



Asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2

Omar Zamora-Vega,^a Rita Angélica Gómez-Díaz,^a Margarita Delgado-Solís,^b Felipe Vázquez-Estupiñán,^c Alejandro Martín Vargas-Aguayo,^d Niels H. Wacher-Rodarte^a

Association between depression and hearing loss in patients with type 2 diabetes

Background: The association between diabetes, hearing loss and depression is unknown, and needs to be understood clearly and precisely. Our objective was to estimate the association between depression and hearing loss in patients with type 2 diabetes.

Methods: Cross-sectional analytical study. Patients of 40 years or older with type 2 diabetes were studied. Anthropometric measurements and biochemical parameters were recorded. The Beck Depression Inventory and a pure tone audiometry were applied. Groups were compared with chi squared test and logistic regression for confounders.

Results: 150 patients were included (76 % women). Average age was 56 ± 9.3 years, with 12.4 ± 6.5 years of progression of diabetes, weight 67.4 ± 11.6 kg; 31 % were obese; 25.5 % hypertensive (126.3 ± 19.3 / 79.4 ± 19.7 mm Hg) and 80.7 % had poor metabolic control ($\text{HbA1c} \geq 7$ %). Of all the patients, 45.3 % presented hearing loss and 32.4 % depression. Diagnosis of depression in patients with hearing loss remained significant after adjusting for confounders (odds ratio [OR] = 2.3; 95 % confidence interval [CI] = 1.051-5.333, $p = 0.037$). Women had greater risk of depression, difference that remained significant (OR = 3.2; 95 % CI = 1.268-8.584, $p = 0.014$) after adjustment.

Conclusions: Almost half of the patients with diabetes presented hearing loss and more than three times the risk of depression. Subjects with depression and diabetes presented more hearing loss (> 20 dB) than those without diabetes and/or without depression.

Keywords	Palabras clave
Type 2 diabetes mellitus	Diabetes mellitus tipo 2
Hearing loss	Hipoacusia
Depression	Depresión

El paciente con diabetes tiene mayor predisposición para enfermedad ateroesclerótica que la población general. Muchas de las complicaciones de la tercera edad aparecen más tempranamente en los pacientes con diabetes.¹ De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el 2025 se estima que 25 % de los adultos de 65 a 75 años y entre 70 y 80 % de los mayores de 75 años sufrirán de deterioro auditivo sensorineuronal.² La diabetes puede causar pérdida auditiva por compromiso de la microcirculación, factores neuropáticos e hiperglucemias crónicas, con efecto deletéreo sobre el órgano de Corti,³⁻⁵ lo cual provoca diferentes grados de hipoacusia de tipo neurosensorial.⁶⁻⁸ La forma de presentación de pérdida auditiva más frecuente en los pacientes con diabetes tipo 2 es una hipoacusia progresiva, neurosensorial bilateral, simétrica y que afecta especialmente las altas frecuencias, aunque con pérdidas más severas especialmente en pacientes ancianos.⁹ La evaluación de pérdida auditiva es, con la audiometría, un método accesible rápido y no invasivo, y se toman en cuenta el tipo, el grado y la configuración de la pérdida auditiva.

Por otro lado, se ha encontrado una fuerte relación entre pérdida auditiva y depresión.¹⁰ Esta consiste en el estado de ánimo caracterizado por pérdida de la capacidad de interesarse y disfrutar de las cosas, disminución del nivel de actividad y cansancio tras un esfuerzo mínimo, durante dos semanas consecutivas o más.¹¹ Para establecer diagnóstico de depresión debe haber al menos dos de los siguientes síntomas: disminución de la atención y la concentración; pérdida de la confianza en sí mismo y sentimientos de inferioridad; ideas de culpa y de ser inútil; perspectiva sombría del futuro; pensamientos y actos suicidas o de autoagresiones; trastornos del sueño, así como pérdida del apetito. Se emplean ciertos cuestionarios para identificar síntomas depresivos y cuantificar su intensidad, o evaluar su tratamiento. Entre ellos está el cuestionario de Beck.¹²

^aUnidad de Investigación en Epidemiología Clínica

^bEspecialista en Audiometría y Foniatria

^cServicios de Atención Psiquiátrica, Secretaría de Salud

^dEx Jefe del Servicio de Otorrinolaringología

^{a,b,d}Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social

Ciudad de México, México

Comunicación con: Rita Angélica Gómez Díaz

Teléfono: 55 5627 6900, extensión 21481

Correo electrónico: ritagomezdiaz@yahoo.com.mx

Introducción: se desconoce y es necesario entender con mayor claridad y precisión cuál es la asociación entre la diabetes, la hipoacusia y la depresión. Nuestro objetivo fue estimar la asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2).

Métodos: estudio transversal analítico. Se estudiaron pacientes con DT2 mayores de 40 años. Se registraron medidas antropométricas y parámetros bioquímicos. Se aplicó el cuestionario de depresión de Beck y un estudio audiológico tonal. Se compararon los grupos con chi cuadrada y regresión logística.

Resultados: se incluyeron 150 pacientes (76 % mujeres). El promedio de edad fue de 56 ± 9.3 años, con 12.4 ± 6.5 años de evolución de diabetes, con peso de 67.4 ± 11.6 kg; fueron obesos el 31 %; 25.5 % hiperten-

sos ($126.3 \pm 19.3 / 79.4 \pm 19.7$ mm Hg) y el 80.7 % presentó descontrol metabólico ($\text{HbA1c} \geq 7\%$). El 45.3 % presentó hipoacusia y el 32.4 % depresión. El diagnóstico de depresión en pacientes con hipoacusia permaneció significativo después de ajustar para conseguir confusores (razón de momios [RM] = 2.3; intervalo de confianza [IC] al 95 % 1.051-5.333, $p = 0.037$). Las mujeres tuvieron mayor riesgo de padecer depresión, diferencia que permaneció significativa al ajustarse ($\text{RM} = 3.2$; IC 95 % 1.268-8.584, $p = 0.014$).

Conclusiones: casi la mitad de los pacientes con diabetes presentaron hipoacusia y más de tres veces el riesgo de depresión. Los sujetos con depresión y diabetes mostraron mayor hipoacusia (> 20 dB) que aquellos sin diabetes o sin depresión.

Resumen

La asociación de diabetes y depresión ocasiona una pobre adherencia al tratamiento, mal control metabólico, mayor presencia de complicaciones, así como incremento en la morbilidad. Sin tratamiento, estas patologías contribuyen a deteriorar la salud. La asociación entre diabetes y depresión es bidireccional.¹³ La depresión y la pérdida auditiva son patologías que llevan a vivir con discapacidad. Más aún, la comorbilidad de depresión y diabetes incrementa los costos de salud si se compara únicamente con la diabetes.¹⁴

La presencia de diabetes aumenta la incidencia de depresión alrededor de 20 %, mientras que la depresión está asociada con un aumento del 60 % en el riesgo de nuevos casos de diabetes tipo 2.¹⁵

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, la diabetes, al igual que otras comorbilidades, como la hipertensión arterial, la enfermedad cardiovascular, las alteraciones de sueño, el cáncer, etcétera, ha sido fuertemente asociada con hipoacusia y depresión.¹⁶

Tal como ha sido sugerido por Petrak *et al.*, se necesita la colaboración multidisciplinaria de las especialidades médicas y psicológicas para mejorar el tratamiento de los pacientes con diabetes, hipoacusia y depresión.¹⁷

Por lo anterior, el objetivo de nuestro trabajo fue estimar la fuerza de asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2.

Métodos

Se trata de un diseño transversal analítico. Se invitó a participar a pacientes que acudieron a su cita programada en la Unidad de Investigación en Epidemiología Clínica del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social a lo largo de 12 meses (de enero a diciembre del 2014).

Se incluyeron pacientes de ambos sexos con diabetes tipo 2 y sujetos no diabéticos, de 40 años de edad o mayores que aceptaron firmar el consentimiento informado. No se incluyeron pacientes con cirugías o padecimientos otológicos previos ni aquellos que estuvieran bajo tratamiento antipsicótico/antidepresivo; tampoco aquellos con antecedente de enfermedad aguda otológica en los últimos tres meses, ni los que trabajaran en ambientes ruidosos sin utilización de equipo de protección auditiva, ni sujetos con antecedentes de enfermedad mental, ni con diagnóstico previo de depresión.

Se excluyeron los sujetos que no contestaron los cuestionarios, así como los que no tuvieran estudio de audiometría o los que presentaran sus datos incompletos.

Previo consentimiento informado, se realizó interrogatorio y examen clínico completo en el que se registró la edad, el peso, la talla, el sexo y la tensión arterial. Se calculó el índice de masa corporal (IMC) de acuerdo con el índice de Quetelet (peso/talla²). Se tomó muestra de sangre de vena periférica para la determinación de la fracción A1c de la hemoglobina glucosilada (HbA1C), glucosa en ayunas, creatinina y perfil de lípidos. Se aplicó el cuestionario de Beck para diagnóstico de depresión; asimismo, se llevó a los pacientes al servicio de Otorrinolaringología para que se les aplicara la audiometría.

El punto de corte para depresión con el cuestionario de Beck fue ≥ 12 puntos de acuerdo con la puntuación total.

En relación con el análisis estadístico, los resultados cuantitativos se reportaron como promedio y desviación estándar; los datos cualitativos se expresaron como porcentaje. Para el análisis se utilizó chi cuadrada o prueba exacta de Fisher de acuerdo con el tipo y la distribución de la variable. Se categorizaron las variables (edad, género, nivel socioeconómico, HbA1c y tiempo de evolución de la enfermedad) y

Cuadro I Características antropométricas de los sujetos del estudio

Variables	Con diabetes (n = 75)		Sin diabetes (n = 75)		Total (n = 150)		p
	n	%	n	%	n	%	
Sexo femenino	56	74.7	58	77.3	114	76	0.702
	Media ± DE		Media ± DE		Media ± DE		
Edad (en años)	56 ± 9.3		57 ± 9.4		57 ± 9.3		0.597
Peso (en kg)	69.24 ± 12.8		65.73 ± 10.04		67.4 ± 11.6		0.064
Talla (en m)	1.54 ± 0.09		1.56 ± 0.07		1.55 ± 0.08		0.343
IMC (en kg/m ²)	28.8 ± 4.4		26.91 ± 3.6		27.87 ± 4.20		0.005
	Med	RI	Med	RI	Med	RI	
PAS (en mm Hg)	125	118-130	120	110-130	120	113-130	0.068
PAD (en mm Hg)	80	71-85	80	70-85	80	70-85	0.307

DE = desviación estándar; IMC = índice de masa corporal; Med = mediana; RI = rango intercuartílico; PAS = presión arterial sistólica; PAD = presión arterial diastólica

se hizo un análisis de regresión logística múltiple. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

Se incluyeron 150 sujetos. El 76 % fueron mujeres ($n = 114$). El promedio de la edad y el peso promedio del total de la población fue de 56 ± 9.3 años y 60.6 ± 10.0 kg, respectivamente. Fueron 75 pacientes con diabetes y tuvieron 12.4 ± 6.5 años de evolución de la enfermedad. El IMC promedio calculado en sujetos con diabetes fue de 28.8 ± 4.4 kg/m², contra 26.91 ± 3.6 kg/m² de los sujetos sin diabetes ($p = 0.005$) (cuadro I).

Como era de esperarse, se observó una diferencia significativa ($p < 0.001$) al comparar los valores de glucosa y HbA1c en los sujetos sin diabetes (86.7 mg/dL y 5.7 %), contra los sujetos con diabetes (177.1 mg/dL y 7.9 %), respectivamente. Asimismo, se observó que en los sujetos con diabetes hubo valores menores en la media de colesterol HDL (46.1 ± 12.5 mg/dL) que en aquellos sin diabetes (50.5 ± 14.4 mg/dL) ($p = 0.031$). Lo mismo observamos con los valores de los triglicéridos (164 mg/dL) frente a (128.5 mg/dL) ($p = 0.001$) (cuadro II).

Los pacientes con diabetes que presentaron hipoacusia fueron 34 (45.3 %), es decir, ese padecimiento fue 17.3 % más frecuente que en los sujetos que no tenían diabetes (28 %). La hipoacusia fue moderada en el 6.6 % frente al 8 % de los pacientes con y sin diabetes ($p = 0.103$), respectivamente.

El 21.3 % de los pacientes con diabetes ($n = 16$) presentó depresión (cuestionario de Beck ≥ 12 puntos) mientras que solo el 14.7 % ($n = 11$) de aquellos sin diabetes la padecieron ($p = 0.288$). El 9.3 % de los pacientes con diabetes ($n = 7$) y el 10.6 % sin diabetes ($n = 8$) presentaron una puntuación ≥ 17 (0.415). Al comparar los pacientes con y sin diabetes el 37.3 % ($n = 28$) frente al 16 % ($n = 12$) ($p = 0.007$), respectivamente, presentaron obesidad (cuadro III).

El riesgo de depresión en los sujetos que tuvieron hipoacusia y diabetes fue de 3.44 (intervalo de confianza [IC] al 95 % = 1.05-11.2). En los sujetos con diabetes que tenían un nivel socioeconómico bajo, la razón de momios (RM) fue de 3.7 (IC al 95 % = 1.19-12.03).

Cuando se calculó el riesgo ajustado por sexo, edad, obesidad, años de diagnóstico de diabetes y grado de descontrol metabólico, el riesgo en los pacientes con hipoacusia y diabetes aumentó con una RM de 5.4; asimismo, para aquellos quienes tenían un nivel socioeconómico bajo y diabetes la RM aumentó a 5.91 (cuadro IV).

Se hizo análisis de regresión logística utilizando como variable dependiente la depresión de acuerdo con el cuestionario de Beck (≥ 12 puntos). Después de hacer el ajuste para edad, género, IMC, tiempo de evolución, HbA1c, C-HDL, C-LDL y triglicéridos se confirmó la asociación independiente que existe entre la hipoacusia y la depresión (beta = 0.748, con una RM de 2.113, IC 95 al % = 1.003-4.449; $p = 0.049$). El género tuvo una asociación limítrofe (beta 0.703 con una RM de 2.020 [$p = 0.082$, IC 95 %: 0.914-4.464]) (cuadro V).

Cuadro II Características bioquímicas de los participantes del estudio

Variables	Con diabetes (n = 75)	Sin diabetes (n = 75)	p		
	Media ± DE	Media ± DE			
Glucosa (en mg/dL)	177.1 ± 72.9	86.7 ± 9.9	< 0.001		
Colesterol total (en mg/dL)	191.3 ± 46.1	192.7 ± 40.6	0.658		
Colesterol-HDL (en mg/dL)	46.1 ± 12.5	50.5 ± 14.4	0.031		
Colesterol-LDL (en mg/dL)	126.4 ± 37.5	135.0 ± 33.4	0.701		
	Media	RI	Media		
HbA1c (%)	7.9	6.58-10.1	5.7	5.5-6.0	< 0.001
Creatinina (en mg/dL)	0.73	0.66-0.88	0.81	0.70-0.89	0.130
Triglicéridos (en mg/dL)	164.0	123.2-209.5	128.5	102.5-159.2	< 0.001

DE = desviación estándar; colesterol-HDL = colesterol de alta densidad; colesterol-LDL = colesterol de baja densidad; HbA1c = hemoglobina glucosilada A1c; RI = rango intercuartílico

En los sujetos que presentaron depresión (cuestionario de Beck ≥ 12 puntos) se observó una pérdida franca en la capacidad auditiva, con predominio del oído izquierdo en los sujetos con diabetes, comparados con los que no padecían diabetes (anexo 1).

Discusión

Nuestros resultados demuestran la asociación independiente que existe entre la depresión y la hipoacusia en personas mayores de 40 años con diabetes tipo 2. Ambas comorbilidades son frecuentes y pueden pasar desapercibidas si no son buscadas en forma intencionada. La depresión y la hipoacusia disminuyen la calidad de vida y son barreras para lograr la adherencia terapéutica en el manejo de las enfermedades crónicas. La fortaleza de la asociación justifica la búsqueda de ambas condiciones al detectarse cualquiera de ellas. Además, deben ser consideradas en la evaluación de las barreras terapéuticas que pueden ser resueltas en el manejo de la diabetes.

Casi la mitad de los pacientes con diabetes presentaron hipoacusia y tres veces más el riesgo de depresión. En los sujetos con depresión y diabetes la presencia de hipoacusia fue mayor con predominio en el oído izquierdo que aquellos sin diabetes o sin depresión.

Diversos estudios han correlacionado la diabetes con la hipoacusia, pero aún existe controversia al respecto y su asociación con depresión solo ha sido estudiada por separado.¹⁸⁻²¹ En el presente trabajo se

evaluó la asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2.

La diabetes afecta a un número creciente de mexicanos mayores de 40 años.²² Su presencia se asocia con pérdida de años de vida de calidad y discapacidad prematura. La efectividad de las acciones terapéuticas ofertadas en las unidades del sector salud es menor a la informada en otros países. La identificación de las condiciones que limitan la calidad de vida y la eficacia del tratamiento debe formar parte de la evaluación sistemática de las personas con diabetes. Entre ellas se

Cuadro III Características sociales y especiales de los pacientes

Variable	Con diabetes (n = 75)		Sin diabetes (n = 75)		p
	n	%	n	%	
Diagnóstico de hipoacusia					
Sí	34	45.3	21	28	0.028
No	41	54.7	54	72	
Nivel socioeconómico					
Bajo	28	37.3	26	34.7	0.734
Medio	47	62.7	49	65.3	
Depresión					
	16	21.3	11	14.7	0.288
Grado de hipoacusia					
Sin hipoacusia	41	54.7	54	72	0.103
Leve	29	38.7	15	20	
Hipoacusia moderada o más	5	6.6	6	8	
Obesidad/sobrepeso					
Normal	14	18.7	25	33.3	
Sobrepeso	33	44	38	50.7	0.007
Obesidad	28	37.3	12	16	

Cuadro IV Razón de momios que describe la asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con y sin diabetes

Variables	Sin diabetes		Sin diabetes		Diabetes		Diabetes	
	RM cruda	IC 95 %	RM ajustada	IC 95 %	RM cruda	IC 95 %	RM ajustada	IC 95 %
Hipoacusia ^a	0.95	0.22-4.02	0.73	0.15-3.4	3.44	1.05-11.2	5.4	1.25-23.28
Nivel socioeconómico bajo ^b	2.6	0.72-9.6	3.03	0.75-12.2	3.7	1.19-12.03	5.91	1.45-24.1
Mujeres ^c	3.33	0.39-28.1	3.3	0.38-29.9	6.5	0.80-53.7	8.85	0.93-83.9
Edad ≥ 60 años ^d	1.01	0.26-3.8	0.96	0.22-4.1	1.92	0.61-5.9	1.72	0.40-7.3
Obesidad ^e	0.85	0.22-3.2	0.76	0.18-3.1	0.61	0.16-2.2	0.53	0.10-2.8
Evolución ≥ 14 años ^f	---	---	---	---	1.4	0.43-4.5	1.22	0.28-5.3
≥ 7 % HbA1c ^g	---	---	---	---	1.5	0.43-5.3	0.75	0.16-3.4

Se comparó con la variable ^asin hipoacusia, ^bnivel socioeconómico medio, ^chombre, ^dedad < 60 años, ^eno obesos, ^fevolución < 14 años, ^gHbA1c < 7 %

encuentran la depresión y la hipoacusia, por lo que su búsqueda intencionada debe formar parte de la evaluación inicial del paciente con diabetes.

En nuestro estudio el grupo de los pacientes con diabetes presentó hipoacusia en casi todas las frecuencias auditivas en comparación con aquellos sin diabetes. La prevalencia de la hipoacusia fue de 45.3 %; el valor es inesperado, ya que los pacientes se encontraban asintomáticos. La magnitud de la hipoacusia fue moderada en 6.6 %, suficiente para tener un impacto negativo en la calidad de vida. Estos resultados son consistentes con los estudios de Hernández et al.⁵ y Bainbridge et al.⁹

La frecuencia de hipoacusia en la mujer la encontramos en tres cuartas partes de la población con diabetes, dato cercano a lo reportado por Imarai et al., quienes encontraron 64 % de hipoacusia en el sexo femenino.²³

Existe tres veces más riesgo de padecer depresión en los sujetos que presentan hipoacusia y que tienen diabetes. La Asociación Americana de Diabetes

cataloga a la depresión y a la hipoacusia como condiciones comunes de comorbilidad que pueden complicar el manejo de la diabetes, por lo que recomienda que deben formar parte de la evaluación inicial del paciente con esta enfermedad.²⁴ En un estudio realizado en España con 93 pacientes diabéticos se encontró una prevalencia mayor a la nuestra (en 42.8 % fue hipoacusia leve unilateral y en 57.1 % moderada bilateral; fue de predominio en el oído derecho en 59.1 % y en el izquierdo en 40.9 %). A diferencia de lo reportado por Sambola,²⁵ en nuestros pacientes que presentaron depresión se observó una pérdida franca en la capacidad auditiva bilateral, con predominio del oído izquierdo.

Nuestros datos confirman la prevalencia alta de depresión en las personas con diabetes (21.3 %). Múltiples reportes demuestran que la depresión es una de las barreras para lograr la adherencia terapéutica más común en las personas con diabetes.¹⁴⁻¹⁷ Nuestros datos confirman que los casos con depresión tienen concentraciones de HbA1c y glucemia mayores que el resto de las personas participantes en el estudio que tenían diabetes.

Nuestros datos también muestran que existe una asociación independiente entre depresión e hipoacusia en personas con diabetes. De las variables de confusión analizadas, solo la edad tuvo un papel limítrofe, probablemente debido a que son pacientes más jóvenes y con menor tiempo de evolución de la enfermedad. Esto es opuesto a lo reportado por Michikawa et al., quienes apoyan un rol causal entre hiperglucemias e hipoacusia relacionada con la edad, la cual resultó estar asociada con el grado de control evaluado por HbA1c.²⁶

Sin embargo, el riesgo de depresión para aquellos que tienen nivel socioeconómico bajo y diabetes se incrementó casi seis veces. Aún más, la severidad de la hipoacusia fue significativamente mayor cuando coexistió con depresión.

Cuadro V Análisis de regresión logística para la asociación entre hipoacusia y las variables relacionadas

	Depresión			
	Beta*	Exp-beta	IC 95 %	p
Hipoacusia	0.748	2.113	1.003-4.449	0.049
Género	0.703	2.020	0.914-4.464	0.082

* El coeficiente beta de depresión incluye puntuación del cuestionario de Beck con un valor ≥ 12 y está ajustado para cada variable (edad, género, índice de masa corporal, tiempo de evolución, HbA1c, C-HDL, C-LDL y triglicéridos) Exp-beta = exponente beta; IC = intervalo de confianza; IMC = índice de masa corporal;
C-HDL = colesterol de alta densidad; C-LDL = colesterol de baja densidad; HbA1c = hemoglobina glucosilada A1c

Reconocemos las limitaciones de este estudio, las cuales tiene que ver con el pequeño tamaño de nuestra muestra, además de que no se puede establecer causalidad debido a que el diseño es transversal. Es necesario hacer la búsqueda intencionada de pacientes que cursen con depresión e hipoacusia para el inicio del manejo de manera temprana y de ese modo retardar la presencia de las complicaciones relacionadas.

Conclusiones

Casi la mitad de los pacientes con diabetes presentaron hipoacusia y más de tres veces el riesgo de depresión. Los sujetos con depresión y diabetes mostraron mayor hipoacusia (> 20 dB) que aquellos sin diabetes o sin depresión. La hipoacusia y la depresión son condicio-

nes que deben ser buscadas en forma intencionada en personas con diabetes.

Agradecimientos

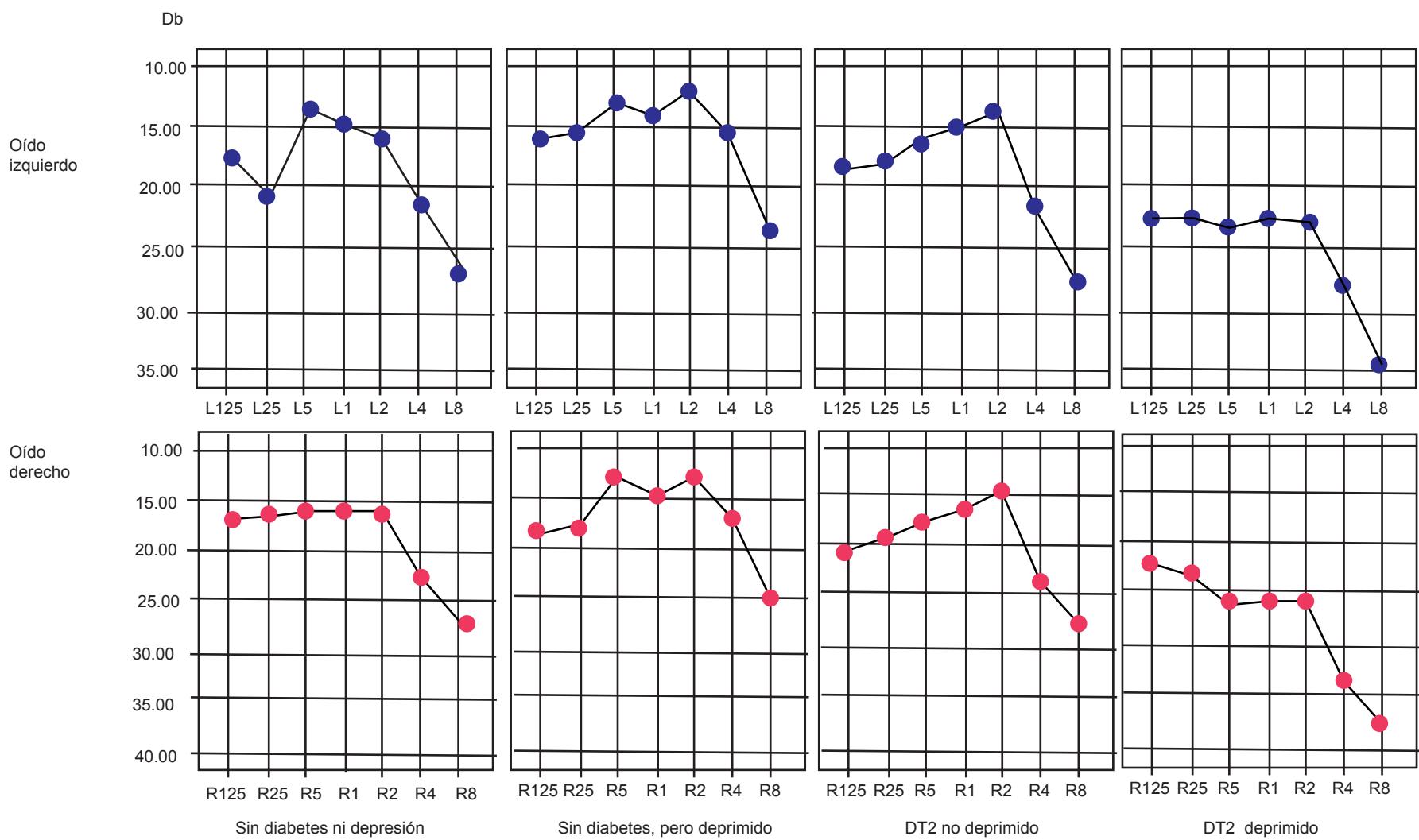
Al maestro en ciencias Rafael Mondragón González, por su apoyo en el laboratorio; al licenciado Ricardo Saldaña Espinoza, por su apoyo con el manejo de los datos, y a las doctoras Aline Berenice Herrera Rangel y Leticia del Carmen Cruz Hernández, por su participación en la inclusión de pacientes al protocolo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno en relación con este artículo.

Referencias

1. Biessels GJ, van der Heide LP, Kamal A, Bleys RL, Gispen WH. Ageing and diabetes: implications for brain function. *Eur J Pharmacol.* 2002 Apr 19;441(1-2):1-14.
2. World Health Organization (WHO). Active ageing a policy framework. A contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World assembly on ageing. Madrid, Spain: WHO; 2002. Disponible en http://whqlibdoc.who.int/hq/2002/WHO_NMH_NPH_02.8.pdf
3. Maia CAS, de Campos CAH. Diabetes mellitus as etiological factor of hearing loss. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(2):208-14.
4. Hrulan RH, Iacobuzio-Donahue C. The pancreas. In Robbins and Cotran pathologic basis of disease. Robbins SL, Kumar V, Cotran RS, editors. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders / Elsevier; 2010. pp. 1709-37.
5. Diniz TH, Guida HL. Hearing loss in patients with diabetes mellitus. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009 Jul-Aug;75(4):573-8.
6. Cummings CW, Flint PW, Haughey BH, Lund VJ, Niparko JK, Richardson MA, et al. Otolaryngology: Head & Neck Surgery. 5th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2010.
7. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Audiology Information Series: Type, Degree, and Configuration of Hearing Loss. ASHA. 2011;7976(16):1-2.
8. Mathers C, Smith A, Concha M. Global Burden of Hearing Loss in the Year 2000. Global Burden of Disease. Geneva: World Health Organization; 2003: 1-30. Disponible en http://www.who.int/healthinfo/statistics/bod_hearingloss.pdf
9. Bainbridge KE, Hoffman HJ, Cowie CC. Diabetes and hearing impairment in the United States: audiomeric evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *Ann Intern Med.* 2008;149(1):1-10.
10. Bot M, Pouwer F, Zuidersma M, van Melle JP, de Jonge P. Association of coexisting diabetes and depression with mortality after myocardial infarction. *Diabetes Care.* 2012 Mar;35(3):503-9. doi: 10.2337/dc11-1749.
11. Espinosa-Aguilar A, Caraveo-Anduaga J, Zamora-Olvera M, Arronte-Rosales A, Krug-Llamas E, Olivares-Santos R, et al. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de depresión en los adultos mayores. *Salud Mental.* 2007;30(6):69-80.
12. Sanz J, Perdigón AL, Vázquez C. Adaptación española del Inventory para la Depresión de Beck-II (BDI-II). Propiedades psicométricas en población general. *Clínica y Salud.* 2003;14(3):249-80.
13. Fiske A, Wetherell JL, Gatz M. Depression in Older Adults. *Annu Rev Clin Psychol.* 2009;5:363-89. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.032408.153621.
14. Bosmans JE, Adriaanse MC. Outpatient costs in pharmaceutically treated diabetes patients with and without a diagnosis of depression in a Dutch primary care setting. *BMC Health Services Research.* 2012;12(46):1-8.
15. Li CM, Zhang X, Hoffman HJ, Cotch MF, Themann CL, Wilson MR. Hearing impairment associated with depression in US adults, National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2010. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014 Apr;140(4):293-302. doi: 10.1001/jamaoto.2014.42.
16. Moulton CD, Pickup JC, Ismail K. The link between depression and diabetes: the search for shared mechanisms. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015 Jun;3(6):461-71. doi: 10.1016/S2213-8587(15)00134-5.
17. Petрак F, Baumeister H, Skinner TC, Brown A, Holt RI. Depression and diabetes: treatment and health-care delivery. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(6):472-85.
18. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales.

- Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (Mx); 2012.
19. Cullen JR, Cinnamond MJ. Hearing loss in diabetics. *J Laryngol Otol.* 1993;107(3):179-82.
 20. Austin DF, Konrad-Martin D, Griest S, McMillan GP, McDermott D, Fausti S. Diabetes-related changes in hearing. *Laryngoscope.* 2009 Sep;119(9):1788-96. doi: 10.1002/lary.20570.
 21. Ren J, Zhao P, Chen L, Xu A, Brown SN, Xiao X. Hearing loss in middle-aged subjects with type 2 diabetes mellitus. *Arch Med Res.* 2009 Jan;40(1):18-23. doi: 10.1016/j.arcmed.2008.10.003.
 22. Mitchell P, Gopinath B, McMahon CM, Rochtchina E, Wang JJ, Boyages SC, et al. Relationship of Type 2 diabetes to the prevalence, incidence and progression of age-related hearing loss. *Diabet Med.* 2009 May;26(5):483-8. doi: 10.1111/j.1464-5491.2009.02710.x.
 23. Imarai B, Aracena C, Contreras M. Relación entre hipoacusia y diabetes mellitus tipo 2. *Rev Otorrinolaringol Cir Cabeza Cuello.* 2013;73:157-63.
 24. American Diabetes Association. Initial evaluation and diabetes management planning. Sec. 3. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2015.* *Diabetes Care.* 2015;38 (Suppl. 1):S17-19.
 25. Sambola-Cabrer I. Otoemisiones acústicas en pacientes diabéticos no insulinodependientes. *OEA & Diabetes* (Barcelona) 17 de mayo de 2006. Disponible en www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/4290/isc1de1pdf?sequence=1
 26. Michikawa T, Mizutari K, Saito H, Takebayashi T, Nishiwaki Y. Glycosylated hemoglobin level is associated with hearing impairment in older Japanese: the Kurabuchi Study. *J Am Geriatr Soc.* 2014;62:1231-7.



Anexo 1 Comparación de valores promedio de audiometrías por oído por subgrupo