

República Dominicana

Hospital Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés
Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN)



Residencia de Diabetología y Nutrición

Trabajo de investigación final para optar por el título de:
Especialista en Diabetología y Nutrición

Riesgo de Desarrollar Diabetes Mellitus Tipo 2 Según el Test de Findrisk en Acompañantes de Pacientes que Acuden a Consulta de Diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Sustentantes:

Dra. Cilene Isabel Casilla del Rosario

Dra. Paola María Thomas Martínez

Asesora clínica:

Dra. Deysi Hernández

Asesor metodológico:

Dr. Ángel Campusano

Los conceptos emitidos en el presente trabajo de investigación son responsabilidad de las sustentantes.

Santo Domingo – Distrito Nacional

**Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk en
acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto
Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. Diciembre 2021 – Mayo 2022**

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. En el aspecto metodológico esta investigación fue de tipo observacional, descriptiva de corte transversal, con un muestreo no probabilístico a conveniencia de 100 participantes a quienes se les aplicó el test de findrisk previa aceptación para la participación en el estudio y criterios de inclusión, además de realizarles glucemia capilar. Resultados: La frecuencia de pacientes que presentó un riesgo alto para desarrollar diabetes mellitus tipo 2 fue de un 35 % y un 7% de riesgo muy alto para un total de 42 %. En cuanto los factores de riesgo, se obtuvo como resultado que un 47.5% tenía familiares de primer y segundo grado con esta enfermedad, además se evidenció que en un 48% de los participantes con riesgo alto, presentaron más de 88 centímetros de perímetro abdominal y 12 % con más de 102 centímetros según la categoría para hombres y mujeres respectivamente. El 39.3 % de los participantes no realizaba actividad física y el 43.7 % no consumía frutas, vegetales y hortalizas, alcanzando un riesgo alto y muy alto de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, además un 35 % presentó glucemia capilar al azar dentro de los valores normales. Conclusión: El riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos 10 años es alto en la mayoría de los participantes y no se considera que la glucemia al azar constituya un valor predictivo para el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2.

Palabras claves: Diabetes mellitus tipo 2, test de findrisk, riesgo, glucemia capilar al azar.

SUMMARY

The objective of this research was to determine the risk of developing type 2 diabetes mellitus according to the findrisk test in companions of patients who attend the diabetology consultation of the National Institute of Diabetes Endocrinology and Nutrition. In the methodological aspect, this research was of an observational, descriptive cross-sectional type, with a non-probabilistic convenience sampling of 100 participants to whom the findrisk test was applied prior acceptance for participation in the study and inclusion criteria, in addition to perform capillary blood glucose. Results: The frequency of patients who presented a high risk for developing type 2 diabetes mellitus was 35% and 7% very high risk for a total of 42%. Regarding the risk factors, it was obtained as a result that 47.5% had first and second degree relatives with this disease, in addition it was evidenced that in 48% of the participants with high risk, they presented more than 88 centimeters of abdominal perimeter and 12% with more than 102 centimeters according to the category for men and women respectively. 39.3% of the participants did not perform physical activity and 43.7% did not consume fruits, vegetables and vegetables, reaching a high and very high risk of developing type 2 diabetes mellitus, in addition 35% presented random capillary glycemia within normal values. Conclusion: The risk of developing type 2 diabetes mellitus in the next 10 years is high in most participants, and random blood glucose is not considered to be a predictive value for the risk of developing type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, findrisk test, risk, random capillary blood glucose.

Tabla de contenido

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN	i
SUMMARY	ii
Introducción.....	1
Capítulo 1: El Problema	3
1.1 Planteamiento del Problema	4
1.2 Preguntas de la investigación:	5
1.3 Objetivos del estudio	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación	7
1.5 Limitaciones	8
Capítulo 2: Marco teórico.....	9
2.1 Antecedentes.....	10
2.2 Marco Conceptual.....	13
2.2.1 Definición de Diabetes	13
2.2.2 Clasificación etiológica de la diabetes.....	13
2.2.3 Pruebas de diagnóstico para la diabetes	13
2.2.3.1 Glucosa plasmática en ayunas y de 2 horas.....	14
2.2.3.2 Hemoglobina Glicosilada A1C.....	15
2.2.3.3 Confirmación del diagnóstico.....	18
2.2.4 Diagnóstico.....	19
2.2.5 Prediabetes.....	19
2.2.6 Fisiopatología de la Diabetes Mellitus Tipo 2.....	20
2.2.7 Anomalías metabólicas.....	20
2.2.8 Trastorno de la secreción de insulina	22
2.2.8.1 Aumento de la producción hepática de glucosa y lípidos. En la DM tipo 2	22
2.2.9 Complicaciones de la Diabetes Mellitus	23

2.2.10 Epidemiología.....	26
2.2.11 Prevalencia de la diabetes en 2019 y proyecciones para 2030 y 2045 (65–99 años)	26
2.2.13 Diabetes sin diagnosticar	27
2.2.14 Mortalidad relacionada con la diabetes	28
2.2.15 Prevención de la diabetes: perspectivas para la prevención o el retraso en el inicio de la diabetes tipo 1 y tipo 2.....	29
2.2.16 Cambio de comportamiento en el estilo de vida para la prevención de la diabetes ..	33
2.2.17 El Programa de Prevención de la Diabetes.....	33
2.2.18 Nutrición.....	35
2.2.19 Actividad física.....	36
2.2.20 Entrega y difusión del cambio de comportamiento en el estilo de vida para la prevención de la diabetes.....	36
2.2.21 Intervenciones farmacológicas	39
2.2.22 Prevención de enfermedades vasculares y mortalidad	41
2.2.23 Fundamento para la creación del test de findrisk.	43
2.3 Contextualización	45
2.3.1 Reseña histórica del Sector Los Ríos.	45
2.3.2 Reseña institucional.....	46
2.3.3 Aspectos sociales.....	47
2.3.4 Valores:.....	47
2.3.5 Misión:.....	47
2.3.6 Visión:	48
2.3.7 Marco espacial.....	48
Capítulo 3: Diseño metodológico.....	49
3.1 Contexto	50
3. 2 Modalidad del trabajo.....	50
3.3 Tipo de estudio	50
3.4 Variables y operacionalización de variables	51
3.5 Métodos y técnicas de investigación	53
3.6 Instrumento de recolección de datos	53

3.7 Consideraciones éticas.....	54
3.8 Población y muestra	55
3.9 Criterios de inclusión.....	55
3.10 Criterios de exclusión:	55
3.11 Procedimiento para el procesamiento y análisis de datos.....	55
Capítulo 4: Análisis de resultados	56
Capítulo 5: Discusión de los resultados.....	63
5.1 Discusión de los resultados:	64
5.2 Conclusiones.....	66
Capítulo 6: Recomendaciones	67
6.1 Recomendaciones	68
Bibliografía.....	69
Anexos	71

Introducción

Se define Diabetes Mellitus tipo 2 como un “trastorno metabólico de etiología múltiple, caracterizado por hiperglicemia crónica con alteración en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, que resulta de trastornos en la secreción y/o en la acción de la insulina”. Los órganos especialmente afectados son ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. (1)

Actualmente el incremento demográfico en nuestro planeta, ha ocasionado a que la población altere sus estilos de vida para adaptarse al medio, transformándose esto en factores de riesgo para el progreso de patologías crónicas como es el caso de la diabetes mellitus tipo 2. (2)

Teniendo en cuenta a la diabetes mellitus tipo 2 como un problema de salud pública de un costo elevado y alta prevalencia, la organización mundial de la salud (OMS) en el 2011, calculó en 285 millones las personas diabéticas en el planeta, no obstante, las estadísticas de la OMS en el 2013, informaron que los individuos diabéticos llegarían a 347 millones. En Centroamérica, Sudamérica y el Caribe, se informó que cerca de 25.1 millones de la población adulta sufrían diabetes, número que se elevaría en 52% para el año 2035. (2)

En República Dominicana para el año 2017 se realizó un estudio sobre “Caracterización de la Diabetes Mellitus Tipo 2”, con el cual se determinó importantes estadísticas sobre la situación de pacientes diabéticos en la población dominicana. Este fue realizado por el Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición (INDEN), donde se evaluó un total de 10,500 personas, determinando que 13.45% de los participantes tenía diabetes mellitus tipo 2, 11.10% de estos ya estaban diagnosticados, y el 2.35% desconocían que cursaban con la enfermedad. Además 9.3% de la muestra presentó prediabetes. (3)

Frente a dicha problemática y reconociendo lo planteado, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con fines de evaluar el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en los siguientes 10 años, a través del test de Findrisk, enfocado a los acompañantes de pacientes que acuden a consulta externa del Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición en el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

El test de Findrisk, evalúa ocho parámetros que describen factores de riesgo modificables y no modificables para establecer el peligro de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos 10 años (4). Una de las formas de abordaje de la diabetes mellitus tipo 2, es hacer prevención primaria en las personas con riesgo de desarrollar la enfermedad; según la Federación Internacional de Diabetes (IDF, del inglés, International Diabetes Federation) estos riesgos son la edad avanzada, antecedentes familiares de diabetes, sedentarismo, sobrepeso/obesidad, insulinoresistencia, y la etnicidad. (1)

Mencionar que el riesgo bajo que presentan los pacientes se puede modificar a un riesgo muy alto, es por ello que se recomienda la educación en diabetes, ya que esta es el pilar fundamental en la prevención, con el objetivo de disminuir la aparición de la diabetes mellitus tipo 2. (1)

Capítulo 1: El Problema

1.1 Planteamiento del Problema

La diabetes es una enfermedad crónica de origen metabólico que se caracteriza por hiperglicemia secundaria a una disminución de la acción de la insulina, déficit de la secreción de la misma, o ambas alteraciones a la vez, lo cual predispone a la ocurrencia de complicaciones incapacitantes y potencialmente mortales.

La Federación Internacional de la Diabetes describe en su atlas novena edición, un crecimiento epidemiológico alarmante de esta enfermedad a nivel mundial, proyectando que para el año 2030 la población diabética será aproximadamente de 578 millones de personas, además plantea que uno de cada 2 adultos con diabetes, no está diagnosticado; (232 millones de personas). (5)

En el año 2017 el Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN) realizó un estudio titulado: Caracterización de la Diabetes Mellitus tipo 2 en la República Dominicana, en el cual se evaluaron 10,500 personas, tomando esta muestra de la población en general que para ese entonces era aproximadamente de 1,340,000 habitantes. El resultado fue un 13.45% tenían diabetes, 2.35% desconocían la enfermedad, y 9.3% presentó pre diabetes. (3)

Varias investigaciones han demostrado que la intervención de las personas con alto riesgo de desarrollar diabetes puede retardar su aparición, y en varios países se están implementando estrategias de tamización con ese fin (Finlandia, por ejemplo). Esto permite identificar sujetos con diabetes no reconocida que pueden beneficiarse del tratamiento temprano y algunos estudios sugieren que esto puede reducir la incidencia de complicaciones. Por lo que el control de la diabetes debe ser temprano, efectivo y sostenido para prevenir las complicaciones crónicas y evitar el efecto deletéreo de la memoria metabólica. (6)

Existen escalas de riesgo que facilitan la tamización o análisis, por ejemplo, el FINDRISK, del inglés: (Finnish Diabetes Risk Score). Inicialmente diseñado para la población de Finlandia. Es un instrumento sencillo, apropiado y se ha descrito que resulta válido para detectar el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y además identifica personas con diabetes no conocida, el cual se basa en un cuestionario de 8 preguntas sencillas de responder, dentro de las cuales se incluye medición antropométrica. (7)

Por lo antes expuesto nos planteamos la siguiente interrogante:

¿Cuál es el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de Diabetología del Instituto nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición?

1.2 Preguntas de la investigación:

1. ¿Cuál es el nivel de riesgo según Findrisk de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los acompañantes de los pacientes de acuerdo a sus antecedentes heredofamiliares?
2. ¿Cuál es el nivel de riesgo según Findrisk de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en relación al perímetro abdominal, actividad física y hábitos alimentarios?
3. ¿Cuál es el comportamiento de los exámenes de glucemia al azar a través del análisis de varianza?

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Determinar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. Diciembre 2021 - Mayo 2022.

1.3.2 Objetivos específicos

- Asociar antecedentes heredofamiliares con el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2.
- Relacionar perímetro abdominal, actividad física y hábitos alimentarios de los pacientes de alto y muy alto riesgo de diabetes mellitus tipo 2.
- Determinar si la glucemia al azar podría considerarse como un valor predictor para el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2.

1.4 Justificación

El presente estudio se realiza debido al aumento notable de diabetes mellitus tipo 2 en el mundo, y en nuestro país. El reconocimiento temprano de casos de diabetes mellitus tipo 2, en los habitantes, permitirá implementar un tratamiento oportuno y de esta forma disminuir las complicaciones agudas y crónicas de esta enfermedad.

Los resultados permitirán sugerir y aconsejar a las instituciones de salud, duplicar esta estrategia a través de programas de educación preventiva en los cuales se busque favorecer al ciudadano y/o paciente, siendo la prevención una tarea inherente del personal del área de la salud.

Es por esto que se alega la realización de esta investigación, así mismo deseamos que este estudio beneficie a un mayor conocimiento de tan frecuente y prevalente enfermedad como lo es la diabetes mellitus, durante los últimos años en nuestra sociedad.

Los resultados nos ayudaran a demostrar que existen herramientas útiles, de fácil aplicación, disponibles, con lo que podemos lograr diagnosticar a tiempo la diabetes mellitus tipo 2, y establecer prevención primaria dirigida a disminuir la incidencia y prevalencia de esta enfermedad.

Por lo antes descrito surge la necesidad de determinar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test Findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta externa del Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición diciembre 2021 – mayo 2022.

1.5 Limitaciones

- El poco tiempo disponible para la realización del estudio y el levantamiento de la data.
- Varios acompañantes de pacientes rechazaron participar del estudio.
- El no tener en un lugar específico las herramientas de medición antropométricas, nos hizo en ocasiones trasladar al participante de un lugar a otro para realizar estas evaluaciones.
- Todos los participantes presentaron glucemia postprandial.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Antecedentes

1. Valoración del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test Findrisk relacionado a los niveles de glucosa en personas mayores de 18 años atendidas en los meses septiembre a noviembre en el centro de salud Ciudad Nueva, Tacna Perú 2019. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, correlacional con una población de 160 personas mayores de 18 años que cumplieron con los criterios de inclusión. Resultados: el mayor porcentaje de la población fue de sexo femenino con 51.3%, la edad promedio fue de 44 años en un rango de 18 a 74 años, según las características del test Findrisk, el 53.1% de los participantes tenía menos de 45 años, de acuerdo al índice de masa corporal el 41.3 % tenía sobrepeso (IMC 25-30 kg/m²), el perímetro abdominal en varones entre el rango 94 y 102 alcanzó un 43.6%, mientras que en las mujeres el 72% de las participantes estuvo en la categoría de más de 88 cm; el 95.6% de los participantes indicó que no realizan actividad física regularmente, los participantes que si comen frutas o verduras todos los días, alcanzaron el 64.4%, un 85.6% de los pacientes no consumen medicamentos para el control de la tensión arterial, 79.4% no indicó antecedente previo de hiperglicemia y el 71.3% no presentó antecedente familiar de diabetes. Según la puntuación de findrisk se encontró que el 17,5% tuvo un riesgo bajo, el 45% un riesgo ligeramente aumentado, el 18,1% riesgo moderado y alto, y sólo el 1,3% riesgo muy alto. Con respecto a los niveles de glucosa, se encontró que el 73,8% tenía una glucosa en valores normales, el 25,6% glucosa alterada. El 15% de los participantes tenían glucosa normal y riesgo bajo, el 33,75% glucosa normal, pero riesgo ligeramente aumentado, el 14,38% tenía riesgo moderado con valores de glucosa normales, y un 10,63% tenía su concentración de glucosa sin alteraciones, pero un riesgo entre alto y muy alto. (8)

2. Uso del instrumento findrisk para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. Colombia 2019. Se trató de un estudio descriptivo, de corte transversal, aplicando el cuestionario findrisk validado para Colombia. A aquellos con puntajes igual o mayor a 12 se les investigaron marcadores glucémicos y perfil lipídico. Los resultados indicaron que de 796 participantes 11% (n= 88) presentó prediabetes y 0,7% (n=6) diabetes, 36,8% (n=293) tuvo un findrisk igual o mayor de 12, de estos a 30% se le diagnosticó prediabetes y 2% diabetes; el 54,9% cursó con hipertensión arterial, 50% con historia familiar de diabetes, 43% antecedentes de dislipidemia, 86% perímetro abdominal mayor de los rangos establecidos y

dislipidemia en más de 50%. Concluyendo que el test de findrisk es una herramienta útil en la detección de estados prediabéticos, y diabetes, favoreciendo el manejo temprano y la prevención de complicaciones. Además, aquellos con trastornos glicémicos y puntaje findrisk mayor o igual a 12 muestran tendencia a cursar con dislipidemia, lo que indica la necesidad del estudio metabólico completo. (9)

3. Test de findrisk para estimar el riesgo de diabetes tipo 2 en pacientes no diabéticos del Hospital Alfredo Pellas, Chichigalpa, Nicaragua 2018. Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal. La muestra se calculó con fórmulas estadísticas obteniendo un número muestral de 368 individuos para ser encuestados al momento del estudio tomando en cuenta el completo cumplimiento de los criterios de inclusión. En los resultados se encontró que el mayor porcentaje de la población presentó un nivel de riesgo “Alto” de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. El sexo predominante fue el femenino, encontrándose entre los 45 a 54 años, con un índice de masa corporal en valores de sobrepeso, un perímetro de cintura en valores de obesidad abdominal y no tenían estilos de vida saludables; pocos realizaban actividad física y consumían frutas y verduras. Aunque gran cantidad de pacientes no tomaban medicamentos antihipertensivos ni han presentado niveles altos de glucosa en sangre, es mayor el número de individuos con antecedentes familiares de diabetes, principalmente en la familia directa (padres, hermanos o hijos), lo cual contribuye a incrementar el riesgo personal de cada individuo de desarrollar diabetes tipo 2 en el futuro. (10)

4. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 mediante test findrisk en pacientes mayores de 25 años en consulta externa del hospital Sagaro-Tumbes, Perú 2018. El estudio fue de tipo descriptivo, transversal no experimental, con una muestra de 217 pacientes mayores de 25 años que acudieron a consulta externa del Hospital Sagaro de Tumbes, a quienes se les aplicó el test de findrisk, previa aceptación para participación en el estudio y criterios de inclusión. La frecuencia de pacientes que presentó riesgo bajo de padecer diabetes mellitus tipo 2 fue de 29.03%. El 30.41 % presentó riesgo ligeramente elevado, el 11.06 % riesgo moderado. Mientras que el 22.58% tuvo riesgo alto y solo el 6.91% riesgo muy alto. Se observó que el grupo etario con mayor riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 comprendió las edades entre 45 a 54 años con 46.16%; seguido por los pacientes mayores de 64 años con 36.73%. También se determinó que el 36.41% de los pacientes tenía sobrepeso y el 37.79% obesidad.

El 53% tuvo perímetro abdominal elevado y, además, el 58.99% refirió no consumir diariamente de frutas y verduras. (11)

5. Caracterización de los factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de findrisk en una población de 30 a 50 años de Medellín, Colombia 2017. Se realizó un estudio piloto descriptivo que incluyó 51 personas entre 30 y 50 años, residentes en Medellín, Colombia, sin diagnóstico previo de diabetes mellitus tipo 2. Se aplicó el test de findrisk para valorar los factores de riesgo asociados a diabetes. Como resultados; el 68,6% de las personas fueron mujeres. El 64,7% de la población fue menor de 45 años. El 51,0% de la población obtuvo puntaje menor que 7 (bajo), el 17,6% entre 7 y 11 (elevado levemente), el 21,6% entre 12 y 14 (moderado), el 7,8% mayor que 14 y hasta 20 (alto) y el 2,0% mayor que 20 (muy alto). El promedio del puntaje total fue 7,8. El 51,0% de la población tuvo IMC menor que 25 Kg/m², el 66,7% no realizaba actividad física diaria, el 47,1% no consumía frutas ni verduras, el 94,1% no tenía antecedentes de niveles de glucosa altos en sangre y el 23,5% presentaba antecedentes familiares de diabetes mellitus en primer grado de consanguinidad. En el análisis de asociación la edad, la toma de fármacos antihipertensivos y los antecedentes familiares de diabetes mellitus tuvieron influencia significativa en el puntaje final del test. (12)

6. Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de findrisk en las personas que acuden a consulta externa en el centro de salud del Cantón zapotillo, Ecuador 2017. Esta investigación fue de tipo prospectivo, descriptivo y corte transversal; tuvo como objetivo general: determinar el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de findrisk en las personas que acuden a consulta externa de dicho centro de salud y, como objetivos específicos: conocer el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2, identificar los principales factores de riesgo que afectan a la población con fines de difundir un plan de prevención para la población. Se aplicó el test de findrisk a 348 pacientes encontrando que el 41,38% del total de encuestados presentaron un riesgo bajo, el 33,62% riesgo muy bajo, el 12,93% riesgo moderado, el 11,20% riesgo alto y el 0,87% riesgo muy alto respectivamente. (13)

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Definición de Diabetes

La diabetes engloba un conjunto de enfermedades metabólicas caracterizadas por la hiperglucemia que resulta de defectos en la secreción de insulina, en la acción de la insulina o de ambas. La hiperglucemia crónica de la diabetes se asocia a complicaciones a largo plazo tanto visuales, como renales, cardíacas y circulatorias y puede provocar un fallo de diferentes órganos.

2.2.2 Clasificación etiológica de la diabetes

Según la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la diabetes se puede clasificar:

- Diabetes tipo 1(DM1). Es debida a una destrucción de la célula beta pancreática y suele provocar una deficiencia absoluta de insulina.
- Diabetes tipo 2(DM2). Se produce por un defecto en la secreción de insulina en el contexto de una resistencia a la insulina.
- Diabetes gestacional
- Otros tipos específicos:
 - ✓ Síndrome de diabetes monogénica (diabetes neonatal y diabetes MODY).
 - ✓ Enfermedad del páncreas exocrino (fibrosis quística).
 - ✓ Secundaria a fármacos (como corticoides o anti- VIH) o diabetes post trasplante. (14)

2.2.3 Pruebas de diagnóstico para la diabetes

La diabetes se puede diagnosticar según los criterios de glucosa plasmática, ya sea el valor de glucosa plasmática en ayunas (FPG) o el valor de glucosa plasmática de 2 h (PG de 2 h) durante una prueba de tolerancia oral a la glucosa (OGTT) de 75 g, o los criterios de A1C.

Criterios para el diagnóstico de diabetes:

1. Glucosa plasmática en ayunas ≥ 126 mg/dL (7,0 mmol/L); El ayuno se define como la ausencia de aporte calórico durante al menos 8 horas.

2. Prueba de glucosa a las 2 h ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa; La prueba debe realizarse según lo descrito por la OMS, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente a 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.
3. A1C $\geq 6,5$ % (48 mmol/mol). La prueba debe realizarse en un laboratorio utilizando un método certificado por NGSP y estandarizado para el "ensayo de Control y Complicaciones de la Diabetes" (DCCT).
4. En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL (11,1 mmol/L).

En ausencia de hiperglucemia inequívoca, el diagnóstico requiere dos resultados de prueba anormales de la misma muestra o en dos muestras de prueba separadas. Cabe señalar que las pruebas de detección no necesariamente detectan la diabetes en los mismos individuos. La eficacia de las intervenciones para la prevención primaria de la diabetes tipo 2, se ha demostrado principalmente en personas con tolerancia alterada a la glucosa (IGT) con o sin glucosa en ayunas elevada, no en personas con glucosa en ayunas alterada (IFG) aislada o para aquellos con prediabetes definida por los criterios de A1C.

Las mismas pruebas pueden usarse para detectar y diagnosticar diabetes y para detectar personas con prediabetes. La diabetes se puede identificar en cualquier parte del espectro de escenarios clínicos: en personas aparentemente de bajo riesgo a las que se les realiza una prueba de glucosa, en personas evaluadas según la evaluación del riesgo de diabetes y en pacientes sintomáticos. Para obtener detalles adicionales sobre la evidencia utilizada para establecer los criterios para el diagnóstico de diabetes, prediabetes y tolerancia anormal a la glucosa (OFG, IGT).

2.2.3.1 Glucosa plasmática en ayunas y de 2 horas

La glucosa plasmática en ayunas (FPG) y la prueba de glucosa de 2 h pueden usarse para diagnosticar diabetes. La concordancia entre las pruebas FPG y PG de 2 h es imperfecta, al igual que la concordancia entre A1C y cualquiera de las pruebas basadas en glucosa. En comparación con los puntos de corte de FPG y A1C, el valor de PG de 2 h diagnostica a más

personas con prediabetes y diabetes. En las personas en las que hay discordancia entre los valores de A1C y los valores de glucosa, la FPG y la PG de 2 h son más precisas.

2.2.3.2 Hemoglobina Glicosilada A1C

Recomendaciones

Para evitar diagnósticos erróneos o erróneos, la prueba de A1C debe realizarse con un método certificado por el NGSP y estandarizado para el ensayo del Ensayo de Control y Complicaciones de la Diabetes (DCCT).

La marcada discordancia entre los niveles medidos de A1C y glucosa en plasma debe plantear la posibilidad de interferencia en el ensayo A1C y considerar el uso de un ensayo sin criterios de interferencia o glucosa en sangre plasmática para diagnosticar diabetes.

En condiciones asociadas con una relación alterada entre A1C y glucemia, como hemoglobinopatías, incluida la enfermedad de células falciformes, embarazo (segundo y tercer trimestre y período posparto), deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, VIH, hemodiálisis, pérdida de sangre reciente o transfusión, o terapia con eritropoyetina, solo se deben usar los criterios de glucosa en sangre plasmática para diagnosticar la diabetes.

Debe garantizarse una ingesta adecuada de carbohidratos (al menos 150 g/día) durante los 3 días previos a la prueba de tolerancia oral a la glucosa como detección de diabetes.

La prueba de A1C debe realizarse con un método certificado por la NGSP y estandarizado o trazable al ensayo de referencia del Ensayo de Control y Complicaciones de la Diabetes (DCCT). (15) Los análisis de A1C en el punto de atención pueden estar certificados por NGSP y aprobados por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los EE. UU. Para su uso en el control del control glucémico en personas con diabetes tanto en entornos regulados por las Enmiendas de Mejora de Laboratorio Clínico (CLIA) como exentos de CLIA. Los análisis de A1C en el punto de atención no se han estudiado prospectivamente para el diagnóstico de diabetes y no se recomiendan para el diagnóstico de diabetes; si se utilizan, deben confirmarse con una medida validada. En los EE. UU., la A1C en el punto de atención es una prueba de laboratorio que limita la regulación CLIA, los análisis de A1C en el punto de atención pueden aplicarse de manera más general para evaluar el control glucémico en la clínica.

La A1C tiene varias ventajas en comparación con FPG y OGTT, incluida una mayor comodidad (no se requiere ayuno), una mayor estabilidad preanalítica y menos perturbaciones diarias durante el estrés, los cambios en la dieta o la enfermedad. Sin embargo, estas ventajas pueden verse contrarrestadas por la menor sensibilidad de A1C en el punto de corte designado, mayor costo, disponibilidad limitada de pruebas de A1C en ciertas regiones del mundo en desarrollo y la correlación imperfecta entre A1C y glucosa promedio en ciertas personas. La prueba A1C, con un umbral de diagnóstico de $\geq 6,5\%$ (48 mmol/mol), diagnostica solo el 30 % de los casos de diabetes identificados colectivamente mediante A1C, FPG o PG de 2 h, según la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES). A pesar de estas limitaciones con A1C, en 2009 el Comité Internacional de Expertos agregó A1C a los criterios de diagnóstico con el objetivo de aumentar las pruebas de detección. Al usar A1C para diagnosticar diabetes, es importante reconocer que A1C es una medida indirecta de los niveles promedio de glucosa en sangre y tener en cuenta otros factores que pueden afectar la glucosilación de la hemoglobina independientemente de la glucemia, como la hemodiálisis, el embarazo, el tratamiento del VIH, edad, raza/etnicidad, antecedentes genéticos y anemia/hemoglobinopatías.

Edad

Los estudios epidemiológicos que formaron la base para recomendar A1C para diagnosticar diabetes incluyeron solo poblaciones adultas. Sin embargo, la guía clínica reciente de la ADA concluyó que A1C, FPG o PG de 2 h se pueden usar para detectar prediabetes o diabetes tipo 2 en niños y adolescentes.

Raza / Etnia / Hemoglobinopatías

Las variantes de hemoglobina pueden interferir con la medición de A1C, aunque la mayoría de los ensayos en uso en los EE. UU. no se ven afectados por las variantes más comunes. Las marcadas discrepancias entre la A1C medida y los niveles de glucosa en plasma deben hacer pensar que el análisis de A1C puede no ser confiable para esa persona. Para los pacientes con una variante de hemoglobina, pero con un recambio normal de glóbulos rojos, como los que tienen el rasgo de células falciformes, se debe usar un ensayo de A1C sin interferencia de las variantes de hemoglobina.

Los afroamericanos heterocigotos para la variante común de hemoglobina HbS pueden tener, para cualquier nivel dado de glucemia media, A1C más bajo en aproximadamente un 0,3 % en comparación con aquellos sin el rasgo. Otro cambio genético, la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa G202A conjunta al cromosoma X, que porta el 11 % de los afroamericanos, se asoció con una disminución de A1C de alrededor del 0,8 % en los hombres homocigotos y del 0,7 % en las mujeres homocigotas en comparación con los que no tenían la variante. Por ejemplo, en Tanzania, donde existe una alta probabilidad de hemoglobinopatías en personas con VIH, la A1C puede ser más baja de lo esperado según la glucosa, lo que limita su utilidad para la detección.

Incluso en ausencia de variantes de hemoglobina, los niveles de A1C pueden variar según la raza o el origen étnico, independientemente de la glucemia. Por ejemplo, los afroamericanos pueden tener niveles más altos de A1C que los blancos no hispanos con niveles similares de glucosa en ayunas y después de la carga de glucosa. Aunque existen informaciones que se muestran contradictorias, los afroamericanos también ellos pueden tener niveles más altos de fructosamina y albúmina glicosilada y niveles más bajos de 1,5-anhidroglucitol, lo que sugiere que su carga glucémica (particularmente posprandial) puede ser mayor. De manera similar, los niveles de A1C pueden ser más altos para una concentración de glucosa media determinada cuando se miden con un control continuo de la glucosa. Un informe reciente en personas afrocaribeñas demostró una A1C más baja de lo previsto por los niveles de glucosa. A pesar de estas y otras diferencias informadas, la asociación de A1C con el riesgo de complicaciones parece ser similar en afroamericanos y blancos no hispanos. En la población taiwanesa, se ha informado que la edad y el sexo están asociados con un aumento de A1C en los hombres; las implicaciones clínicas de este hallazgo no están claras en este momento.

Otras condiciones que alteran la relación de A1C y glucemia

En condiciones asociadas con una mayor renovación de glóbulos rojos, como anemia drepanocítica, embarazo (segundo y tercer trimestre), deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, hemodiálisis, pérdida de sangre o transfusión reciente o terapia con eritropoyetina, solo Los criterios de glucosa en sangre en plasma deben usarse para

diagnosticar la diabetes. A1C es menos confiable que la medición de glucosa en sangre en otras condiciones, como el estado posparto, VIH tratado con ciertos inhibidores de la proteasa (IP) e inhibidores de la transcriptasa inversa nucleósidos (NRTI), y anemia por deficiencia de hierro.

2.2.3.3 Confirmación del diagnóstico

A menos que haya un diagnóstico clínico claro (p. ej., paciente en una crisis de hiperglucemia o con síntomas clásicos de hiperglucemia y glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dL [11,1 mmol/L]), el diagnóstico requiere dos resultados anormales en las pruebas de detección, ya sea de la misma muestra o en dos muestras de ensayo separadas. Si utiliza dos muestras de prueba separadas, se recomienda que la segunda prueba, que puede ser una repetición de la prueba inicial o una prueba diferente, se realice sin demora. Por ejemplo, si la A1C es del 7,0 % (53 mmol/mol) y un resultado repetido es del 6,8 % (51 mmol/mol), se confirma el diagnóstico de diabetes. Si dos pruebas diferentes (como A1C y FPG) están ambas por encima del umbral de diagnóstico cuando se analizan a partir de la misma muestra o en dos muestras de prueba diferentes, esto también confirma el diagnóstico. Por otro lado, si un paciente tiene resultados discordantes de dos pruebas diferentes, entonces se debe repetir el resultado de la prueba que está por encima del punto de corte de diagnóstico, con una cuidadosa consideración de la posibilidad de interferencia en el ensayo de A1C. El diagnóstico se realiza sobre la base de la prueba de detección confirmatoria. Por ejemplo, Cada una de las pruebas de detección tiene una variabilidad preanalítica y analítica, por lo que es posible que una prueba que arroje un resultado anormal (es decir, por encima del umbral de diagnóstico), cuando se repita, produzca un valor por debajo del punto de corte de diagnóstico. Este escenario es probable para FPG y PG de 2 h si las muestras de glucosa permanecen a temperatura ambiente y no se centrifugan rápidamente. Debido al potencial de variabilidad preanalítica, es fundamental que las muestras de glucosa plasmática se centrifuguen y se separen inmediatamente después de extraerlas. Si los resultados de las pruebas de los pacientes se acercan a los márgenes del umbral de diagnóstico, el profesional de la salud debe analizar los signos y síntomas con el paciente y repetir la prueba en 3 a 6 meses.

Las personas deben consumir una dieta mixta con al menos 150 g de carbohidratos en los 3 días anteriores a la prueba de tolerancia a la glucosa oral. El ayuno y la restricción de carbohidratos pueden elevar falsamente el nivel de glucosa con un desafío de glucosa oral.

2.2.4 Diagnóstico

En un paciente con síntomas clásicos, la medición de la glucosa plasmática es suficiente para diagnosticar diabetes (síntomas de hiperglucemia o crisis hiperglucémica más una glucosa plasmática aleatoria ≥ 200 mg/dl [11,1 mmol/l]). En estos casos, conocer el nivel de glucosa en plasma es fundamental porque, además de confirmar que los síntomas se deben a la diabetes, informará las decisiones de manejo. Algunos proveedores también pueden querer saber el A1C para determinar la cronicidad de la hiperglucemia. (16)

2.2.5 Prediabetes

El término de prediabetes no corresponde de forma clara a una entidad clínica, sino que indica un mayor riesgo de desarrollar diabetes en el futuro. De forma frecuente, esta categoría va asociada a otros factores de riesgo cardiovascular, como obesidad, dislipidemia e hipertensión. En el año 1997, la ADA propuso por primera vez este término para aquellos individuos que presentaban una glicemia alterada en ayunas (GAA) o intolerancia a la glucosa tras la realización de una SOG. Posteriormente, al añadir la determinación de la HbA1c como criterio diagnóstico de diabetes se introdujo también la categoría de prediabetes para pacientes con una HbA1c entre 5.7 y 6.4. existen también múltiples estudios que han demostrado un incremento del riesgo de desarrollar diabetes en pacientes con valores entre 5,5 y 6% y todavía aun mayor entre 6 y 6.5%. actualmente la prediabetes se define como:

- ✓ Glicemia alterada en ayunas (GAA): glucemia plasmática en ayunas entre 100 mg/dl y 125 mg/dl.
- ✓ Intolerancia a la glucosa: glucemia plasmática 2 horas después de SOG entre 140 y 199 mg/dl.
- ✓ HbA1c entre 5.7 a 6.4%. (14)

2.2.6 Fisiopatología de la Diabetes Mellitus Tipo 2

La diabetes mellitus tipo 2 se caracteriza por menor secreción de insulina, resistencia a dicha hormona, producción excesiva de glucosa por el hígado y metabolismo anormal de grasa. La obesidad, en particular la visceral o central (como se manifiesta por la razón cadera/abdomen) es muy frecuente en la DM tipo 2 (80% o más son obesos). En etapas iniciales del problema, la tolerancia a la glucosa sigue siendo casi normal, a pesar de la resistencia a la insulina, porque las células beta del páncreas logran la compensación al incrementar la producción de la hormona. Al evolucionar la firmeza a la insulina y germinar hiperinsulinemia compensatoria, los islotes pancreáticos en algunas personas no pueden ya conservar el estado hiperinsulinémico y en ese momento surge IGT (Tolerancia Deteriorada de la Glucosa), que se caracteriza por incrementos en la concentración de glucemia postprandial. La disminución ulterior en la secreción de insulina y el incremento de la producción de glucosa por el hígado culminan en la diabetes franca con hiperglucemia en el ayuno. Por último, surge insuficiencia de las células beta.

2.2.7 Anomalías metabólicas

Metabolismo anormal de músculo y grasa: Un signo notable de la DM tipo 2 es la resistencia a la insulina, que es la menor capacidad de la hormona para actuar eficazmente en los tejidos blanco (en particular músculo, hígado y grasa) y es consecuencia de una combinación de susceptibilidad genética y obesidad. La resistencia es relativa, porque las muchedumbres supranormales de insulina circulante normalizan la glucemia plasmática. La resistencia a la acción de la insulina altera la utilización de glucosa por los tejidos sensibles a insulina y aumenta la producción hepática de glucosa; ambos efectos contribuyen a la hiperglucemia de la diabetes. El aumento de la producción hepática de glucosa, de 10 manera predominante se debe a los elevados niveles de FPG (Glucosa plasmática en ayunas), mientras que el decremento de la utilización periférica de glucosa produce hiperglucemia postprandial.

En el musculo esquelético existe un trastorno mayor del uso no oxidativo de la glucosa que del metabolismo oxidativo de la glucosa por la glucólisis. La utilización de la glucosa por los tejidos independientes de la insulina no está alterada en la DM tipo 2. Aún no se

conoce el mecanismo molecular preciso de la resistencia a la insulina en la DM tipo 2. Los niveles de receptor de insulina y de actividad de tirosina cinasa en el músculo esquelético están disminuidos, pero lo más probable es que tales alteraciones sean secundarias a la hiperinsulinemia y no un defecto primario. Por tanto, se cree que en la resistencia a la insulina el factor predominante lo constituyen los defectos posteriores al receptor en la fosforilación/desfosforilación regulada por insulina. Por ejemplo, el defecto en las señales de cinasa de PI-3 puede disminuir la translocación de GLUT4 a la membrana plasmática.

Otras anomalías comprenden la acumulación de líquido dentro de miocitos de músculo estriado que puede disminuir la fosforilación oxidativa mitocondrial y aminorar la producción de ATP mitocondrial estimulada por insulina. La menor oxidación de ácidos grasos y la acumulación de lípidos dentro de los miocitos de músculo estriado pueden generar especies de oxígeno reactivas como los peróxidos de lípido. Cabe insistir en que no todas las vías de transducción de las señales de la insulina son resistentes a los efectos de esta hormona (p. ej., las que controlan el crecimiento y la diferenciación celulares y emplean la vía de la proteína cinasa activada por mitógenos). Como consecuencia, la hiperinsulinemia puede incrementar el consumo de insulina a través de estas vías, lo que aceleraría en potencia los trastornos relacionados con la diabetes, como la aterosclerosis.

La obesidad que acompaña a la DM tipo 2, en particular la obesidad central o visceral, según se piensa, es una parte del proceso patógeno. La mayor masa de adipocitos hace que aumenten las concentraciones de ácidos grasos libres circulantes, y de otros productos de los adipocitos. Por ejemplo, dichas células secretan diversos productos biológicos (ácidos grasos libres no esterificados, proteína 4 que se une a retinol; leptina, TNF-, resistina, y adiponectina). Las adipocinas, además de regular el peso corporal, el apetito, y el gasto de energía, también modulan la sensibilidad a la insulina. La mayor producción de ácidos grasos libres y de algunas adipocinas puede causar resistencia a la insulina en músculo esquelético y en el hígado. Por ejemplo, los ácidos grasos mencionados disminuyen la utilización de glucosa por parte del músculo esquelético estimulan la producción de glucosa por el hígado y alteran la función de las células beta. A diferencia de ello, en la obesidad disminuye la producción de adiponectina por parte de los adipocitos, que es un péptido insulinosensibilizante, y ello podría contribuir a la resistencia a la insulina, por parte del

hígado. Los productos de los adipocitos y las adipocinas también generan un estado inflamatorio, lo que podría explicar por qué aumentan las concentraciones de marcadores de inflamación como IL-6 y la proteína C reactiva en la diabetes mellitus tipo 2.

2.2.8 Trastorno de la secreción de insulina

La secreción de insulina y la sensibilidad a la misma están relacionadas entre sí. En la DM tipo 2, la secreción de insulina aumenta inicialmente en respuesta a la insulinoresistencia, con el fin de mantener una tolerancia normal a la glucosa. Al principio el defecto de la secreción de insulina es leve y afecta selectivamente la secreción de insulina estimulada por glucosa. La respuesta a otros secretagogos diferentes de la glucosa, como la arginina, está intacta. Las alteraciones en el procesamiento de la proinsulina se reflejan en un incremento de la secreción de proinsulina en la diabetes tipo 2. Finalmente, el defecto de la secreción de insulina avanza a un estado de secreción de insulina inadecuado. La razón (o razones) del declive de la capacidad secretora de insulina en la DM tipo 2 no está clara, a pesar de que se supone que un segundo defecto genético (superpuesto a la resistencia a insulina) lleva al fracaso de las células beta. El polipéptido amiloide de los islotes, o amilina, es secretado por la célula beta y forma el depósito de fibrillas amiloides que se encuentra en los islotes de diabéticos tipo 2 de larga evolución. Se ignora si estos depósitos insulares de amiloide son un fenómeno primario o secundario. Asimismo, el ambiente metabólico puede ejercer un efecto negativo sobre la función de los islotes. Por ejemplo, la hiperglucemia crónica altera de manera paradójica la función de los islotes ("toxicosis por glucosa") y lleva a empeoramiento de la hiperglucemia. La mejora del control de la glucemia con frecuencia se acompaña de un mejor funcionamiento insular. Además, la elevación de las concentraciones de ácidos grasos libres ("lipotoxicosis") también empeora el funcionamiento de los islotes.

2.2.8.1 Aumento de la producción hepática de glucosa y lípidos. En la DM tipo 2

La resistencia hepática a la insulina refleja la incapacidad de la hiperinsulinemia de suprimir la gluconeogénesis, lo que produce hiperglucemia en ayunas y disminución del almacenamiento de glucógeno en el hígado en el periodo posprandial. El aumento de la producción hepática de glucosa ocurre en una fase temprana de la evolución de la diabetes,

aunque probablemente es posterior al inicio de las alteraciones de la secreción insulínica y a la resistencia a la insulina en el músculo esquelético. Como resultado de la resistencia a la insulina en tejido adiposo, la lipólisis y el flujo de ácidos grasos libres (FFA, free fatty acid) desde los adipocitos aumenta y como consecuencia se incrementa la síntesis de lípidos [lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL, very low density lipoprotein) y de triglicéridos] en los hepatocitos. Este almacenamiento de lípidos o esteatosis del hígado puede ocasionar hepatopatía grasa no alcohólica y anomalías en las pruebas de función hepática. La situación anterior también ocasiona la dislipidemia que aparece en la DM tipo 2 [incremento de la concentración de triglicéridos, disminución de la lipoproteína de alta densidad (HDL, high-density lipoprotein) e incremento del número de partículas densas pequeñas de lipoproteína de baja densidad (LDL, low-density lipoprotein)].

2.2.9 Complicaciones de la Diabetes Mellitus

Se dividen en agudas y crónicas

Complicaciones Agudas:

- ❖ **Cetoacidosis diabética:** Las cetoacidosis diabéticas (DKA diabetic cetoacidosis) es el resultado de déficit relativo o absoluto de insulina combinado con exceso de hormonas antagonistas (glucagón, catecolaminas, cortisol y hormona del crecimiento). Para que se desarrolle una DKA es especialmente necesaria la combinación de déficit de insulina y exceso de glucagón. El descenso de la proporción entre insulina y glucagón incrementa la gluconeogénesis, la glucogenólisis y formación de cuerpos cetónicos en el hígado, además de incrementar el suministro al hígado sustratos procedentes de la grasa y el músculo (ácidos grasos libres, aminoácidos). Los marcadores de inflamación (citocinas, proteína C reactiva) están elevados tanto en la DKA como en HHS.

La combinación de déficit de insulina e hiperglucemia disminuye las concentraciones de fructuosa-2,6-fosfato en el hígado lo que altera la actividad de la fosfofructocinasa y de la fructuosa-1,6-bisfosfatasa. El exceso de glucagón disminuye la actividad de piruvato cinasa, mientras que el déficit de insulina aumenta la actividad de fosfoenolpiruvato carboxicinas.

Tales alteraciones hepáticas desplazan la manipulación piruvato hacia la síntesis de glucosa y lo apartan de la glucólisis. Las reuniones elevadas de glucagón y catecolaminas en caso de concentraciones bajas de insulina promueven la glucogenólisis. La insuficiencia de insulina reduce así también las concentraciones del transportador de glucosa GLUT4, lo que trastorna la captación de glucosa por el musculo esquelético y el tejido graso y reduce el metabolismo intracelular de este azúcar. La cetosis es el resultado de un incremento notable de los ácidos grasos libres procedentes de lo adipocitos, con el resultado de un desplazamiento hacia la síntesis hepática de los cuerpos cetónicos. El descenso de los valores de insulina combinado con elevaciones de catecolaminas y hormonas del crecimiento aumenta la lipolisis y la liberación de ácidos grasos libres. Normalmente, estos ácidos grasos libres son biotransformados en triglicéridos y en VLDL en el hígado, pero en la DKA la hiperglucagonemia altera el metabolismo hepático favoreciendo la formación de cuerpos cetónicos, a través de la activación de la enzima carnitina palmitoiltransferasa I. Este enzima es crucial para la regulación del transporte de ácidos grasos al interior de las mitocondrias, donde ocurre la oxidación beta y la conversión en cuerpos cetónicos. En el pH fisiológico, los cuerpos cetónicos existen en 18 forma de cetoácidos, que son neutralizados por bicarbonato. Al agotarse los depósitos de bicarbonato sobreviene la acidosis metabólica. A ello contribuye también el aumento de la producción de ácido láctico. El incremento de los ácidos grasos libres aumenta la producción hepática de VLDL. La eliminación de estas últimas también se encuentra disminuida por la menor actividad de la lipasa de lipoproteína sensible a insulina. La intensidad de la Hipertrigliceridemia es suficientemente para incitar a una pancreatitis.

El desencadenante de la DKA es el aumento de las necesidades de insulina, como sucede en caso de enfermedades concomitantes.

- ❖ **Estado Hiperosmolar Hiperglucémico:** El déficit relativo de insulina y el aporte insuficiente de líquidos son las causas que subyacen al HHS (Hiperglycemic Hyperosmolar State). El déficit de insulina aumenta la producción hepática de glucosa (a través de la glucogenólisis y gluconeogénesis) y altera la utilización de glucosa en el musculo esquelético. La hiperglucemia induce una diuresis osmótica que provoca disminución del volumen intravascular, que se exacerba aún más por el aporte insuficiente de líquidos. No se comprende por completo la ausencia de cetosis

en el HHS. Es posible que el déficit insulínico sea solo relativo y menos grave que en el caso de la DKA. En algunos estudios se han encontrado concentraciones más bajas de hormonas contrarreguladoras y a ácidos grasos libres en el HHS que en la DKA. También es posible que el hígado sea menos capaz de sintetizar cuerpos cetónicos o que el cociente insulina/glucagón no favorezca la cetogénesis.

Complicaciones Crónicas:

El empeoramiento de la diabetes mellitus puede afectar muchos sistemas orgánicos y son causa de gran parte de la morbilidad y mortalidad que acompañan a este trastorno. Las complicaciones crónicas pueden dividirse en vasculares y no vasculares. A su vez, los obstáculos vasculares se dividen en microangiopatía (retinopatía, neuropatía y nefropatía) y macroangiopatía [coronariopatía (CAD, coronary artery disease), enfermedad vascular periférica (PAD, peripheral arterial disease) y enfermedad vascular cerebral]. Las complicaciones no vasculares comprenden problemas como gastroparesia, infecciones y afecciones de la piel. La diabetes de larga duración puede acompañarse de hipoacusia. No se sabe si la DM 2 se relaciona con afectación de la función mental. El riesgo de complicaciones crónicas aumenta en función de la duración y la intensidad de la hiperglicemia; suelen hacerse evidentes en el transcurso del segundo decenio de la hiperglicemia. Como la diabetes mellitus tipo 2 puede tener un periodo prolongado de hiperglicemia crónica asintomática, muchos individuos con diabetes tipo 2 presentan complicaciones en el momento del diagnóstico.

Las complicaciones microangiopáticas de la diabetes mellitus tipo 1 y 2 son el resultado de la hiperglicemia crónica. Los estudios clínicos con asignación al azar con inclusión de un elevado número de pacientes de ambos tipos de diabetes han demostrado de manera concluyente que la reducción de la hiperglicemia crónica evita o reduce retinopatía, neuropatía y nefropatía. Otros factores definidos en forma incompleta, también regulan el desarrollo de complicaciones. Por ejemplo, a pesar de padecer una diabetes prolongada algunos sujetos jamás sufren de nefropatía o retinopatía. En muchos de estos pacientes el control de la glucemia no se diferencia de el de individuos que si desarrollan complicaciones microangiopáticas. Por tales observaciones se sospecha que existe una vulnerabilidad

genética al desarrollo de determinadas complicaciones. Las pruebas de que la hiperglicemia crónica sea un factor causal en el desarrollo de complicaciones macrovasculares, son menos concluyentes. Sin embargo, los casos de arteriopatía coronaria y la mortalidad son dos o cuatro veces mayores en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Tales acontecimientos están relacionados con las concentraciones plasmáticas de glucosa en ayunas y posprandiales, al igual que con la hemoglobina H1C. Otros factores (dislipidemia e hipertensión) desempeñan también funciones importantes en las complicaciones macrovasculares. (1)

2.2.10 Epidemiología

En el Atlas de la Diabetes de la FID, se calcula la prevalencia de la diabetes para el año 2019 y se pronostica para los años 2030 y 2045. Los cálculos de la diabetes corresponden a adultos de entre 20 y 79 años e incluyen la diabetes tipo 1 y tipo 2, diagnosticada y sin diagnosticar. Se calcula que 463 millones de adultos de ese grupo de edad en todo el mundo (dentro de este grupo, 9,3% de todos los adultos) tienen diabetes. Se calcula que 79,4% viven en países de ingresos bajos y medios. Según los cálculos de 2019, para 2030 se prevé que 578,4 millones de adultos de entre 20 y 79 años tendrán diabetes; asimismo, para 2045 la cifra aumentaría a 700,2 millones.

2.2.11 Prevalencia de la diabetes en 2019 y proyecciones para 2030 y 2045 (65–99 años)

La prevalencia de la diabetes aumenta con la edad, por lo que la prevalencia más alta se da en personas mayores de 65 años. En 2019, el número estimado de personas con diabetes de entre 65 y 99 años es de 135,6 millones (19,3%). Si esta tendencia continúa, la cantidad de personas mayores de 65 años (65-99 años) con diabetes será de 195,2 millones en 2030 y de 276,2 millones en 2045. Estos datos indican un aumento significativo en la población con diabetes de sociedades envejecidas en los próximos 25 años y los inevitables desafíos económicos y de salud pública que esto implicará.

Distribución por país

Los países con el número más alto de personas mayores de 65 años con diabetes son China, Estados Unidos e India. Estados Unidos ocupa un puesto superior que India en la cantidad de personas mayores de 65 años con diabetes para 2019 y 2030. Sin embargo, las

tendencias prevén que para 2045 India superará a Estados Unidos en la cantidad de personas mayores de 65 años con diabetes.

2.2.13 Diabetes sin diagnosticar

Hubo 136 fuentes de datos disponibles sobre la prevalencia de la diabetes sin diagnosticar, lo que representó 73 países. En el caso de los países con baja calidad o sin datos nacionales sobre la diabetes sin diagnosticar (138 países, 65,4%), la proporción de la diabetes sin diagnosticar se extrapoló de países dentro de la misma región de la FID y el grupo de ingresos del Banco Mundial. En 2019, uno de cada dos (50,1%), es decir, 231,9 millones de los 463,0 millones de adultos con diabetes (la mayoría, diabetes tipo 2), cuyas edades oscilan entre 20 y 79 años, no son conscientes de que tienen esa afección. Estos cálculos indican la necesidad urgente de un mejor cribado para mejorar la detección mundial de la diabetes. Es de vital importancia la detección temprana, dado que la diabetes prolongada sin diagnosticar puede tener efectos negativos, como un riesgo más alto de complicaciones relacionadas con la diabetes y costos mayores por la prestación de los servicios médicos.

Distribución regional

La prevalencia de la diabetes sin diagnosticar varía según la región. La proporción más alta de la diabetes sin diagnosticar (59,7%) ocurre en la región AFR. También pueden contribuir a ello distintas restricciones geográficas, como las amplias zonas rurales, los recursos limitados y la priorización de otros problemas. La proporción más baja de la diabetes sin diagnosticar ocurre en la región NAC (37,8%).

Distribución por grupo de ingresos

No hay duda de que el acceso limitado a los servicios de salud arroja la mayor proporción de diabetes sin diagnosticar en países de ingresos bajos (66,8%). Sin embargo, en países de ingresos altos, el porcentaje de las personas que desconocen su afección (38,3%) también es inquietante.

Distribución por país

La cantidad de personas con diabetes sin diagnosticar varía según el país; aquellos países con la cifra más alta son los mismos que tienen el mayor número de personas con diabetes: China (65,2 millones); India (43,9 millones) y Estados Unidos (11,8 millones). Sin embargo, a nivel mundial, Mozambique tiene la mayor proporción de diabetes sin diagnosticar (86,7%), seguido de la República Unida de Tanzania (79,8%) y Túnez (75%).

2.2.14 Mortalidad relacionada con la diabetes

Se calcula que aproximadamente 4,2 millones de adultos de entre 20 y 79 años morirán como resultado de la diabetes y sus complicaciones en 2019. Esto equivale a una muerte cada ocho segundos. Se calcula que la diabetes se asocia con el 11,3% de los fallecimientos a nivel mundial por todas las causas posibles entre las personas de este grupo de edad. Casi la mitad (46,2%) de las muertes asociadas con la diabetes entre el grupo de edad de entre 20 y 79 años se producen en personas menores de 60 años, es decir, el grupo de edad activa. A nivel mundial, un mayor número de muertes se asocia con la diabetes en mujeres (2,3 millones) que en varones (1,9 millones). La muerte prematura y la discapacidad debido a la diabetes también se asocian con un impacto económico negativo para los países, a menudo denominados “costos indirectos” de la diabetes. En EE. UU. Se calcula que las muertes prematuras cuestan 19,9 mil millones de USD por año para la economía, y se pierde indirectamente un total de 90 mil millones de USD debido a la diabetes.

Distribución regional

La región de la FID con el mayor número calculado de muertes relacionadas con diabetes en adultos de 20 a 79 años en 2019 es WP, donde ocurrieron 1,3 millones de muertes atribuibles a la diabetes. Le sigue la región SEA, con 1,2 millones de muertes. La región de la FID con el menor número de muertes relacionadas con la diabetes es SACA (0,2 millones). El mayor número calculado de muertes atribuibles a la diabetes de personas menores de 60 años (edad activa) ocurrió en SEA (0,6 millones), mientras que la región AFR tiene el mayor cálculo de proporción de muertes relacionadas con la diabetes de personas menores de 60 años (73,1%).

En la región EUR, se calcula que solo el 31,4% de las muertes por diabetes se producen en personas menores de 60 años.

Distribución por país En parte como consecuencia de la distribución por edades de sus poblaciones, Mozambique (91,1%), Kenia (88,4%), Uganda (88,0%), Esuatini (87,7%) y Zimbabue (86,4%) son los países con la mayor proporción calculada de muertes por diabetes antes de los 60 años entre adultos de 20 a 79 años. En cambio, los países con la menor proporción de muertes atribuibles a la diabetes antes de los 60 años entre adultos de 20 a 79 años son Japón (15,8%), Macedonia del Norte (15,8%), Eslovaquia (17,3%), Serbia (17,7%) y Bulgaria (17,9%). (5)

2.2.15 Prevención de la diabetes: perspectivas para la prevención o el retraso en el inicio de la diabetes tipo 1 y tipo 2

Prevención de la diabetes tipo 1

En la actualidad, no existe una intervención efectiva y segura para prevenir la diabetes tipo 1 a pesar de contar con una gran cantidad de estudios clínicos destinados a frenar la destrucción autoinmunitaria progresiva de las células beta pancreáticas. Sin embargo, existe cierta evidencia de que el sobrepeso y una alta tasa de crecimiento en los niños son factores de riesgo débiles, que apuntan a recomendar un estilo de vida saludable que evite las comidas en exceso y el sedentarismo en grupos de alto riesgo, como los hermanos de niños con diabetes tipo 1. Sin embargo, este es solo uno de varios factores que se han visto relacionados. Por ejemplo, no haber sido amamantados, ser los primogénitos, nacer por cesárea y tener una madre añosa u obesa. Aunque se busca activamente una “cura” para la diabetes tipo 1, prevenirla o retrasarla en quienes tienen un riesgo conocido o ya han sido diagnosticados, es probable que los objetivos más asequibles en el futuro sean frenar la destrucción autoinmunitaria de las células beta y proteger aquellas células que aún muestran actividad. Aún no se ha logrado ninguno de ellos de manera convincente. Sin embargo, se analizan realizando diferentes estudios que utilizan intervenciones como la insulina oral en personas que muestran marcadores de autoinmunidad contra los islotes, medicamentos en investigación ya utilizados, por ejemplo en la psoriasis, para prolongar la vida de las células beta y el uso de inmunoterapias peptídicas para “volver a entrenar” a los linfocitos T

citolíticos naturales (natural killer), los linfocitos que están íntimamente implicados en el mecanismo subyacente de la diabetes tipo 1.

Varios desarrollos han aumentado la importancia de prevenir la diabetes tipo 1. En primer lugar, la incidencia y prevalencia del inicio de la diabetes tipo 1 durante la infancia han aumentado en las últimas décadas en muchos países, con un aumento anual aproximado en la incidencia de entre el 2 y el 4%, lo que indica claramente el fuerte impacto de la modificación de factores ambientales, ya que los rasgos genéticos no pueden cambiar con tanta rapidez. En algunos países, la afección también aparece a una edad mucho menor, con una incidencia de edad notablemente mayor en el rango de 1 a 5 años, lo que se suma al considerable impacto en las personas y sus familias. Por otro lado, hay indicios de que el aumento de la incidencia después de la infancia se está reduciendo. Esto sugiere que al menos algunos de los desencadenantes ambientales de la enfermedad tienden a operar en grupos de menor edad.

Las intervenciones de prevención secundaria para frenar enérgicamente la progresión de la enfermedad y prevenir o retrasar la diabetes con síntomas clínicos (y la diabetes tipo 1 que ya depende de insulina) pueden requerir la combinación de tratamientos que tienen como objetivo múltiples vías, como la autoinmunidad específica contra las células beta, la inflamación, la supervivencia de las células beta y/o la regulación metabólica. Ya existen en la actualidad enfoques de prevención terciaria (es decir, intervenciones que previenen de manera efectiva las complicaciones a largo plazo derivadas de los trastornos metabólicos de la diabetes). El costo de algunos de estos es alto, aunque los beneficios económicos a largo plazo casi siempre superan los costos iniciales. Es necesario que la FID y sus asociaciones miembros continúen proporcionando apoyo en conjunto para que se destine una mayor cantidad de recursos a estas intervenciones, así como para promover otras investigaciones sobre las actividades “previas” a la prevención primaria y secundaria. La clave para la supervisión de los futuros esfuerzos de prevención de la diabetes tipo 1 será la disponibilidad de mejores datos sobre la incidencia y prevalencia de la afección. Esto respaldará una acción mucho más efectiva sobre la diabetes tipo 1 en términos de prevención, así como tratamientos, inversión en investigación y generación de políticas. Con este fin, la FID está trabajando con la Fundación para la Investigación de la Diabetes Juvenil (Juvenile Diabetes Research Foundation, JDRF) en el concepto de un Índice Global de Diabetes Tipo 1,

empleando y potenciando los datos del Atlas de la Diabetes de la FID con el fin de lograr un mayor enfoque de atención y una toma de decisiones basada en la evidencia para la inversión en programas y generación de políticas.

Prevención de la diabetes tipo 2

Los ensayos controlados y aleatorizados (ECA), realizados en las últimas dos décadas, muestran sin duda que la prevención (o, al menos, el retraso en el inicio) de la diabetes tipo 2 es posible en muchos grupos étnicos mediante la modificación del estilo de vida o la administración de algunos fármacos. Los ECA de diferentes países que han considerado la modificación del estilo de vida sola o con fármacos. El primer estudio se inició en China y tiene el período de seguimiento más extenso hasta la fecha (23 años). Los estudios extendidos que incluyen este estudio chino, el Estudio de Diabetes Prevention Program Outcomes Study (DPPOS) en los Estados Unidos, y el Estudio de Prevención de la Diabetes en Finlandia (Finnish Diabetes Prevention Study, FDPS) han indicado que los beneficios de la modificación del estilo de vida pueden durar períodos de entre 10 y 23 años (el llamado “efecto heredado”). Recientemente, el seguimiento posterior al estudio del estudio indio SMC (servicio de mensajes cortos) también mostró que el efecto de la modificación del estilo de vida persistió durante tres años tras finalizar la fase activa del estudio. En los ECA, la reducción del riesgo relativo con la modificación del estilo de vida varió en las diferentes poblaciones y según los diferentes períodos de seguimiento, con porcentajes desde el 30% hasta más del 50%. La modificación del estilo de vida ha demostrado ser una estrategia de prevención satisfactoria, segura, rentable y de preferencia. Se ha evaluado la eficacia de los fármacos en la prevención de la diabetes tipo 2 en sujetos de alto riesgo. Los efectos de los fármacos duran mientras se toma el medicamento. Sin embargo, muchos de ellos también tienen efectos adversos. Las personas con angina existente pueden experimentar un aumento de peso e insuficiencia cardíaca cuando toman tiazolidinediona. La metformina puede causar diarrea, náuseas y vómitos. Los Programas de Prevención de la Diabetes en la India (IDPP-1 y 2) han demostrado que la combinación de la modificación del estilo de vida con metformina o pioglitazona no mejora la eficacia de la modificación del estilo de vida. Si bien la efectividad de la prevención de la diabetes tipo 2 en los ECA es clara, la traducción de estos hallazgos desde el enfoque en personas de alto riesgo hacia políticas nacionales

continúa siendo un desafío. Los intentos realizados hasta ahora apuntan a la dieta poco saludable y la inactividad física como los motores del sobrepeso y la obesidad, que son los factores de riesgo modificables más importantes para el desarrollo de diabetes tipo 2. En 2013, el Plan de Acción Global para la Prevención y el Control de ENT 2013–2020 estableció una serie de objetivos que los países deben utilizar para frenar el impacto cada vez mayor de las enfermedades no transmisibles (ENT) y las estrategias recomendadas para su implementación. Entre esos objetivos está frenar el aumento en la obesidad y la prevalencia de la diabetes. Sin embargo, aún no se ha evaluado por completo la viabilidad de este objetivo mediante intervenciones basadas en la población. Las campañas de salud pública por sí solas, aunque pueden favorecer la concienciación, no han demostrado ser efectivas en la prevención de la diabetes tipo 2. Sin embargo, los objetivos y las estrategias globales son útiles como guía para que los gobiernos coordinen una respuesta a las ENT, pero las soluciones que funcionan en un lugar pueden no funcionar en otro. Las opciones de las políticas y los programas de prevención deben adaptarse al entorno y coordinarse entre todos los sectores. (5)

Hay algunas medidas buenas y prometedoras que recomienda la OMS con el respaldo de la evidencia. Uno de estos es la implementación de impuestos para reducir la compra de bebidas azucaradas. Se supone que toda reducción del consumo supondrá una diferencia en la diabetes tipo 2. Es necesario obtener más evidencia sobre la eficacia de esta intervención, pero muchos países en todo el mundo han adoptado este impuesto. Con frecuencia, se combinan con otras medidas de salud pública, como programas de reducción de calorías y promoción de la actividad física o el etiquetado de envases. Sin embargo, en países como la India, los grupos de bajos ingresos reciben subsidios para la compra de azúcar. En un entorno del mundo real, el mejor enfoque parece ser una estrategia coordinada con múltiples enfoques. Los líderes de la sociedad civil, como la Alianza de ENT, proponen presionar a los gobiernos para que desarrollen e implementen estrategias coordinadas y multisectoriales, para el abordaje de las ENT. (17)

2.2.16 Cambio de comportamiento en el estilo de vida para la prevención de la diabetes

Recomendaciones

- Referir a los adultos con sobrepeso/obesidad con alto riesgo de diabetes tipo 2, según lo tipificado por el Programa de Prevención de la Diabetes (DPP), a un programa intensivo de cambio de comportamiento de estilo de vida consistente con el DPP para lograr y mantener una pérdida del 7 % del peso corporal inicial, y aumentar la actividad física de intensidad moderada (como caminar a paso ligero) a por lo menos 150 min/semana
- Referir a los adultos con sobrepeso/obesidad con alto riesgo de diabetes tipo 2,
- Considerar una variedad de patrones de alimentación para prevenir la diabetes en personas con prediabetes.
- Dada la rentabilidad de los programas de modificación del comportamiento del estilo de vida para la prevención de la diabetes, dichos programas de prevención de la diabetes deben ofrecerse a los pacientes. Los programas de prevención de la diabetes deben estar cubiertos por terceros pagadores y deben abordarse las inconsistencias en el acceso.
- Según la preferencia del paciente, los programas certificados de prevención de la diabetes asistidos por tecnología pueden ser efectivos para prevenir la diabetes tipo 2 y deben ser considerados.

2.2.17 El Programa de Prevención de la Diabetes

Varios ensayos controlados aleatorios importantes, incluido el Programa de prevención de la diabetes (DPP), el Estudio finlandés de prevención de la diabetes (DPS) y el Estudio de prevención de la diabetes Da Qing (estudio Da Qing), demuestran que el estilo de vida / La terapia conductual con un plan de alimentación reducido en calorías individualizado es muy eficaz para prevenir o retrasar la diabetes tipo 2 y mejorar otros marcadores cardiometabólicos (como la presión arterial, los lípidos y la inflamación). La evidencia más sólida para la prevención de la diabetes en los EE. UU. Proviene del ensayo DPP. El DPP demostró que la intervención intensiva en el estilo de vida podría reducir el riesgo de diabetes tipo 2 incidentes en un 58 % durante 3 años. El seguimiento de tres grandes estudios de intervención en el estilo de vida para la prevención de la diabetes ha mostrado una reducción

sostenida del riesgo de progresión a diabetes tipo 2: reducción del 39 % a los 30 años en el estudio Da Qing, reducción del 43 % a los 7 años en el DPS finlandés y una reducción del 34 % a los 10 años y una reducción del 27 % a los 15 años en el Estudio de resultados del Programa de Prevención de la Diabetes de EE. UU. (DPPOS).

Los dos objetivos principales de la intervención intensiva del estilo de vida DPP eran lograr y mantener una pérdida de peso mínima del 7 % y 150 minutos de actividad física por semana de intensidad similar a una caminata rápida. La intervención del estilo de vida DPP fue una intervención basada en objetivos: a todos los participantes se les dieron los mismos objetivos de pérdida de peso y actividad física, pero se permitió la individualización en los métodos específicos utilizados para lograr los objetivos. Aunque la pérdida de peso fue el factor más importante para reducir el riesgo de diabetes incidente, también se encontró que alcanzar la meta conductual de al menos 150 minutos de actividad física por semana, incluso sin alcanzar la meta de pérdida de peso, redujo la incidencia de diabetes tipo 2 diabetes en un 44%.

Se seleccionó la meta de pérdida de peso del 7 % porque era factible de lograr y mantener y probablemente reduciría el riesgo de desarrollar diabetes. Se animó a los participantes a lograr una pérdida de peso del 7 % durante los primeros 6 meses de la intervención. Un análisis más detallado sugiere una prevención máxima de la diabetes con una pérdida de peso de al menos un 7-10 %. El ritmo recomendado de pérdida de peso fue de 1 a 2 libras por semana. Los objetivos calóricos se calcularon estimando las calorías diarias necesarias para mantener el peso inicial del participante y restando 500-1000 calorías/día (dependiendo del peso corporal inicial). El enfoque inicial fue reducir la grasa dietética total. Después de varias semanas, se introdujo el concepto de equilibrio calórico y la necesidad de restringir tanto las calorías como las grasas.

El objetivo de actividad física se seleccionó para aproximarse al menos a 700 kcal/semana de gasto de actividad física. Para facilitar la traducción, este objetivo se describió como al menos 150 minutos de actividad física de intensidad moderada por semana, similar en intensidad a una caminata rápida. Se animó a los participantes a distribuir su

actividad a lo largo de la semana con una frecuencia mínima de tres veces por semana y al menos 10 min por sesión. Se podría aplicar un máximo de 75 min de entrenamiento de fuerza hacia el objetivo de actividad física total de 150 min/semana.

Para implementar los objetivos de pérdida de peso y actividad física, el DPP utilizó un modelo de tratamiento individual en lugar de un enfoque grupal. Esta elección se basó en el deseo de intervenir antes de que los participantes tuvieran la posibilidad de desarrollar diabetes o perder interés en el programa. El enfoque individual también permitió adaptar las intervenciones para reflejar la diversidad de la población.

La intervención DPP se administró como un plan de estudios básico estructurado seguido de un programa de mantenimiento flexible de asesoramiento individual, sesiones grupales, campañas de motivación y oportunidades de reinicio. El plan de estudios básico de 16 sesiones se completó dentro de las primeras 24 semanas del programa e incluyó sesiones sobre la reducción de calorías, el aumento de la actividad física, el autocontrol, el mantenimiento de comportamientos de estilo de vida saludables y orientación sobre el manejo de desafíos psicológicos, sociales y motivacionales. Hay más detalles disponibles sobre las sesiones del plan de estudios básico.

2.2.18 Nutrición

El asesoramiento dietético para la pérdida de peso en el brazo de intervención del estilo de vida DPP incluyó una reducción de las grasas y calorías dietéticas totales. Sin embargo, la evidencia sugiere que no existe un porcentaje ideal de calorías de carbohidratos, proteínas y grasas para todas las personas para prevenir la diabetes; por lo tanto, la distribución de macronutrientes debe basarse en una evaluación individualizada de los patrones de alimentación, las preferencias y los objetivos metabólicos actuales. Con base en otros ensayos de intervención, una variedad de patrones de alimentación caracterizados por la totalidad de los alimentos y bebidas consumidos habitualmente también pueden ser apropiados para pacientes con prediabetes, incluyendo planes de alimentación de estilo mediterráneo y bajos en carbohidratos. Los estudios observacionales también han demostrado que los patrones de alimentación vegetarianos, a base de plantas (pueden incluir

algunos productos animales) y los enfoques dietéticos para detener la hipertensión (DASH) están asociados con un menor riesgo de desarrollar diabetes tipo 2. La evidencia sugiere que la calidad general de los alimentos consumidos (medida por el Índice de Alimentación Saludable, el Índice de Alimentación Saludable Alternativa y la puntuación DASH), con énfasis en granos integrales, legumbres, nueces, frutas y verduras y una cantidad mínima de alimentos refinados y procesados, también se asocia con un menor riesgo de diabetes mellitus tipo 2. Como es el caso de las personas con diabetes, la terapia de nutrición médica individualizada es eficaz para reducir la A1C en personas diagnosticadas con prediabetes.

2.2.19 Actividad física

Así como 150 min/semana de actividad física de intensidad moderada, como caminar a paso ligero, mostró efectos beneficiosos en personas con prediabetes, se ha demostrado que la actividad física de intensidad moderada mejora la sensibilidad a la insulina y reduce la grasa abdominal en niños y adultos jóvenes. Sobre la base de estos hallazgos, se alienta a los proveedores a promover un programa estilo DPP, incluido un enfoque en la actividad física, para todas las personas que han sido identificadas con un mayor riesgo de diabetes tipo 2. Además de la actividad aeróbica, un régimen de ejercicios diseñado para prevenir la diabetes puede incluir entrenamiento de resistencia. También se puede alentar la interrupción del tiempo sedentario prolongado, ya que se asocia con niveles de glucosa posprandial moderadamente más bajos. Los efectos preventivos del ejercicio parecen extenderse a la prevención de la diabetes mellitus gestacional (DMG).

2.2.20 Entrega y difusión del cambio de comportamiento en el estilo de vida para la prevención de la diabetes

Debido a que la intervención intensiva en el estilo de vida en el DPP fue eficaz para prevenir la diabetes tipo 2 entre las personas con alto riesgo de padecer la enfermedad y los programas de cambio de comportamiento de estilo de vida para la prevención de la diabetes demostraron ser rentables, se ampliaron los esfuerzos para difundir programas escalables de cambio de comportamiento de estilo de vida para la diabetes. se produjo la prevención con cobertura por terceros pagadores. La entrega grupal del contenido de DPP en entornos comunitarios o de atención primaria ha demostrado el potencial para reducir los costos

generales del programa y, al mismo tiempo, producir pérdida de peso y reducción del riesgo de diabetes.

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) desarrollaron el Programa Nacional de Prevención de la Diabetes (DPP Nacional), un recurso diseñado para llevar programas de cambio de estilo de vida basados en evidencia para prevenir la diabetes tipo 2 a las comunidades. Este recurso en línea incluye ubicaciones de programas de cambio de estilo de vida para la prevención de la diabetes reconocidos por los CDC. Para ser elegible para este programa, los pacientes deben tener un IMC en el rango de sobrepeso y estar en riesgo de diabetes según las pruebas de laboratorio, un diagnóstico previo de DMG o una prueba de riesgo positiva. Los resultados del DPP nacional de los CDC durante los primeros 4 años de implementación son prometedores y demuestran rentabilidad. Los CDC también desarrollaron el Kit de herramientas para el impacto en la prevención de la diabetes para ayudar a las organizaciones a evaluar la economía de proporcionar o cubrir el programa de cambio de estilo de vida del DPP nacional. En un esfuerzo por ampliar los servicios preventivos mediante un modelo rentable que comenzó en abril de 2018, los Centros de Servicios de Medicare y Medicaid ampliaron la cobertura de reembolso de Medicare para la intervención de estilo de vida del DPP Nacional a organizaciones reconocidas por los CDC que se convierten en proveedores de Medicare para este servicio. Para calificar para la cobertura de Medicare, los pacientes deben tener un IMC $>25 \text{ kg/m}^2$ (o un IMC $>23 \text{ kg/m}^2$ si se autoidentifican como asiáticos) y pruebas de laboratorio compatibles con prediabetes en el último año. La cobertura de Medicaid de la intervención de estilo de vida del DPP también se está expandiendo estado por estado.

Si bien los programas de asesoramiento conductual reconocidos por los CDC, incluidos los servicios DPP de Medicare, han cumplido con los estándares mínimos de calidad y son reembolsados por muchos pagadores, se informaron tasas de retención más bajas para adultos más jóvenes y poblaciones de minorías raciales / étnicas. Por lo tanto, otros programas y modalidades de asesoramiento conductual para la prevención de la diabetes también pueden ser apropiados y eficaces en función de las preferencias y la disponibilidad del paciente. Se ha demostrado que el uso de trabajadores comunitarios de la salud para apoyar los esfuerzos

del DPP es efectivo y rentable. El uso de trabajadores de la salud comunitarios puede facilitar la adopción de cambios de comportamiento para la prevención de la diabetes al tiempo que salva las barreras relacionadas con los determinantes sociales de la salud, aunque la cobertura por parte de terceros sigue siendo problemática. Se ha demostrado que el asesoramiento de dietistas registrados/nutricionistas dietistas registrados (RDN) ayuda a las personas con prediabetes a mejorar los hábitos alimenticios, aumentar la actividad física y lograr una pérdida de peso del 7 al 10 %. Terapia de nutrición médica individualizada también es eficaz para mejorar la glucemia en personas diagnosticadas con prediabetes. Además, los ensayos relacionados con la terapia de nutrición médica para pacientes con prediabetes encontraron reducciones significativas en el peso, la circunferencia de la cintura y la glucemia. Las personas con prediabetes se pueden beneficiar de la derivación a un RDN para recibir terapia de nutrición médica individualizada al momento del diagnóstico y en intervalos regulares a lo largo de su régimen de tratamiento. Otros profesionales de la salud aliados, como los farmacéuticos y los especialistas en educación y cuidado de la diabetes, pueden ser considerados para los esfuerzos de prevención de la diabetes.

Los programas asistidos por tecnología pueden entregar efectivamente el programa DPP. Dichos programas asistidos por tecnología pueden brindar contenido a través de teléfonos inteligentes, aplicaciones basadas en la web y telesalud, y pueden ser una opción aceptable y eficaz para superar las barreras, en particular para pacientes rurales y de bajos ingresos; sin embargo, no todos los programas son efectivos para ayudar a las personas a alcanzar los objetivos de prevención de la diabetes. El Programa de reconocimiento de la prevención de la diabetes de los CDC (DPRP) certifica modalidades asistidas por tecnología como vehículos efectivos para programas basados en DPP; dichos programas deben usar un currículo aprobado, incluir la interacción con un entrenador y lograr los resultados del DPP de participación, informes de actividad física y pérdida de peso. Por lo tanto, los proveedores deben considerar derivar a los pacientes con prediabetes a programas DPP asistidos por tecnología certificados según la preferencia del paciente.

2.2.21 Intervenciones farmacológicas

Recomendaciones:

- La terapia con metformina para la prevención de la diabetes tipo 2 se debe considerar en adultos con prediabetes, según lo tipificado por el Programa de Prevención de la Diabetes, especialmente aquellos de 25 a 59 años de edad con un IMC ≥ 35 kg/m², glucosa plasmática en ayunas más alta (p. ej., ≥ 110 mg/dL) y A1C más alta (p. ej., $\geq 6,0$ %) y en mujeres con diabetes mellitus gestacional previa.
- El uso a largo plazo de metformina puede estar asociado con la deficiencia bioquímica de vitamina B12; considere la medición periódica de los niveles de vitamina B12 en pacientes tratados con metformina, especialmente en aquellos con anemia o neuropatía periférica.

Debido a que la pérdida de peso a través de cambios de comportamiento en la dieta y el ejercicio puede ser difícil de mantener a largo plazo, las personas que reciben tratamiento para la pérdida de peso pueden beneficiarse del apoyo y las opciones farmacoterapéuticas adicionales, si es necesario. Se han evaluado varios agentes farmacológicos utilizados para tratar la diabetes para la prevención de la diabetes. Se ha demostrado que la metformina, los inhibidores de la α -glucosidasa, la liraglutida, las tiazolidinedionas, la testosterona y la insulina reducen la incidencia de diabetes en poblaciones específicas, mientras que la prevención de la diabetes no se observó con nateglinida. Además, varios medicamentos para bajar de peso, como el orlistat y el topiramato de fentermina, también han demostrado en estudios de investigación que reducen la incidencia de diabetes en diversos grados en personas con prediabetes. Los estudios de otros agentes farmacológicos han demostrado cierta eficacia en la prevención de la diabetes con valsartán, pero ninguna eficacia en la prevención de la diabetes con ramipril o medicamentos antiinflamatorios. Aunque el ensayo controlado aleatorio prospectivo de vitamina D y diabetes tipo 2 (D2d) no mostró un beneficio significativo de la vitamina D versus el placebo en la progresión a diabetes tipo 2 en personas con alto riesgo, los análisis post hoc y los metaanálisis sugieren un beneficio potencial en poblaciones específicas. Se necesita más investigación para definir las características de los pacientes y los indicadores clínicos en los que la suplementación con vitamina D puede ser beneficiosa. (19)

Ningún agente farmacológico ha sido aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos específicamente para la prevención de la diabetes. Se debe sopesar el riesgo versus el beneficio de cada medicamento. La metformina tiene la base de evidencia más sólida y demostró seguridad a largo plazo como terapia farmacológica para la prevención de la diabetes. Para otros medicamentos, el costo, los efectos secundarios, los objetivos del tratamiento y la eficacia duradera requieren consideración.

En general, la metformina fue menos eficaz que la modificación del estilo de vida en el DPP, aunque las diferencias de grupo disminuyeron con el tiempo en el DPPOS, y la metformina puede ahorrar costos durante un período de 10 años. Durante el seguimiento inicial en el DPP, la metformina fue tan eficaz como la modificación del estilo de vida en los participantes con un IMC ≥ 35 kg/m² y en los participantes más jóvenes de 25 a 44 años. En el DPP, para las mujeres con antecedentes de DMG, la metformina y la modificación intensiva del estilo de vida condujeron a una reducción equivalente del 50 % en el riesgo de diabetes, y ambas intervenciones siguieron siendo muy eficaces durante un período de seguimiento de 10 años. En el momento del seguimiento de 15 años (DPPOS), los análisis exploratorios demostraron que los participantes con una glucosa en ayunas inicial más alta (≥ 110 mg/dL frente a 95–109 mg/dL), aquellos con una A1C más alta (6,0– 6,4 % frente a <6,0 %), y las mujeres con antecedentes de DMG (frente a mujeres sin antecedentes de DMG) experimentaron mayores reducciones de riesgo con metformina, identificando subgrupos de participantes que se beneficiaron más de la metformina. En el Programa indio de prevención de la diabetes (IDPP-1), la metformina y la intervención en el estilo de vida redujeron el riesgo de diabetes de manera similar a los 30 meses; de nota, la intervención de estilo de vida en IDPP-1 fue menos intensiva que en el DPP. Según los hallazgos del DPP, la metformina debe recomendarse como una opción para las personas de alto riesgo (p. ej., aquellas con antecedentes de DMG o aquellas con un IMC ≥ 35 kg/m²). Considere el control periódico de los niveles de vitamina B12 en aquellos que toman metformina de forma crónica para detectar una posible deficiencia.

2.2.22 Prevención de enfermedades vasculares y mortalidad

Recomendación

- La prediabetes se asocia con un mayor riesgo cardiovascular; por lo tanto, se sugiere la detección y el tratamiento de los factores de riesgo modificables de la enfermedad cardiovascular.

Las personas con prediabetes a menudo tienen otros factores de riesgo cardiovascular, como hipertensión y dislipidemia, y tienen un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. La evaluación del consumo de tabaco y la referencia para dejar de fumar, si está indicado, deben ser parte de la atención de rutina para las personas con riesgo de diabetes. Es de destacar que los años inmediatamente posteriores a dejar de fumar pueden representar un momento de mayor riesgo de diabetes, un momento en el que los pacientes deben ser monitoreados para el desarrollo de diabetes y recibir el cambio de comportamiento de estilo de vida basado en evidencia. Las intervenciones de estilo de vida para la pérdida de peso en poblaciones de estudio en riesgo de diabetes tipo 2 han demostrado una reducción en los factores de riesgo cardiovascular y la necesidad de medicamentos utilizados para tratar estos factores de riesgo cardiovascular. En el seguimiento a más largo plazo, las intervenciones en el estilo de vida para la prevención de la diabetes también previnieron el desarrollo de complicaciones microvasculares entre las mujeres inscritas en el DPPOS y en la población de estudio inscrita en el Estudio de resultados de la prevención de la diabetes de China Da Qing. La intervención en el estilo de vida en el último estudio también fue eficaz para prevenir la enfermedad cardiovascular y la mortalidad a los 23 y 30 años de seguimiento. Los objetivos de tratamiento y las terapias para la hipertensión y la dislipidemia en la prevención primaria de la enfermedad cardiovascular en personas con prediabetes deben basarse en su nivel de riesgo cardiovascular, y se justifica una mayor vigilancia para identificar y tratar estos y otros factores de riesgo cardiovascular.

Metas de atención centradas en el paciente

Recomendación

- En adultos con sobrepeso/obesidad con alto riesgo de diabetes tipo 2, los objetivos de atención deben incluir la pérdida de peso o la prevención del aumento de peso,

minimizando la progresión de la hiperglucemia y la atención del riesgo cardiovascular y las comorbilidades asociadas.

Se debe considerar el riesgo/beneficio individualizado en la detección, intervención y seguimiento para la prevención o el retraso de la diabetes tipo 2 y las comorbilidades asociadas. Múltiples factores, como la edad, el IMC y otras comorbilidades, pueden influir en el riesgo de progresión a diabetes y el riesgo de complicaciones a lo largo de la vida. En el DPP, que inscribió a personas de alto riesgo con intolerancia a la glucosa, glucosa en ayunas elevada e IMC elevado, la incidencia bruta de diabetes en el grupo de placebo fue de 11,0 casos por 100 años-persona, con una incidencia acumulada de diabetes de 3 años. del 28,9%. En el estudio basado en la comunidad Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC), el seguimiento observacional de adultos mayores (edad promedio 75 años) con evidencia de laboratorio de prediabetes (basado en A1C 5.7–6.4 % y/o glucosa en ayunas 100–125 mg/dL), pero que no cumplieron con los criterios específicos de IMC, encontraron una progresión mucho más baja hacia la diabetes durante 6 años: 9 % de aquellos con prediabetes definida por A1C, 8 % con alteración de la glucosa en ayunas.

Por lo tanto, es importante individualizar el riesgo/beneficio de la intervención y considerar objetivos centrados en la persona. Los modelos de riesgo han explorado el beneficio basado en el riesgo y, en general, encontraron un mayor beneficio de la intervención en las personas con mayor riesgo. Los estudios observacionales y de prevención de la diabetes destacan varios principios clave, que pueden orientar los objetivos centrados en el paciente. En el DPP, que inscribió a una población de alto riesgo que cumplía con los criterios de sobrepeso/obesidad, la pérdida de peso fue un mediador importante en la prevención o el retraso de la diabetes, observándose generalmente un mayor beneficio metabólico con una mayor pérdida de peso. En el DPP/DPPOS, la progresión a diabetes, la duración de la diabetes y el nivel medio de glucemia fueron determinantes importantes del desarrollo de complicaciones microvasculares. Además, la capacidad de lograr una regulación normal de la glucosa, incluso una vez, durante la DPP se asoció con un menor riesgo de diabetes y un menor riesgo de complicaciones microvasculares. El seguimiento observacional del estudio Da Qing también mostró que la regresión de la tolerancia alterada a la glucosa a la tolerancia normal a la glucosa o permanecer con tolerancia alterada a la glucosa en lugar de progresar a diabetes tipo 2 al final del ensayo de intervención de 6 años

resultó en un riesgo significativamente menor de enfermedad cardiovascular, enfermedad y enfermedad microvascular durante 30 años. La prediabetes se asocia con mayor enfermedad cardiovascular y mortalidad, lo que enfatiza la importancia de atender el riesgo cardiovascular en esta población. (16)

2.2.23 Fundamento para la creación del test de findrisk.

Estrategias de detección precoz de la diabetes tipo mellitus tipo 2.

Básicamente existen dos tipos de estrategias de detección precoz de la diabetes; la estrategia poblacional y la de alto riesgo.

Dentro de la estrategia poblacional se distinguen al menos tres posibles aproximaciones:

- a) Medición de la glucemia en ayunas, estrategia que sirve fundamentalmente para determinar la existencia de “prediabetes” y de diabetes no diagnosticada o desconocida
- b) Estimación del riesgo de diabetes incidente (a largo plazo), estrategia que ignora el estado glucémico actual del sujeto
- c) Aplicación de cuestionarios como herramienta primaria de cribado e identificación de subgrupos de población en los que es más eficiente determinar más tarde la glucemia en ayunas o postprandial.

La segunda modalidad de estrategia de detección precoz de la diabetes, la estrategia de alto riesgo, se basa fundamentalmente en la utilización de los recursos y organizaciones de asistencia sanitaria en la atención a los pacientes. El cribado de diabetes en la población general mediante el análisis de la glucemia en ayunas no está justificado debido a la amplia variabilidad de la misma y a su escaso coste-efectividad. En la población de alto riesgo, el rendimiento del cribado mediante la glucemia en ayunas mejora sustancialmente, aunque sigue sin identificar a un número significativo de personas con diabetes inicial y a las que padecen intolerancia a los glúcidos, situación de muy alto riesgo para el desarrollo de diabetes. La única manera de detectar este grupo es mediante la realización de la Prueba de Tolerancia Oral a la Glucosa tras una sobrecarga de 75 gramos de glucosa; pero esta prueba se considera incluso menos apropiada que la determinación de glucemia en ayunas para ser usada en la población general, ya que su realización requiere demasiado tiempo (más de 2 horas), es costosa y tiene baja reproducibilidad. Es factible, por tanto, implementar instrumentos de cribado que sean fáciles de usar, baratos, rápidos de ejecutar y aplicables a

grandes grupos de población. Una solución razonable sería disponer de escalas de medición del riesgo de diabetes similares a las que se aplican para la estimación del riesgo cardiovascular.

Para que estas escalas puedan ser utilizadas en el ámbito de la Salud Pública, es necesario que sean sencillas, es decir que a ser posible no haya necesidad de practicar determinaciones analíticas y que puedan ser aplicadas por personal preparado o ser auto aplicadas por el propio individuo.

En Europa, para detectar si una persona tiene riesgo o no de presentar diabetes en el futuro, se dispone de la escala Findrisk. Desarrollada en Finlandia y basada en la recogida de información clínica y demográfica, permite tanto el cribado como el autocribado no invasivo.

Dicha escala ha sido traducida, adaptada y validada en numerosas poblaciones europeas. Es mediante el estudio de cohorte denominado Prevención de la diabetes tipo 2 por los cambios en la forma de vida entre los sujetos con intolerancia a la glucosa, realizado por Jaakko Tuomilehto, y colaboradores, realizado en Finlandia en 1993, que se implementa la elaboración de este test, en donde resume que debido al aumento en la prevalencia de un estilo de vida sedentario y la obesidad se llega a desarrollar diabetes tipo 2, pero que puede prevenirse mediante intervenciones que afectan a la vida de los sujetos de alto riesgo. (18)

La muestra tuvo un total de 522 personas 172 hombres y 350 mujeres de mediana edad (55 años) de la población finlandesa adulta de ambos sexos, sin evidencia de diabetes al inicio del seguimiento. Cada sujeto en el grupo de intervención recibió consejería individualizada destinada a reducir el peso, la ingesta total de grasa, y la ingesta de grasas saturadas y el aumento de la ingesta de fibra y la actividad física.

Una prueba de tolerancia oral a la glucosa se realizó anualmente; el diagnóstico de la diabetes ha sido confirmado por una segunda prueba. La duración media del seguimiento fue de 3,2 años. La incidencia acumulada de diabetes después de cuatro años fue de 11% (intervalo de confianza del 95%, de 6 a 15 por ciento) en el grupo de intervención y el 23% (intervalo de confianza del 95%, 17 a 29 por ciento) en el grupo control, dando como resultado una reducción de 58% ($P < 0,001$) en el grupo de intervención. La incidencia de nuevos casos de diabetes fue monitorizada durante más de 10 años.

Las principales variables que se encontraron claramente relacionadas con el riesgo de desarrollar diabetes en este estudio, y que fueron introducidas en la primera versión de la

escala, fueron: la edad, el IMC, el perímetro de la cintura, el tratamiento farmacológico antihipertensivo, los antecedentes personales de glucemia elevada (incluida la diabetes gestacional) y los antecedentes familiares de diabetes. Estudios posteriores en ésta y otras poblaciones, mostraron que el consumo diario de frutas y verduras y la práctica regular de ejercicio físico eran también potenciales protectores del desarrollo de diabetes, por lo que estas variables fueron incluidas en la escala en versiones posteriores.

La escala fue validada más tarde en una nueva muestra independiente de la anterior que fue seguida durante 5 años y ha sido traducida y adaptada a otras poblaciones europeas, americanas y asiáticas. El punto de corte más rentable para la predicción de un riesgo elevado de desarrollar diabetes (= 20% en 10 años) se obtiene a partir de los 14 puntos.

En resumen, la escala Findrisk ha superado con éxito los requisitos de validez epidemiológica, bajo coste, sencillez y no invasión, exigibles a cualquier herramienta de cribado; ha sido utilizada en numerosas cohortes europeas y ha mostrado ser una herramienta fiable desde la doble perspectiva de detección de la diabetes no diagnosticada y de la predicción de la diabetes incidente. (1)

2.3 Contextualización

2.3.1 Reseña histórica del Sector Los Ríos.

El primer nombre que recibió este sector fue La Esperanza. Todo el terreno era propiedad de la familia Trujillo. Para el año 1967 el Dr. Joaquín Balaguer en una de sus campañas proselitista decidió nombrarlo como ensanche La Esperanza.

Alrededor del año 1970 el Dr. Joaquín Balaguer le facilitó lo que era la compañía militar (ingeniería) a la constructora Bisonó, donde los encargados instalaron sus oficinas.

Esta constructora se encargó de la preparación del terreno donde se construyó la urbanización Los Ríos. Gran parte del terreno donde fue construida esta urbanización era una inmensa cañada, que los ingenieros cubrieron colocando grandes tubos. Además de esta construcción, dicha constructora se encargó de elaborar la avenida los Próceres, la avenida los Cacicazgos, hoy llamada coronel Juan María Lara Fernández y la avenida Jardín Botánico, hoy llamada República de Colombia.

Actualmente posee una población de 27,563 habitantes según el censo 2017 de población y vivienda; y la misma cuenta con una superficie de 48,448 mts².

Ubicación:

- Al Este: la avenida República de Colombia.
- Al Oeste: la avenida coronel Juan María Lara Fernández.
- Al Norte: la avenida Los Próceres, interceptándose esta avenida con la avenida Juan María Lara Fernández y unos 200 metros más o menos hacia el norte con la autopista Duarte.
- Al Sur: la intersección de las avenidas Juan María Lara Fernández y la avenida República de Colombia.

2.3.2 Reseña institucional

El Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN), también conocido como Hospital-Escuela Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés, se encuentra ubicado en la urbanización Los Ríos. Es una institución sin fines de lucro, creada al amparo de la ley 520, con el decreto No. 3351 el 30 de abril del año 1973 y fundada el día 26 de octubre del año 1972 por Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés, enfocada en pacientes con diabetes mellitus con la finalidad de disminuir la tasa de complicaciones anuales mediante un enfoque integral.

El combate hacia la diabetes en República Dominicana inicia con el Patronato de Lucha contra la diabetes, fundado por el Dr. Jorge Abraham Hazoury Bahlés para la defensa y protección de los diabéticos. El 30 de noviembre de ese mismo año surge el Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN), dependencia del Patronato, también sin fines de lucro y que cuenta con un Hospital-Escuela para diabéticos, donde los pacientes son atendidos por médicos diabetólogos, nutricionistas y endocrinólogos, y se le suministran medicamentos especializados a baja costo, generalmente subsidiados para niños y adolescentes.

En el año 1988 el Dr. Hazoury Bahlés funda en el hospital la Residencia de Diabetología y Nutrición, y en el año 1991 la Residencia de Oftalmología. Miles de especialistas han salido de las mismas con el apoyo de la Universidad Iberoamericana (UNIBE), institución de la cual también fue fundador en el año 1982. El INDEN va más allá de la especialidad de la diabetes, teniendo especialistas en las áreas de Oftalmología, Ginecología, Neurología, Cardiología, Gastroenterología, Nefrología, Cirugía general y de pie diabético, Pediatría,

Endocrinología, Psicología y Odontología. El INDEN mantiene un acuerdo con la Federación Internacional de Diabetes (IDF), y entre sus múltiples actividades, además realiza labor comunitaria fuera de sus instalaciones y organiza campamentos educativos para los niños con el fin de orientarlos tanto a ellos como a los padres sobre la diabetes.

El 20 de agosto 2011 se realizó la inauguración del centro de especialidades de Pie Diabético, nombrada Sor Eutimia el 20 de enero de 2018, el único en América Latina dedicado al manejo integral, con un edificio de tres niveles, en un área de 2000 metros cuadrados.

2.3.3 Aspectos sociales

El centro de salud se enfoca en ofrecer atención especializada con orientación multidisciplinaria y de alta calidad a todos los pacientes que acudan a esta institución. Envuelve los sectores socioeconómicos de clase media, media-baja y baja de la República Dominicana, sin embargo, está destinado a ser la mano amiga de pacientes con escasos recursos, por ello cuenta con la ayuda del Patronato contra la Diabetes. Esta institución tiene un compromiso con todos los pacientes necesitados de este servicio en el país sin discriminación de sexo, edad o estatus social.

2.3.4 Valores:

- Integridad: compromiso de actuar con ética, honores, responsabilidad y lealtad.
- Servicio al paciente: demostrar sensibilidad con el paciente y responder proactivamente para satisfacer sus necesidades.
- Trabajo en equipo: trabajar activamente para el logro de una meta en común en beneficio de nuestros usuarios.
- Compromiso con la comunidad: contribuir con las necesidades de la salud de la población, mediante la educación continua.

2.3.5 Misión:

Promover y preservar la salud del pueblo dominicano a través de la atención médica eficiente y adecuada con calidad.

2.3.6 Visión:

Ser el centro de salud más grande y de mayor influencia para la educación, prevención y tratamiento de la diabetes y las enfermedades endocrinológicas, así como para la formación de recursos humanos médicos especializados de alta calidad, tanto para nuestro país, como para los demás países de Latinoamérica.

2.3.7 Marco espacial

El Instituto Nacional de Diabetes, Endocrinología y Nutrición (INDEN) está ubicado en el sector Los Ríos, delimitado:

- Al Norte: la calle Majoma.
- Al Sur: la calle Paseo Del Yaque.
- Al este: la avenida los Próceres.
- Al oeste: la avenida Sol Poniente.

Capítulo 3:
Diseño metodológico

3.1 Contexto

La diabetes es una enfermedad crónica de origen metabólico que se caracteriza por hiperglicemia secundaria a una disminución de la acción de la insulina, déficit de la secreción de la misma, o ambas alteraciones a la vez, lo cual predispone a la ocurrencia de complicaciones incapacitantes y potencialmente mortales. La Federación Internacional de Diabetes indica que para el año 2030 la población diabética será aproximadamente de 578 millones de personas, además plantea que uno de cada 2 adultos con diabetes, no está diagnosticado.

Varias investigaciones han demostrado que la intervención de las personas con alto riesgo de desarrollar diabetes puede retardar su aparición, y en varios países se están implementando estrategias de tamización con ese fin, como es el uso del test de findrisk, el cual permite identificar sujetos con diabetes no reconocida que pueden beneficiarse del tratamiento temprano y algunos estudios sugieren que esto puede reducir la incidencia de complicaciones.

3.2 Modalidad del trabajo

La realización de este trabajo tuvo una modalidad de proyecto de investigación, siguiendo los lineamientos y aplicando el método científico, con el fin de determinar el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 según el test de findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición, donde se obtuvo resultados con un enfoque epidemiológico, con el objetivo de dar a conocer la importancia de hacer cambios en el estilo de vida y realizar un diagnóstico oportuno de la diabetes mellitus tipo 2 y así disminuir la incidencia de la enfermedad y evitar el desarrollo de las complicaciones agudas y crónicas de esta entidad.

3.3 Tipo de estudio

El estudio fue de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal con fines de determinar el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 según el test de findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. Diciembre 2021 – Mayo 2022.

3.4 Variables y operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo y subtipo	Indicador
Escala de Findrisk	Escala que permite detectar pacientes con mayor riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus tipo 2 en los próximos diez años	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riesgo bajo ✓ Riesgo ligeramente elevado ✓ Riesgo moderado ✓ Riesgo alto ✓ Riesgo muy alto
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de esta investigación en los acompañantes de los pacientes	Cuantitativa discreta	Entre 25-34 años Entre 35-44 años Entre 45-54 años Entre 55-64 años ≥ de 64 años
Índice de masa corporal	Resultado de la división de kilogramos de peso entre el cuadrado de la estatura en metros	Cuantitativa discreta	Menos de 25 kg/m ² Entre 25-30 kg/m ² Más de 30 kg/m ²
Sexo	Caracteres sexuales secundarios	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
Perímetro abdominal	Resultado de medir el perímetro abdominal a nivel del ombligo a una persona con una cinta métrica flexible	Cuantitativa discreta	Hombres: Menos de 94 cm Entre 94-102 cm Más de 102 cm Mujeres: Menos de 80 cm Entre 80-88 cm Más de 88 cm

Actividad Física	Ejercicio físico que realiza el paciente en un periodo de 30 minutos al día	Cualitativa dicotómica	Si No
Ingesta de frutas, verduras y hortalizas	Frecuencia que el paciente ingiere alimentos de tipos frutas, verduras y hortalizas	Cualitativa dicotómica	A diario No a diario
Indicación de Medicamentos para el control de Hipertensión Arterial	Indicación de un médico hacia el paciente sobre medicamentos a tratar la hipertensión arterial	Cualitativa dicotómica	Si No
Antecedentes de niveles altos de glucosa en sangre	Historia de glucosa en sangre periférica elevada	Cualitativa dicotómica	Si No
Antecedentes familiares de Diabetes Mellitus	Presencia de algún diagnóstico en la familia de diabetes mellitus tipo 2	Cualitativa dicotómica	Si No
Glucemia capilar media	Medida de concentración de glucosa libre en sangre en los acompañantes de pacientes	Cuantitativo discreto	102 101 108 121 125

3.5 Métodos y técnicas de investigación

El método utilizado en este estudio fue el descriptivo, en observación a través de un cuestionario para recolección de datos dirigido a los acompañantes de los pacientes que acuden a consulta de diabetes, además se le realizó glucemia capilar, y al final tomando en cuenta los valores registrados, se le asignaba una escala de riesgo.

3.6 Instrumento de recolección de datos

Para recolectar los datos se utilizó como instrumento el test de Findrisk previa autorización de las autoridades del Instituto de Diabetes Endocrinología y Nutrición, además el consentimiento informado de los participantes.

Este test está constituido por 8 preguntas, el cual permite valorar el nivel de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en un plazo de 10 años

A las personas objeto de estudio primero se les dio una breve explicación sobre el Test, su importancia y lo que este evaluaba, se procedió a pesar a los participantes en un peso tipo balanza, de marca Detecto, y de igual forma medir la talla con el mismo equipo para obtener el índice de masa corporal. Se midió el perímetro abdominal con una cinta métrica de 200 centímetros, y además se le realizó una glicemia capilar con glucómetro de marca FreeStyle modelo Optium Neo H, con tirillas de la misma marca y con lote de vencimiento de mayo 2024. Se añadieron las respuestas consideradas en el formulario. Este procedimiento se llevó a cabo hasta haber completado el tamaño muestral, y viendo que se cumplieran los criterios de inclusión y exclusión.

La escala de Findrisk es un cuestionario que consta de 8 preguntas, cada una con una puntuación, que predice la probabilidad de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos 10 años. Las 8 variables incluidas en la encuesta que están claramente relacionadas con el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 son: la edad, el índice de masa corporal, el perímetro abdominal, la actividad física, la frecuencia de consumo de frutas y verduras, la medicación antihipertensiva, los antecedentes personales de alto niveles de glucemia y la historia familiar de diabetes. Este test ha sido validado en otras poblaciones no finlandesas. En Italia, un

estudio mostró que el test de FINDRISK, con una sensibilidad de 77% y una especificidad de 45% para la detección de diabetes mellitus tipo 2. Muchos autores concluyen que este test puede representar una herramienta válida y económica para el cribado de diabetes mellitus tipo 2. El test de FINDRISK ha sido validado en otros estudios tanto a nivel internacional, nacional y local. En Perú, en la “Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2” (2014), expone a la escala de FINDRISK como una recomendación E, para realizar tamizaje habiendo sido modificada por el ministerio de salud para el uso de la población peruana. (16)

Se utilizó la versión modificada por el Ministerio de salud (MINSA) 23 con un rango de 0 a 26 puntos, de la siguiente manera:

- Menor de 7 puntos: riesgo bajo
- Entre 7-11 puntos: riesgo ligeramente elevado
- Entre 12-14: riesgo moderado
- Entre 15-20: riesgo alto
- Más de 20: Riesgo muy alto

Interpretación: Bajo riesgo, se interpreta como una estimación que, por cada 100 pacientes, 1 desarrollará DM2 en 10 años. Ligeramente elevado, se estima que 1 de cada 25 pacientes desarrollará la enfermedad. Moderado, señala que, de cada 6 pacientes, 1 desarrollará la patología. Alto, estima que 1 de cada 3 personas desarrollará diabetes mellitus. Muy alto, estima que 1 de cada 2 personas desarrollará la enfermedad. Se considerará que el punto de corte para la detección de un riesgo elevado de desarrollar de diabetes mellitus tipo 2 es mayor de 14 puntos. Si la puntuación obtenida es alta (mayor de 14 puntos), recomienda un análisis de sangre para detectar una diabetes mellitus. (4)

3.7 Consideraciones éticas

Es un estudio con participación voluntaria, y fue realizado con aquellos pacientes que dieron su consentimiento informado para colaborar en la presente investigación. Los datos obtenidos y proporcionados se mantendrán en confidencialidad, y se cuidará el anonimato de estos. Los participantes no tenían que facilitar ninguna información sobre su identidad.

3.8 Población y muestra

La población del estudio fue seleccionada de manera aleatoria en acompañantes de pacientes que acudieron a consulta externa de diabetología del INDEN, periodo comprendido entre Diciembre 2021 - Mayo 2022, cuya muestra fue no probabilística, a conveniencia conformado por 100 pacientes (N= 100).

3.9 Criterios de inclusión

- Ser acompañante de pacientes con diabetes mellitus que acuden a consulta externa de diabetología.
- Ser mayor de edad.
- Participación voluntaria.

3.10 Criterios de exclusión:

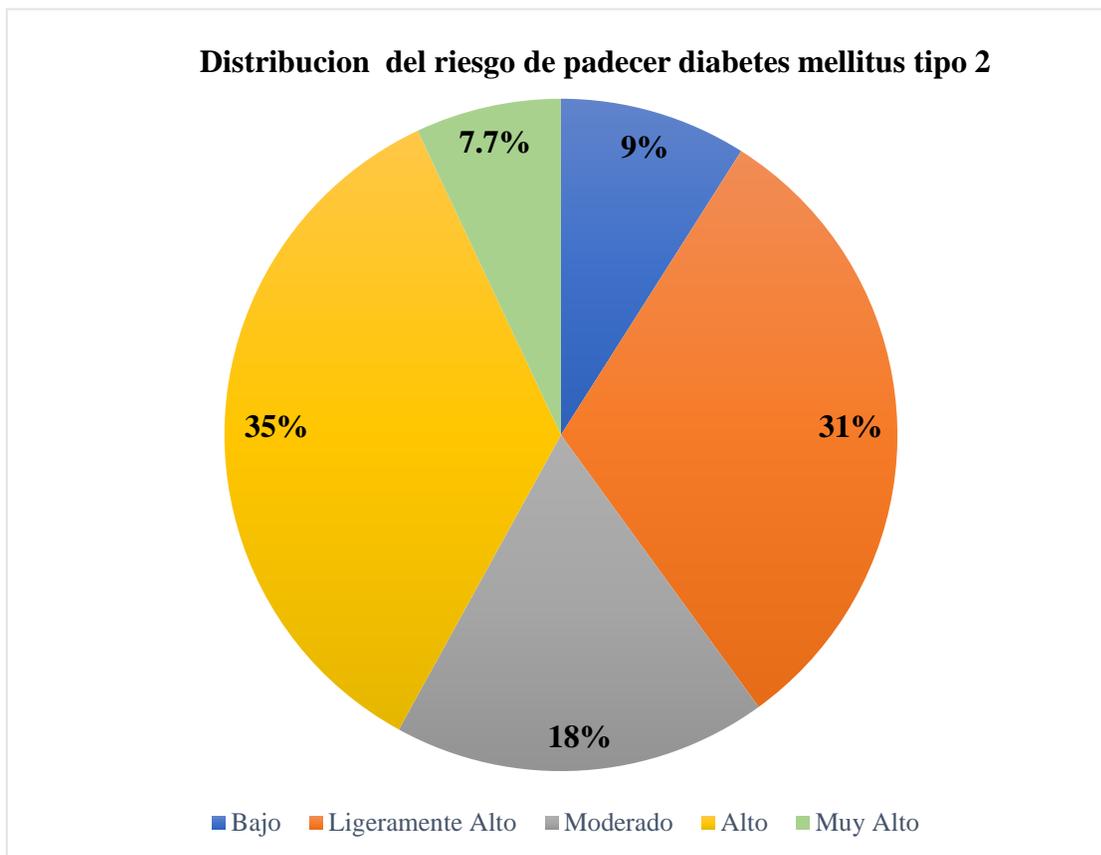
- Tener antecedentes de diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 y prediabetes.

3.11 Procedimiento para el procesamiento y análisis de datos

Se utilizó Microsoft Excel para la realización de los gráficos, para las correlaciones estadísticas (estadística inferencial) fue utilizado el software SPSS de la IBM, para las correlaciones Chi-cuadrada se utilizó la V de CRAMER con el objetivo de medir el tamaño de la correlación y la ANOVA para establecer el promedio de la glucemia al azar.

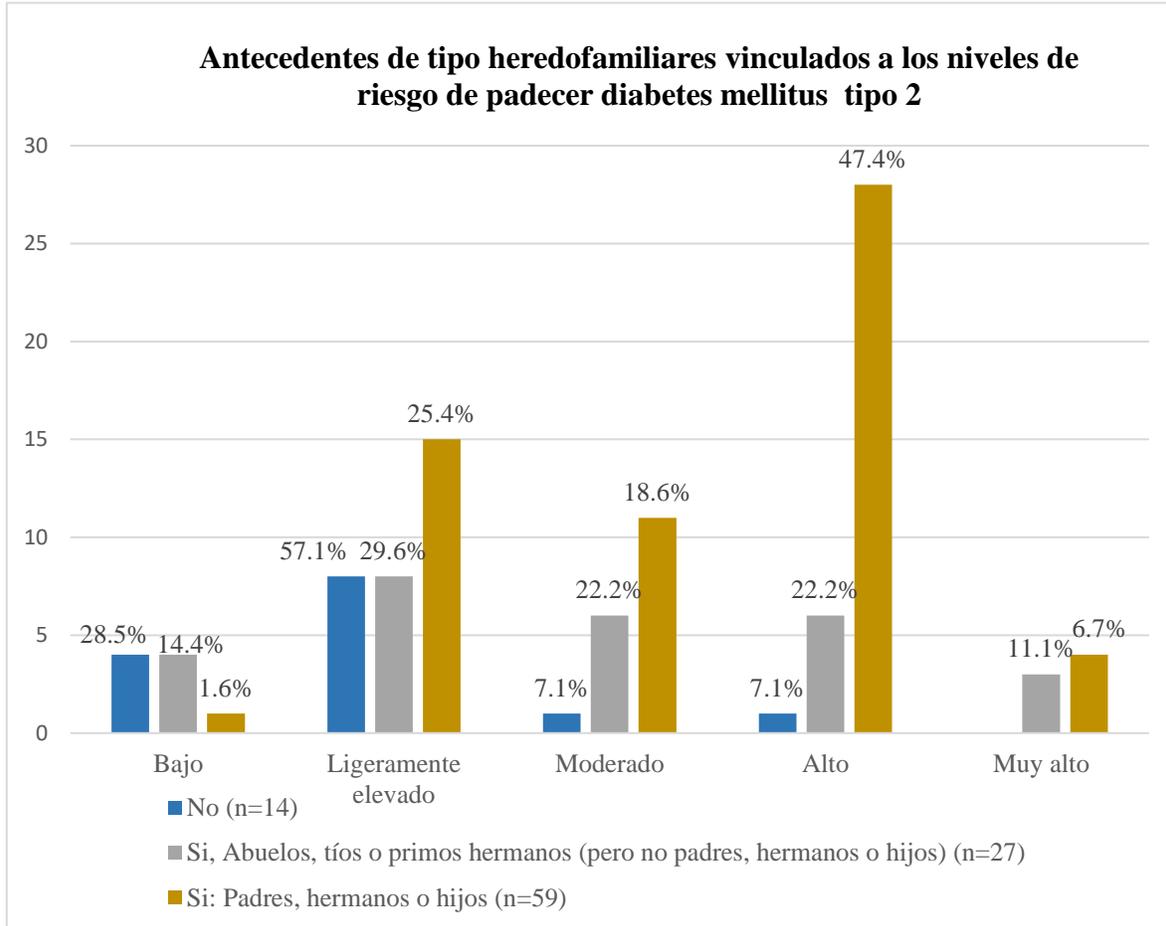
Capítulo 4:
Análisis de resultados

Resultados:



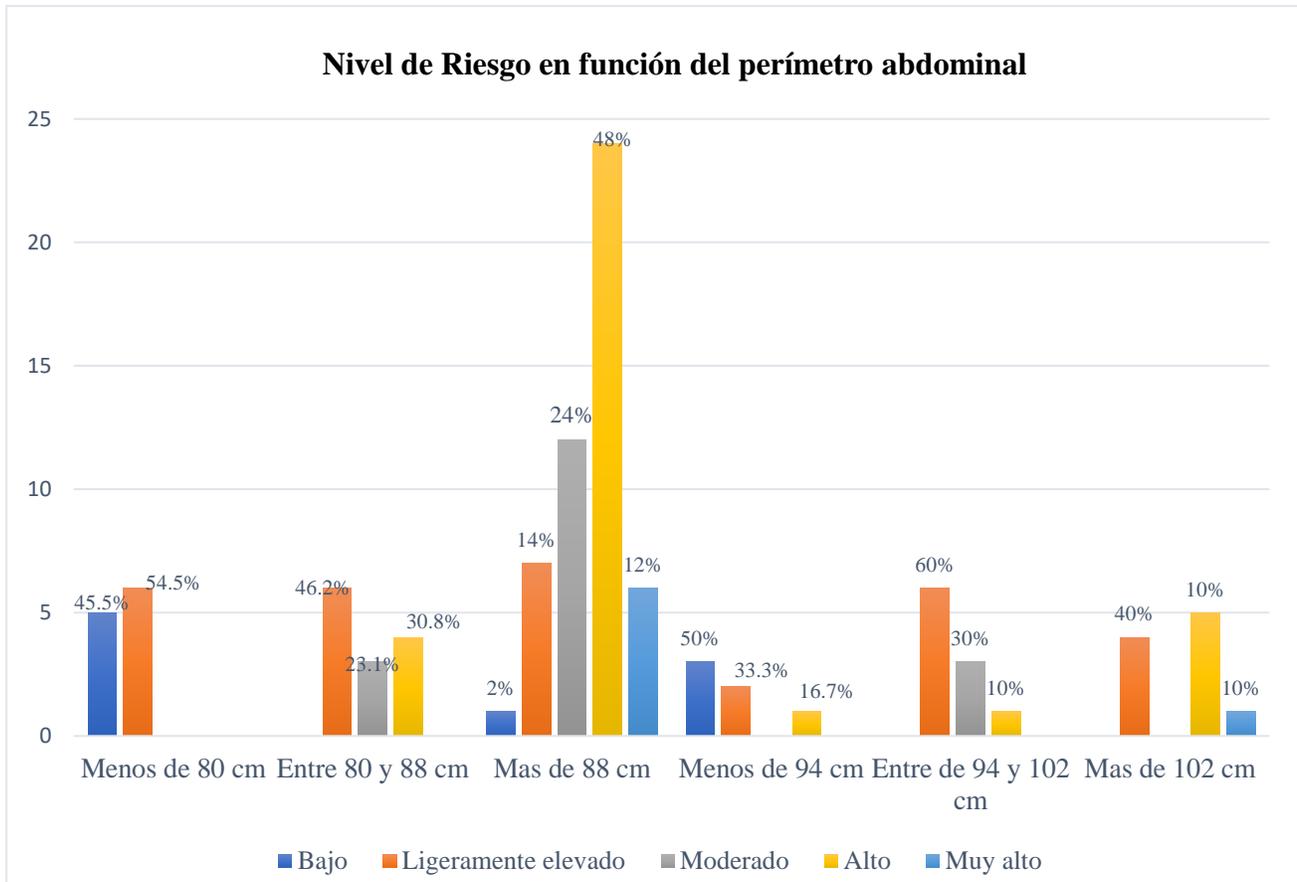
Gráfica 1: Distribución de los niveles de riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en acompañantes de pacientes diabéticos que acudieron a consulta de diabetología durante el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 1, sección de Anexos 2.



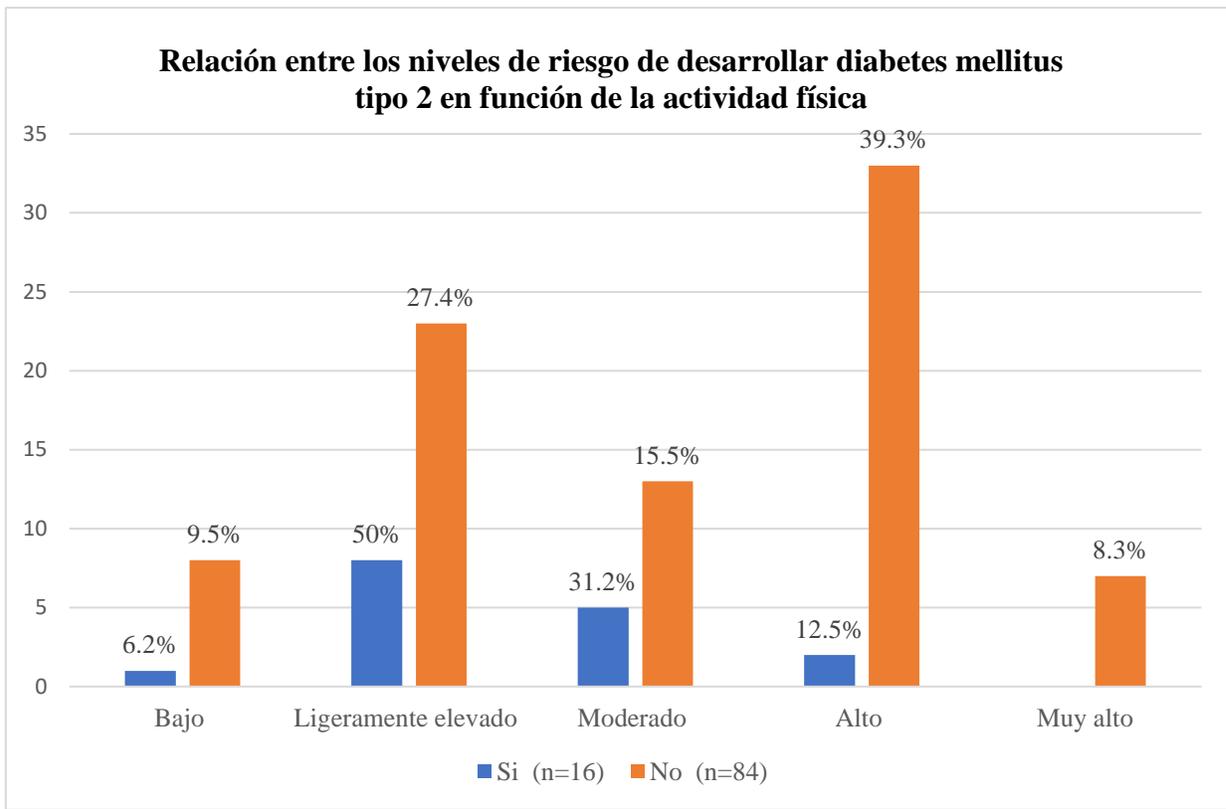
Gráfica 2: Antecedentes de tipo heredofamiliares vinculados a los niveles de riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en acompañantes de pacientes diabéticos que acudieron a consulta de diabetología durante el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 2, sección de Anexos 3.



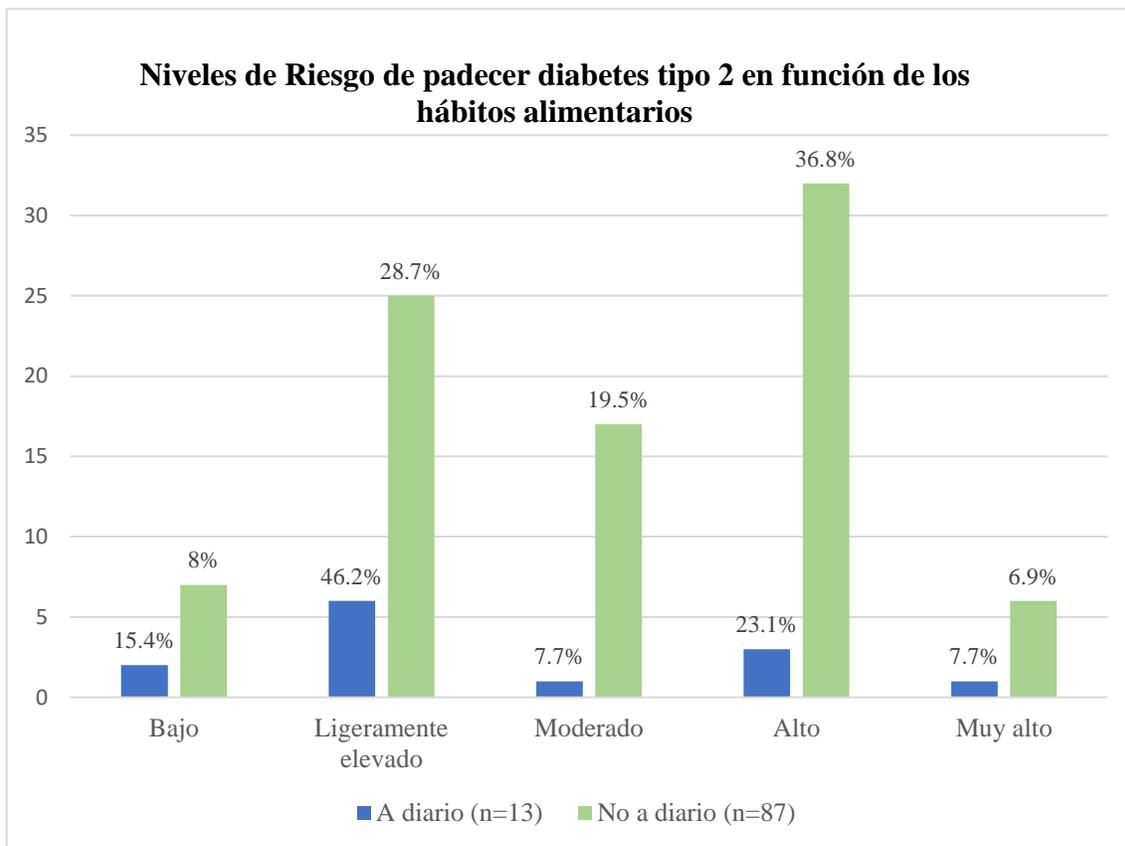
Gráfica 3: Nivel de riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 en función del perímetro abdominal en acompañantes de pacientes diabéticos que acudieron a consulta de diabetología durante el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 3, sección de Anexos 4.



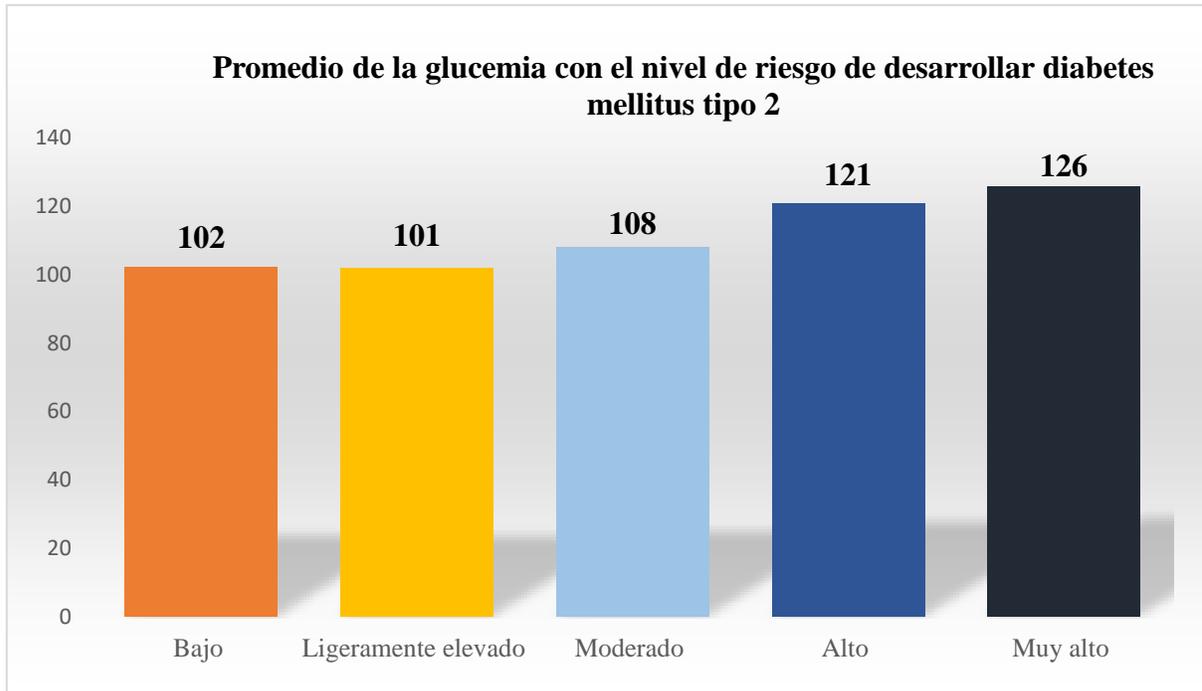
Gráfica 4: Relación entre los niveles de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en función de la actividad física en acompañantes de pacientes que acudieron a consulta de diabetología en el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 4, sección de Anexos 5.



Gráfica 5: Relación entre los niveles de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en función de los hábitos alimentarios en acompañantes de pacientes que acudieron a consulta de diabetología en el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 5, sección de Anexos 6.



Gráfica 6: Relación entre los promedios de glucemia con el nivel de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en acompañantes de pacientes que acudieron a consulta de diabetología en el periodo Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Fuente: Tabla 6, sección de Anexos 7.

Capítulo 5:
Discusión de los resultados

5.1 Discusión de los resultados:

De acuerdo con los resultados obtenidos en el procesamiento y tabulación de los datos encontramos que:

El primer objetivo que consiste en “Determinar el nivel de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición”; tuvo como resultado que la mayor cantidad de participantes alcanzó un 35% para un riesgo alto, sumado al 7% el cual equivale a riesgo muy alto, para un 42% respectivamente. Estos resultados coinciden a los de la investigación realizada en Nicaragua en el año 2018, donde los Doctores Hernández y Matute indicaron que el mayor porcentaje de la población estudiada presentó un nivel de riesgo “Alto” de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 con un 38%. Una respuesta a este resultado es que la población latina, incluyendo a los dominicanos tiene muy poca o una nula cultura de estilos de vida saludables, lo que aumenta el riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2 en el transcurso de la vida, según la Federación Internacional de Diabetes.

El segundo objetivo, el cual consiste en “Asociar los antecedentes heredofamiliares con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2”, tuvo como resultado que en los participantes con riesgo alto de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 presentaron mayor porcentaje de familiares de primer y segundo grado con esta enfermedad, con un 47,5% y 22,2 % respectivamente, el cual coincide con el estudio realizado en Colombia por los Doctores Cantillo y Ocampo en el año 2019, donde el 50 % de los participantes cursó con antecedente familiar de primer grado de diabetes . Es importante destacar que en la Diabetes mellitus tipo 2 se ha descrito que influye el componente hereditario y la mayoría de los individuos estudiados refirió tener familiar de primer grado diabético. Esto concuerda con la literatura médica y con los datos de la Asociación Americana de Diabetes, que revela que el riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2 aumenta cuando existe el antecedente familiar de primer grado de la enfermedad.

Al relacionar el aumento del perímetro abdominal, actividad física y hábitos alimentarios en pacientes de alto y muy alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, los participantes de alto y muy alto riesgo presentaron incremento del perímetro abdominal tanto mujeres como en hombres; más de 88 centímetros un 48 % con riesgo alto y 12 % muy alto

riesgo. En cuanto a los hombres con más de 102 centímetros de perímetro abdominal con riesgo alto y muy alto riesgo alcanzó un 10 % respectivamente, lo que se traduce como un aumento en el predominio de los valores de obesidad abdominal. Al igual que en el estudio realizado en Perú en el año 2018 por el Doctor Angles, en el cual El 53% obtuvo perímetro abdominal elevado. Según la guía de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) del año 2019; un perímetro de cintura abdominal incrementado está estrechamente relacionado con el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 y síndrome metabólico. En base a la actividad física, más de la mitad de los participantes no realizaban dicha actividad, de los cuales el 39.3 % alcanzó alto riesgo y un muy alto riesgo con un 8.3%, lo que coincide con el estudio del Doctor Rodríguez realizado en Ecuador en el año 2017, donde más de la mitad de los participantes no realizaba actividad física, representándose en un 51%. En el consumo no diario de frutas, vegetales y hortalizas, en nuestra población representó más de la mitad de la población, 36.8% con riesgo alto y muy alto un 6.9 % coincidiendo de igual forma con el estudio antes citado donde, de igual manera no hubo consumo de vegetales y frutas a diario en más de la mitad de los participantes para un 77.8%. Esto nos confirma el por qué en algunas guías como la Federación Internacional de Diabetes proponen que la modificación del estilo de vida “ha demostrado ser una estrategia de prevención satisfactoria, segura, rentable y de preferencia para la prevención de la diabetes mellitus tipo 2”.

En cuanto a la determinación si la glucemia al azar podría considerarse como un valor predictor para el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, en nuestro estudio más de la mitad de los participantes, un 35 % presentó glucemia al azar dentro de los valores normales, estos con riesgo alto de desarrollar diabetes, coincidiendo con el estudio del Doctor Marín en el año 2019, donde se encontraron resultados similares a los niveles de glucosa; “se encontró que el 73,8% tenía una glucosa en valores normales”. Por lo que consideramos que la glucemia al azar no es un valor predictorio para el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, siendo por esto que la glucemia al azar no se encuentra dentro de los criterios diagnósticos de prediabetes y de diabetes mellitus tipo 2.

5.2 Conclusiones

De acuerdo con los objetivos de la investigación podemos concluir que:

El riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en los próximos 10 años, de acuerdo al test de findrisk es alto en la mayoría de los participantes de acuerdo a la muestra estudiada, mientras que el bajo riesgo lo representó una menor proporción de estos. En cuanto a los antecedentes heredofamiliares y el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2, la mayor parte de los encuestados se relacionaron con familiares de primer grado con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2.

Los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 que presentaron los participantes encuestados mediante la aplicación del test findrisk tomando en cuenta el perímetro abdominal son en mayor proporción el sobrepeso y obesidad, donde la mayoría obtuvo más de 88 centímetros y entre 94 y 102 centímetros según la clasificación en hombres y mujeres respectivamente. La falta de actividad física estuvo presente en más de la mitad de la población en estudio, quienes además indicaron no consumir diariamente frutas y vegetales, por lo que constituyen la mayor proporción de participantes con alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2.

No consideramos que la glucemia al azar constituya un valor predictivo para el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 ya que los participantes con alto y muy alto riesgo presentaron niveles glucémicos dentro de los valores normales.

Capítulo 6:
Recomendaciones

6.1 Recomendaciones

Luego de haber realizado la presente investigación y llegar a diversas conclusiones, se recomienda:

A las autoridades de Salud Pública, se les exhorta promocionar mediante campañas televisadas y otros medios de comunicación los factores de riesgo que pueden llevar al desarrollo de la diabetes mellitus tipo 2, motivando a un cambio en el estilo de vida saludable, de esta forma acudir de manera temprana a consulta.

Además, recomendamos aplicar el test de Findrisk u otros scores de medición de riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 en todos los centros de salud primaria, y a todo paciente al que se le evidencia riesgo desde moderado a muy alto riesgo indicar prueba de tolerancia oral a la glucosa, insulinemia basal y postcarga y péptido c, refiriendo con resultados a consulta de diabetología.

Al Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición (INDEN), se le recomienda crear un departamento de prevención de la diabetes tipo 2, donde sea un requisito de los acompañantes de los pacientes que acuden al centro que no se hayan diagnosticado con la enfermedad acudir a este, en el cual se le realice tamizaje, se le brinden las recomendaciones pertinentes y de ser necesario sean referidos a consulta de primera vez.

Al personal médico hacer hincapié en la educación y orientación en los cambios del estilo de vida en aquellos pacientes con factores de riesgo de desarrollar la enfermedad, continuar las actualizaciones sobre prevención y diagnóstico de la enfermedad con fines de saber referir a tiempo a aquellos pacientes que podrían ya estar cursando con esta entidad.

Recomendamos continuar el estudio y aquellos pacientes con riesgo moderado a muy alto, realizar las analíticas pertinentes con fines diagnósticos.

Bibliografía

1. Soto JAR. Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de findrisk en las personas que acuden a consulta externa en el centro de salud del Cantón Zapotillo. 2017.
2. García DAÁ. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 mediante test findrisk en pacientes mayores de 25 años en consulta externa del hospital Sagaro - Tumbes, Octubre 2018.
3. Desarrollado por Franklyn Sosa para Merit Designs. INDEN [Internet]. Inden.do. [citado el 12 de junio de 2022]. Disponible en: http://www.inden.do/app/do/noticias_det.aspx?id=827
4. Paredes N, López J, López A, Rosales J, Scaglia R, et AL. Aplicación del test de Findrisk para cálculo del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2. Med Interna (Caracas) 2014; 30(1): 36-41
5. International Diabetes Federation. Atlas de la diabetes de la FID. Novena edición. www.diabetestlas.org; 2019
6. American Heart Association. About Diabetes (Internet). American Heart Association. 2012 (citado 28 de Diciembre 2021). Recuperado a partir de: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/Diabetes/AboutDiabetes_UCM_002032_Article.jsp
7. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes Care. 2003
8. Marin JL. Valoración del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de findrisk relacionado a los niveles de glucosa en personas mayores de 18 años en el centro de salud Ciudad Nueva. Perú 2019
9. Mariano Cantillo, H. J., Ocampo, D. F., & Cuello Santana, K. L. Uso del instrumento findrisk para identificar el riesgo de prediabetes y diabetes mellitus tipo 2. Colombia 2019
10. Benito Hernández Ramon DMF. Test de FINDRISK para estimar el riesgo de diabetes tipo 2 en pacientes no diabéticos del Hospital Alfredo Pellas, Chichigalpa. [Nicaragua]; 2018
11. Angles A. Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 mediante test findrisk en pacientes mayores de 25 años en consulta externa del hospital Sagaro-Tumbes. [Peru]; 2018
12. Shirley Montes-Ochoa, Karen Serna-Arrieta, Stephanie Estrada-Ávila, Foris R. Guerra-López, Isaura P. Sánchez. Caracterización de los factores de riesgo de diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de Findrisk en una población de 30 a 50 años de Medellín, Colombia. [Colombia]; 2017
13. Alfredo RSJ. RiRiesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 mediante el test de findrisk en las personas que acuden a consulta externa en el centro de salud del Cantón zapotillo. [Ecuador]; 2017
14. E. Menendez Torre RBCANS. Sociedad Española de Diabetes; Tratado de diabetes mellitus. España: Editorial medica panamericana; 2017
15. Group the DCCT Research. Revista Diabetes Care, Diabetes control and Complications Trial (DCCT), 1987.
16. American Diabetes Association. Standars of medical care 2022. 2022;45

17. International Diabetes Federation. Diabetes by region. In: Cavan D, Fernandes JDR, Makaroff L, Ogurtsova K, Webber S, editors. IDF Diabetes Atlas. 7 ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2015
18. Guías ALAD sobre el Diagnóstico, Control y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2 con Medicina Basada en Evidencia. Capítulo 3: Definición y diagnóstico de la diabetes. ¿El cuestionario Findrisc tiene ventajas sobre otras estrategias de tamizaje de sujetos en riesgo de padecer diabetes en la población adulta en Latinoamérica? Rev. Med. ISSN: 2248-6518. Edición 2019, 13
19. Wilkinson S, Tomlinson L, Iwagami M, Stirnadel H, Smeeth L, Douglas I. A systematic review comparing the evidence for kidney function outcomes between oral antidiabetic drugs for type 2 diabetes. *Wellcome Open Res.* 2018
20. Ministerio de la Salud (MINSA). Guía Técnica: Guía de práctica clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control de la diabetes mellitus tipo 2. (Lima) 2014. Disponible en:
ftp://ftp2.minsa.gob.pe/normaslegales/2014/GPC_V03_03_14.pdf.

Anexos

Anexo 1. Cronograma de actividades

Selección del tema	Septiembre 2021
Búsqueda de información bibliográfica	Octubre 2021
Clase de metodología de investigación	Enero – Marzo 2022
Solicitud de aprobación del tema	Abril 2022
Llenado de los formularios	Diciembre 2021 – Mayo 2022
Redacción del informe	Mayo 2022
Tabulación de los datos	Mayo 2022
Revisión del informe (preliminar)	Mayo 2022
Revisión definitiva del informe	Junio 2022
Presentación preliminar a los asesores	Junio 2022
Presentación al jurado evaluador	Junio 2022
Entrega final a la Hospital	Junio 2022

Anexo 2. Tabla 1. Distribución del riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2

Niveles de Riesgo	F	P
Bajo	9	9%
Ligeramente Alto	31	31%
Moderado	18	18%
Alto	35	35%
Muy Alto	7	7%
Total	100	100%

Nota: N=100. Esta tabla responde al objetivo general.

Anexo 3. Tabla 2. Antecedentes de tipo heredofamiliares vinculados a los niveles de riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2

Niveles de riesgo	Antecedentes heredofamiliares		
	No (n=14)	Si, Abuelos, tíos o primos hermanos (pero no padres, hermanos o hijos) (n=27)	Si: Padres, hermanos o hijos (n=59)
Bajo	28.6%	14.8%	1.7%
Ligeramente elevado	57.1%	29.6%	25.4%
Moderado	7.1%	22.2%	18.6%
Alto	7.1%	22.2%	47.5%
Muy alto	0%	11.1%	6.8%
Total	100.00%	100.00%	100.00%

Prueba de Chi Cuadrado

N ²	gl	P
23.979	8	0.002

Coefficien V de Cramer

0.346

Nota: Existe **correlación** con efecto **moderado** entre la variable antecedentes heredo familiares y el nivel de riesgo de padecer diabetes tipo 2.

Anexo 4: Tabla 3. Relación entre el nivel de riesgo de contraer diabetes mellitus tipo 2 con el perímetro abdominal

Niveles de riesgo	Perímetro abdominal					
	Menos de 80 cm (n=11)	Entre 80 y 88 cm (n=13)	Mas de 88 cm (n=50)	Menos de 94 cm (n=6)	Entre de 94 y 102 cm (n=13)	Mas de 102 cm (n=10)
Bajo	45.5%	0.0%	2%	50.0%	0.0%	0.0%
Ligeramente elevado	54.5%	46.2%	14%	33.3%	60%	40%
Moderado	0.0%	23.1%	24%	0.0%	30.0%	0%
Alto	0.0%	30.8%	48%	16.7%	10.0%	10%
Muy alto	0.0%	0%	12%	0.0%	0.0%	10%
Total	100.0%	100%	100%	100.0%	100.0%	100.0%

Prueba de Chi Cuadrado		
X ²	gl	P
64.614	20	< .001

Coeficiente V de Cramer		
Cramer's V	0.0402	0.402

Nota: perímetro abdominal entre 80 y 88 cm n=13, entre 94 y 102 cm n=10, más de 102 cm n=10, menos de 80 cm n=11, menos de 94 cm n=6. Existe **correlación Moderada o Mediana** entre el nivel de riesgo para contraer diabetes tipo 2 con el perímetro abdominal. (P<0.05).

Anexo 5: Tabla 4. Relación entre la actividad física y el riesgo de contraer diabetes mellitus tipo 2

Niveles de riesgo	Actividad física	
	Si (n=16)	No (n=84)
Bajo	6.25%	9.50%
Ligeramente elevado	50%	27.40%
Moderado	31.25%	15.50%
Alto	12.50%	39.30%
Muy alto	0%	8.30%
Total	100%	100.00%

Prueba de Chi Cuadrado		
X2	gl	p
8.324	4	0.080

Nota: Los que realizan actividad física n=16, mientras lo que no n=84. No existe correlación entre el nivel de riesgo de contraer diabetes tipo 2 con la realización de actividad física. (P>0.05).

Anexo 6: Tabla 5. Niveles de riesgo de contraer diabetes mellitus tipo 2 relacionado con hábitos alimentarios

Niveles de riesgo	Ingesta de frutas y vegetales	
	A diario (n=13)	No a diario (n=87)
Bajo	15.40%	8.00%
Ligeramente elevado	46.20%	28.70%
Moderado	7.70%	19.50%
Alto	23.10%	36.80%
Muy alto	7.70%	6.90%
Total	100.00%	100.00%

Prueba de Chi Cuadrado		
X2	gl	p
3.283	4	0.512

Nota: Para ingesta de frutas y verduras "a diario" n=13 mientras que "no a diario" n=87.

No existe correlación entre los niveles de riesgo de contraer diabetes tipo dos con los hábitos alimenticios (P>0.05).

Anexo 7: Tabla 6. Glucemia al azar relacionado con el nivel de riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2

Nivel de riesgo	Media	Desviación Estándar	N=100		
Bajo	102.222	13.368	9		
Ligeramente elevado	101.742	20.898	31		
Moderado	108.056	21.286	18		
Alto	120.686	39.912	35		
Muy alto	125.714	22.433	7		
Análisis de Varianza (Anova)					
Suma de cuadrados	gl	Media al cuadrado	F	P	N²
8300.303	4	2075.076	2.482	0.049	0.095

Nota: Para el nivel alto n=35, Bajo= n=9, Ligeramente alto n=31, moderado n=8, y para muy alto n=7.

Existe correlación **mediana** entre la glucemia tomada al azar y el riesgo de padecer diabetes tipo 2.

Anexo 8:

Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición (INDEN)

Consentimiento informado

Estamos llevando a cabo un estudio de investigación científica, con la finalidad de estudiar: Riesgo de diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición.

Le estamos invitando a formar parte de dicha investigación. Con su participación no obtendrá compensación económica, pero ayudará a un mejor manejo en el futuro de pacientes con estas características. Su participación en este estudio es voluntaria, y podrá retirarse en el momento que desee. Su privacidad y salud no se verá afectada durante el interrogatorio; la información obtenida no será divulgada.

Se llevará a cabo a través de medidas antropométricas tales como medición de perímetro abdominal, peso y talla, acompañado de un cuestionario prediseñado, tomado de un test utilizado en Finlandia, el cual sirve para comprobar el riesgo de padecer Diabetes tipo 2 en los próximos 10 años, además se estará realizando, previa asepsia y antisepsia glucemia capilar.

Le solicitamos nos permita su autorización para ser estudiado con la seguridad de que sus resultados no serán divulgados a terceros.

En caso de estar de acuerdo en participar, coloque sus iniciales en el formulario.

Iniciales: _____

Anexo 9: Instrumento de recolección de datos



Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de diabetología del Instituto Nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición. Diciembre 2021 – Mayo 2022.

Edad		IMC (kg/m ²)	
Menos de 45 años	0 puntos	Menos de 25 kg/m ²	0 puntos
Entre 45-54 años	2 puntos	Entre 25-30 kg/m ²	1 punto
Entre 55-64 años	3 puntos	Más de 30 kg/m ²	3 puntos
Más de 64 años	4 puntos		

Perímetro abdominal (medido a nivel del ombligo)		
Hombres	Mujeres	Puntuación
Menos de 94 cm	Menos de 80 cm	0 puntos
Entre 94-102 cm	Entre 80-88 cm	3 puntos
Más de 102 cm	Más de 88 cm	4 puntos

¿Realiza normalmente al menos 30 minutos diarios de actividad física?		¿Con qué frecuencia come frutas, verduras y hortalizas?	
Sí	0 puntos	A diario	0 puntos
No	2 puntos	No a diario	1 punto

¿Le han recetado alguna vez medicamentos contra la HTA?		¿Le han detectado alguna vez niveles altos de glucosa en sangre?	
Sí	2 puntos	Sí	5 puntos
No	0 puntos	No	0 puntos

¿Ha habido algún diagnóstico de DM en su familia?		PUNTUACIÓN TOTAL
No	0 puntos	
Sí: abuelos, tíos o primos hermanos (pero no padres, hermanos o hijos)	3 puntos	
Sí: padres, hermanos o hijos	5 puntos	

Puntuación total	Riesgo de desarrollar diabetes en los próximos 10 años	Interpretación
Menos de 7 puntos	1 %	Nivel de riesgo bajo
De 7 a 11 puntos	4 %	Nivel de riesgo ligeramente elevado
De 12 a 14 puntos	17 %	Nivel de riesgo moderado
De 15 a 20 puntos	33 %	Nivel de riesgo alto
Más de 20 puntos	50 %	Nivel de riesgo muy alto

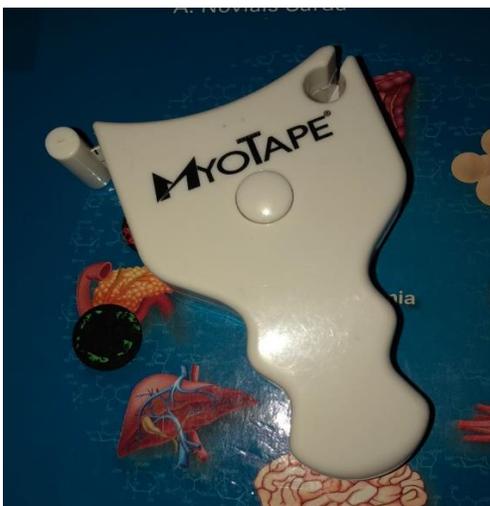
Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. Diabetes Care 2003;26(3):725-

Glucemia capilar:

Anexo 10: Herramientas para la recolección de datos:



Glucómetro



Cinta métrica



Balanza con tallímetro

Anexo 11: Mapa del INDEN



Anexo 12



Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación	ACECEI2022-2
Nombre del Estudiante #1	Paola Maria Thomas Martinez
Matrícula del Estudiante #1	19118
Nombre del Estudiante #2	Cilene Isabel Casilla del Rosario
Matrícula del Estudiante #2	191105

Nombre del Proyecto de Investigación

Estratificación del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 según el test de Findrisk relacionado con glicemias al azar en acompañantes de pacientes que acuden a consulta de Diabetología del Instituto nacional de Diabetes Endocrinología y Nutrición INDEN.

ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO CON CONDICIÓN A CAMBIOS

Comentarios del evaluador

El consentimiento le faltan acapites como el de la voluntariedad y la confidencialidad. No cuida la confidencialidad del paciente (no es necesario pedir cedula e incluso podría utilizarse codificación para nombres). Debe quedarle claro al participante que puede reitrarse o decir que no sin qu esto afecte los servicios recibidos.

Fecha de revisión Thursday, April 21, 2022

CAMBIOS APROBADOS DÍA Thursday, May 5, 2022

ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO

El reporte de plagio muestra un 95% de originalidad de este trabajo de investigación

Dustball Plagiarism Report

Score: 95%

análisis de asociación la edad, la toma de fármacos antihipertensivos	OK
teoramiento de la Diabetes Mellitus pueden afectar muchos sistemas orgánicos	OK
ciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, glucosa	OK
Varias investigaciones han demostrado que la intervención de las personas	OK
complicaciones microangiopáticas de la diabetes mellitus tipo 1 y 2	OK
asculares comprenden problemas como gastroparesia, infecciones y afecciones	OK
revista Diabetes Care, Diabetes control and Complications Trial (DCCT), 1987	OK
les alteraciones hepáticas desplazan la manipulación piruvato hacia la síntesis	OK
algunos estudios se han encontrado concentraciones más bajas de hormonas	OK
hiperglucemia crónica de la diabetes se asocia a complicaciones a	OK
Servicio al paciente: demostrar sensibilidad con el paciente y responder	OK
Complicaciones de la Diabetes Mellitus PAGEREF _Toc106435531 \h 23	OK
obtener detalles adicionales sobre la evidencia utilizada para establecer los	OK
ejemplo, los afroamericanos pueden tener niveles más altos de A1C	OK
mbargo, se analizan realizando diferentes estudios que utilizan intervenciones	Plagiarism?
ausencia de hiperglucemia inequívoca, el diagnóstico requiere dos resultados de	OK
Además, la elevación de las concentraciones de ácidos grasos libres	Plagiarism?
ia es relativa, porque las muchedumbres supranormales de insulina circulante	OK
Nota: Existe correlación con efecto moderado entre la variable antecedentes	OK
nción de enfermedades vasculares y mortalidad PAGEREF _Toc106435543 h	OK



© 2002-2022 The Plagiarism Checker
<http://www.dustball.com/cs/plagiarism.checker>

HOJA DE EVALUACIÓN FINAL DE TESIS DE POSTGRADO

Sustentantes

Dra. Cilene Isabel Casilla del Rosario

Dra. Paola María Thomas Martínez

Asesores

Dr. Ángel Campusano
Asesor metodológico

Dra. Deysi Hernández
Asesor clínico

Jurado

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE MEDICINA

Dra. Yinnette Read
Jefa de enseñanza

Dra. Elizabeth Cuevas
Coordinadora de la residencia
de diabetología y nutrición

CALIFICACIÓN:

FECHA: