

GRAFICA 2 “COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE INDICE DE MASA CORPORAL AL INICIO Y AL FINAL DEL ESTUDIO”



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como lo indica la gráfica los resultados de evaluación nutricional por IMC al inicio del estudio y transcurridos los 3 meses de trabajo de campo en donde se intervino nutricionalmente, los resultados fueron bastante positivos y concretos; de la totalidad de pacientes que fueron evaluados al inicio del estudio solamente 43 pacientes, es decir el 86% se pudieron evaluar al final del estudio, puesto que los 7 pacientes restantes, es decir el 14% no se presentaron a la evaluación final, tomando en cuenta esto, los resultados finales fueron: al inicio del estudio no había ningún paciente con Bajo Peso y ahora el 8%, es decir 4 pacientes, con Peso Normal al inicio se notificó el 24%, es decir 12 pacientes y ahora este valor se superó con un 50%, es decir 25 pacientes, con Sobrepeso al inicio se notificaron el 30%, es decir 15 pacientes y ahora este valor disminuyó considerablemente al 18%, es decir 9 pacientes, con Obesidad Grado I al inicio se notificaron el 34%, es decir 17 pacientes y ahora solamente el 6%, es decir 3 pacientes presentan éste grado de obesidad, con Obesidad Grado II al inicio se notificaron el 10%, es decir 5 pacientes y ahora únicamente el 4%, es decir 2 pacientes se encuentra dentro de éste rango de Obesidad y por último pero no

menos importante la Obesidad Grado III al inicio del estudio notificó un 2%, es decir 1 paciente y al finalizar el estudio no se encontró a ningún paciente con este grado de obesidad; por lo tanto, la intervención fue totalmente positiva y eficiente, ya que la mitad de los pacientes se encuentran dentro de un rango normal de IMC y los demás sino llegaron a valores normales si hay evidencia de que ahora se encuentran con un IMC menor; todo esto se logró gracias a que los pacientes tomaron conciencia de la importancia de una dieta balanceada correspondiente individualizada. (Ver Anexo 4).

3.4 Relación de los valores de HbA1c con IMC al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.

**GRAFICA 3
“RELACIÓN DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c CON
ÍNDICE DE MASA CORPORAL AL INICIO DEL ESTUDIO”**



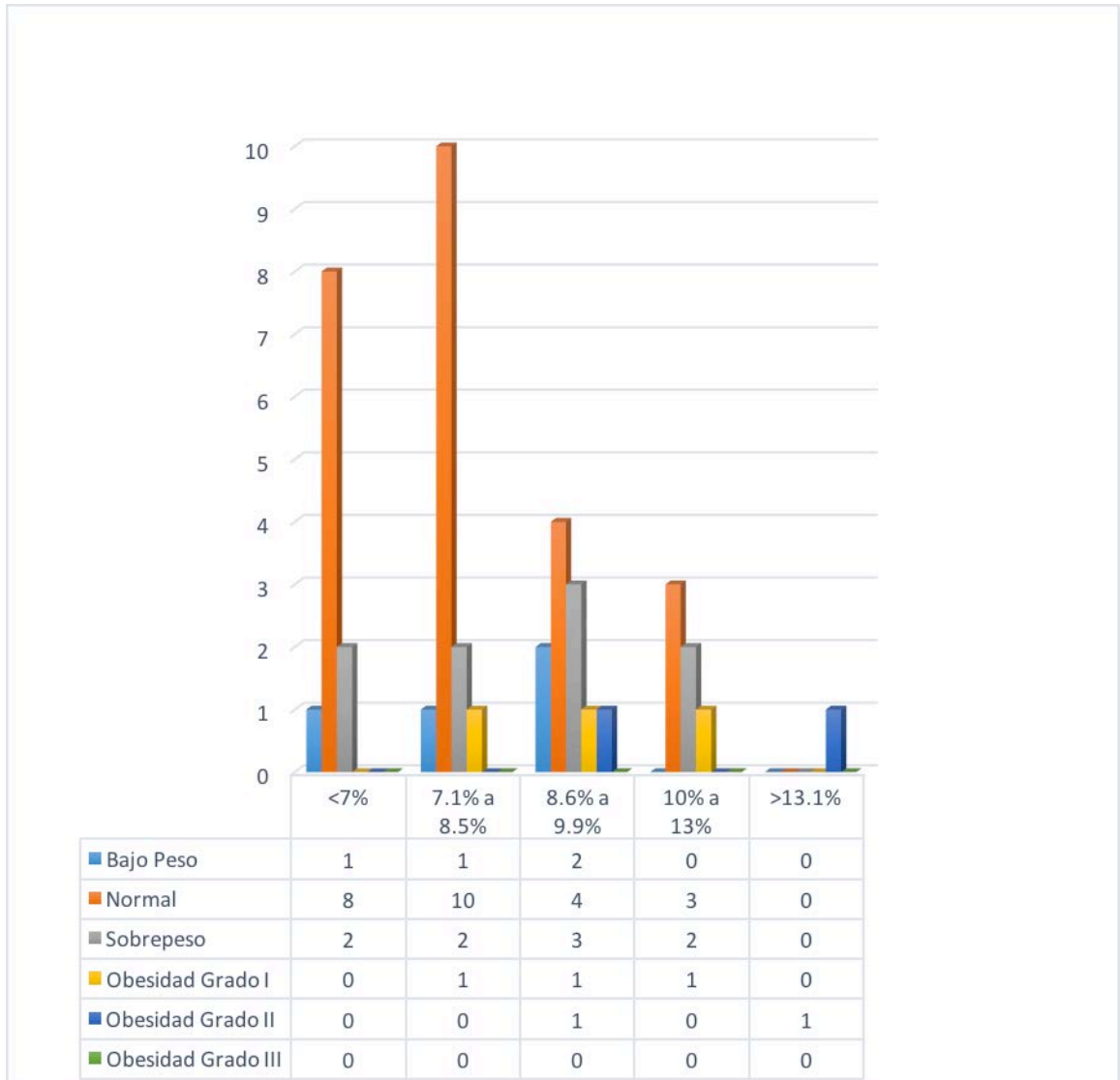
Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como la gráfica lo indica la relación de HbA1c con valores de IMC al inicio del estudio fueron: el 0% de los pacientes no presentó HbA1c menor a 7% por lo tanto no existió ningún valor de IMC; de los pacientes con HbA1c entre

7.1% a 8.5%, el 10% (5 pacientes) presentó Sobrepeso, otro 10% Obesidad Grado I y solamente el 2% (1 paciente) restante Obesidad Grado II; los pacientes con HbA1c entre 8.6% a 9.9% presentaron, el 8% (4 pacientes) un IMC Normal, el 6% (3 pacientes) Sobrepeso, el otro 6% Obesidad Grado I y el 2% (1 paciente) restante Obesidad Grado II; los pacientes con HbA1c entre 10% a 13% presentaron, el 8% un IMC normal, el 10% Sobrepeso, el 16% (8 pacientes) Obesidad Grado I, el 4% Obesidad Grado II y el 2% restante Obesidad Grado III; y por último pero no menos importante los pacientes con HbA1c mayor a 13.1% presentaron, el 8% un IMC Normal, el 4% Sobrepeso, el 2% Obesidad Grado I y el 2% restante Obesidad Grado II.

Los resultados determinaron que existe una marcada relación entre éstos dos indicadores, puesto que a mayor IMC mayor valor de HbA1c; esto coincide con lo estipulado por la ADA y ALAD quienes aseguran que tras numerosos estudios, el adecuado control de la glicemia en la diabetes está dado por una dieta balanceada, es decir, un control nutricional adecuado individualizado para cada paciente, la realización de ejercicio y un adecuado tratamiento farmacológico.

GRAFICA 4
“RELACIÓN DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c CON
ÍNDICE DE MASA CORPORAL AL FINAL DEL ESTUDIO”



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como la gráfica lo indica la relación de HbA1c con valores de IMC al final del estudio, tomando en cuenta que solamente al 86%, es decir, 43 pacientes se realizaron una prueba control de HbA1c y la evaluación nutricional, luego de los 3 meses de intervención médica, nutricional y psicológica, ya que el 14% (7

pacientes) restante no presento a la realización de la prueba control ni la evaluación nutricional final; por lo tanto los resultados finales fueron: los pacientes con HbA1c menor a 7% presentó, el 2% (1 paciente) Bajo Peso, el 16% (8 pacientes) con IMC Normal y el 4% (2 pacientes) restantes con Sobrepeso; los pacientes con HbA1c entre 7.1% a 8.5% presentaron, el 2% Bajo Peso, el 20% un IMC Normal, el 4% (2 pacientes) Sobrepeso y el 2% restante Obesidad Grado I; los pacientes con HbA1c entre 8.6% a 9.9% presentaron, el 4% Bajo Peso, el 8% (4 pacientes) un IMC Normal, el 6% (3 pacientes) Sobrepeso, el 2% Obesidad Grado I y el otro 2% restante Obesidad Grado II; los pacientes con HbA1c entre 10% a 13% presentaron, el 6% un IMC Normal, el 4% Sobrepeso y el 2% restante Obesidad Grado I; y por último de los pacientes con un valor de HbA1c mayor a 13.1%, solamente el 2% presento Obesidad Grado II.

Como se puede observar los resultados finales indican que a menor IMC menor valor de HbA1c tienen los pacientes; esto se traduce a que teniendo un control adecuado de la nutrición con una dieta balanceada acompañada de ejercicio físico y con un buen tratamiento farmacológico, los pacientes mantienen niveles glicemia en sangre adecuados para mejorar su calidad de vida y de ésta manera disminuir la aparición temprana de complicaciones inherentes a ésta patología según lo indican la ADA del 2014.

3.5 Determinación de la presencia de microalbuminuria al inicio y al final del estudio en pacientes diabéticos que conforman el Club de Diabéticos de Cobán, Alta Verapaz.

**CUADRO 21
“VALORES DE ALBUMINA EN ORINA AL INICIO DEL ESTUDIO DE LOS PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ”**

Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
< 30 mg/dl	42	84%
30 a 300 mg/dl	7	14%
> 300 mg/ dl	1	2%
Total	50	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Los resultados de Albúmina en orina al inicio del estudio según el control que éstos llevaban en el Club de Diabéticos de Cobán fueron: el 84% de los pacientes no presentaba una cantidad de proteínas significativa, es decir que los resultados arrojaron un valor normal menor a 30 mg/dl; el 14% sí presentaba Microalbuminuria marcada, ya que sus valores oscilaban entre 30 a 300 mg/dl y el 2% restante presentó Macroalbuminuria, es decir, Albúmina mayor a 300 mg/dl.

Como se puede observar los resultados de Albúmina en orina indican que el mayor porcentaje de pacientes presenta proteínas en orina dentro de un rango normal, seguido de un bajo porcentaje de pacientes con Microalbuminuria marcada y solamente 1 paciente con Macroalbuminuria. Esto significa que la mayor parte de los pacientes con esta patología tienen una función renal normal y conservada; es importante indicar que la presencia de proteínas en orina es un indicador de daño renal, esto coincide con lo que informa el MSPAS quienes

indican que la causa principal es la diabetes mal controlada o la presencia de hipertensión arterial que agrava aún más el cuadro, además de otras causas. Sin embargo, el único paciente que presentó macroalbuminuria, cae en la clasificación de nefropatía establecida puesto que padece de hipertensión arterial desde hace varios años refiriendo que le ha costado mucho controlarla. Cabe destacar que la microalbuminuria es reversible si se trata la base de la causa, esto no es lo mismo para la macroalbuminuria que una vez se presenta muy difícilmente se revierte su valor ya que es progresivo.

CUADRO 22
“VALORES CONTROL AL FINAL DEL ESTUDIO DE
ALBUMINA EN ORINA EN LOS PACIENTES DEL CLUB DE
DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA
VERAPAZ”

Rangos	Frecuencia	Porcentaje %
< 30 mg/dl	5	62.5%
30 a 300 mg/dl	2	25%
> 300 mg/ dl	1	12.5%
Total	8	100%

Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

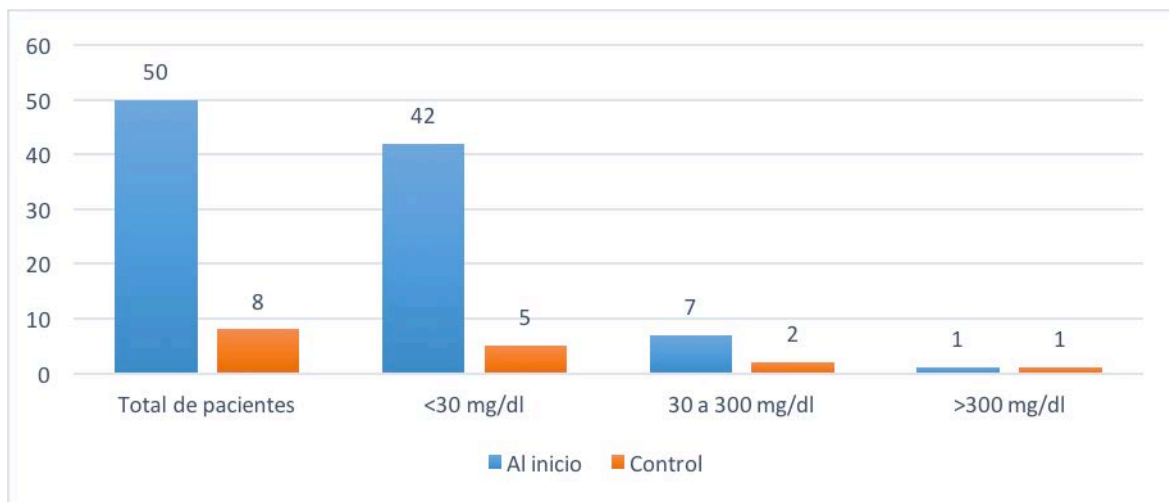
Los resultados de Albúmina en orina al final del estudio, tras la intervención médica y nutricional, tomando en cuenta que única y exclusivamente se realizó el control a pacientes que al inicio arrojaron positivo para microalbuminuria y macroalbuminuria fueron: el 62.5% presentaron menos de 30 mg/dl de proteínas en orina; el 25% presenta aún microalbuminuria y el 12.5% restante con macroalbuminuria.

Los resultados finales indican que transcurridos los 3 meses de la intervención médica y nutricional los pacientes respondieron favorablemente. Con anterioridad se indicó que al inicio se encontraron 7 pacientes con

microalbuminuria marcada y ahora solamente 2 pacientes se encuentran dentro de éste rango; a éstos pacientes se les evaluó de nuevo, encontrando como antecedente importante, que durante los 3 meses del estudio presentaron infecciones urinarias; por dicha causa al realizarles el control de albúmina en orina a éstos pacientes la elevaron aún más pero siempre manteniéndolo en el rango de microalbuminuria.

También se puede notar que al inicio del estudio se encontraba un solo paciente con macroalbuminuria por lo que al realizarle su control el resultado se elevó aún más de lo que tenía al inicio, sin embargo, evaluando al paciente nuevamente se verifico que la presión arterial no estaba controlada, ya que el paciente admitió no estarse tomando su medicamento porque estaba intentando controlar su hipertensión con un medicamento natural, es por ello que el paciente elevo sus proteínas en orina. (Ver Anexo 3)

GRAFICA 5
“MEDICIÓN DE MICROALBUMINURIA AL INICIO DEL ESTUDIO Y CONTROL AL FINAL PARA LOS PACIENTES QUE DIERON POSITIVO AL INICIO”

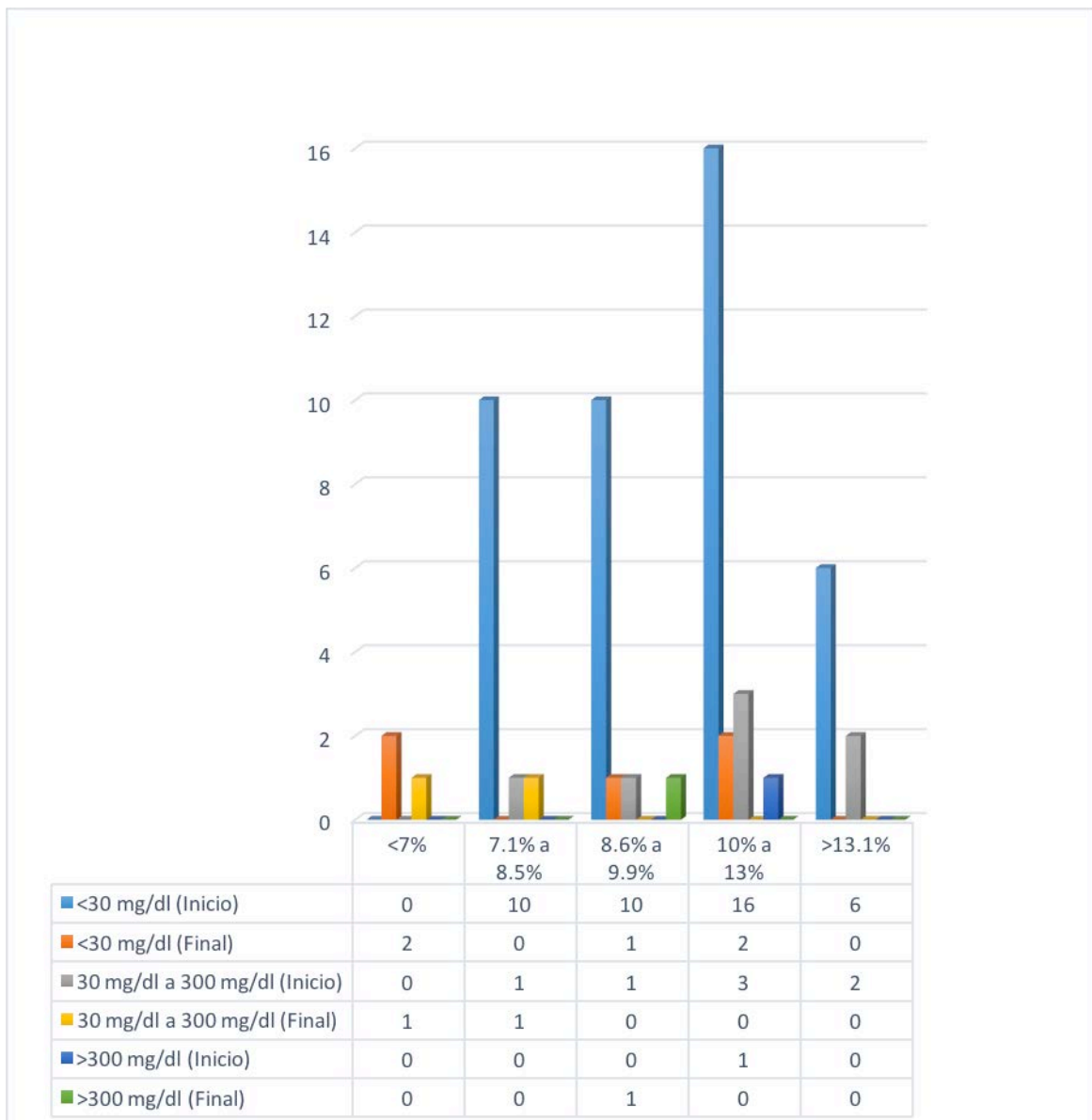


Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como la gráfica lo indica la medición de albúmina en orina al inicio del estudio en donde participaron la totalidad de pacientes (el 100%), es decir los 50 pacientes y transcurridos los 3 meses de la intervención médica y nutricional, se realizó un control solamente a los pacientes que dieron positivo para microalbuminuria y/o macroalbuminuria al inicio del estudio; los resultados fueron: del 100% de los pacientes, únicamente el 14% (7 pacientes) dieron positivo para microalbuminuria y el 2% (1 pacientes) dio positivo para macroalbuminuria; de éstos, el 10% logro corregir su microalbuminuria a un valor menor de 30 mg/dl, es decir albúmina en orina normal, el 4% no logro realizar esa corrección puesto que durante los 3 meses presentaron infecciones urinarias y el 2% restante tampoco logro corregir su macroalbuminuria por el antecedente de Hipertensión Arterial mal tratada.

3.6 Evaluación de la asociación de microalbuminuria a valores de HbA1c al inicio y al final del estudio.

GRAFICA 6
“MICROALBUMINURIA ASOCIADA A VALORES DE
HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1c AL INICIO Y AL FINAL DEL
ESTUDIO”



Fuente: Investigación de Campo. Año 2016.

Como se observa en la gráfica la asociación de microalbuminuria con valores de HbA1c al inicio del estudio fueron: el 0% de los pacientes no presentó albúmina en orina y tampoco tuvieron HbA1c menor a 7%; de los pacientes que tuvieron albúmina en orina menor a 30 mg/dl resultaron: el 20% (10 pacientes) con HbA1c entre 7.1%- 8.5%, el 20% con HbA1c entre 8.6%-9.9%, el 32% (16 pacientes) con HbA1c entre 10%-13% y el 12% (6 pacientes) restante con una HbA1c mayor a 13.1%; ahora bien, pacientes con microalbuminuria marcada, es decir, entre 30-300 mg/dl resultaron: el 2% (1 paciente) con HbA1c entre 7.1%- 8.5%, el otro 2% con HbA1c entre 8.6%- 9.9%, el 6% (3 pacientes) con HbA1c entre 10-13% y el 4% (2 pacientes) restante con HbA1c mayor a 13.1%; y con macroalbuminuria marcada solamente resultó el 2% (1 paciente) con HbA1c entre 10%-13%.

Los resultados al inicio del estudio reportaron que el mayor porcentaje de pacientes no tenía un adecuado control de su patología diabética por los valores altos de HbA1c, por lo tanto la presencia de proteínas en orina era inminente; por lo tanto a mayor HbA1c mayor riesgo de presentar microalbuminuria o macroalbuminuria; esto coincide con lo estipulado por la International Diabetes Federation del 2015, quien indica que si se tiene un control estricto de la HbA1c por debajo de 7%, las complicaciones microvasculares como la Nefropatía se disminuyen considerablemente, mientras que si no se tiene un control de ésta el riesgo es mayor, como lo indican los resultados de este estudio.

Como se puede observar la asociación de microalbuminuria con valores de Hb A1c al final del estudio, transcurridos los 3 meses de la intervención médica y nutricional, tomando en cuenta que solamente se les realizó control a los 8 pacientes (16% del total) que dieron positivo para microalbuminuria y macroalbuminuria al inicio del estudio, por lo que los resultados fueron: de los pacientes que tuvieron albúmina en orina normal, es decir, menor a 30 mg/dl; el

4% tuvo una HbA1c menor a 7%, ningún paciente con HbA1c entre 7.1%- 8.5%, el otro 2% con HbA1c entre 8.6%- 9.9%, un 4% de los pacientes con HbA1c entre 10% a 13% y ningún paciente con HbA1c mayor a 13.1%; de los pacientes con microalbuminuria marcada, es decir, entre 30-300 mg/dl; el 2% con HbA1c menor a 7%, el otro 2% con HbA1c entre 7.1%- 8.5% y ningún otro paciente con HbA1c entre 8.6% a mayor de 13.1%; y con macroalbuminuria marcada solamente resulto el 2% con HbA1c entre 8.6% a 9.9%.

Los resultados finales del estudio indican que tras los 3 meses de la intervención y realizados los laboratorios control, los pacientes obtuvieron buenos resultados, ya que como se mencionó con anterioridad la HbA1c disminuyó considerablemente, por ende la presencia de albúmina en orina bajo a valores normales, descartando de ésta manera una nefropatía diabética. Sin embargo, cabe destacar que 2 pacientes aún se encuentran dentro del rango de microalbuminuria a pesar de mejorar y bajar el valor de HbA1c; esto se debe a que como se mencionó anteriormente estos pacientes presentaron infecciones urinarias durante los 3 meses de estudio y esto también es una causa de elevación en la excreta de proteínas por la orina como se indicó en el marco teórico. También es importante que observar que 1 paciente aún continúa con macroalbuminuria y al realizarle el control su valor se elevó aún más que al inicio, tomando en cuenta que además de la DM que le afecta tiene Hipertensión Arterial que no ha logrado controlar por no tomarse sus medicamentos.

CONCLUSIONES

1.

Caracterizando sociodemográficamente a los pacientes que formaron parte del estudio se concluye que: el sexo predominante es el femenino con el 76% comparado con el masculino con el 24%. El rango de edad que predomina es mayor a los 50 años con el 56%, siguiéndoles las edades entre los 31 a 49 años con el 40% y de 18 a 30 años el 4%. El estado civil que la mayor parte de los pacientes tiene es el estar Casados (as) con el 60% siguiéndoles los pacientes Solteros con el 22%, Unidos con el 10% y otro estado civil con el 8%. El lugar de residencia de la mayoría de los pacientes es dentro del casco urbano, es decir, que residen en la ciudad de Cobán con el 64%, seguido de pacientes que viven en municipios aledaños con el 20% y solamente el 16% residen en áreas urbanas. El mayor porcentaje de pacientes no tuvo acceso ni aprobó ningún nivel de escolaridad con el 56%, solamente el 24% aprobó la primaria, el 8% el nivel básico, el 6% el nivel diversificado y el 6% restante el nivel universitario. Existe también una igualdad en la religión que los pacientes practican, es decir que el 48% son católicos (as), otro 48% son evangélicos (as) y el 4% restantes tienen otro tipo de religión, entre los que podemos mencionar los mormones y sabáticos. La mayor parte de los pacientes son de etnia maya (indígena) con el 72% y el otro 28% son ladinos (as). La ocupación u oficio de la mayoría de los pacientes es ser amas de casa con el 72%, ya que la mayoría son del sexo femenino, sin embargo el otro 20% (con 10% cada uno) corresponde a los agricultores y comerciantes y el 8% restante se dedica a otro tipo de ocupación. La mayor parte de los pacientes tienen un ingreso menor al

salario mínimo para el 2016 con el 92% y el 8% restante indico que su ingreso es menor al salario mínimo para el mismo año.

2. La
medición de HbA1c al inicio del estudio determino que ningún paciente se encontraba por debajo de 7%; el valor mínimo fue 7.2% y el máximo 16%, teniendo una media de 10.8%, por lo cual se determina que el control que los pacientes tenían de su patología diabética era deficiente. Transcurridos los 3 meses del estudio y tras la intervención médica, nutricional y psicológica, se realizó un control del mismo indicador, teniendo como resultado, un valor de HbA1 mínimo de 6%, y máximo de 14.3%, teniendo como media un valor de 8.3%, tomando en cuenta que 7 pacientes no se presentaron a la realización del control de HbA1c. Por lo que se concluye que la intervención fue positiva, concreta y eficiente.

3. La
evaluación nutricional que se realizó a los pacientes al inicio del estudio arrojaron resultados con una mínima de IMC de 20.6, máxima de 47.4, teniendo como media un IMC de 28.8. Por lo que se puede observar que los pacientes no tenían un control adecuado de su nutrición. Sin embargo, pasados los 3 meses de la intervención nutricional los resultados disminuyeron considerablemente a un valor mínimo de 16.5, máximo de 37.4, promediando un IMC medio de 23.9; deduciendo de ésta manera que la intervención fue totalmente positiva para mejorar la calidad de vida y la estabilidad de la patología diabética de los pacientes.

4. Los
valores de IMC al inicio del estudio eran muy elevados como se mencionó

anteriormente y los valores de HbA1c también resultaron altos, por lo tanto al relacionar estas dos variables, se concluyó que a mayor IMC mayor es el valor de HbA1c, ya que para mejorar el control de la patología diabética es importante tener una nutrición adecuada y balanceada, en compañía de la realización de ejercicio y un correcto tratamiento farmacológico individualizado como lo indican las guías de la ADA y la ALAD.

5.

Se

determinó la presencia de proteínas en un examen de la primera orina de la mañana al inicio del estudio, el cual indico que el 84% de los pacientes tenía menos de 30mg/dl, el 14% presento microalbuminuria y solamente un 2% macroalbuminuria, tomando en cuenta que éste último paciente también padece de hipertensión arterial. Luego de los 3 meses de duración del estudio y tras la intervención, se realizó un control solamente a los 8 pacientes que dieron positivo en la primera fase para microalbuminuria y al paciente que resulto con macroalbuminuria; de los 8 pacientes, 5 presentaron una disminución de proteínas en orina encontrándose ahora dentro del rango menor a 30mg/dl, los otros 2 pacientes continuaron con microalbuminuria ya que durante el tiempo de investigación presentaron infecciones urinarias y éstas también son una causa del aumento de proteínas en orina y el paciente que se encontraba con macroalbuminuria continua en el mismo rango, tomando en cuenta que aumento la excreción de proteínas en orina indicándonos de ésta manera que el paciente presenta una nefropatía establecida; cabe notar que el paciente indico que su presión arterial no se ha logrado controlar porque dejo de consumir su medicamento farmacológico por consumir uno natural creyendo que éste le iba a mejorar.

6. Se
verifico que evidentemente existe una asociación de la presencia de microalbuminuria con los valores de HbA1c, ya que como se puede observar, los resultados indican que a mayor HbA1c mayor riesgo de microalbuminuria, puesto que si no se tiene un control estricto de la glicemia las complicaciones que ésta patología trae consigo aparecen tempranamente como lo es la nefropatía diabética, ya que la presencia de proteínas en orina es un indicador temprano de daño renal.

7. La
intervención médica, nutricional y psicología fue inminentemente positiva, eficaz y eficiente para mejorar el control estricto de la patología diabética de cada uno de los pacientes, ya que se les realizo una evaluación inicial y final, indicándoles cambio de tratamiento farmacológico, una dieta balanceada de acuerdo a sus requerimientos nutricionales y capacitándolos e informándoles sobre como la DM tipo 2 puede afectar a su organismo y qué pueden y deben realizar ellos por tener un mejor control, además de proporcionarles parte del tratamiento por medio de donaciones.

RECOMENDACIONES

A las Autoridades del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz:

Realizar a cada uno de los pacientes de nuevo ingreso y a los que ya son parte de este grupo una prueba de Hemoglobina Glucosilada A1c y determinación de Albúmina en orina para mejorar el control de la patología.

De la misma manera se sugiere darle seguimiento a los pacientes que en el estudio resultaron con alguna alteración ya que la detección temprana de valores alterados de estos dos indicadores permitirá desarrollar acciones de intervención efectivas orientadas a disminuir las complicaciones futuras.

Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- de Guatemala:

Implementar programas educativos en idioma español y Q'eqchi en el Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz para los pacientes que acuden a dichas instalaciones, ya que de ésta manera se les proporcionará conocimientos básicos sobre la evolución de su patología, motivándolos y enseñándoles buenos hábitos para un control estricto y eficaz de la misma.

Proveer al centro de salud de Cobán, Alta Verapaz medicamentos de calidad al personal que tiene a su cargo el Club de Diabéticos; para que éstos se los proporcionen a los pacientes de escasos recursos puesto que la mayoría de integrantes no tiene recursos económicos suficientes para sufragar este costo.

Al personal docente de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario del Norte –CUNOR- :

Instar a los estudiantes a que realicen investigaciones similares a la actual, puesto que esta patología va en aumento considerable y no hay muchos estudios semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

- American Diabetes Association. "Diagnosis and classification of diabetes mellitus". *Revista Médica Científica Americana*, 28 (abril 2014): 140.
- ."Standards of medical care in diabetes". *Revista Médica Científica Americana*, 35 (junio 2012): 100.
- Bautista, Luz y Gloria Zambrano. La calidad de vida percibida en pacientes diabéticos tipo 2. Colombia: Produmedios, 2015.
- Brenner, BM. (et al). "Effects of losartan on renal and cardiovascular outcomes in patients whit type 2 diabetes and nephropathy". *New England Med* (noviembre 2001): 990.
- Cárdenas, Jacqueline. "Determinación de la hemoglobina glicosilada como control en la automonitorización de pacientes diabéticos de consulta externa del Hospital Teófilo Dávila de Enero-Junio del 2013". Tesis Médico General. Universidad Técnica de Machala. Machala, El Oro, Ecuador: Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud, 2014.
- Castro, María, (et al.) "Manejo de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado". *Revista Médica Científica Mexicana*, (marzo-abril 2012).
- Chávez, Jennifer, (et al.) "Hemoglobina glicosilada como método para el control de Diabetes en pacientes atendidos por la asociación salvadoreña de Diabetes en el Hospital Nacional San Pedro, Departamento de Usulután en el periodo de Mayo a Julio de 2014". Tesis licenciatura en laboratorio clínico. Universidad de El Salvador. San Miguel, El Salvador: Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2014.
- Contreras, José, (et al.) "Intervención educativa en adultos mayores con diabetes mellitus en Guatemala, 2014". <http://www.rebzoilo.marinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/299/4485> (4 de junio de 2016).
- Díaz, Juan. "Diabetes Mellitus: aspectos epidemiológicos". *Revista Médica Científica Guatemalteca*, 24 (marzo 2014): 67.

- European Society for the Study of Diabetes –ESC-. “Guía práctica clínica sobre la diabetes, pre-diabetes y enfermedad cardiovascular”. *Revista Médica Científica Española*, (julio 2014): 167.
- Fierro, JA. “Introduction, diabetic nephropathy: physiopathology, diagnosis, clinical progressing and epidemiology”. *Revista Médica Científica de Cedes*, 6 (junio 2009): 870.
- García, Adán y Rolando Pop. “Alta Verapaz, con alto índice de analfabetismo”. Centro de Reportes Informativos sobre Guatemala. <http://cerigua.org/article/alta-verapaz-con-alto-indice-de-Analfabetismo/> (10 de octubre de 2016).
- García, Ingrid, (et al.) Determinación de Nefropatía en pacientes que pertenecen a la asociación Salvadoreña de diabéticos del Hospital Nacional de Nueva Guadalupe, Departamento de San Miguel, periodo de Agosto a Octubre de 2013. Tesis Licenciatura en Laboratorio Clínico. Universidad de El Salvador. El Salvador: Facultad Multidisciplinaria Oriental, 2013.
- Gasteiz, Victoria. “Guía de práctica clínica sobre diabetes tipo 2. *Revista Médica Científica Española*, 4 (julio 2008): 70.
- Guyton, Althur, (et al.) Tratado de fisiología médica: funciones secretoras del tubo digestivo. México: McGraw-Hill, 2016.
- Han Cho, Nam. “International Diabetes Federation. Diabetes Atlas”. *Revista Médica Científica Internacion*, (mayo 2015): 320.
- Hernández, Eder. Et.Al. “Diabetes Mellitus en el servicio de urgencias: manejo de las complicaciones agudas en adultos”. *Revista Médica Científica Colombiana*. (agosto 2008): 367.
- Hirst, Michael. “International Diabetes Federation. Diabetes atlas”. *Revista Médica Científica Internacional*, (27 de mayo de 2013): 220.
- Iglesias, Rosario, (et al.) “Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus”. *Revista Médica Científica America*, (abril 2014): 35.
- Jiménez, Manuel. “Importancia clínica de la Microalbuminuria en diabéticos”. *Redib. Costa Rica*, 1 (mayo 1996): 112.
- Juárez, Víctor. Costo de la diabetes ascendería en América Central, 2008. <http://guatemalasaludable.blogspot.com/2008/02/costo-de-la-diabetes-ascendera-4-1000.html> (29 de junio de 2016).

- Kishore, Preet, (et al.) Diabetes Mellitus 2014. <http://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-endocrinos-y-metabporcentajeC3porcentajeB3licos/diabetes-mellitus-y-trastornos-del-metabolismo-de-los-hidratos-de-carbon/diabetes-mellitus-dm> (27 de octubre de 2016).
- Laborí, Pilar, (et al.) Caracterización de pacientes diabéticos con Microalbuminuria. <http://revzoilomarinello.sid.cu/index.php/zmv/article/view/733>. (4 mayo 2016).
- Lewis, EJ, (et al.) “Renoprotective effect of angiotensi-receptor antagonist irbesartan in patients whi nephropathy due to type 2 diabetes”. *New England Med*, (enero 2001): 1 250.
- “Los riñones y cómo funcionan”. *National Kidney and Urologic Diseases information clearinghouse*, (septiembre: 2009): 78.
- Longo, Anthony, (et al.) Harrison principios de medicina interna: pancreatitis aguda y crónica. México: McGraw-Hill, 2012.
- Majul, Enrique y Diego Camps. “Microalbuminuria en diabetes tipo 2: signo de riesgo y oportunidad terapéutica”. <http://archivosdemedicina.com> (5 de mayo de 2016).
- Martín, Alicia, (et al.) Nefropatía diabética. Madrid: s.e., 2012.
- Martínez, Jorge. Anatomía y fisiología del aparato urinario. España: Renacimiento, 2012.
- Mediavilla, José. “Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento,” *Revista Médica Científica de Burgos*, 12 (marzo 2001): 234.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Análisis de la situación epidemiológica de enfermedades no transmisibles. Guatemala: MSPAS, 2015.
- Modrego, Ángel. “Neuropatía diabética”. *Revista Médica Científica de Toledo*, 6 (1 de julio de 2013): 63.
- Muñoz, Ana. Fisiología del riñón y vías urinarias. <http://www.cepvi.com/index.php/medicina/fisiología/fisiología-del-riñon-y-vias-urinarias> (23 de mayo de 2016).

- Nathan, DM. (et al.) "A1c derived glucosa study group. Translating the A1c assay into esmated average glucosa values". *Care*, 31 (agosto 2009): 2 680.
- "Nutrition Recommendations and interventions for diabetes: Aposition statement od America Diabetes Association". *Care*, 31 (marzo 2008): 180.
- Palacios, Anselmo, (et al.) "Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico". *Revista Médica Científica Venezolana*. (octubre 2012).
- Pereira, Olga, (et al.) "Hemoglobina glucosilada en pacientes con diabetes mellitus". *Revista Médica Científica Cubana*, 4 (agosto 2015): 990.
- Ravid, M. Et.Al. "Long-term renoprotective effect of angiotensin-converting enzyme in inhibition in non-insulin-dependent diabetes mellitus". *Intern Med*. 7 (marzo 1996): 415.
- "Recomendaciones nutricionales de educación alimentaria de la diabetes". Documento de consenso. Guatemala: Alvarado, 2003.
- Rohlfing, CL, (et al) "Defininf the relationship between plasma glucose and HbA1c: analysis of glucosa profiles and HbA1c in the Diabetes control and complications trial". *Care*, 25 (septiembre 2002: 25): 415.
- Satcher, David, (et al.) "Us departament of health and human services. Physical Activity and Health", 3 (noviembre 2015): 69.
- Sierra, Iván. (et al.) "Guías ALAD sobre el diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus tipo 2 con medicina basada en evidencia". *Revista Médica Científica de la Asociación Latinoamericana de la Diabetes*, 2 (abril 2013): 320.
- Torres, Paola. Determinación de Microalbuminuria en pacientes diabéticos como ayuda en el diagnóstico de Nefropatía diabética realizado en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba. Tesis Licenciatura en Bioquímico Farmacéutico. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador: Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, 2012.
- Viberti, G., (et al.) "Effect of captopril on progression to clinical proteinuria in patients with insulin-dependent diabetes mellitus and Microalbuminuria, european Microalbuminuria captopril study group". *Revista Médica Científica Española*, (febrero 1994): 480.

Verdaguer, Juan, (et al.) "Actualización de la guía clínica de retinopatía diabética". *Revista Médica Científica Latinoamericana*, 8 (febrero 2016): 114.

V. °B. °



Margarita Pérez Cruz
Bibliotecaria General
CUNOR



ANEXOS

ANEXO 1

CODIGO

Boleta de Recolección de Datos

Objetivo: Asociar la presencia de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que llevan su control en el Club del Centro de Salud de Cobán, A.V.

Instrucciones: a continuación se le presentara una serie de preguntas las cuales deberán de dar respuesta única a cada una marcando con una "X" donde corresponda. Ésta boleta cuenta con dos partes; la primera es la que el paciente debe de responder y la segunda es la que solo el investigador puede dar respuesta. No se permiten tachones ni manchones y deberá responder únicamente con lapicero azul o negro.

PRIMERA PARTE: Completada por el paciente.

1. Sexo: F M
2. Edad: 18 -30 años 31 – 49 años > 50 años
3. Estado Civil: Soltero (a) Casado (a) Unido (a) Otro
4. Residencia: Casco Urbano Municipio Área Rural
5. Escolaridad: Primaria Básico Diversificado Universitario Ninguno
6. Religión: Católico (a) Evangélico (a) Otros

7. Etnia: Maya Ladino (a) Otros
8. Ocupación: Ama de Casa Agricultor (a) Comerciante Estudiante
9. Nivel Socioeconómico: <2,747.04 >2,747.04

SEGUNDA PARTE: Completada por el investigador.

10. Estatura:

11. Peso al inicio del estudio:

12. Peso al final del estudio:

13. Índice de Masa Corporal (IMC) al inicio del estudio:

14. Índice de Masa Corporal (IMC) al final del estudio:

15. Hemoglobina Glucosilada A1c al inicio del estudio:

16. Hemoglobina Glucosilada A1c al final del estudio:

17. Albúmina en orina al inicio del estudio:

18. Albúmina en orina al final del estudio:

19. Que tratamiento utiliza para la Diabetes:

20. Tiempo de evolución de la Diabetes:

21. Enfermedades asociadas y sus respectivos tratamientos:

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación es ejecutada por Cristy Mariel López López, de la Carrera de Médico y Cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala con extensión en el Centro Universitario del Norte –CUNOR-, el objetivo de éste estudio es la **Asociación de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz., durante los meses de Agosto a Noviembre del 2016.**

La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica únicamente tratable no curable, que con el tiempo ha aumentado el número de casos. Se trata de la incapacidad del páncreas específicamente de las células beta de producir insulina o la resistencia a la misma para que ésta conduzca o almacene el azúcar circulante del torrente sanguíneo a las células correspondientes. Es por ello la importancia de ésta investigación ya que una de las complicaciones de ésta enfermedad llevan a un deterioro de la función renal si la patología no está controlada. Si se diagnostican proteínas en orina en pequeñas cantidades (microalbuminuria), este deterioro renal puede detenerse y no progresar a una falla renal terminal como suele suceder en la mayoría de casos. Por lo cual nuestro objetivo es diagnosticar oportunamente, si existen proteínas en orina y el nivel de azúcar en sangre, para conocer si se está logrando un adecuado control de la enfermedad o si hay que modificar tratamiento farmacológico, tomando en cuenta la realización de actividad física y una adecuada nutrición, pilares fundamentales para el manejo de la patología.

Si usted accede a participar en esta investigación, se le solicitara darle respuesta a un cuestionario, el cual no excederá los 10 minutos. Posteriormente se procederá a tomar una muestra de orina y de sangre con los debidos métodos de bioseguridad; cabe notar que este estudio tendrá una duración de 3

meses por lo cual estas muestras serán tomadas en dos ocasiones (al inicio y al final), para comparar resultados. Los datos serán exclusivamente confidenciales para el resguardo y seguridad de su persona.

La participación en esta investigación es estrictamente voluntaria pudiéndose retirar en cualquier momento sin que eso perjudique en ninguna manera la investigación. Si surgen dudas en cualquier momento usted podrá preguntar hasta que quede satisfecho (a) de la respuesta a sus inquietudes.

De antemano, muchas gracias por su atención y participación.

Yo: _____

He sido invitado (a) a participar en la investigación, conducida por Cristy Mariel López López, de la Carrera de Médico y Cirujano de la Universidad de San Carlos de Guatemala con extensión en el Centro Universitario del Norte – CUNOR-, sobre la **Asociación de Microalbuminuria con valores de Hemoglobina Glucosilada A1c en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del Club de Diabéticos del Centro de Salud de Cobán, Alta Verapaz., durante los meses de Agosto a Noviembre del 2016.** Entiendo que se me extraerán 5 centímetros cúbicos de sangre y tendré que dar una muestra de orina, ambas en dos ocasiones distintas cuando se me indique. Sé que ésta investigación es única y exclusivamente para mí beneficio y que si los resultados demuestran falla renal en estadio avanzado conozco las complicaciones de ella. De igual manera acepto la modificación de tratamiento farmacológico, nutricional y de actividad física si se me requiere para beneficio de mi salud y control de mi enfermedad. Se me ha proporcionado el nombre y dirección del investigador para que pueda hacer contacto con ella fácilmente en cualquier momento si me surgen dudas.

He leído y comprendido la información proporcionada. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me han contestado satisfactoriamente todas las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera a mi cuidado médico.

Firma del participante

_____/_____/_____

Fecha

ANEXO 3

No.	Nombre	Edad en años	HbA1c al inicio	Microalbuminuria en mg/dl al inicio	HbA1c al final	Microalbuminuria en mg/dl al final
1	EC.	49	12.9%	41	6.7%	<2.5
2	AYP	67	7.7%	5.2	No se presento	_____
3	DCDC.	49	9.5%	79.8	8.8%	16.2
4	OC.	60	14.3%	38	7.9%	82.9
5	TCDX.	40	12.4%	7.1	10.4%	Normal
6	MEGT.	27	11.7%	<2.5	9.1%	Normal
7	FC.	46	11.8%	145.2	6.9%	153.2
8	YIG.	58	10.3%	<2.5	9.1%	Normal
9	CIR.	45	16%	7.1	No se presento	_____
10	MB.	67	8.7%	9	7%	Normal
11	EGAV.	74	11.6%	500	9.8%	1000
12	OMLG.	49	12.5%	6.7	9.2%	Normal
13	CCM.	54	8.4%	2.9	6.8%	Normal
14	MLIP.	45	9.2%	26.5	6.7%	Normal
15	MCCT.	63	8.2%	40.4	6.8%	26.1
16	EC.	65	11.8%	5.3	7.1%	Normal
17	CCT.	65	9.3%	2.5	6%	Normal
18	VIDVS.	56	10.1%	4.2	7.8%	Normal
19	CTA.	54	8.6%	4.3	No se presento	_____
20	MCP.	39	12.5%	3.5	10.7%	Normal
21	EM.	49	12.2%	10.7	8.8%	Normal
22	AP.	68	16%	12.6	No se presento	_____
23	JY.	66	14.8%	7.6	9.1%	Normal
24	JAMM.	51	16%	33.5	10.5%	4.9
25	GCDT.	62	7.8%	8.4	7.4%	Normal
26	AIC.	32	9%	22.3	7.6%	Normal
27	NAAM.	57	7.8%	3.8	8.3%	Normal
28	MAC.	35	8.1%	2.6	7%	Normal
29	AYPM.	36	8.7%	<2.5	11.3%	Normal
30	CGF.	85	8.7%	2.8	7.4%	Normal
31	PC.	62	8.3%	8	7.3%	Normal
32	MEC.	42	11.8%	68.5	12.2%	20

		47	8.6%	6	No se presento	_____
34	MCM.	32	8.2%	11.8	6.5%	Normal
35	MC.	44	7.7%	<2.5	No se presento	_____
36	ELPA.	60	14.6%	<2.5	10.5%	Normal
37	CMS.	44	7.2%	<2.5	7%	Normal
38	MC.	60	10.6%	2.9	7.6%	Normal
39	IBLG.	30	10.2%	19	8.7%	Normal
40	RC.	52	16%	5.3	No se presento	_____
41	AM.	56	11.7%	11	8.6%	Normal
42	VCC.	56	9.1%	<2.5	8.2%	Normal
43	RDD.	55	11.6%	<2.5	7.6%	Normal
44	MCC.	48	8.9%	<2.5	7.5%	Normal
45	RCH.	37	16%	<2.5	7.4%	Normal
46	EG.	61	10.7%	<2.5	8.5%	Normal
47	MS.	49	11.9%	6.2	14.3%	Normal
48	JLEJ.	61	12.9%	5.4	9.8%	Normal
49	RX.	62	8%	8.5	6.5%	Normal
50	DPDB.	64	10.8%	5.7	7.6%	Normal

ANEXO 4

No.	Nombre	IMC al Inicio	IMC al Final
1	EC.	31.2	24.1
2	AYP	35.7	31.7
3	DCDC.	30.5	21.1
4	OC.	27.3	23.4
5	TCDX.	26.0	19.3
6	MEGT.	34.1	23.3
7	FC.	35.2	37.2
8	YIG.	36.5	27.3
9	CIR.	39.0	28.5
10	MB.	25.9	17.9
11	EGAV.	31.0	24.5
12	OMLG.	25.5	-----
13	CCM.	30.5	25.9
14	MLIP.	30.6	25.0
15	MCCT.	32.8	28.5
16	EC.	31.9	26.8
17	CCT.	27.1	20.7
18	VIDVS.	23.7	19.6
19	CTA.	20.6	-----
20	MCP.	27.8	23.6
21	EM.	25.4	21.5
22	AP.	26.9	21.9
23	JY.	30.5	25.9
24	JAMM.	27.0	32.0
25	GCDT.	24.3	20.3
26	AIC.	32.2	26.8
27	NAAM.	23.3	26.3
28	MAC.	32.2	-----
29	AYPM.	25.1	19.8
30	CGF.	23.9	18.2
31	PC.	28.9	22.7
32	MEC.	32.1	24.8
33	AI.	24.4	21.0
34	MCM.	31.2	24.0
35	MC.	31.9	-----
36	ELPA.	26.3	21.9
37	CMS.	21.3	16.5
38	MC.	37.0	-----
39	IBLG.	21.9	18.3

40	RC.	23.7	19.3
41	AM.	25.6	22.6
42	VCC.	23.4	19.1
43	RDD.	30.4	33.3
44	MCC.	30.2	22.8
45	RCH.	34.7	-----
46	EG.	26.8	19.6
47	MS.	26.5	24.1
48	JLEJ.	22.1	19.6
49	RX.	47.4	37.4
50	DPDB.	20.8	-----

No. 046-2017

USAC CUNOR

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte



El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

MÉDICO Y CIRUJANO

Al trabajo titulado:

TESIS

ASOCIACIÓN DE MICROALBUMINURIA CON VALORES DE HEMOGLOBINA GLUCOSILADA A1C EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 DEL CLUB DEL DIABÉTICOS DEL CENTRO DE SALUD DE COBÁN, ALTA VERAPAZ

Presentado por el (la) estudiante:

CRISTY MARIEL LOPEZ LOPEZ

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 02 de Marzo de 2017.

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

