



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
UNIDAD DE POST GRADO
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL



**Prevalencia de glucemia alterada en ayunas en pacientes
mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia
Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
ESPECIALISTA EN ANÁLISIS CLÍNICOS**

AUTORA:

Lic. Zoila Beatriz Díaz Caruajulca

ASESORA:

Dra. Carmen Carreño Farfán

LAMBAYEQUE - PERÚ

2019

**Prevalencia de glucemia alterada en ayunas en pacientes
mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia
Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL
ESPECIALISTA EN ANÁLISIS CLÍNICOS**

Aprobada por:

Dra. ANA MARÍA DEL SOCORRO VÁSQUEZ DEL CASTILLO
Presidenta Del Jurado de Tesis

Dra. GIANINA LLONTOP BARANDIARÁN
Miembro Secretaria

MSc. INGRID ROSA QUEZADA NEPO
Miembro Vocal

Dra. CARMEN ROSA CARREÑO FARFÁN
Asesora

Dedicatoria

A Dios todopoderoso por permitirme la realización de este estudio, por mantenerme con fuerza para alcanzar mis metas como persona y profesional. Gracias padre mío por guiarme en todos los trayectos de mi vida.

A mi madre Donatilde Caruajulca Cubas, por inculcarme la perseverancia, tenacidad y fortaleza, eres mi ejemplo a seguir, a ti te dedico todos mis éxitos, pues no habría manera de devolverte todo lo que has hecho por mí, me enorgullece enormemente ser hija de una mujer maravillosa y guerrera. Te amo infinitamente.

A mi padre Egberto Díaz Chapoñán, que también es mi ángel, nunca perdió la fe en mí, pues me motivaba en los momentos difíciles diciéndome: tú puedes hijita”, “tú eres inteligente”. Gracias papito por todo tu amor que me has brindado. Te amaré siempre inmensamente.

A mi hermanita Mariela Díaz Caruajulca de manera especial, porque gracias a ella senté las bases de la responsabilidad y deseos de superación, siempre ha sido mi motorcito y constante motivación para concluir mi tesis. Te amo mi pequeña muchísimo.

A mi Dra. Carmen Rosa Carreño Farfán por transmitirme sus diversos conocimientos, por su tiempo y porque es una mujer extraordinaria, una gran amiga, un ejemplo que inspira a seguir adelante. La admiro y quiero mucho. ¡Gracias mi profesora!!!

Agradecimientos

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía.

Agradezco a mi alma mater la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo donde me formaron profesionalmente en sus aulas y laboratorios, así mismo a los profesores por su dedicación, apoyo y por impartirnos sus conocimientos.

A la facultad de Ciencias Biológicas que me permitió llevar mi Segunda Especialidad como profesional mediante la formación de docentes calificados.

De manera muy especial a la Dra. Carmen Carreño Farfán por confiar en mí una vez más de llevar el siguiente trabajo de tesis, así como su invaluable apoyo y orientación durante su ejecución.

A mis amigas la Srta. Rosita Otiniano por su apoyo constante, a la Dra. Gianina LLontop, Dra. Socorro Vásquez, Dra. Ingrid Quezada quienes como mi jurado calificador aportaron sus conocimientos a manera de correcciones para enriquecer la tesis.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.	Antecedentes de la investigación	4
2.2.	Base teórica.....	6
2.2.1.	Diabetes mellitus	7
2.2.2.	Diagnóstico de diabetes mellitus	8
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1.	Materiales	12
3.1.1.	Material biológico.....	12
3.1.2.	Población y muestra.....	12
a)	Criterios de inclusión.....	12
b)	Criterios de exclusión.....	12
3.2.	Métodos.....	12
3.2.1.	Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis.....	12
3.2.2.	Determinación de la prevalencia de glucemia alterada en ayunas	13
a)	Información al paciente y consentimiento informado	13
b)	Toma de muestra	13
c)	Procesamiento de las muestras	14
3.2.3.	Análisis estadístico de los datos.....	14
IV.	RESULTADOS	15
4.1.	Prevalencia de glucemia alterada en ayunas	15
4.2.	Frecuencia de GAA de acuerdo a los criterios de OMS y ADA según sexo y grupo etéreo	17
V.	DISCUSIÓN	21
VI.	CONCLUSIONES.....	23
VII.	RECOMENDACIONES	24
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de glucemia alterada en ayunas, según OMS, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	15
Tabla 2. Rangos de glucemia alterada en ayunas, según OMS, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	16
Tabla 3. Prevalencia de glucemia alterada en ayunas, según ADA, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	16
Tabla 4. Rangos de glucemia alterada en ayunas, según ADA, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	16
Tabla 5. Frecuencia relativa y distribución porcentual de glucemia alterada en ayunas según el criterio de la OMS en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	18
Tabla 6. Frecuencia relativa y distribución porcentual de glucemia alterada en ayunas según el criterio de ADA en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	19
Tabla 7. Relación de sexo, edad con la prevalencia de GAA según el criterio de OMS y ADA en pacientes mayores de 45 años.....	20

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Valores de glucemia plasmática para el diagnóstico de diabetes mellitus y otras categorías de disglucemia	30
ANEXO B. Algoritmo para el diagnóstico de la diabetes en adultos mayores	30
ANEXO C. Información sobre la investigación a pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018	31
ANEXO D. Firma del consentimiento informado por pacientes mayores de mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	31
ANEXO E. Obtención de sangre utilizando el sistema al vacío pacientes mayores de mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	32
ANEXO F. Método de la glucosa enzimática AA líquida de Wiener lab.....	32
ANEXO G. Realización de la determinación de glicemia enzimática en suero de pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018	33
ANEXO H. Lectura de la glicemia en el analizador de bioquímica semiautomático STAT FAX 3300, de pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.....	33

RESUMEN

La glucemia alterada en ayunas, GAA, es una prueba de tamizaje que identifica a personas prediabéticas e inclusive se define como predictora de la diabetes mellitus 2, DM2. En pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, se determinó la prevalencia de GAA. La muestra estuvo constituida por el suero de 126 pacientes atendidos durante marzo a diciembre de 2018. El suero se mezcló con el reactivo de glicemia enzimática AA líquida de Wiener lab. y se realizó la lectura mediante la prueba enzimática colorimétrica en el analizador Bioquímico semiautomático STAT FAX 3300. La prevalencia de la GAA fue de 4,76% según los rangos establecidos por la OMS y 13,49% de acuerdo a los valores de ADA. Los mayores valores en la frecuencia de GAA según OMS y ADA correspondieron a los hombres y al grupo etáreo de pacientes con ≥ 65 años. Se demostró la superioridad de la prevalencia en la GAA según ADA.

Palabras clave: glucemia alterada en ayunas, prevalencia, valores OMS, ADA

ABSTRACT

Fasting altered glycemia, GAA, is a screening test that identifies prediabetic people and is even defined as a predictor of diabetes mellitus 2, DM2. In patients over 45 years of the Centro Vida Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, the prevalence of GAA was determined. The sample consisted of the serum of 126 patients treated during March to December 2018. The serum was mixed with the Wiener lab liquid AA enzymatic glycemetic reagent. and the reading was carried out by means of the colorimetric enzymatic test in the STAT FAX 3300 semi-automatic Biochemical analyzer. The prevalence of GAA was 4.76% according to the ranges established by the WHO and 13.49% according to the ADA values. The highest values in the frequency of GAA according to WHO and ADA corresponded to men and the age group of patients with ≥ 65 years. The superiority of the prevalence in GAA was demonstrated according to ADA.

Keywords: fasting impaired blood glucose, prevalence, WHO values, ADA

I. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es uno de los graves problemas sanitarios y sus proporciones son epidémicas en gran parte del mundo. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha realizado proyecciones de DM2 para poblaciones mayores de 20 años y considera a Latinoamérica y el Caribe como regiones donde se registrará más del 100% de aumento en el número de diabéticos hasta el 2025, siendo el grupo mayoritario de 45 – 64 años (Boyle et al., 2012; Gómez et al., 2012). En este contexto, se incrementarán notablemente los pacientes que demandarán atención médica, así como también, los costos de la prevención, detección, manejo y tratamiento.

La progresión desde la normoglucemia a diabetes puede tardar varios años, lo que evidencia estadios intermedios o categorías diagnósticas como la glucemia alterada en ayunas (GAA) y la intolerancia a la glucosa (ITG). El concepto de GAA fue introducido por la American Diabetes Association (ADA) en 1997 y adoptado por la OMS en 1999, con el objetivo de definir la zona entre el límite superior para la glucemia basal normal y el límite inferior de la glucemia basal asociado a la diabetes, como categoría análoga a la ITG para la glucemia basal, definiéndola como una concentración de glucemia en ayunas de 110-125 mg/dL.

En el 2003, la ADA redujo el límite inferior para definir la GAA a 100 mg/dL, con el fin de optimizar la sensibilidad y especificidad para predecir la diabetes (Figuroa, Montes & Cruz, 2010); no obstante, la OMS sigue considerando el punto de corte en 110 mg/dL (González, Barutell, Artola & Serrano, 2014); o se sugiere el valor de 100 mg/dL sólo para personas con factores de riesgo de diabetes (Gagliardino & Etchegoyen, 2006).

El término GAA contempla estadios metabólicos intermedios entre la homeostasis de glucosa normal y diabetes, referidos como prediabetes. Con base a diversos trabajos científicos la GAA se considera una prueba de tamizaje que ayuda a identificar a personas prediabéticas e inclusive se define como predictora de la DM2. La estrecha asociación independientemente de la GAA y la incidencia de DM2 indica

que el riesgo para esta enfermedad aumenta a medida que se incrementa el nivel de GAA, aún dentro de los límites aceptados como normales (Rojas, Morales, Sampieri, Azamar & Ruiz, 2012). La incidencia de diabetes en personas con GAA o ITG varía de 5 a 10% y si el paciente tiene ambas anormalidades, el riesgo de desarrollar diabetes es de 4-20% (Gil et al., 2013).

El cribado de diabetes debería realizarse en pacientes asintomáticos de cualquier edad, con sobrepeso, obesidad, antecedentes familiares u otros factores de riesgo y en sujetos sin factores de riesgo de 45 años como parte de acciones de prevención. Lamentablemente, la detección precoz no se realiza y la diabetes se diagnostica en estadios avanzados de complicaciones tardías. En el Perú ésta enfermedad afecta casi 2 millones de personas, la cifra va en aumento y se calcula que la mitad de los afectados ignora su condición (Figuroa et al., 2010). Se requiere investigar la prevalencia de GAA según los criterios de la ADA y de la OMS. Ambos se asocian con riesgo incrementado de tener DM2, así como eventos cardiovasculares; no obstante, al punto de corte disminuido en uno de ellos incrementa la incidencia, permitiendo prevenir o al menos retrasar la aparición de la enfermedad en mayor número de personas.

El conocimiento de la prevalencia de la GAA implica la identificación de los pacientes involucrados y permite desarrollar actividades promotoras y políticas de salud. Se podrá realizar un seguimiento a los pacientes para descartar la enfermedad y proponer una estrategia preventiva o para un tratamiento adecuado, evitando las complicaciones a mediano y largo plazo. En éste contexto, se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es la prevalencia de glucemia alterada en ayunas en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018? La hipótesis planteada fue: La prevalencia de glucemia alterada en ayunas (GAA) en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo - diciembre 2018 es superior al 8%.

El objetivo general de la investigación fue: Determinar la prevalencia de glucemia alterada en ayunas en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018. Los objetivos específicos fueron: Establecer la prevalencia de la GAA según los criterios OMS y ADA en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018 y comparar la prevalencia de la GAA según los criterios OMS

y ADA, según género y grupo etáreo en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La incidencia de diabetes mellitus se incrementa día a día. Con el objetivo de determinar la prevalencia de la enfermedad y sus factores de riesgo en una población urbana se realizó un estudio transversal descriptivo, aleatorio y por conglomerados a 213 sujetos mayores de 15 años. Se registraron los valores de presión arterial, peso, talla, medición de cintura, glicemia basal, colesterol y triglicéridos. Se encontró, una prevalencia de diabetes mellitus de 7,04 %. (IC 95%: 3,60 – 10,48). Los factores de riesgo relacionados con la diabetes más frecuentes fueron baja actividad física 43,70% (IC95%:37,04% - 50,36%), sobrepeso 37,56% (IC95%: 31,06% - 44,06%), hipertensión arterial 27,30% (IC95%: 21,32%-33,28%) y obesidad 21,60% (IC95%: 16,07% - 27,13%). No se encontraron casos de DM1 (Freddy et al., 2007).

En un estudio retrospectivo de 1495 sujetos de 18-70 años, se investigaron las características clínicas y metabólicas de los estados de intolerancia a la glucosa y glucemia de ayuno alterado para entender el significado de ambas condiciones a nivel de la práctica clínica. El 78,1% de los sujetos fueron categorizados como normales; 7,5% con GAA; 7,3% con ITG; 3,8% con ITG + GAA y 3,2 % con DM clínica. El estado de GAA se caracterizó por presentar una sensibilidad insulínica semejante a la población normal. GAA coexistió con ITG en el 34% del total casos positivos, se presentó a mayor edad, el nivel de resistencia a la insulina fue discretamente menor al de los sujetos normales, pero su función B se semejó a la de los diabéticos clínicos. Se concluyó que la glucemia alterada es una manifestación del síndrome diabético y debería enfrentarse como tal (Arteaga, Pollak, Robres & Velasco, 2009).

Se realizó un estudio retrospectivo y transversal con el objetivo de determinar el impacto de la disminución del valor de normalidad de glucemia en ayuno, propuesta por la ADA en 2003 sobre la prevalencia de GAA. Se investigaron 2062 pacientes, 40% varones y 60% mujeres, el 44% con 41-60 años y el 21% con más de 60 años. La prevalencia según ADA-1997 fue 7,3%; GAA en 17,7% y normalidad en 75%. A su

vez, según ADA-2003 la prevalencia de diabetes fue 7,3%; GAA en 41,3% y normalidad en 51,4% de los pacientes. Los resultados sugieren el beneficio de adoptar el punto de corte ADA-2003 para la GAA (Pérez et al., 2009).

En el Perú la DM es una de las principales causas de muerte y morbilidad en la población adulta. Se realizó un estudio transversal para caracterizar los niveles de glucemia y perfil lipídico como factores de riesgo cardiovascular en 73 pobladores mayores de 18 años de una comunidad a 3600 msnm. Se consideró glucemia basal alterada ≥ 100 mg/dL, con sospecha de diabetes aquellas personas con ≥ 126 mg/dL y diabéticos aquellas que tomaban hipoglucemiantes. En la población investigada 62,2% fue del sexo femenino con un promedio de edad de 56 en mujeres y 49,23 en varones. El 27 % presentó glucemia basal alterada y el 1,3% pre niveles de sospecha de diabetes, sin diferencias significativas según sexo (Málaga, Zevallos & Huayanay, 2010).

La frecuencia y características de glucemia basal alterada (AGB) en adultos según los criterios diagnósticos de la ADA y la OMS se investigaron en 456 adultos de raza mestiza de 20-79 años (224 varones y 232 mujeres). Se realizaron determinaciones clínicas y bioquímicas, considerándose alteración de la glucemia basal (AGG) según ADA: 100-125 mg/dL y OMS: 111-125 mg/dL. La prevalencia de AGB según ADA fue de 11,73% en varones y 13,61% en mujeres, con un total de 12,64%, sin diferencias de género y aumentó con la edad. La prevalencia de AGB según la OMS fue 4,55% en varones y 2,46% en mujeres, con un total de 3,49% y aumentó con la edad. Se demostró que la frecuencia de AGB según ADA superó la AGB según OMS, aumentando con la edad, sin diferencias significativas de género en ambos casos (Castillo, Ríos & Huamán, 2011).

La prediabetes representa un factor de alto riesgo para la diabetes. Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo para determinar la prevalencia de prediabetes en adultos de 30-90 años de una comunidad. Se registró la edad, género, talla, peso, índice de masa corporal, circunferencia de cintura, glucosa basal, glucosa a los 60 minutos y a los 120 minutos, colesterol y triglicéridos. Según los resultados no se encontró asociación significativa entre las variables. El género femenino (35.82%) presentó alteración metabólica con mayor porcentaje que el masculino (16.42%). El rango de edad más afectado fue 50-59 años. La prevalencia de prediabetes fue de 0,4% en el rango de edad de 30-39 años; 1,2% en 40-49 años;

3,4% en 50-59 años; 3% en 60-69 años y 3,6% en el rango de 70 años a más (Paz, Fuentes & Nuñez, 2013).

2.2. Base teórica

La OMS ha identificado las siguientes enfermedades no transmisibles (ENT) como las principales amenazas para la salud humana: diabetes, enfermedades cardiovasculares, cáncer y enfermedades crónicas respiratorias. Estas ENT son la principal causa de pérdida de años de vida saludable en el Perú, representando 60,1%. En este contexto, la Coalición Latinoamericana Saludable, de la que el Perú es integrante recomienda “instrumentar políticas y acciones de promoción de la salud, prevención y control de las ENT en todos los sectores y niveles de gobierno, asegurando la organización de recursos necesarios para este fin (Figuroa & Cruz, 2013).

La American Diabetes Association (ADA) en el 2014 informó que la DM puede clasificarse en cuatro categorías clínicas: DM tipo 1 (DM1) debido a la destrucción de las células beta, en general con ausencia de insulina; DM tipo 2 (DM2) debido a una disminución progresiva de la secreción de insulina, sobre la base de una insulino-resistencia; otros tipos específicos de DM debido a defectos genéticos en la función de las células beta o en la acción de la insulina, enfermedades del páncreas exocrino o inducidos farmacológica o químicamente y diabetes gestacional (González, Barutell, Artola & Serrano, 2014).

En 1997, ADA y en 1999 la OMS introdujeron en la clasificación de diabetes la categoría de Glucemia de Ayunas Alterada (GAA) y la definieron como aquella en la cual los valores de glucemia en ayunas son ≥ 110 y <126 mg/dL ($\geq 6,1$ y $< 7,0$ mmol/L). Fundamentaron su creación en la necesidad de disponer de una prueba diagnóstica similar a la de glucemia determinada 2 horas después de la administración de 75 g de glucosa (Tolerancia a la glucosa oral, TGO). En el 2003, la ADA recomendó disminuir el valor umbral para el diagnóstico de GAA a 100 mg/dL (5,6 mmol/L), con el fin de lograr identificar a una proporción de personas en riesgo de progresar a diabetes, similar a la identificada con TGA (Anexo A); sin embargo, la aceptación de este nuevo criterio no ha sido universal (Gagliardino & Etchegoyen, 2006; Málaga, Zevallos & Huayanay, 2010; Paz et al., 2013).

La prevalencia de DM2 aumenta con la edad. El 44% de los diabéticos tienen más de 65 años. La mayoría de ancianos tiene una alteración en la secreción insulínica y

en la sensibilidad periférica. El proceso comprende 1) Resistencia a la insulina, que obliga a la célula beta a aumentar su producción, 2) Deficiencia secretora de las células beta, que condiciona la aparición de glucemia en ayunas alterada y 3) Las células fracasan en la producción de insulina y sufren procesos de apoptosis y muerte celular. Los beneficios asociados al control glucémico requieren en promedio de 5-10 años para la reducción de las complicaciones microvasculares y de 20-30 años para disminuir la morbimortalidad cardiovascular (Yanes et al., 2009; Gómez et al., 2012).

2.2.1. Diabetes mellitus

La Diabetes es un grupo de enfermedades metabólicas, caracterizadas por hiperglucemia, debido a alteraciones en la secreción o acción de la hormona insulina (Organización Panamericana de la Salud, 2007). La Diabetes Mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Dependiendo de la causa, los factores que contribuyen a la hiperglucemia son: deficiencia en la secreción de insulina, decremento del consumo de glucosa o aumento en su producción por el organismo. La DM es la primera causa de nefropatía en etapa terminal, amputaciones no traumáticas y ceguera en adultos, así como también predispone a enfermedades cardiovasculares (ADA, 2012).

La DM1 y DM2 son antecedidas por una fase de metabolismo anormal de glucosa (International Diabetes Federation, 2006). La DM tipo 1, insulino dependiente o comienzo juvenil, se presenta frecuentemente en jóvenes y niños, no se observa producción de insulina, debido a la destrucción autoinmune de las células β de los islotes de Langerhans del páncreas regulada por células T y predispone a una descompensación llamada cetoacidosis (Rother, 2007). La diabetes tipo 2, del adulto o relacionada con la obesidad, es común en mayores de 40 años aunque cada vez es más frecuente en jóvenes. Es un mecanismo complejo fisiológico, caracterizado por una hiperglucemia. El cuerpo produce insulina, pero hay una resistencia, es decir el receptor de insulina de las células que facilitan la entrada de la glucosa está dañado. Presenta pocos síntomas durante mucho tiempo (Roses & Rosas, 2010).

Con la necesidad de identificar en la población aquellos individuos que están en mayor riesgo de desarrollar DM2 se ha establecido factores clasificados como modificables y no modificables. En los modificables se considera el sobrepeso y obesidad, sedentarismo, GAA e ITG, síndrome metabólico, hipertensión arterial,

HDL-C bajo, hipertrigliceridemia, factores dietéticos, ambiente intrauterino e inflamación. En los factores no modificables se mencionan la raza, historia familiar, edad, sexo, historia de diabetes gestacional y síndrome de ovarios poliquísticos (Palacios, Munguía & Ávila, 2006).

“La DM tipo 2 se debe principalmente a factores de estilo de vida y genética” (Ripsin, Kang & Urban, 2009). Se sabe que una serie de factores del estilo de vida son importantes para el desarrollo de la DM tipo 2. Estos son la inactividad física, el estilo de vida sedentario, fumar cigarrillos y el consumo de alcohol. Manson et al. (2001) indica que “se ha encontrado que la obesidad contribuye a aproximadamente el 55% de los casos de DM tipo 2”.

El Centers for Disease Control and Prevention, (2004) refiere que “se cree que el aumento de la tasa de obesidad infantil entre los años sesenta y 2000 ha provocado el aumento de la DM tipo 2 en niños y adolescentes”. Por otro lado Barlow, (2007) indica que las toxinas ambientales pueden contribuir a los aumentos recientes en la tasa de DM tipo 2. Se ha encontrado una débil correlación positiva entre la concentración en la orina del bisfenol A, un componente de algunos plásticos, y la incidencia de DM tipo 2 (Lang, Galloway, Scarlett, Henley & Depledge, 2008).

Existe una fuerte conexión genética hereditaria en la DM tipo 2, ya que los parientes (especialmente de primer grado) con la DM tipo 2 aumentan los riesgos de desarrollar la DM tipo 2 sustancialmente. La concordancia entre los gemelos monocigóticos es cercana al 100% y aproximadamente el 25% de los que tienen la enfermedad tienen antecedentes familiares de DM. (Rother, 2007).

2.2.2. Diagnóstico de diabetes mellitus

La variabilidad biológica de la glucemia en ayunas se define como su oscilación alrededor de un valor fijado por la homeostasis y puede ser individual o poblacional. La variación de la glucemia en ayunas determinada en la misma persona, en días consecutivos o variación intraindividual expresado como CVi% es de 4,8-8,3% y la variación poblacional o interindividuos es de 6,9-11,0%. Los métodos recomendados para valorar la glucemia se basan en la descomposición enzimática de la glucosa (hexoquinasa o glucosa oxidasa) y cumplen con los requisitos necesarios, presentando un CV% intraensayo de 0,9-1,2 y CV% de 1,9-2,5 (Ramírez & Rebolledo, 2006).

Los criterios diagnósticos para la DM se basan en las siguientes premisas: 1) el espectro de la glucosa plasmática en ayunas (PGA) y la reacción a una sobrecarga oral de glucosa o test de tolerancia oral a la glucosa varían entre los individuos normales y 2) La DM se define como el nivel de glucemia al que ocurren las complicaciones específicas de la diabetes más que como desviación a partir de una media basada en la población (ANHIDRA, 2011).

En cuanto al valor de la glucosa plasmática se tienen tres categorías: 1) GPA \leq 110 mg/dL es la cifra normal, 2) GPA entre 110 a 125 mg/dL se define como prediabetes es decir GAA y 3) GPA \geq 126 mg/dL justifica el diagnóstico de diabetes mellitus. Con el test de tolerancia oral a la glucosa se considera intolerancia a la glucosa (ITG) al nivel de glucemia 140 – 190 mg/dL. A su vez, la diabetes se define como la glucemia \geq 200 mg/dL 2 horas después de la ingesta de 75 g de glucosa anhidra como estímulo o carga (Anexo B). Las personas con GAA, ITG, o ambos presentan prediabetes y están expuestos a un riesgo sustancial de DM tipo 2 y enfermedad cardiovascular (OMS, 1980; ADA, 2003; ADA, 2005).

Para el diagnóstico de la diabetes en adultos mayores, propone el algoritmo, mencionando 40% de beneficio en el aumento de la detección. La medición de glucosa plasmática en ayunas con un valor menor de 110 mg/dL indica normoglucemia, valores de 110 – 125 mg/dL indica Glucosa Alterada en Ayunas y se realiza al paciente la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa, si el valor es menor a 140 mg/dL se considera normoglucemia, valores comprendidos entre 140-199 mg/dL el paciente es intolerante a la glucosa, valores superiores a 200 mg/dL se confirma la diabetes (Organización Panamericana de la Salud, 2007).

En las categorías de riesgo elevado para el desarrollo de la diabetes se considera la glucemia basal alterada: glucemia plasmática en ayunas 100-125 mg/dL, intolerancia a la glucosa: glucemia plasmática tras tolerancia oral a la glucosa 140-199 mg/dL y hemoglobina glicosilada fracción A1c (HbA1c) 5,7-6,4%. El cribado de diabetes en pacientes asintomáticos debe realizarse en individuos de cualquier edad con índice de masa corporal (IMC) \geq 25 kg/m³ y con uno o más factores de riesgo asociados. En personas sin estos factores se comenzará el cribado a los 45 años. Si el Test es normal, se repetirá al menos cada 3 años. Para el cribado son apropiados la HbA1c, la glucemia en ayunas o la glucemia a las 2 horas del test de sobrecarga oral con 75 g de glucosa (González et al., 2014).

Los criterios bioquímicos de laboratorio para la confirmación del diagnóstico de DM2 son HbA1c $\geq 6,5\%$; glucosa en ayunas ≥ 126 mg/dL; glucosa en plasma ≥ 200 mg/dL después de 2 horas de aplicada la prueba de tolerancia oral a la glucosa e hiperglucemia o glucemia ≥ 200 mg/dL (Gagliardino & Etchegoyen, 2006).

El significado clínico de GAA se ha modificado a través del tiempo, desde ser considerado como una expresión de la variabilidad técnica, a un estado evolutivo de la DM y por último como una situación independiente de la ITG, asociado a un mayor riesgo cardiovascular e incidencia de DM clínica. GAA e ITG involucran resistencia insulínica; no obstante, GAA se caracteriza fundamentalmente por una resistencia a nivel hepático, en cambio ITG lo es a nivel muscular. GAA tiene una fase aguda de secreción de insulina comprometida, pero una fase tardía normal, en cambio en ITG existe un severo déficit en la fase tardía. En algunos estudios se ha sugerido que GAA se asocia a un mayor compromiso de la función B insular, lo que le conferiría un mayor riesgo de incidencia de DM clínica que ITG. En el contexto de la prevención, acorde ADA 2006 las estrategias de prevención se debe focalizar en los casos con GAA + ITG (Arteaga et al., 2009).

Las pruebas para la detección y el diagnóstico de DM están fácilmente disponibles. Edelman, (2009) indica que la prueba recomendada para la prueba de detección es la misma que para hacer el diagnóstico, con el resultado de que una prueba positiva es equivalente a un diagnóstico de pre-diabetes o DM. Aunque alrededor del 25% de los pacientes con DM tipo 2 ya tienen complicaciones microvasculares en el momento del diagnóstico, lo que sugiere que han tenido la enfermedad durante más de 5 años, (Harris, Klein, Welborn & Knudman, 1992), el diagnóstico todavía se basa en los lineamientos de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) de 1997 o los criterios del grupo nacional de diabéticos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2006, que es para una sola lectura de glucosa elevada con síntomas (poliuria, polidipsia, polifagia y pérdida de peso) de lo contrario, aumentaron los valores en dos ocasiones, ya sea de glucosa plasmática en ayunas (FPG) 7.0 mmol / L (126 mg / dL) o con una prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT), dos horas después de la dosis oral de glucosa en plasma 11.1 mmol / L (200 mg / dL) (Edelman, 2009).

Las recomendaciones de ADA de 1997 para el diagnóstico de DM se centran en el FPG, mientras que la OMS se centra en el OGTT (Edelman, 2009). La hemoglobina glicosilada (HbA1c) y la fructosamina también son útiles para determinar el control del

azúcar en la sangre a lo largo del tiempo. Sin embargo, los médicos practicantes emplean con frecuencia otras medidas además de las recomendadas. En julio de 2009, el Comité Internacional de Expertos (IEC) recomendó los criterios de diagnóstico adicionales de un resultado de HbA1c 6.5% para DM. Este comité sugirió que el uso del término pre-diabetes podría ser eliminado pero identificó el rango de niveles de HbA1c 6.0% y <6.5% para identificar a aquellos con alto riesgo de desarrollar DM (ADA, 2009).

Al igual que con las pruebas basadas en la glucosa, no hay un umbral definido de HbA1c en el cual la normalidad termina y comienza la DM (Edelman, 2009). La IEC eligió recomendar un punto de corte para el diagnóstico de DM que enfatiza la especificidad, y comenta que esto equilibra el estigma y el costo de identificar erróneamente a los individuos como diabéticos contra las consecuencias clínicas mínimas de retrasar el diagnóstico en un paciente con un nivel de HbA1c < 6,5% (ADA, 2009).

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Material biológico

Muestras de suero obtenidas de pacientes mayores de 45 años que acudieron al laboratorio Bioanálisis del Centro Médico Salud Vida en Chiclayo durante marzo a diciembre de 2018.

3.1.2. Población y muestra

La población estuvo conformada por los pacientes mayores de 45 años que acudieron al Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo. La muestra estuvo constituida por el suero de 126 pacientes mayores de 45 años, que fueron atendidos en el Centro Médico Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, durante marzo a diciembre de 2018. Los pacientes cumplieron con los siguientes criterios para su selección:

a) Criterios de inclusión

Personas de ambos sexos en ayunas, mayores de 45 años con solicitud para realizar la prueba de glucosa plasmática en ayunas (GPA), que aceptaron firmar el consentimiento informado y que asistieron al Centro Médico Salud Vida de la Beneficencia Pública de Chiclayo.

b) Criterios de exclusión

Mujeres con descarte de diabetes mellitus gestacional

3.2. Métodos

3.2.1. Tipo de estudio y diseño de contrastación de hipótesis

El estudio según el alcance fue descriptivo porque el investigador buscó especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier cambio que se analice. El diseño de investigación fue no experimental, transeccional, descriptivo. "No experimental porque no se manipularon

deliberadamente variables, transeccional o transversal porque se recolectaron datos en un momento dado y descriptivo porque el procedimiento consistió en medir o ubicar a un grupo de personas en una variable o concepto y proporcionar su descripción” (Hernández, Fernandez & Baptista, 2014).

3.2.2. Determinación de la prevalencia de glucemia alterada en ayunas

La glucemia alterada en ayunas se determinó en pacientes previamente informados de la investigación, a los que se les extrajo una muestra de sangre venosa para obtener el suero y procesarlo mediante la prueba enzimática colorimétrica según Wiener lab.

a) Información al paciente y consentimiento informado

Los pacientes mayores de 45 años atendidos en el Centro Médico Salud Vida en Chiclayo marzo – diciembre 2018 fueron derivados por el personal encargado al servicio de laboratorio, donde se les informó del trabajo de investigación que se estaba realizando (Anexo C) y se les consultó sobre la posibilidad de participar, explicándoles que se requería de la toma de una muestra de sangre para lo cual deberían estar en ayunas de 8 a 12 horas. El día asignado para la toma de muestra se registraron los datos personales del paciente y éste firmó el consentimiento informado (Anexo D).

b) Toma de muestra

La toma de muestra se realizó en el área de laboratorio del Centro Médico Salud Vida de la Beneficencia Pública de Chiclayo. Antes de la toma de muestra se verificaron los datos del paciente, el consentimiento informado e inmediatamente después se inició el procedimiento (Moreno, 2010).

El brazo del paciente se colocó en posición cómoda y de forma horizontal, con la ligadura 7 cm por encima de la flexura del codo. El paciente cerró y abrió el puño de tres a cinco veces para bombear mejor la sangre y luego se le indicó mantener el puño cerrado, se desinfectó el área a puncionar con alcohol al 70%, se colocó el bisel de la aguja en un ángulo de 15 a 30° sobre la superficie de la vena escogida, se atravesó la piel con un movimiento firme y seguro, hasta el lumen de la vena

(Anexo E) y se llenó el tubo mediante el sistema de extracción al vacío en el orden correspondiente. Se aflojó la ligadura, se retiró la aguja colocando el algodón en el sitio de la punción aplicando una presión adecuada y no excesiva para evitar la formación de hematomas.

c) Procesamiento de las muestras

La muestra de sangre se centrifugó a 3500 rpm para separar el suero y procesarlo mediante la prueba enzimática colorimétrica según Wiener lab. basado en la oxidación de la glucosa a ácido glucónico y peróxido de hidrógeno en una reacción catalizada por la glucosa oxidasa. La concentración de glucosa es proporcional al peróxido de hidrógeno, el cual se puede medir apareándolo con un indicador de peroxidasa (Anexo F)

En un tubo de vidrio (12 x 75 mm) se depositaron 10 uL de suero y se mezclaron con 1000 uL de reactivo de Glicemia enzimática AA líquida de Wiener (Anexo G), se incubaron a 37 °C durante 5 minutos y se realizó la lectura en el analizador de bioquímica semiautomático STAT FAX 3300 a 500 nm (Anexo H).

3.2.3. Análisis estadístico de los datos

Los valores en la concentración de glucosa obtenidos en las diferentes muestras fueron ordenados en tablas y figuras y se construyó una base en programa Excel para su procesamiento y análisis, calculándose los porcentajes y proporciones. Se utilizaron los programas Microsoft Office Word y Excel versión 2013. En el análisis estadístico se utilizó la prueba X² (Chi cuadrado) para determinar la asociación entre la prevalencia de GAA con el sexo y la edad.

IV. RESULTADOS

4.1. Prevalencia de glucemia alterada en ayunas

En el Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018, según los rangos establecidos por la OMS, la prevalencia de GAA fue de 4,76% (Tablas 1, 2). En el 66,67% (84) de los pacientes se diagnosticó normoglucemia y en el 28,57% (36) diabetes mellitus. De acuerdo a los valores de ADA, la prevalencia de GAA fue de 13,49% (Tablas 3, 4), el 57,94% (73) de los pacientes fueron normoglucémicos y en el 28,57% (36) se diagnosticó diabetes mellitus.

Tabla 1

Prevalencia de glucemia alterada en ayunas, según OMS, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Diagnóstico según OMS	Pacientes	
	(n°)	(%)
Glucemia Alterada en Ayunas (GAA)	6	4,76
Normoglucemia	84	66,67
Diabetes Mellitus	36	28,57
Total	126	100,00

Tabla 2

Rangos de glucemia alterada en ayunas, según OMS, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Rango de glucemia alterada en ayunas OMS	Pacientes	
	(n°)	(%)
>110 – 115	5	3,97
116 – 120	0	0,00
121 - <126	1	0,79
Total	6	4,76

Tabla 3

Prevalencia de glucemia alterada en ayunas, según ADA, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Diagnóstico según ADA	Pacientes	
	(n°)	(%)
Glucemia Alterada en Ayunas (GAA)	17	13,49
Normoglucemia	73	57,94
Diabetes Mellitus	36	28,57
Total	126	100,00

Tabla 4

Rangos de glucemia alterada en ayunas, según ADA, en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Rango de glucemia alterada en ayunas ADA	Pacientes	
	(n°)	(%)
>100 – 105	9	7,14
106 – 110	3	2,38
111 – 115	4	3,17
116 – 120	0	0,00
121 - <126	1	0,79
Total	17	13,49

4.2. Frecuencia de GAA de acuerdo a los criterios de OMS y ADA según sexo y grupo etáreo

En los pacientes atendidos en el Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018 de acuerdo a los criterios de OMS, se registró una frecuencia de GAA de 3,97% (5) en varones y 0,79% (1) en mujeres (Tabla 5). En la categoría de normoglucemia el 24,60% (31) correspondió a varones y el 42,06% (53) a mujeres y con el diagnóstico de diabetes mellitus los valores fueron de 11,11% (14) y 17,46% (33) respectivamente. En cuanto al grupo etáreo los pacientes con ≥ 65 años presentaron la mayor frecuencia (2,38%) de GAA, normoglucemia (32,54%) y diabetes mellitus (11,11%).

De acuerdo a los criterios ADA se registró una frecuencia de GAA de 7,14% (9) en varones y 6,35% (8) en mujeres (Tabla 6). En la categoría de normoglucemia el 21,43% (27) correspondió a varones y el 36,51% (46) a mujeres y con diabetes mellitus los valores fueron de 11,11% (14) y 17,46% (22), respectivamente. En cuanto al grupo etáreo, los pacientes con ≥ 65 años presentaron la mayor frecuencia (7,94%) de GAA, normoglucemia (26,98%) y diabetes mellitus (11.11%).

Tabla 5

Frecuencia relativa y distribución porcentual de glucemia alterada en ayunas según el criterio de la OMS en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Factores		GAA		Normoglucemia		Diabetes mellitus	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sexo	Varón	5	3,97	31	24,60	14	11,11
	Mujer	1	0,79	53	42,06	22	17,46
Edad	45 - 49	2	1,59	15	11,90	1	0,79
	50 - 54	1	0,79	12	9,52	6	4,76
	55 - 59	0	0,00	8	6,35	6	4,76
	60 - 64	0	0,00	8	6,35	9	7,14
	≥ 65	3	2,38	41	32,54	14	11,11

Tabla 6

Frecuencia relativa y distribución porcentual de glucemia alterada en ayunas según el criterio de ADA en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018

Factores		GAA		Normoglucemia		Diabetes mellitus	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Sexo	Varón	9	7,14	27	21,43	14	11,11
	Mujer	8	6,35	46	36,51	22	17,46
Edad	45 - 49	3	2,38	14	11,11	1	0,79
	50 - 54	1	0,79	12	9,52	6	4,76
	55 - 59	1	0,79	7	5,56	6	4,76
	60 - 64	2	1,59	6	4,76	9	7,14
	≥ 65	10	7,94	34	26,98	14	11,11

Los resultados obtenidos en la frecuencia de GAA según los criterios OMS y ADA demostraron que en ambos casos los mayores valores correspondieron a los varones y al grupo etáreo de pacientes con ≥ 65 años; sin embargo la prueba de chi-cuadrado estableció que sólo la relación sexo – prevalencia de GAA según OMS resultó significativa (Tabla 7).

Tabla 7

Relación de sexo, edad con la prevalencia de GAA según el criterio de OMS y ADA en pacientes mayores de 45 años

Factores	χ^2_c	χ^2_t	Significancia ($\alpha < 0,05$)
Sexo según OMS	5,02	3,84	Significativo
Sexo según ADA	1,44	3,84	No significativo
Edad según OMS	3,18	9,49	No significativo
Edad según ADA	2,48	9,49	No significativo

V. DISCUSIÓN

La prevalencia (4,76%) de GAA en pacientes mayores de 45 años estudiada en la presente investigación según los rangos establecidos por la OMS fue superior a 3,49% reportada por Castillo, Ríos y Huamán (2011), investigadores que analizaron adultos de 20 a 79 años. La prevalencia (13,49%) de GAA determinada según los rangos de ADA en pacientes mayores de 45 años fue superior a 11% (Arteaga et al., 2009) y 12,64% (Castillo et al., 2011), valores establecidos en pacientes de 18 a 70 años y 20 a 79 años respectivamente, evidenciándose la inclusión de grupos etáreos más jóvenes.

Pérez et al. (2009) reportaron una prevalencia mayor de 41,3% en pacientes con riesgo de diabetes en ayunas y 2 horas postcarga de 75 g de glucosa. Por su parte, también se han establecido valores superiores en la prevalencia en adultos mayores de 50 años, determinándose 90,8% (ANHIDRA, 2011) y 90,2% (Figuroa y De la Cruz, 2013) en 1326 y 1461 pacientes, respectivamente.

La prevalencia de GAA (4,76%) establecida con el criterio de la OMS fue inferior a 13,41% según los valores de ADA, coincidiendo con Castillo et al. (2011) y Meroño, Alonso, Kabakian, Santucci y Muzzio (2018). El concepto de GAA adoptado por la OMS define la zona entre el límite superior para la glucemia basal normal y el límite inferior de la glucemia basal asociado a la diabetes, como categoría análoga a la intolerancia a la glucosa (ITG), definiéndola como una concentración de glucemia en ayunas de 110-125 mg/dL; no obstante, la ADA redujo el límite inferior a 100 mg/dL, para optimizar la sensibilidad y especificidad en la predicción de la diabetes (Figuroa et al., 2010). El mayor rango de datos considerado según el límite >100 acorde a definición de la ADA en comparación con > 110 mg/dL establecido por la OMS explica una mayor prevalencia de GAA cuando se trabaja con los valores de ADA (Meroño et al., 2018).

La superioridad de GAA en hombres según los criterios OMS y ADA, coincide con Chia, Egan y Ferrucci (2018), quienes concluyeron que los hombres y mujeres tienen

patrones similares en la GAA con respecto a la edad, pero los niveles de glucosa son mayores en varones; difieren de los resultados de Pérez et al. (2009) y Málaga et al. (2010), quienes establecieron GAA en el 60,0 y 62,2% de mujeres, respectivamente. A diferencia, Castillo et al. (2011) determinaron una mayor prevalencia en hombres según OMS y en mujeres según ADA.

La superioridad de GAA en el grupo etáreo de pacientes con ≥ 65 años coincide con Castillo et al. (2011) y Pérez et al. (2013), evidenciándose que la GAA aumenta con la edad. Algunas personas pierden en forma progresiva la capacidad de regular los niveles de glucosa, por las influencias secundarias de la grasa corporal y la condición física, alcanzando un punto máximo en la séptima década (Chia et al., 2018).

VI. CONCLUSIONES

- 6.1.** La prevalencia de glucemia alterada en ayunas, GAA, se determinó en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.
- 6.2.** La prevalencia de la GAA en pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018 fue de 4,76% según los rangos establecidos por la OMS y 13,49% de acuerdo a los valores de ADA.
- 6.3.** Los mayores valores en la frecuencia de GAA en pacientes del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018 según los criterios de la OMS y ADA correspondieron a los hombres y al grupo etáreo de pacientes con ≥ 65 años.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Realizar un estudio riguroso en hospitales nacionales en coordinación con el INS y el Ministerio de Salud para determinar la prevalencia de GAA considerando los factores de riesgo (Talla, peso, presión arterial, colesterol, triglicéridos, estilo de vida, patrones de alimentación) en las diferentes regiones del Perú con base a los valores establecidos por OMS y ADA.
- 7.2. Establecer la relación entre la GAA y el factor hereditario.
- 7.3. Monitorear la GAA cada 3 meses en los pacientes investigados.
- 7.4. Brindar el apoyo necesario por parte de instituciones relacionadas en el rubro de la salud a quienes dedican su tiempo en investigaciones como éstas, para llevar a cabo sus trabajos de una manera más eficiente y eficaz con resultados de mayor confiabilidad, lo cual redundará en mejorar los tratamientos en beneficio de los pacientes.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Diabetes Association, ADA. (2015). El diagnóstico de la diabetes e información sobre la prediabetes: American Diabetes Association®. Retrieved February 7, 2019, from <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/diagnostico.html?loc=atrisk-es-slabnav>

American Diabetes Association, ADA. (2009). The American Diabetes Association (ADA) has been actively involved in the development and dissemination of diabetes care standards, guidelines, and related documents for many years. Introduction. *Diabetes Care*, 32 Suppl 1(Supplement 1), S1-2. <https://doi.org/10.2337/dc09-S001>

American Diabetes Association, ADA. (2012). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 35 Suppl 1(Supplement 1), S64-71. <https://doi.org/10.2337/dc12-s064>

Arteaga, A., Pollak, F., Robres, L & Velasco, N. (2009). Características clínicas y metabólicas de los estados de intolerancia a la glucosa y glicemia de ayuno alteradas. *Rev Méd Chile*, 137, 99–193. Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872009000200002.

Barlow, S. E., & Expert Committee. (2007). Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. *Pediatrics*, 120(Supplement 4), S164–S192. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-2329C>

Boyle, P., Boniol, M., Koechlin, A., Robertson, C., Valentini, F., Coppens, K., ... Autier, P. (2012). Diabetes and breast cancer risk: a meta-analysis. *British Journal of Cancer*, 107(9), 1608–1617. <https://doi.org/10.1038/bjc.2012.414>

Castillo, K., Ríos, M & Huamán, J. (2011). Frecuencia y características de la glicemia basal alterada en adultos de Trujillo según criterios diagnósticos. *Acta Med. Peruana*, 28(3). Retrieved from

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000300003

- Centers for Disease Control and Prevention, CDC . (2004). Prevalence of overweight and obesity among adults with diagnosed diabetes--United States, 1988-1994 and 1999-2002. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 53(45), 1066–1068. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15549021>
- Chia, C. W., Egan, J. M & Ferrucci, L. (2018). Compendio envejecimiento cardiovascular Los cambios relacionados con la edad en metabolismo de la glucosa , Hiperglucemia , y riesgo cardiovascular. *American Heart Association, Inc.*, 866–884.
- Edelman, D. (2009). Tests for Screening and Diagnosis of Type 2 Diabetes. *Clinical Diabetes*, 27(4), 132–138. <https://doi.org/10.2337/diaclin.27.4.132>
- Figuerola, L & Cruz, H. (2010). Diagnóstico de Intolerancia a la Glucosa en pacientes mayores de 50 años, en el Servicio de Laboratorio del Hospital II Suárez Angamos – Es Salud 2010, Lima – Perú. *Rev. Med. Rebagliti*, 6(6), 11–14. Retrieved from http://www.essalud.gob.pe/biblioteca_central/pdfs/PK_diagn_int_gluc_pac_may_50a_hosp_sangamosII.pdf
- Freddy, G., Solís, J., Calderón, J., Luque, E., Neyra, L & Manrique, H. (2007). *Prevalencia de diabetes mellitus y factores de riesgo relacionados en una población urbana*. *Rev Soc Peru Med Interna*. Retrieved from http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_20_3_2007/3.pdf
- Gagliardino, J & Etchegoyen, G. (2006). Model educational program for people with type 2 diabetes: A cooperative Latin American implementatio study (PEDNID-LA). *Diabetes Care Alexandria*, 24(6), 254–259. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11375360>.
- Gil, V., Estela, L., Sil, A. M., Domínguez, S., Torres, A. E & Medina, C. H. J. (2013). Guía de práctica clínica Diagnóstico y tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 51(1), 1–16. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745487015>

- Gómez, R., Diez, J., Formiga, F., Lafita, J., Rodríguez, L & González, E. (2012). Tratamiento de la diabetes tipo 2 en el paciente anciano. *Med Clin (Barc)*.
- González, R., Barutell, L., Artola, S & Serrano, R. (2014). Resumen de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) 2014 para la práctica clínica en el manejo de la diabetes mellitus. *Diabetes Práctica*, 5(2), 1–24. Retrieved from <http://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/Diabetes/ADA.2014.esp.pdf>.
- Harris, M. I., Klein, R., Welborn, T. A & Knudman, M. (1992). Onset of NIDDM occurs at least 4-7 yr before clinical diagnosis. *Diabetes Care*, 15(7), 815–819. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1516497>
- Hernández, R., Fernández, C & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed). México: Mc Graw, Hill Interamericana Editores S.A.
- International Diabetes Federation, IDF. (2006). IDF Diabetes Atlas, 3. Retrieved from <https://www.idf.org/component/attachments/attachments.html?id=810&task=download>
- Lang, I. A., Galloway, T. S., Scarlett, A., Henley, W. E & Depledge, M. (2008). Association of Urinary Bisphenol A Concentration With Medical Disorders and Laboratory Abnormalities in Adults. *JAMA*, 300(11), 1303. <https://doi.org/10.1001/jama.300.11.1303>
- Málaga, G., Zevallos, C., Huayanay, M & Huayanay, C. (2010). Elevada frecuencia de dislipidemia y glucemia basal alterada en una población peruana de altura. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*, 27(4), 557–561. Retrieved from http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342010000400010
- Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G., Liu, S., Solomon, C. G & Willett, W. C. (2001). Diet, Lifestyle, and the Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Women. *New England Journal of Medicine*, 345(11), 790–797. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa010492>
- Meroño, T., Alonso, E., Kabakian, L., Santucci, M. P & Muzzio, M. L. (2018). Utilidad de la glucosa 1-hora post-carga para la evaluación del riesgo de diabetes y sus complicaciones asociadas. *Revista de La Asociación Bioquímica Argentina.*, 82.

- Organización Mundial de la Salud, OMS. (2013). Qué es la diabetes, Estados intermedios de hiperglucemia. *WHO*. Retrieved from https://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/index2.html
- Organización Panamericana de la Salud, OPS. (2007). *Estrategia Regional para Enfermedades Crónicas*. Washington: Organización Panamericana de la Salud. Retrieved from http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000204cnt-2013-07_estrategia-prevencion-control-enfermedades-cronicas.pdf
- Palacios, R. R. G., Munguía, M. C & Ávila, L. A. (2006). Sobrepeso y obesidad en personal de salud de una unidad de medicina familiar. *Revista Médica Del Instituto Mexicano Del Seguro Social*, 44(5), 449–453. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=9191>
- Paz, R., Fuentes, M & Nuñez, J. (2013). Prevalencia de prediabetes en adultos de la comunidad de Pueblo Nuevo, Acambay en el periodo de agosto 2011 a julio de 2012. *Rev Med Rebagliti*, 6(6), 11–14. Retrieved from [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58830/Prevalencia de prediabetes en adultos de la comunidad de Pueblo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58830/Prevalencia%20de%20prediabetes%20en%20adultos%20de%20la%20comunidad%20de%20Pueblo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pérez, J., Reza, A., González, A., Olay, G., Fagundo, R & Cortez, R. (2009). Importancia de la actualización en México del criterio de glucosa en ayuno alterada. *Inst Mex Seguro Soc*, 47(4), 62–210. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2009/im094c.pdf>.
- Real Academia Española, RAE. (2014). Definición de género - Diccionario de la lengua española. Retrieved February 7, 2019, from <https://dle.rae.es/?id=J49ADOi>
- Real Academia Española, RAE. (2015). Definición de edad - Diccionario de la lengua española. Retrieved February 7, 2019, from <https://dle.rae.es/?id=EN8xffh>
- Ramírez, F & Rebolledo, A. (2006). *Diabetes mellitus y sus complicaciones*. *Plast & Rest Neurol* (Vol. 5). Retrieved from www.medigraphic.com/web:www.plasticidadcerebral.com
- Ripsin, C. M., Kang, H & Urban, R. J. (2009). Management of blood glucose in type 2

- diabetes mellitus. *American Family Physician*, 79(1), 29–36. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19145963>
- Rojas, R. A., Morales, R. J., Sampieri, R. L., Azamar, M. J. S & Ruiz, N. G. (2012). *Prevalencia y factores asociados a la glucemia anormal en ayuno en sujetos mayores de 15 años de la jurisdicción sanitaria N° VII de Oriizaba*. Retrieved from <https://www.uv.mx/msp/files/2012/11/coleccion8AurelioRojasR.pdf>
- Roses, D. M & Rosas, G. J. (2010). *Guías alad de diagnóstico, control y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Diabetes y Enfermedad Coronaria*. Washington, D.C. Retrieved from <http://publications.paho.org>
- Rother, K. I. (2007). Diabetes treatment--bridging the divide. *The New England Journal of Medicine*, 356(15), 1499–1501. <https://doi.org/10.1056/NEJMp078030>
- Yanes, M., Cruz, J., Yanes, M., Calderín, R., Pardías, L & Vázquez, G. (2009). Diabetes mellitus en el anciano, un problema frecuente. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 25(2). Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252009000200011

ANEXO A

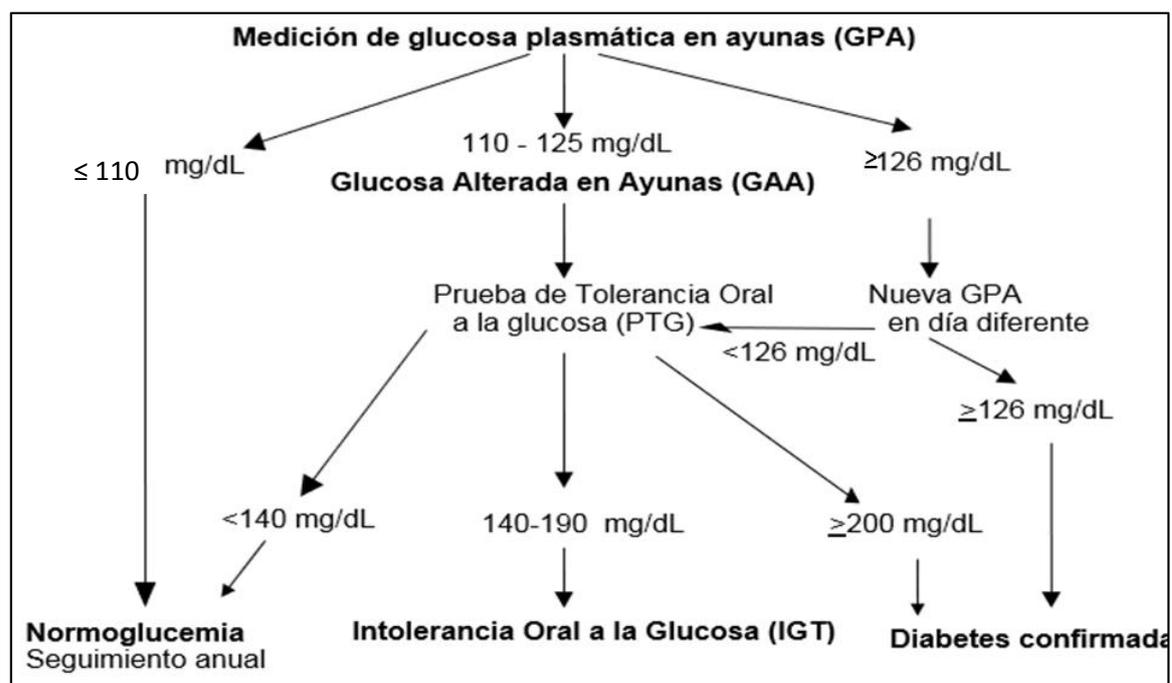
Valores de glucemia plasmática para el diagnóstico de diabetes mellitus y otras categorías de disglucemia (OMS 1999, ADA2003)

Categorías	Test	
	Glucemia en ayunas (mg/dL)	Glucemia a las 2 horas de la SOG (mg/dL)
Normal	110 OMS 100 ADA	< 140 OMS, ADA
GAA	110 – 125 OMS 100 – 125 ADA	-
ITG	-	140-199 OMS, ADA
DM	≥ 200 OMS, ADA	≥ 200 OMS, ADA

ADA: American Diabetes Association; DM: Diabetes mellitus, GGA: Glucemia alterada en ayunas, ITG: Intolerancia a la glucosa, OMS: Organización Mundial de la Salud, SOG: Sobrecarga oral de glucosa.

ANEXO B

Algoritmo para el diagnóstico de la diabetes en adultos mayores (Rodríguez M, Monereo M.2002)



ANEXO C



Información sobre la investigación a pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.

ANEXO D



Firma del consentimiento informado por pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.

ANEXO E



Obtención de sangre utilizando el sistema al vacío pacientes mayores de mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.

ANEXO F

Método de la glucosa enzimática AA líquida de Wiener lab.

Esquema de la reacción:



Donde:

GOD: Glucosa oxidasa

POD: Peroxidasa

4-AF: 4 – aminofenazona

ANEXO G



Realización de la determinación de glicemia enzimática en suero de pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.

ANEXO H



Lectura de la glicemia en el analizador de bioquímica semiautomático STAT FAX 3300, de pacientes mayores de 45 años del Centro Salud Vida, Beneficencia Pública Chiclayo, marzo – diciembre 2018.