



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), Noviembre-Diciembre 2025,
Volumen 9, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6

ASOCIACIÓN ENTRE CONTROL METABÓLICO Y FRAGILIDAD EN PACIENTES CON DIABETES TIPO 2 DE LA UMF N.2 PUEBLA

ASSOCIATION BETWEEN METABOLIC CONTROL
AND FRAGILITY IN PATIENTS WITH
TYPE 2 DIABETES FROM THE CADIMSS PROGRAM
AT UMF N.2 PUEBLA

Dra. Nadia Vázquez Ahuatzi

Universidad Popular Autónoma de Puebla, México

Dra. Flor de Areli Serrano Campos

Universidad Popular Autónoma de Puebla, México

Dr. Pablo Barradas Macip

Universidad Popular Autónoma de Puebla, México

Jessica Taxis Méndez

Universidad Popular Autónoma de Puebla, México

Briseis Aguilar Barradas

Universidad Popular Autónoma de Puebla, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i6.22253

Asociación entre Control Metabólico y Fragilidad en Pacientes con Diabetes Tipo 2 de la UMF N.2 Puebla

Dra. Nadia Vázquez Ahuatzi¹nadia.vazquez@upaep.edu.mx<https://orcid.org/0009-0006-3262-248X>Instituto Mexicano del Seguro Social
Universidad Popular Autónoma de Puebla**Dra. Flor de Areli Serrano Campos**ares.areli@gmail.com<https://orcid.org/0000-0003-0576-8409>Instituto Mexicano del Seguro Social
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**Dr. Pablo Barradas Macip**pablo129cbm@gmail.com<https://orcid.org/0009-0004-2330-0978>Instituto Mexicano del Seguro Social
Universidad Popular Autónoma de Puebla**Jessica Taxis Méndez**jes.240733@gmail.com<https://orcid.org/0009-0004-5776-0315>Instituto Mexicano del Seguro Social
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**Briseis Aguilar Barradas**Britzymltaps25@gmail.comInstituto Mexicano del Seguro Social
Universidad Popular Autónoma de Puebla

RESUMEN

Introducción: La fragilidad es una condición caracterizada por deterioro de la reserva fisiológica y homeostática del cuerpo que origina mayor vulnerabilidad, discapacidad o muerte. La diabetes tipo 2 es una afección metabólica crónica considerada un factor de riesgo independiente para el desarrollo de fragilidad. **Objetivo:** Evaluar la asociación entre control metabólico y fragilidad en pacientes con Diabetes Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF2 Puebla. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal, prospectivo, prolectivo, unicéntrico, homodémico de los derechohabientes con diagnóstico de Diabetes Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF No.2 del IMSS Puebla. Se utilizaron los criterios de Fried como instrumento de evaluación para medir fragilidad, y para control metabólico las metas de control utilizados por el programa CADIMSS. Se utilizó prueba de spearman para evaluar la asociación entre control metabólico y fragilidad, considerando una $p < 0.05$ como significativa. **Resultados:** Se estudiaron a 63 pacientes de 32 a 80 años, con una mediana de edad de 56 años (RIC 12), participaron $n=45$ (71.4%) mujeres y $n=18$ (28.6%) hombres. Predominó el grupo prefrágil $n=31$ (49.2%), segundo el grupo robusto $n=25$ (39.7%) y tercero el grupo frágil $n=7$ (11.1%) predominando la fragilidad en el sexo femenino. Para la asociación entre control metabólico y fragilidad, se encontró una correlación de $r=.27$ con una $p=.03$, la cual tuvo relación estadísticamente significativa. **Conclusiones:** Existe una asociación entre control metabólico y fragilidad en los pacientes con Diabetes Tipo 2.

Palabras clave: control metabólico, fragilidad, robusto, prefrágil, frágil

¹ Autor principal

Correspondencia: nadia.vazquez@upaep.edu.mx

Association Between Metabolic Control and Frailty in Patients with Type 2 Diabetes from the Cadimss Program at UMF N.2 Puebla

ABSTRACT

Introduction: Frailty is a condition characterized by a decline in the body's physiological and homeostatic reserve, leading to increased vulnerability, disability, or death. Type 2 diabetes is a chronic metabolic condition considered an independent risk factor for the development of frailty. **Objective:** To evaluate the association between metabolic control and frailty in patients with Type 2 Diabetes enrolled in the CADIMSS program at UMF2 Puebla. **Materials and Methods:** A single-center, cross-sectional, prospective, single-center, homodemic observational study was conducted on patients with a diagnosis of Type 2 Diabetes enrolled in the CADIMSS program at UMF No. 2 of the IMSS (Mexican Social Security Institute) in Puebla. The Fried criteria were used as the assessment tool to measure frailty, and the metabolic control targets used by the CADIMSS program were used to measure metabolic control. Spearman's rank correlation coefficient was used to evaluate the association between metabolic control and frailty, considering a p-value <0.05 as statistically significant. **Results:** Sixty-three patients aged 32 to 80 years were studied, with a median age of 56 years (IQR 12). 45 (71.4%) women and 18 (28.6%) men participated. The pre-frail group predominated (31, 49.2%), followed by the robust group (25, 39.7%), and then the frail group (7, 11.1%), with frailty being more prevalent in women. A statistically significant correlation ($r = .27$, $p = .03$) was found between metabolic control and frailty. **Conclusions:** There is an association between metabolic control and frailty in patients with Type 2 Diabetes.

Keywords: metabolic control, fragility, robust, pre-fragile, fragile

*Artículo recibido 20 diciembre 2025
Aceptado para publicación: 15 enero 2026*



INTRODUCCIÓN

La diabetes es un trastorno metabólico crónico que se distingue por la presencia de una cantidad alta de glucosa en la sangre, lo cual, a largo plazo puede dañar órganos como el corazón, ojos, riñones y nervios (1).

Existen dos tipos principales: la Diabetes Tipo 1, por destrucción de células β pancreáticas, y la Diabetes Tipo 2, por disfunción de estas células, provocando hiperglucemia persistente (2,3).

Las Estadísticas de Defunciones Registradas (EDR) 2021 y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 en México, el 10.3 % de los mexicanos de 20 años en adelante había tenido previamente un diagnóstico de diabetes (4).

En el IMSS, en 2021 había más de 4.7 millones de pacientes con diabetes, siendo la segunda causa de atención médica. Para mejorar su atención, el IMSS implementó el modelo CADIMSS, que brinda un enfoque integral con criterios específicos para el ingreso, como niveles elevados de HbA1C y glucosa, sin complicaciones graves ni trastornos psiquiátricos. Las metas de control están definidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, destinados a la prevención, tratamiento y control de la Diabetes cuyas metas son: HbA1C% <7, glucemia en ayuno de 70-130 mg/dl, glucemia posprandial <140 mg/dl, colesterol total < 200 mg/dl, LDL < 100 mg/dl, HDL > 40 mg/dl en hombres, HDL > 50 mg/dl en mujeres, triglicéridos <150 mg/dl, presión arterial <130/80 mmHg, IMC < 25 kg/m², circunferencia cintura <90 en hombres y menor a 80 en mujeres y tabaquismo negativo) (5,6,7).

La fragilidad se entiende como una situación clínica de decremento de la reserva homeostática que, ante un desencadenante (enfermedad aguda, caída, toma de un fármaco), eleva el riesgo de un evento adverso, como ingreso hospitalario, deterioro funcional y/o cognitivo, discapacidad, fracturas, complicaciones postoperatorias y alto grado de mortalidad. La fragilidad está estrechamente relacionada con el concepto de sarcopenia (síndrome que se distingue por el debilitamiento progresivo de la fuerza y masa muscular, también vinculado a eventos adversos), de la que se considera su sustrato biológico, y con el de caquexia (síndrome metabólico complejo asociado con una enfermedad subyacente y caracterizado por anorexia junto con una pérdida de músculo y a veces de grasa) (8).

El paciente frágil se refiere a alguien que presenta problemas de salud, es débil y carece de vitalidad o robustez.



No hay una definición clínica única, pero a la fecha para su diagnóstico se emplean los criterios propuestos por Fried y colaboradores, los cuales enumera cinco criterios para el diagnóstico de fragilidad, los cuales son: (1.- Pérdida no intencional de peso mayor de 5kg o 5% del peso corporal en el año previo, 2.- Auto reporte de agotamiento, 3.- Disminución de la fuerza de prensión ajustada de acuerdo con el género e índice de masa corporal medido con un dinamómetro, 4.- Nivel de actividad física reducido, 5.- Enlentecimiento de la marcha) (9).

La multimorbilidad, es decir, la presencia de dos o más enfermedades de larga duración está asociada con fragilidad y aunque la prevalencia de multimorbilidad y fragilidad aumenta con la edad, tampoco es exclusiva de las personas adultos mayores. Los adultos de mediana edad con comorbilidades de alto impacto también podrían justificar la detección de fragilidad. La descripción original del fenotipo de fragilidad no incluía a pacientes menores de 65 años, sin embargo, la fragilidad también puede afectar a personas más jóvenes ya que refleja factores biológicos y fenotípicos, más que cronológicos (10).

En un estudio realizado en 2015 en una comunidad rural de Puebla, México, Rivadeneyra-Espinoza y Sánchez-Hernández encontraron que la fragilidad en adultos mayores aumenta con la edad. La mayoría de las personas de 60 a 69 años no son frágiles, pero el porcentaje de personas frágiles crece entre los 70 y 79 años, alcanzando el 100% en los mayores de 90 años. Este fenómeno ocurre de forma más temprana en las mujeres en todos los grupos de edad (11).

En un estudio descriptivo transversal realizado en 2017 por Casals, C., Casals Sánchez y colaboradores en una comunidad de Málaga-Guadalupe, se analizó la prevalencia del síndrome de fragilidad en adultos mayores de 65 años con diabetes tipo 2. La muestra incluyó a 288 pacientes y se utilizó la escala de Fried para medir la fragilidad, encontrando una prevalencia del 14,6%. El estudio identificó que la fragilidad en esta población se asocia con presión arterial sistólica más baja, niveles altos de triglicéridos, mal estado nutricional, menor autonomía en las actividades instrumentales de la vida diaria (según el índice de Lawton y Brody) y deterioro del equilibrio (evaluado mediante apoyo unipodal). No se encontraron diferencias significativas en otras variables como colesterol total, HDL, LDL o hemoglobina glicosilada (HbA1c) (12).

Planteamiento del problema: La diabetes es una enfermedad de gran prevalencia, con 415 millones de adultos afectados actualmente. Las personas con diabetes experimentan un envejecimiento

acelerado, lo que las pone en mayor riesgo de fragilidad prematura, elevando los costos de salud y la morbilidad, por ello nos planteamos la siguiente pregunta.

¿Cuál es la asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla?

Objetivo general

Evaluar la asociación entre control metabólico y fragilidad en pacientes con Diabetes Tipo 2 que acudieron en el primer semestre del 2024 al programa CADIMSS de la UMF No. 2 Puebla.

Objetivos específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes (sexo, edad, escolaridad, estado civil, ocupación).
- Determinar la frecuencia de pacientes con síndrome de fragilidad en pacientes con DM2 mediante el instrumento de evaluación de los criterios de Fried, en el primer semestre del año 2024.
- Determinar el grado de fragilidad (frágil, prefrágil, robusto) por grupo de edad y género.
- Determinar las características clínicas que comprenden el síndrome de fragilidad de los pacientes (pérdida de peso durante el último año, autorreporte de agotamiento, disminución de la fuerza muscular, actividad física reducida y velocidad lenta para la marcha).
- Determinar la frecuencia de pacientes por género, que cumplen con control metabólico (con control, sin control).
- Describir de manera independiente la asociación entre los analitos que conforman control metabólico (HbA1C %, glucemia en ayuno, glucemia postprandial, colesterol total, LDL, HDL triglicéridos, presión arterial, IMC, circunferencia cintura, no consumo de tabaco) y fragilidad.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, transversal, prospectivo, prolectivo, unicéntrico, homodémico de los derechohabientes de género femenino y masculino de cualquier edad con diagnóstico de Diabetes Tipo 2 del programa CADIMSS adscritos a la UMF N. 2 del IMSS Puebla, que acudieron y concluyeron durante el periodo comprendido de enero a junio 2024, que contaran con laboratorios completos y que aceptaron participar voluntariamente en el estudio firmando una carta de consentimiento informado.



Se excluyeron pacientes con diagnóstico establecido de cáncer, insuficiencia cardíaca, caquexia, artritis reumatoide, polimialgia reumática, tuberculosis, depresión mayor, hipertiroidismo, hipotiroidismo, Cirrosis hepática, Enfermedad Renal Crónica con TFG <30 ml/min, pacientes con Trastornos psiquiátricos (psicosis, depresión severa y esquizofrenia) y pacientes embarazadas.

El instrumento de evaluación que se utilizó para medir fragilidad fue mediante los 5 criterios propuestos por Fried que evalúa: pérdida de peso involuntaria de al menos 5kg durante el último año, autorreporte de agotamiento, disminución de la fuerza muscular (evaluado con un dinamómetro), actividad física reducida y velocidad lenta para la marcha. Para la medición de control metabólico se utilizaron los 11 criterios de control utilizados por el programa CADIMSS y definidos por la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010 (HbA1C% <7 , glucemia en ayuno de 70-130 mg/dl, glucemia posprandial <140 mg/dl, colesterol total <200 mg/dl, LDL <100 mg/dl, HDL >40 mg/dl en hombres, HDL >50 mg/dl en mujeres, triglicéridos <150 mg/dl, presión arterial $<130/80$ mmHg, IMC <25 kg/m², circunferencia cintura <90 en hombres y menor a 80 en mujeres y tabaquismo negativo).

Se realizó estadística para pruebas no paramétricas, siendo la prueba de spearman la utilizada en este estudio para evaluar la asociación entre control metabólico y fragilidad, considerando una $p = <0.05$ como significativa.

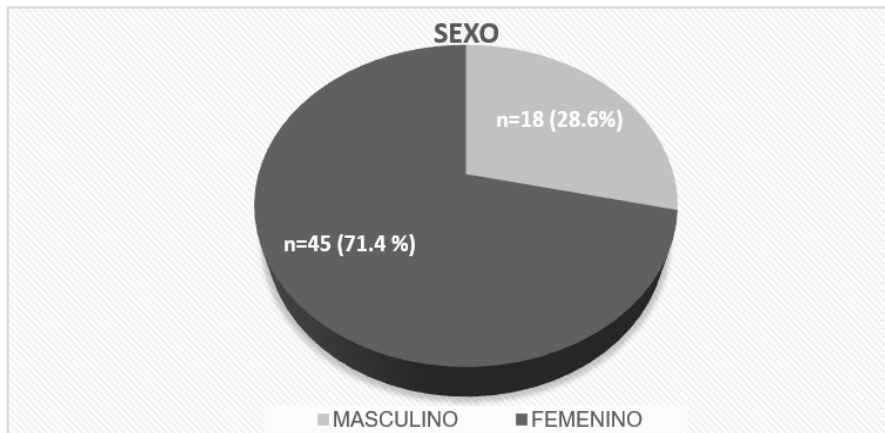
Aspectos éticos y normativos

El presente estudio se desarrolló conforme a los lineamientos establecidos por las buenas prácticas clínicas y con la aprobación del comité de ética e investigación de la Delegación IMSS, Puebla, así como por la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18a Asamblea Médica Mundial, con última modificación en la 64a Asamblea General. La investigación se llevó a cabo, siguiendo principios éticos que fomentan el respeto a todos los seres humanos, clasificándose como de riesgo mínimo, por lo que los sujetos que participaron voluntariamente en el estudio y tuvieron conocimiento de la finalidad de la investigación, firmaron una carta de consentimiento informado con base en las especificaciones de la Ley General de Salud Vigente y su reglamento en materia de investigación en sus Artículos 114, 115 y 116.

RESULTADOS

Posterior a la obtención de la información de los pacientes estudiados del programa CADIMSS de la UMF 2 Puebla, solo 63 cumplieron con los criterios de inclusión, obteniéndose los siguientes resultados n=45 (71.4%) mujeres y hombres n=18 (28.6%) participantes del total de la muestra, como se observa en el gráfico 1.

Gráfico 1. Sexo de los pacientes encuestados



Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla"

El rango de edad de la muestra estudiada fue de 32 a 80 años, con una mediana de edad de 56 años (RIC 12). El rango de edad con mayor número de encuestados fue de 50 a 59 años, equivalente a 36.5%, mientras que el rango de edad con menos encuestados fue de 30-39 años equivalente a 1.6 %. Ver tabla 1

Tabla 1. Edad de los encuestados

Rango de edad	n=	%=
30-39 años	1	1.6 %
40-49 años	13	20.6 %
50-59 años	23	36.5 %
60-69 años	18	28.6 %
70-79 años	6	9.5 %
≥ 80 años	2	3.2 %
Total	63	100 %

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla"

Al indagar a cerca de su escolaridad, el 33.3 % (n=21) refirió haber terminado la primaria, el 31.7 % (n=20) dijo haber terminado la secundaria, el 19% (n=12) terminó la preparatoria, el 14.3 % (n=9) licenciatura, y el mínimo 1.6 % (n=1) fue analfabeta. Ver tabla 2

Tabla 2. Escolaridad de los encuestados

Escolaridad	n=	%
Sin estudios	1	1.6 %
Licenciataria	9	14.3 %
Preparatoria	12	19.0 %
Secundaria	20	31.7 %
Primaria	21	33.3 %
Total	63	100.0 %

Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”

Respecto al estado civil, predominó el estado civil casados n= 37 (58.7%), seguido de solteros y en unión libre, ambas con n= 8 (12.7%), viudos 6 (9.5%), separados 3 (4.8%), y como mínimo los pacientes refirieron estar divorciados n=1 (1.6%). Ver tabla 3

Tabla 3. Estado civil de los encuestados

Estado civil	n =	%
Divorciado	1	1.60%
Separado	3	4.80%
Viudo	6	9.50%
Soltero	8	12.70%
Unión libre	8	12.70%
Casado	37	58.70%
Total	63	100.00%

Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”

En cuanto la ocupación lo máximo refirió dedicarse a las labores del hogar n=28 (44.4%), y como mínimo refirieron ser comerciantes n=3 (4.8%). Ver tabla 4

Tabla 4. Operación de los encuestados

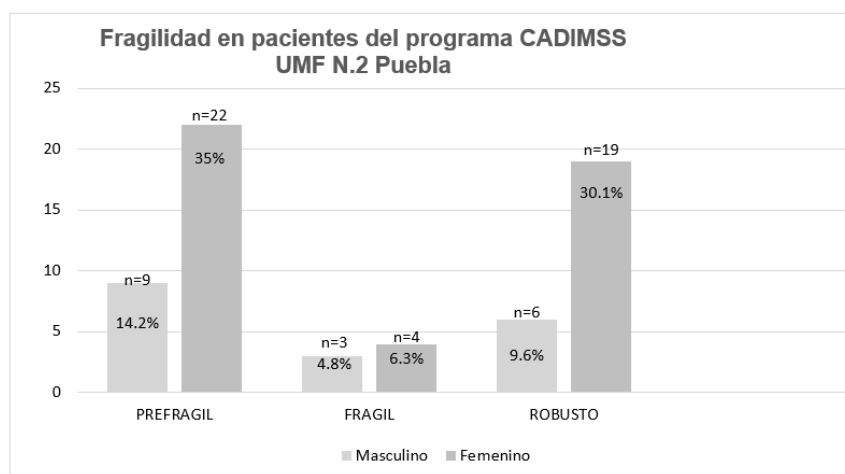
Ocupación	n=	%
Comerciante	3	4.8 %
Pensionado	8	12.7 %
Empleado	24	38.1 %
Ama de casa	28	44.4 %
Total	63	100.0 %

Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”.

De acuerdo con la frecuencia con respecto al tiempo de evolución de DM Tipo 2 y la edad; la mediana de edad fue de 56 años con un tiempo de evolución de 8 años.

Respecto al síndrome de fragilidad del total de la muestra estudiada n=63 pacientes, predominó el grupo prefrágil: n=31 (49.2%) encontrándose mayor proporción en mujeres n=22 (35%), que de hombres n=9 (14.2%), siguiendo el grupo robusto n= 25 (39.7 %), 19 mujeres (30.1%) y 6 hombres (9.6%) y, por último, el grupo frágil correspondiente a n=7 (11.1 %), de las cuales 4 fueron mujeres equivalentes al 6.3% y 3 hombres equivalente al 4.8%). En el gráfico 2 podemos apreciar la comparación de frecuencia de fragilidad entre género.

Gráfico 2. Comparación de fragilidad según el genero de los pacientes del programa CADIMSS UMF N.2 Puebla

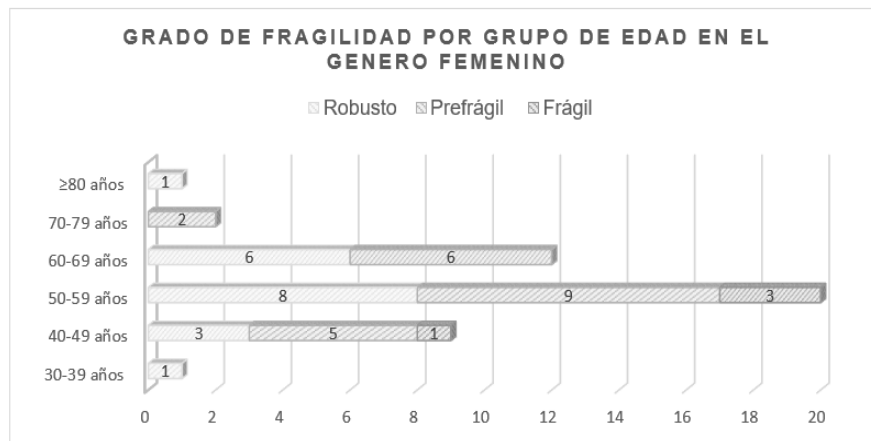


Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”.

En cuanto a la edad, del total de mujeres y hombres la fragilidad predominó en el adulto menor a 60 años n=5 (7.9%), con respecto al adulto mayor (≥ 60 años) n=2 (3.1%).

En el gráfico 3 podemos observar por grupo de edad, que la fragilidad en el género femenino predominó en el grupo de 50-59 años con una total de 3 pacientes, seguido del grupo de 40-49 años con una paciente con fragilidad.

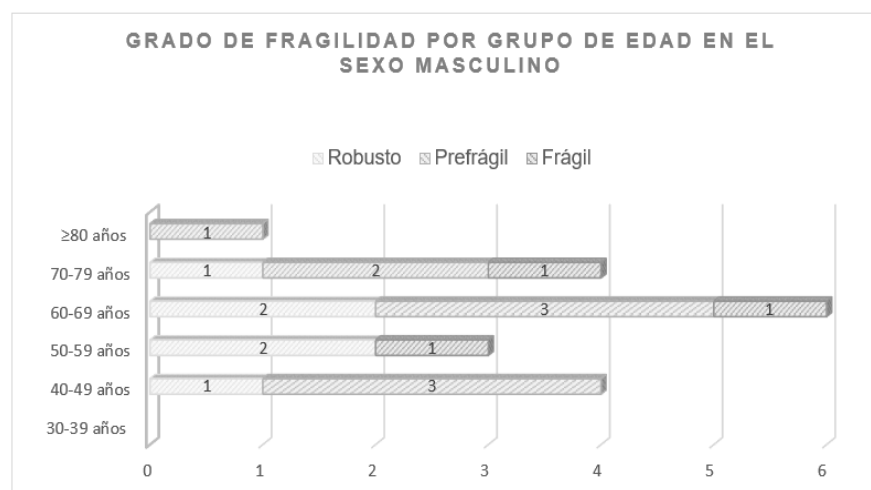
Grafico 3. Grado de Fragilidad por grupo de edad en el sexo femenino



Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”.

En cuanto a la edad y el género masculino se encontraron con fragilidad 3 pacientes, 1 paciente para el grupo de 50-59 años, 1 para el de 60-69 y 1 paciente para el grupo de 70-79 años. Ver gráfico 4.

Grafico 4. Grado de Fragilidad por grupo de edad en el sexo masculino



Fuente: “Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla”.

A lo que respecta a las características clínicas que se estudiaron para determinar si los pacientes presentaban fragilidad, prefrágil o ser robusto en base a los criterios de Fried fueron: pérdida de peso involuntaria de al menos 5 kg durante el año precedente, autorreporte de agotamiento, disminución de

la fuerza muscular (medida con un dinamómetro), actividad física reducida y velocidad lenta de la marcha, donde a cada criterio se le dio un valor de 1 punto, si el paciente cumplía con 3 o más de estos criterios se consideró con fragilidad, 1-2 criterios prefrágil, y ningún criterio como robusto. De estos 5 criterios, el criterio con mayor predominancia fue: actividad física reducida n= 25, seguido de autorreporte de agotamiento n=13 y el mínimo criterio: velocidad lenta de la marcha n=6. En la tabla 5 podemos apreciar los resultados obtenidos de las características clínicas presentes de síndrome de fragilidad de los pacientes estudiados.

Tabla 5: Características clínicas presentes del síndrome de fragilidad en los pacientes con DM2 del programa CADIMSS UMF N.2 Puebla.

Síndrome de fragilidad	Pérdida de peso durante el último año		Autorreporte de agotamiento		Disminución de la fuerza muscular		Actividad física reducida		Velocidad lenta para la marcha	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Frágil	5	2	4	3	5	2	7	0	2	5
Prefrágil	7	24	9	22	4	27	17	14	4	27
Robusto	0	25	0	25	0	25	1	24	0	25
Total	12	51	13	50	9	54	25	38	6	57
Total	n= 63		n= 63		n= 63		n= 63		n= 63	

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla".

De acuerdo con la variable de control metabólico; cumplimiento de los 11 criterios establecidos del programa CADIMSS (HbA1C% <7, glucemia en ayuno de 70-130 mg/dl, glucemia posprandial <140 mg/dl, colesterol total < 200 mg/dl, LDL < 100 mg/dl, HDL > 40 mg/dl en hombres, HDL > 50 mg/dl en mujeres, triglicéridos <150 mg/dl, presión arterial <130/80 mmHg, IMC < 25 kg/m², circunferencia cintura <90 en hombres y menor a 80 en mujeres y tabaquismo negativo), donde para clasificar que un paciente se encontrara con control metabólico tenía que cumplir estos 11 criterios, de lo contrario, con tan solo estar descontrolado en uno solo de estos parámetros, se consideró como descontrol metabólico. Los pacientes que cumplieron con control de HbA1C% fue de n= 24 (38%), para glucemia en ayuno n=23 (37%), glucemia postprandial n=21 (33%), colesterol total n=56 (89%), LDL n=52 (83%), HDL n=46 (73%), triglicéridos n=38 (60%), IMC n=26 (41%), circunferencia cintura n=23(37%), tabaquismo negativo n=54 (86%), presión arterial n=53 (84%), predominando así en meta de control el colesterol total con 89%, seguido de presión arterial con 84%.



Así, del total de la muestra $n=63$, la mayor parte de los pacientes se encontró en descontrol metabólico $n=45$ (71.4%), encontrándose únicamente en control metabólico $n=18$ (28.6%). Tabla 6.

Tabla 6: Frecuencia control metabólico por género en pacientes del programa CADIMSS UMF N.2 Puebla.

Género	Control metabólico n (%)	Descontrol metabólico n (%)	Total n (%)
Femenino	12 (19 %)	33 (52.4%)	45 (71.4%)
Masculino	6 (9.6%)	12 (19%)	18 (28.6%)
Total	18 (28.6%)	45 (71.4 %)	63 (100%)

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes

Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla".

De acuerdo con cada analito y meta establecida que conformó la variable de control metabólico manejados en el programa CADIMSS, se encontró una correlación escasa/nula entre fragilidad con colesterol total, LDL, HDL, glucemia en ayuno, presión arterial y consumo de tabaco. En la tabla 7 podemos observar los resultados de correlación obtenidos.

Tabla 7: Asociación entre fragilidad con colesterol total, LDL, HDL, glucemia en ayuno y presión arterial.

Rho de Spearman	Fragilidad	Colesterol Total	LDL	HDL	Glucemia en Ayuno	Presión Arterial	Consumo de tabaco
Coefficiente de correlación $r=$	1	-0.006	0.086	0.111	0.185	0.116	-0.121
Sig. (bilateral) $p=$	.	0.962	0.5	0.387	0.146	0.364	0.343
N	63	63	63	63	63	63	63

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes

Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla".

Se encontró una correlación para las asociaciones de los analitos de control metabólico (triglicéridos, hemoglobina glucosilada, glucemia posprandial y circunferencia abdominal) con fragilidad. Tabla 8

Tabla 8: Asociación entre fragilidad con triglicéridos, Hemoglobina glucosilada y glucemia posprandial.

Rho de Spearman	Fragilidad	Triglicéridos	HB A1C	Glucemia postprandial	Circunferencia cintura
Coefficiente de correlación r=	1	.300	.368	.307	.277
Sig. (bilateral) p=	.	p= 0.17	p=.003	p=0.14	p=0.28
N	63	63	63	63	63

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con

Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla".

En cuanto a nuestro objetivo general, que fue evaluar la existencia de asociación entre control metabólico y fragilidad en los pacientes estudiados, se encontró una relación lineal estadísticamente significativa débil directamente proporcional entre control metabólico y síndrome de fragilidad en los pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 del CADIMSS de la UMF N.2 Puebla ($r=0.271$, $p=0.031$). Ver tabla 9.

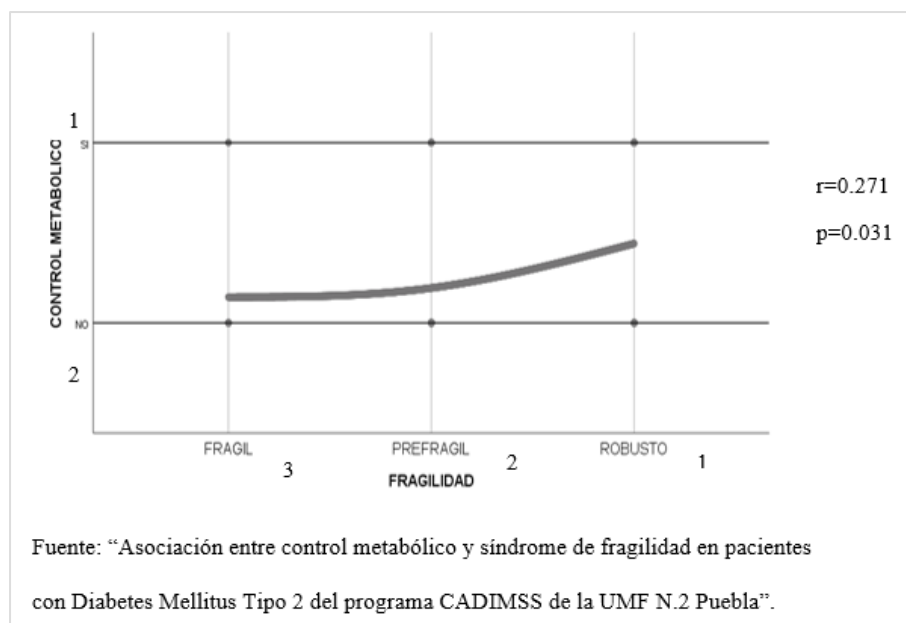
Tabla 9 Correlación Rho de spearman entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes del programa CADIMSS UMF 2 Puebla.

CORRELACIONES			FRAGILIDAD	CONTROL METABOLICO
Rho de Spearman	Fragilidad	Coefficiente de correlación	1.000	.271*
		Sig. (bilateral)	.	.031
		N	63	63

Fuente: "Asociación entre control metabólico y síndrome de fragilidad en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 del programa CADIMSS de la UMF N.2 Puebla".

En el gráfico 9 podemos observar como a mayor descontrol metabólico mayor fragilidad y viceversa, a mayor control el paciente se encuentra en fenotipo de robusto.

Grafico 9. Dispersión simple de control metabólicos y fragilidad



DISCUSIÓN

Este estudio incluyó a 63 participantes, con predominio del género femenino, representado por 45 mujeres (71,4 %), frente a 18 hombres (28,6 %).

En este estudio predominó el estado prefrágil, con una prevalencia del 49,2 %, observándose una mayor proporción en mujeres (35 %) que en hombres (14,2 %). A este grupo le siguió el fenotipo robusto, con un 39,7 %, y en tercer lugar el grupo frágil, con un 11,1 %. Estos resultados son similares a los reportados por Casals C., Casals S. J. L. y Suárez C. E. en el estudio realizado en Málaga en 2018, titulado “Fragilidad en el adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el control glucémico, perfil lipídico, tensión arterial, equilibrio, grado de discapacidad y estado nutricional”. En dicho estudio, al igual que en el nuestro, se utilizaron los criterios de Fried para definir la fragilidad donde la prevalencia de prefragilidad fue del 69,1 %, seguida del estado no frágil o robusto con un 16,3 % y de la fragilidad con un 14,6 % (12).

Asimismo, en el estudio de Casals se encontró que la fragilidad se asociaba con niveles elevados de triglicéridos, hallazgo que coincide con nuestros resultados, donde se evidenció una asociación entre el control de los triglicéridos y la fragilidad: a mayor descontrol de los triglicéridos, mayor fragilidad; mientras que un adecuado control se relacionó con el fenotipo robusto.

De igual manera, en el estudio de Casals no se hallaron diferencias significativas en las variables colesterol total, HDL, LDL ni HbA1c %, resultados concordantes con los nuestros en cuanto a la ausencia de correlación entre la fragilidad y el colesterol total, HDL y LDL. Sin embargo, en nuestro estudio sí se encontró una asociación entre el nivel de control de la hemoglobina glucosilada (HbA1c %) y la fragilidad, observándose que un mayor descontrol se relaciona con mayor fragilidad, mientras que un adecuado control se asocia con un estado robusto (12).

En relación con la fragilidad, en nuestro estudio, la prevalencia de ser frágil (11.1%), fue mayor en mujeres (6,3 %) en comparación con los hombres (4,8 %), estos hallazgos son consistentes con el estudio realizado por Erick Acosta-Illato.pa y Jaime Lama-Valdivia en Perú en el año 2021, titulado *Fragility syndrome in older adults in a rural community in the Peruvian Andes*, en el cual también se evidenció una mayor prevalencia de fragilidad en el sexo femenino respecto al masculino (13).

En relación con la edad, del total de mujeres y hombres incluidos en nuestro estudio, la fragilidad predominó en adultos menores de 60 años (7.9%), en comparación con los adultos mayores ≥ 60 años (3.1%). El mayor porcentaje de fragilidad se observó en el grupo etario de 50 a 59 años (6.3%), mientras que solo el 3.1% correspondió a adultos mayores de 60 años, sin registrarse casos en pacientes ≥ 80 años (0%).

Estos resultados difieren con lo reportado en diversos estudios, donde se ha descrito un incremento en la frecuencia de fragilidad conforme avanza la edad. Un ejemplo es el estudio de Guerrero-Carreño S., Elías-Sanz E., Gómez-Umbert M., et al., realizado en Barcelona, España, en 2023, titulado *Valoración de la fragilidad en un centro de diálisis. ¿Son más frágiles los pacientes con diabetes?*, Se trató de un estudio observacional y transversal en el que se utilizó el fenotipo de Fried para evaluar la fragilidad en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) estadio 5, con y sin diabetes. En los pacientes diabéticos, se observó un aumento progresivo de la fragilidad con la edad: 7% en menores de 65 años (cifra similar a la obtenida en nuestro estudio en menores de 60 años), 24% en el grupo de 65 a 75 años, 33% entre 75 y 85 años, y 48% en mayores de 85 años (14). De manera similar, el estudio realizado por Rivadeneyra-Espinoza L. y Sánchez-Hernández en 2016 en México, titulado *Síndrome de fragilidad en el adulto mayor en una comunidad rural de Puebla*, reportó que la fragilidad aumentaba conforme avanzaba la edad.

En el grupo de 60 a 69 años, la mayoría de los adultos mayores no eran frágiles; sin embargo, en el grupo de 70 a 79 años se observó un incremento significativo del porcentaje de personas frágiles, alcanzando el 100% en adultos mayores de 90 años (11)

Las diferencias entre los resultados de nuestro estudio y los previamente mencionados podrían explicarse por la mayor proporción de participantes de edad avanzada en dichos estudios, así como por la mayor frecuencia de individuos en el rango de 50 a 59 años en nuestra población. Asimismo, influye la presencia de mayor comorbilidad, particularmente la ERC estadio 5, en el estudio de Guerrero-Carreño et al., mientras que en nuestro estudio se excluyeron pacientes con ERC a partir del estadio 3B. Finalmente, nuestros hallazgos también concuerdan con el estudio realizado por Ruiz Coronel A., Rubén Fossión y Sauri García J. en 2019 en México, titulado Fragilidad fisiológica en adultos jóvenes en situación de calle determinada por la fuerza de prensión. En dicho estudio se evaluaron 50 hombres jóvenes de entre 18 y 32 años en situación de calle mediante la medición de la fuerza de prensión manual, un indicador validado de fragilidad que también fue empleado en nuestro estudio mediante dinamometría. Los resultados demostraron que la fragilidad no es exclusiva del adulto mayor, sino que puede presentarse con alta prevalencia en adultos jóvenes expuestos a condiciones de vida estructuralmente adversas, independientemente de la edad cronológica o de la presencia de enfermedades crónicas (15).

Dentro de la toxicomanía investigada en el presente estudio realizado como fue el tabaquismo, no se halló ninguna asociación entre esta variable y fragilidad, de la misma manera como correspondió al estudio realizado por González HJC, Kawano CA, Dehesa LE en Sinaloa 2018 Factores asociados con el fenotipo de fragilidad según los criterios de ENSRUD, destacando que en ambos estudios solo se determinó si el paciente fumaba al momento de la encuesta y no tomando en cuenta el historial de tabaquismo del paciente (16).

En el presente estudio se mostró que existe un mal control metabólico, en los pacientes estudiados, ya que sólo un 28.6 % de los pacientes alcanzaron el objetivo de metas de control metabólico, cumpliendo con control glucémico sólo el 38 % de los pacientes diabéticos alcanzando el objetivo de $HbA1C < 7\%$, hallazgos similares al de los estudios de Luis Eduardo Jasso-Huamán, Arturo Villena-Pacheco² y Ximena Guevara-Linares en Perú 2015, denominado Control metabólico en pacientes diabéticos

ambulatorios de un hospital general donde sólo el 31,8 % de los pacientes diabéticos alcanzó el objetivo de $HbA1C < 7\%$, con respecto a control metabólico, en nuestro estudio el 28.6% se encontró controlado comparado con otro estudio realizado por Luis Eduardo Jasso-Huamán, Arturo Villena-Pacheco, Ximena Guevara-Linares donde utilizaron 8 de los mismos criterios de control metabólico que nuestro estudio y donde solo obtuvieron el 9.3% de pacientes con control metabólico, probablemente se debiera el mayor control en nuestra población de estudio, ya que fueron pacientes que se encontraban en un programa cuyo objetivo principal fue mejorar su control glucémico (17).

Limitaciones

El presente estudio tiene significativas limitaciones, por un lado, el no contar con un dinamómetro por lo que se tuvo que comprar, dentro las fortalezas fueron la excelente comunicación con los pacientes y su buena respuesta a la participación en el estudio.

CONCLUSIONES

Con base en el análisis estadístico utilizado se encontró una relación positiva entre DM2 y fragilidad, a mayor descontrol metabólico mayor fragilidad, concluyendo que sí existe una asociación entre control metabólico y fragilidad en los pacientes con Diabetes Tipo 2. Siendo un aspecto clave la evaluación del control metabólico en los pacientes donde solo un 28.6% de los pacientes alcanzaron los objetivos de control metabólico. Este hallazgo subraya la necesidad de mejorar el control metabólico en los pacientes, no solo en pacientes de edad avanzada, si no el adulto joven especialmente aquellos con diabetes, ya que el mal control glucémico puede contribuir al desarrollo de complicaciones como la fragilidad.

También se puede concluir que el estado prefrágil fue el más prevalente, seguido por el grupo robusto y tercero el grupo frágil. Estos resultados destacan la importancia de intervenir en la fase prefrágil para prevenir la progresión hacia la fragilidad. Otro de los puntos más interesantes del estudio es la asociación entre el control de la glucosa ($HbA1C\%$) y la fragilidad, ya que se observó una correlación significativa entre estas dos variables. Esto es relevante porque la diabetes es una de las principales comorbilidades en adultos mayores, y su mal control puede desencadenar fragilidad.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Diabetes - OPS/OMS. 2023. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>.
2. Organización Panamericana de la Salud. Diagnóstico y manejo de la diabetes de tipo 2 (HEARTS-D). 2020. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53007>.
3. Quinde PDA, Cordero NAP, Salinas SDE, et al. Diabetes mellitus TIPO 2: rol de la insulinoresistencia y la hiperinsulinemia en la etiopatogenia. Diabetes Internacional y endocrinología. 2022; 14(2). <http://doi.org/10.5281/zenodo.7706084>.
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Diabetes. 2023. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=7746#:~:text=noviembre%20de%202022-,Estad%C3%ADsticas%20a%20prop%C3%B3sito%20del%20D%C3%ADa,la%20Diabetes%20\(14%20de%20noviembre\)&text=En%202021%2C%2013%20%25%20de%20las,lo%20era%20\(3%20109\)](https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=7746#:~:text=noviembre%20de%202022-,Estad%C3%ADsticas%20a%20prop%C3%B3sito%20del%20D%C3%ADa,la%20Diabetes%20(14%20de%20noviembre)&text=En%202021%2C%2013%20%25%20de%20las,lo%20era%20(3%20109)).
5. Gil VLE, Wachter RNAH, Salinas MAM, et al. Atención integral en diabetes tipo 2: transición del modelo DiabetIMSS a CADIMSS. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2022;60(2):103-109.
6. Instituto Mexicano del Seguro Social. Procedimiento para otorgar atención integral a la Salud en las Unidades de Medicina Familiar 2250-003-002. 2022: 738-824. Disponible en: <http://repositorio.imss.gob.mx/normatividad/DNMR/Procedimiento/2250-003-002.pdf>
7. Instituto Mexicano del Seguro Social. Lineamiento del Centro de Atención a la Diabetes en el IMSS CADIMSS. Disponible en <https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-mexicano-de-sexologia/medicina/lineamiento-cadimss-06mayo2022/61627522>
8. Cristofori G, Aguado OR, Gómez PJ, et al. Concepto y manejo práctico de la fragilidad en neurología. RevNeurol. 2023;76(10):327-336. <https://doi.org/10.33588/rn.7610.2023124>.
9. Secretaría de Salud. Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Fragilidad en el Adulto Mayor. 2014; Disponible en: http://inger.gob.mx/pluginfile.php/96260/mod_resource/content/138/Archivos/Dip_Med



10. Hanlon P, Nicholl BI, Jani BD, et al. Frailty and pre-frailty in middle-aged and older adults and its association with multimorbidity and mortality: a prospective analysis of 493 737 UK Biobank participants. *The Lancet Public Health*. 2018;3(7):323-332. doi: 10.1016/S2468-2667(18)30091-4.
11. Rivadeneyra EL, Sánchez HC. Síndrome de fragilidad en el adulto mayor en una comunidad rural de Puebla, México. *Duazary*. 2016;13(2):119-125. <https://doi.org/10.21676/2389783X.1717>
12. Casals C, Casals SJL, Suárez CE, et al. Fragilidad en el adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el control glucémico, perfil lipídico, tensión arterial, equilibrio, grado de discapacidad y estado nutricional. *Nutr Hosp*. 2018; 35(4):820-826. doi: 10.20960/nh.1672.
13. Acosta IE, Lama VJ, García SF. Fragility syndrome in older adults in a rural community in the Peruvian Andes. *RFMH*. 2021;21(2):309-315. DOI 10.25176/RFMH.v21i2.3268
14. Guerrero-Carreño S, Elías-Sanz E, Gómez-Umbert M, Quintela-Martínez M, Gabarró-Taulé T, Arias-Guillén M. Valoración de la fragilidad en un centro de diálisis. ¿Son más frágiles los pacientes con diabetes? *Enferm Nefrol* 2023;26(1):24-32
15. Ruiz CA, Fossion R, Sauri GJ, Fragilidad fisiológica en adultos jóvenes en situación de calle determinada por la fuerza de prensión. *Rev Medicina Social*. 2019;12(2)
16. González HJC, Kawano CA, Dehesa LE. Factores asociados con el fenotipo de fragilidad según los criterios de ENSRUD. *Rev Med UAS*. 2018;8(1):13-9. <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v8.n1.002>
17. Luis Eduardo Jasso-Huamán, Arturo Villena-Pacheco, Ximena Guevara-Linares. Control metabólico en pacientes diabéticos ambulatorios de un hospital general, *Rev Med Hered*. 2015; 26:167-172.