

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE MEDICINA HUMANA



**FRECUENCIA DE HIPOACUSIA Y CARACTERÍSTICAS
AUDIOMÉTRICAS EN PACIENTES DIABÉTICOS DE UN HOSPITAL
NIVEL II DE LA CIUDAD DE CHICLAYO, 2015**

TESIS PARA OBTAR EL TÍTULO DE:

MÉDICO CIRUJANO

AUTORES: Bach. CORNETERO MENDOZA DAVID RICARDO

Bach. FANZO GONZALEZ PEDRO MICHAEL

Chiclayo, 12 de febrero de 2018

FRECUENCIA DE HIPOACUSIA Y CARACTERÍSTICAS AUDIOMÉTRICAS
EN PACIENTES DIABÉTICOS DE UN HOSPITAL NIVEL II DE LA CIUDAD
DE CHICLAYO, 2015

POR:

Bachilleres en Medicina Humana:
CORNETERO MENDOZA DAVID RICARDO
FANZO GONZALEZ PEDRO MICHAEL

Presentada a la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de
Mogrovejo, para optar el título profesional de:

MÉDICO CIRUJANO

APROBADO POR:

Méd. Sorey Garlet Gayoso Dianderas
Presidente de Jurado

Méd. Sergio Bravo Soriano
Secretario de Jurado

Mgtr. Ricardo Alberto Ponce Linares
Vocal de Jurado

Chiclayo, 12 de febrero de 2018.

Dedicatoria

Esta tesis la dedicamos a nuestros familiares, en especial a nuestros padres y hermanos que durante nuestra formación, nos han brindado su apoyo incondicional y nos han motivado a seguir adelante a pesar de las adversidades encontradas en el camino.

A nuestros amigos y maestros, con quienes compartimos buenos y malos momentos, pero a pesar de ello, siempre estuvieron con nosotros aconsejándonos y motivándonos para seguir adelante.

Agradecimientos

Queremos agradecer a Dios, nuestro padre, quien nos fortalece con su amor cada día de nuestras vidas.

A nuestros asesores por su gran apoyo y por compartir sus conocimientos para la realización de esta tesis

A nuestros abuelos, padres, hermanos, y demás familiares quienes fueron un factor esencial en nuestra formación personal.

ÍNDICE

Resumen y Abstract	Pag.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL	3
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	3
2. BASES TEÓRICO – CIENTÍFICAS	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
1. Tipo de estudio	4
2. Población, muestra de estudio y muestreo	4
2.1. Población Diana	4
2.2. Población Accesible	4
2.3. Población Elegible	4
2.4. Tamaño de muestra	5
2.5. Tipo de muestreo	5
2.6. Variables – Operacionalización	5
3. Plan de procesamiento y análisis de datos	7
4. Principios y procedimientos para garantizar aspectos éticos en la investigación.	8
IV. RESULTADOS	10
V. DISCUSIÓN	12
VI. CONCLUSIONES	16
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
VIII. ANEXOS	
1. Instrumento de recolección de datos	21
2. Consentimiento informado	23
3. Figuras	28
4. Tablas	
4.1. Tabla 1: Características epidemiológicas de los pacientes diabéticos.	29
4.2. Tabla 2: Comparación de características clínicas entre pacientes con hipoacusia y sin hipoacusia.	30
4.3. Tabla 3: Características audiométricas de los pacientes diabéticos.	31

RESUMEN

Introducción: Diabetes Mellitus es un problema de salud pública. Una de las consecuencias de su presencia es la hipoacusia. **Objetivos:** Estimar la frecuencia de hipoacusia y las características audiométricas en pacientes con diabetes de un Hospital Nivel II de Chiclayo durante el 2015. **Materiales y Métodos:** Estudio transversal descriptivo en el que se realizaron audiometrías a 185 pacientes con diabetes atendidos por Endocrinología. El muestreo fue probabilístico aleatorio simple. Se excluyeron pacientes con sordera súbita, otitis media aguda/crónica, antecedente o presencia de perforación timpánica, uso de material auxiliar auditivo, consumo de ototóxicos, antecedente de hipoacusia y de exposición laboral a ruido. Los datos se registraron en una ficha de audiometría convencional. Se describieron medidas de tendencia central y de dispersión. **Resultados:** el 49% de los pacientes diabéticos presentaron hipoacusia, destacando la hipoacusia leve (35%), bilateral (41%) de tipo neurosensorial (45%) y con una tendencia a tonos agudos (42%); 57,1% de pacientes con hipoacusia tuvo un tiempo de enfermedad mayor o igual a 10 años, e hipertensión arterial ($p=0,036$). No hubo diferencias en los valores de glicosilada entre hipoacúsicos y no hipoacúsicos. **Conclusiones:** La frecuencia de hipoacusia en pacientes con diabetes es elevada en nuestro medio, a predominio leve, neurosensorial, bilateral y con tendencia a tonos agudos. Los pacientes son más hipertensos y tienen más de 10 años de enfermedad.

Palabras clave: diabetes mellitus, hipoacusia, audiometría de tonos puros.

ABSTRACT:

Introduction: Diabetes Mellitus is a public health problem. One of the consequences of its presence is hearing loss. **Objective:** Estimate the frequency of hearing loss and the audiometric characteristics of diabetic patients in a Level II Hospital of Chiclayo City during 2015. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study in which audiometry was performed on 185 patients with diabetes treated in the Endocrinology Department. Simple random probability sampling was used. Patients with sudden deafness, acute otitis media or chronic, history or presence of tympanic perforation, using hearing aid materials or cytotoxic drugs, family history of hearing loss and occupational exposure to noise were excluded. The data was recorded on a conventional audiometry table. Measures of central tendency and dispersion were described. **Results:** Almost half (49%) of diabetic patients had hearing loss, mainly slight (35%), bilateral (41%) sensorineural (45%) and with a tendency towards higher-pitched tones (42%); 57.1% of patients with hearing loss had a duration of disease greater than or equal to 10 years, and arterial hypertension ($p = 0.036$). There were no differences in glycosylated hemoglobin values between patients with hearing loss and non-hearing loss. **Conclusions:** The frequency of hearing loss in patients with diabetes is high in our environment, with a slight predominance, sensorineural, bilateral and with a tendency towards higher pitched tones. Patients are more hypertensive and have more than 10 years of disease.

Keywords: diabetes mellitus, hearing loss, pure-tone audiometry.

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) es un trastorno metabólico de diversa etiología que se caracteriza por hiperglucemia y alteraciones de la secreción y/o acción de la insulina. Con el tiempo puede causar alteraciones de diversos órganos y sistemas, especialmente daño neurológico y vascular¹.

En el mundo existen más de 347 millones de personas con diabetes². Alrededor de 62,8 millones en las Américas³ y aproximadamente 1.1 millones en nuestro país y la tendencia sigue en aumento⁴. En el 2012, la diabetes en nuestro país ocasionó 199,496 años de vida saludables perdidos, que representan 6,6 años por mil habitantes. El 77,1% fueron por discapacidad y el 22,9% restante por muerte prematura⁵.

En el departamento de Lambayeque, la diabetes representa el 0.9% de las causas de morbilidad y el 4.3% de las causas de mortalidad⁶.

Se han estudiado las complicaciones de la diabetes, como la retinopatía, la nefropatía, la neuropatía, el pie diabético, entre otras; pero poco acerca de su efecto sobre la audición¹.

El órgano de la audición puede verse afectado por numerosas enfermedades, que han sido descritas en detalle, aunque no ha sucedido lo mismo con la DM⁷. Varias hipótesis se han planteado para explicar la relación existente entre la DM y la hipoacusia, entre las que se señalan: compromiso de la microcirculación, factores neuropáticos y el efecto de la hiperglucemia⁸.

El objetivo del presente estudio fue estimar la frecuencia de esta importante complicación, así como caracterizar clínicamente los casos identificados. Esta

evidencia permitirá complementar el abordaje integral diagnóstico y terapéutico de este creciente grupo de pacientes.

OBJETIVOS

General:

1. Estimar la frecuencia de hipoacusia y las características audiométricas en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015.

Específicos:

2. Determinar el grado de hipoacusia en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015.
3. Determinar el tipo de hipoacusia en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015.
4. Describir la tendencia de la curva audiométrica en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015.

II. MARCO TEORICO CONCEPTUAL

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Estudios histológicos postmortem de hueso temporal de personas con DM evidencian la presencia de afectación vascular y reducción de la irrigación sanguínea de dicho hueso. Estos resultados sugieren que el factor vascular (microangiopatía) pudiera ser causa de hipoacusia en estos pacientes, mientras que otros opinan que el principal factor patógeno es la neuropatía⁸.

Otros estudios histológicos realizados en personas con diabetes han revelado desmielinización del nervio auditivo, pérdida de las células del ganglio espiral y células ciliadas del órgano de Corti, degeneración de las vías auditivas centrales y adelgazamiento de las paredes vasculares de la estría vascular que comprometen el suplemento de oxígeno y glucosa; condiciones que evolucionan a estrés oxidativo, retención endolinfática, hidrops y alteraciones auditivas⁹.

2. BASES TEORICO - CIENTIFICAS

Se plantea que la típica hipoacusia en las personas con DM se caracteriza por ser: progresiva, bilateral y neurosensorial, afectando sobre todo las frecuencias altas. Se ha descrito en algunos pacientes un debut brusco de la hipoacusia, en raras ocasiones puede ser unilateral, y puede acompañarse o no de síntomas vestibulares, sin embargo, la relación entre DM y la hipoacusia es motivo aún de discusión en la actualidad, algunos la defienden, mientras que otros la ponen en duda^{7, 10}.

Además, otros estudios muestran que la discapacidad auditiva se asocia significativamente con depresión, especialmente en mujeres¹¹, así como graves problemas en la comunicación verbal con otras personas y su interrelación con el medio sonoro que los rodea afectando su calidad de vida¹².

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. TIPO DE ESTUDIO

Estudio transversal descriptivo de pacientes con diagnóstico confirmado de diabetes mellitus tipo 1 y tipo 2 del Hospital Nivel II “Luis Heysen Incháustegui” de la ciudad de Chiclayo.

2. POBLACION, MUESTRA DE ESTUDIO Y MUESTREO

2.1. POBLACION DIANA

Todos los pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Luis Heysen Incháustegui de la ciudad de Chiclayo en el año 2015

2.2. POBLACION ACCESIBLE

Todos los pacientes diabéticos atendidos en el servicio de Endocrinología del Hospital Luis Heysen Incháustegui de la ciudad de Chiclayo en el año 2015

2.3. POBLACION ELEGIBLE

Todos los pacientes diabéticos atendidos en el Hospital Luis Heysen Incháustegui de la ciudad de Chiclayo en el año 2015 que cumplan con los criterios de selección y que acepten realizarse el estudio, previo consentimiento informado.

Criterios de inclusión:

- Hombres y mujeres entre 18 a 70 años de edad.
- Tengan diagnóstico CIE 10: E10 (todos) y E11 (todos).
- Tengan mínimo un año de diagnóstico.
- Vivan en la ciudad de Chiclayo.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con sordera súbita, otitis media aguda o crónica detectada durante

a exploración ótica.

- Pacientes que utilicen material auxiliar auditivo, o con antecedente o presencia de perforación timpánica.
- Pacientes que consuman fármacos ototóxicos.
- Pacientes con antecedente familiar de discapacidad auditiva, antecedente laboral de exposición a ruido.
- Pacientes con secuela neurológica, ceguera y amputación de miembros inferiores

2.4. TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño muestral se calculó utilizando el software OpenEpi Versión 3.03a y estuvo constituido por 120 pacientes, resultantes de una población de 1847 pacientes con diabetes atendidos en el Área de Endocrinología del hospital (1^{er} semestre 2015), con una proporción esperada de 17,3%¹³, un nivel de confianza de 95% y una precisión 5%.

2.5. TIPO DE MUESTREO

Muestreo aleatorio simple

2.6. VARIABLES – OPERACIONALIZACIÓN

Se consideraron las siguientes variables: edad, sexo, tiempo de enfermedad, oído afectado, grado de audición, tipo de hipoacusia y tendencia de la curva audiométrica. Además se obtuvieron, de sus historias clínicas, otras variables como: tipo de antidiabético utilizado, hemoglobina glucosilada, IMC, dislipidemia, hipertensión arterial y presencia de alguna complicación de la diabetes.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES FINALES	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Edad	Numérica	Discreta	Años	Tiempo transcurrido desde el nacimiento al momento actual.
Sexo	Categórica	Dicotómica	Masculino	Condición orgánica, masculina o femenina.
			Femenino	
Grado de audición ¹⁴	Categórica	Ordinal	No hipoacusia	Menor o igual de 20 Db
			Hipoacusia leve	Entre los 21 y 40 dB
			Hipoacusia moderada	Entre 41 y 70 dB
			Hipoacusia severa	Entre 71 y 90 dB
			Hipoacusia profunda	Superan los 90 dB
			Anacusia o cofosis	Pérdida total de la audición
Tipo de hipoacusia ¹⁵	Categórica	Nominal	No hipoacusia	
			Hipoacusia Conductiva o de transmisión	Alteración del oído externo y/o medio.
			Hipoacusia Perceptiva o neurosensorial	Lesión en el oído interno y/o las vías nerviosas auditivas
			Hipoacusia Mixta	Alteraciones simultáneas en la transmisión y percepción del sonido.
Tendencia de la curva audiométrica ¹⁵	Categórica	Dicotómica	A tonos graves	Frecuencias entre 125 y 500 Hz
			A tonos agudos	Frecuencias entre 4000 y 8000 Hz
Tipo de antidiabético	Categórica	Dicotómica	Antidiabéticos inyectables	Insulina
			Antidiabéticos orales	Metformina, Metfor./glibenclamida, Metfor./sitagliptina, Glimepirida
Hemoglobina glucosilada ¹⁶	Categórica	Dicotómica	Controlada	HbA1c <7%
			No controlada	HbA1c ≥7%

IMC ¹⁷	Categórica	Ordinal	Desnutrición	$< 18,5 \text{ kg/m}^2$
			Normal	$18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$
			Sobrepeso	$25,0 - 29,9 \text{ kg/m}^2$
			Obesidad	$\geq 30,00 \text{ kg/m}^2$
			Obesidad mórbida	$\geq 40,00 \text{ kg/m}^2$
Dislipidemia	Categórica	Dicotómica	Presenta	Dislipidemia de cualquier tipo
			No presenta	No presentan ningún tipo de dislipidemia
Hipertensión arterial ¹⁸	Categórica	Dicotómica	Presenta	PAS $\geq 140 \text{ mmHg}$ y/o PAD $\geq 90 \text{ mmg}$
			No presenta	PAS $< 140 \text{ mmHg}$ y PAD $< 90 \text{ mmg}$
Complicación de diabetes ¹⁶	Categórica	Nominal	Nefropatía	Presencia de albuminuria, tasa de filtración glomerular estimada baja u otra manifestacion de daño renal
			Retinopatía	Enfermedad ocular diabética que ocurre cuando hay cambios en los vasos sanguíneos en la retina.
			Neuropatía	La presencia de signos y síntomas de disfunción del sistema nervioso periférico en pacientes con diabetes, tras la exclusión de otras causas.

3. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Para la selección de los sujetos de investigación, se obtuvo una lista de los pacientes con diabetes atendidos en el primer semestre del año 2015 por el servicio de endocrinología. Luego de una selección aleatoria simple, se contactó a los pacientes vía telefónica, se les explicó el motivo del trabajo de investigación y los procedimientos a realizar. De aceptar participar voluntariamente, se les citó por

grupos en días consecutivos entre enero y junio de 2016 (una vez por semana). La audiometría la realizó un especialista en Otorrinolaringología, investigador del estudio. El equipo usado fue audiómetro Interacoustics modelo AC 40.

El día de la evaluación y luego del consentimiento informado, se realizó la audiometría según la “Guía técnica para la realización de audiometría ocupacional”¹⁹.

Se utilizó medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (desviación estándar y rango intercuartílico), según corresponda. Así como tablas y gráficos para la información que se consideró pertinente. Para la comparación de variables se utilizó el test de Chi cuadrado o Prueba Exacta de Fisher según cumplimiento de sus puestos, y para la comparación de medias se utilizó T de student o Mann Whitney según corresponda. El software utilizado fue STATA V13 (Statacorp, College Station TX 77845, USA) con un nivel de significancia de 0,05.

4. PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR

ASPECTOS ÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN

El trabajo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo y el Comité de investigación de la Red Asistencial de Salud – Lambayeque. Además se solicitó el permiso de la alta dirección del hospital para el desarrollo del estudio.

La información recolectada fue manejada únicamente por los investigadores. Esta se almacenó en un lugar especialmente destinado para el estudio con acceso restringido sólo a los investigadores. La información fue almacenado por el periodo de un año, posteriormente se eliminó. Los resultados de

las audiometrías fueron entregados a los participantes y se les indicó acudir a consulta si esta era anormal.

IV. RESULTADOS

Se estudiaron 185 pacientes, en su mayoría fueron mujeres (66,5%). El promedio de edad fue $52,2 \pm 11,4$ años, mediana=53, con mayor proporción entre 51 y 60 años (59%); 43,7% tenían un tiempo de Diabetes mayor o igual a 10 años, mediana de 8 y un rango intercuartílico de 3-14 años; 15,8% fueron tipo 1 y 84,3% tipo 2. La media de HbA1c en Diabetes tipo 1 fue: $7,1 \pm 0,32$ y en Diabetes tipo 2: $7,03 \pm 0,03$ ($p=0,04$); 111 (60%) tuvieron HbA1c mayor o igual a 7%.

Presentaron hipoacusia 49,2%, la mayoría bilateral (41,1%) (Tabla 1); los pacientes con hipoacusia fueron mayores y con más tiempo de enfermedad ($p < 0.001$). Por otro lado, 34,5% de los diabéticos tipo 1 y 51,9% de los tipo 2, tuvieron hipoacusia ($p=0,06$).

Los pacientes con hipoacusia, fueron más hipertensos ($p=0,036$). La única complicación crónica encontrada fue neuropatía diabética: 34,1% en los hipoacusicos y 32,9% en los no hipoacúsicos. En cuanto al tratamiento, el medicamento más usado fue insulina con un mayor porcentaje en los no hipoacúsicos (53,1%) (tabla 2).

Al evaluar las características audiométricas se encontró un mayor porcentaje de pacientes con hipoacusia leve de tipo neurosensorial y con tendencia a tonos agudos (Tabla 3). En la figura 1 se aprecia la curva promedio del total de pacientes estudiados donde se evidencia la tendencia mencionada. No se hallaron diferencias significativas en el promedio de HbA1c, según el paciente no tenga hipoacusia (7,07%), tenga hipoacusia oído derecho (7,07%) y/o izquierdo (6,88%) o tenga hipoacusia bilateral (7,04%), ($p=0,30$). Cuando se consideró la HbA1c como

variable categórica (Diabetes controlada/no controlada), tampoco se halló asociación: $p=0,48$.

V. DISCUSIÓN

La frecuencia de hipoacusia en nuestro estudio (49,2%) fue mucho mayor a la encontrada por autores como Licea y Perera en Cuba en el 2003, quienes encontraron frecuencias de 21,3% en diabéticos tipo 1⁷ y 30% en diabéticos tipo 2²⁰, respectivamente. Una posibilidad es que los pacientes de nuestro estudio tengan peor control de la enfermedad. Sin embargo no se encontró diferencias en la HbA1c según tener hipoacusia. Es más, los diabéticos tipo 1 tuvieron cifras mayores de HbA1c pero menor frecuencia de hipoacusia. En este estudio se consideró “control de enfermedad” sólo con el valor de HbA1c. Debe mencionarse que no consideró la glicemia en ayunas ni la postprandial, que también indican buen control enfermedad¹⁶. Esta es una limitante del estudio, ya que la recolección de información se hizo de las historias clínicas. Con este resultado no podemos asegurar que un mal control de la Diabetes no se asocie a hipoacusia, pues Konrad en Estados Unidos en el 2015 halló asociación entre disfunción auditiva y HbA1c no controlada en pacientes diabéticos tipo 2²¹.

Se analizaron los resultados utilizando el punto de corte de 10 años ya que es el tiempo en el que empiezan a aparecer las complicaciones crónicas de la diabetes²². El promedio del tiempo de enfermedad fue mayor en los pacientes que tuvieron hipoacusia en comparación con los que no la tuvieron, similar a lo encontrado por otros autores^{7, 20}. Así el riesgo de hipoacusia en los pacientes diabéticos estudiados se incrementa en 3% por cada año adicional de enfermedad. La Asociación Americana de Diabetes no lo menciona, pero por los resultados obtenidos recomendamos realizar una audiometría a todo diabético con controles periódicos.

En el presente estudio las características audiométricas se evaluaron por separado en el oído derecho y en el izquierdo, debido a la posibilidad de afectación unilateral. La mayoría de pacientes se encontraban dentro de la categoría “Hipoacusia Leve” en ambos oídos, situación que difiere del estudio desarrollado por Hernandez en Brasil en el 2009, quien encontró mayor proporción de “Hipoacusia Moderada”, en una muestra menor de pacientes²³. Esta diferencia podría deberse al grupo etáreo incluido en el estudio, pues en el de Hernandez las edades eran entre 45 y 83 años; a más edad mayor tiempo de exposición a daño neurosensorial auditivo.

Mozzafari en Iran en el 2010, halló asociación entre hipoacusia neurosensorial (HNS) y diabetes mellitus (OR: 3,5 IC 95%: 1,6-6,6, P<0,001)²⁴. Licea y Perera encontraron que el 100% de los pacientes diabéticos con hipoacusia fueron de tipo neurosensorial^{7, 20}. Resultados que coinciden con el nuestro, esto puede deberse al daño neuropático causado por la hiperglicemia y al daño vascular de la vasa nervorum.

No se encontraron estudios que describan explícitamente la variable “tendencia de la curva audiométrica”, pero en estudios como el de Misra en India en el 2013, la mayoría de pacientes presentaron pérdida auditiva en las frecuencias más altas (6000-8000 Hz)¹⁰, por lo que podemos inferir que la tendencia de las curvas audiométricas de dicho estudio, fue predominantemente hacia los tonos agudos, como lo corroboran nuestros resultados. La audición de los tonos agudos es la primera que se afecta, debido a que estos son los más difícilmente perceptibles por los seres humanos.

El diagnóstico de hipertensión arterial estuvo presente en la mayoría de pacientes, con un mayor porcentaje en aquellos con hipoacusia (69,2%), similar a lo encontrado en otros estudios^{9,20}. Corroborando la frecuente asociación entre hipertensión arterial y diabetes mellitus²⁵. Esto podría explicarse por el daño vascular sobre el sistema coclear ocasionado por la hipertensión en estos pacientes.

La única complicación crónica de DM registrada fue neuropatía, similar al estudio de Perera y diferente al de Licea, en el que fue, retinopatía⁷. Ooley en Estados Unidos en el 2017 también encontró asociación entre retinopatía y pérdida auditiva²⁶. Estos escenarios difieren al nuestro, probablemente porque a los pacientes de nuestra población no se les haya realizado fondo de ojo hasta el momento del estudio, o que solo se les haya realizado una vez y no controles periódicos.

El mayor porcentaje de pacientes utiliza insulina, a pesar de que la mayoría de pacientes estudiados presenta DM tipo 2, esto se debe a que existen criterios para su uso en este tipo de pacientes: recién diagnosticados con muchos síntomas y/o hemoglobina glucosilada no controlada. También está indicada debido a la naturaleza progresiva de la DM tipo 2¹⁶.

De nuestro estudio podemos concluir que la frecuencia de hipoacusia fue mayor a la esperada, con predominio de una afectación bilateral. El grado de audición más frecuente fue Hipoacusia leve de tipo neurosensorial con tendencia a tonos agudos. A mayor tiempo de enfermedad mayor hipoacusia.

Los datos obtenidos aportan evidencia a favor de poner más énfasis en el abordaje integral de esta complicación de la diabetes en nuestra población, debido

a la elevada prevalencia y a que el riesgo se incrementa por cada año adicional de enfermedad.

Un sesgo del estudio puede ser no incluir pacientes con enfermedad renal severa o daño a órgano blanco, pacientes amputados, con enfermedad cerebrovascular y ciegos. Otra limitación fue que no se midió la adherencia al tratamiento, además, el valor de HbA1c obtenido de la historia clínica debió tener un máximo de 6 semanas de la fecha de la audiometría¹⁶, lo cual fue un limitante porque la mayoría de pacientes no cumplía ese criterio.

Declaración de conflictos de interés: Los autores declaran no poseer conflictos de interés.

VI. CONCLUSIONES

1. La frecuencia estimada en los pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015 fue mayor a la esperada.
2. Se determinó que el grado de hipoacusia en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015 fue Hipoacusia leve.
3. Se determinó que el tipo de hipoacusia en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015 fue neurosensorial.
4. Se describió la tendencia de la curva audiométrica en pacientes diabéticos de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015 hacia tonos agudos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **OMS.** Diabetes [Internet]. OMS; 2014 [actualizado Nov 2014, citado 19 de abril de 2015]. Disponible en:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
2. **Danaei G, Finucane M, Lu Y, Singh G, Cowan M, Paciorek C, et al.** National, regional, and global trends in fasting plasma glucose and diabetes prevalence since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 370 country-years and 2.7 million participants. *The Lancet*. 2011; 378(9785):31-40.
3. **OPS/OMS.** La diabetes muestra una tendencia ascendente en las Américas [Internet]. OPS/OMS; 2012 [actualizado el 15 Noviembre del 2015; citado 01 de junio de 2016]. Disponible en:
http://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=467:la-diabetes-muestra-tendencia-ascendente-americas&Itemid=215
4. **International Diabetes Federation.** Perú [Internet]. IDF; 2014 [citado 01 de junio de 2016]. Disponible en:
<http://www.idf.org/membership/saca/peru>
5. **Valdéz W, Miranda J.** Carga de enfermedad en el Perú. Estimación de los años de vida perdidos 2012. MINSa; 2014 [citado 01 de junio de 2016]. Disponible en:
<http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/Cargaenfermedad2012.pdf>

6. **Ministerio de salud.** Información estadística por departamento y distrito [Internet]. Lima: OGEI [actualizada en 2013; acceso 20 de julio de 2015]. Disponible en:

<http://www.minsa.gob.pe/index.asp?op=6>
7. **Licea M, Perera I.** Afectación de la audición en personas con diabetes mellitus tipo 1. *Av Diabetol.* 2003; 19(1):39-45.
8. **Wackym P, Linthicum F.** Diabetes mellitus and hearing loss, clinical and histopathological relationship. *AM J Otol.* 1986; 7(3):176-82.
9. **Chávez-Delgado M, Vázquez-Granados I, Rosales-Cortés M, Velasco-Rodríguez V.** Disfuncion cócleo-vestibular en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012; 63(2):93-101.
10. **Misra V, Agarwal C, Bhatia N, Shukla G.** Sensorineural Deafness in Patients of Type 2 Diabetes Mellitus in Uttar Pradesh: A Pilot Study. *Indian J Otolaryngol.* 2013; 65(3):532-6.
11. **Li C, Zhang X, Hoffman H, Cotch M, Themann C, Wilson M.** Hearing impairment associated with depression in US adults, National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2010. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* Abril de 2014; 140(4):293-302.
12. **Tamblay N, Villalobos I, Pastene A, Rahal M.** Impacto social del uso de audífonos en adultos mayores. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello.* 2008; 68: 21-26.

13. **Oh I, Hoon J, Choon D, Kim M, Hyun J, Hoon S, et al.** Hearing loss as a Function of Aging and Diabetes Mellitus: A Cross Sectional Study. Plos One. 2014; 9(12): 1-12.
14. **Oficina Internacional de audiofonología.** Clasificación de las deficiencias auditivas. Biap. 2017.
15. **Astete J, Giraldo E, Mori C, Medina R, Collantes H, Cáceres W.** Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido. Perú: MINSA. 2008.
16. **ADA.** Standars of Medical Care in Diabetes-2017. Diabetes Care. 2017; 40(1).
17. **OMS.** 10 Datos sobre la obesidad [Internet]. OMS; 2017 [actualizado octubre 2017, citado 8 de enero de 2018]. Disponible en:
<http://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
18. **James PA, Oparil S, Carter BL, et al.** Evidence based-guideline for the management of high blood pressure in adults: Report from the panel members appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). JAMA. 2014
19. **Astete J, Giraldo E, Mori C, Medina R, Collantes H, Cáceres W.** Guía técnica para realizar audiometría ocupacional. Perú: MINSA. 2008.
20. **Perera I, Licea M.** Afectación de la audición en personas con diabetes mellitus tipo 2. Av Diabetol. 2003; 19(3):123-9.

- 21. Konrad-Martin D, Reavis K, Austin D, Reed N, Gordon J, McDermott D, Dille M.** Hearing Impairment in Relation to Severity of Diabetes in a Veteran Cohort. *Ear Hear.* 2015; 36(4): 381-394.
- 22. Mediavilla J.** Complicaciones de la diabetes mellitus. Diagnóstico y tratamiento. *SEMERGEN*: 2001; 27:132-145.
- 23. Hernandez T, Lorena H.** Hearing Loss in Patients with Diabetes Mellitus. *BJORL.* 2009; 75(4): 573-8.
- 24. Mozaffari M, Tajik A, Ariaei N, Ali-Ehyaii F, Behnam H.** Diabetes mellitus and sensorineural hearing loss among non-elderly people. *EMHJ.* 2010; 16: 947-52.
- 25. Cordero A.** Novedades en hipertension arterial y diabetes mellitus. *Rev esp Cardiol.* 2012; 65(1): 12-23.
- 26. Ooley C, Jun W, Le k, Kim A, Rock N, Cardenal M, Kline R, Aldrich D, Hayes J.** Correlational Study of Diabetic Retinopathy and Hearing Loss. *Optom Vis Sci.* 2017; 94(3): 339-334.

VIII. ANEXOS

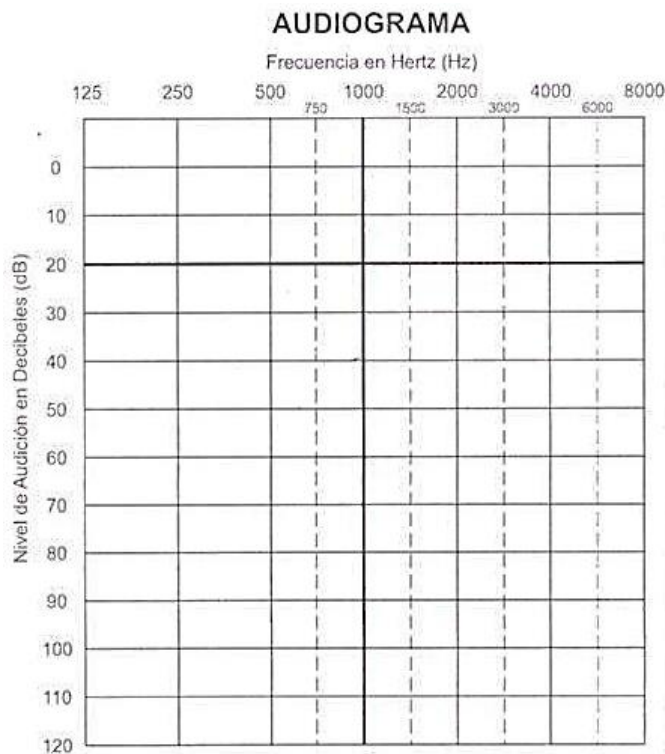
1. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Paciente (código asignado): _____

Edad: _____

Sexo: _____

Tiempo de enfermedad: _____



Promedio de Tonos Puros:

Promedio de Tonos Puros

\bar{X} (500 Hz – 1000 Hz – 2000 Hz).

Grado de audición:

	OD	OI
No hipoacusia		
Hipoacusia leve		
Hipoacusia moderada		
Hipoacusia severa		
Hipoacusia profunda		
Anacusia		

Tipo de hipoacusia:

	OD	OI
No hipoacusia		
Hipoacusia conductiva		
Hipoacusia perceptiva		
Hipoacusia Mixta		

Tendencia de curva:

	OD	OI
A tonos graves		
A tonos agudos		

DATOS OBTENIDOS DE LA HISTORIA CLÍNICA

- Tipo de antidiabético utilizado: _____
- Hemoglobina glucosilada: _____
- Índice de masa corporal: _____
- Dislipidemia:

Presenta	
No presenta	

- Hipertensión arterial:

Presenta	
No presenta	

- Complicaciones crónicas: _____

2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

- Instituciones : Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - USAT,
Establecimientos de salud: ESSALUD – Hospital II Luis
Heysen I.
- Investigadores : Dr. Ricardo Ponce Linares, Dr. Ricardo Peña Sánchez, David
Ricardo Cornetero Mendoza, Pedro Michael Fanzo
Gonzáles.
- Título : Frecuencia de hipoacusia y características audiométricas en
pacientes con diabetes de un Hospital Nivel II de la Ciudad
de Chiclayo, 2015.
-

Propósito del Estudio:

Lo estamos invitando a participar en un estudio llamado: “Frecuencia de hipoacusia y características audiométricas en pacientes con diabetes de un Hospital Nivel II de la Ciudad de Chiclayo, 2015”. Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Estamos realizando este estudio para determinar el porcentaje de personas que tienen disminución de la audición (hipoacusia) y las características que poseen los pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 1 o 2.

Conociendo la importancia de la diabetes en muchas de las complicaciones que puede causar, es importante conocer la frecuencia de hipoacusia y características audiométricas, ya que en la actualidad existen pocos estudios que plantean algunas hipótesis y que intentan explicar el daño que puede causar la diabetes en la audición. Por tal motivo, es importante investigar algunas alteraciones en la audición que nos permita describir sus características y a la vez diagnosticar, si existe, esta complicación y dar las recomendaciones adecuadas para su tratamiento.

Procedimientos:

Si usted acepta participar en este estudio se le realizará los siguientes exámenes:

1. Se le realizará un examen del oído externo (otoscopía) por el médico especialista (Otorrinolaringólogo) previo al examen audiométrico.
2. Se realizará la audiometría que consiste en: ingresar a una cabina, se le colocará unos audífonos y escuchará sonidos en distintos nivel (que serán emitidos a través del audiómetro por el médico especialista), los cuales al ser escuchados por usted, presionará un botón. Finalmente el audiómetro nos brindará la información de las características que se describirán con más detalle.

Riesgos:

Por participar en este estudio, no presenta ningún riesgo físico ni psicológico. Puesto la otoscopía y las audiometrías son procedimiento no invasivos y se realizarán de manera rápida y sencilla.

Beneficios:

Es importante su participación ya que contribuyen a mejorar los conocimientos en el campo de la salud. Usted se beneficiará con los resultados que se obtengan de la evaluación clínica, los cuales les brindaremos de manera inmediata, personal y confidencial y se les dará una breve orientación, de cómo manejar su enfermedad en caso de ser diagnosticado de una alteración en la audición, además de cómo mejorar su calidad de vida como paciente con diabetes.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. El gasto por transporte de los participantes al hospital será asumido por los investigadores. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole, únicamente la satisfacción de colaborar en una investigación.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida en el estudio es completamente confidencial. Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres, los datos personales que registremos se almacenarán en un archivo independiente y sólo se usarán para reportarle los resultados de su evaluación clínica. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

Uso futuro de la información obtenida:

Deseamos conservar sus datos almacenados por 1 año. Estos datos solo serán identificados con códigos no guardando relación con algún dato que pueda

identificarlo. Si usted no desea que sus datos permanezcan almacenados ni utilizados posteriormente, usted aún puede seguir participando del estudio.

Autorizo que mis datos sean almacenados durante el tiempo establecido:

SI NO

En caso de que usted acepte, dichos datos serán guardados y usados posteriormente para estudios de investigación beneficiando al mejor conocimiento de la enfermedad. Se contará con el permiso del Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo cada vez que se requiera el uso de sus datos.

Derechos del paciente:

Si usted decide participar en el estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio, puede comunicarse con el investigador David Ricardo Cornetero Mendoza al celular: 979671284 o al correo david.cornetero.mendoza@hotmail.com. o con el investigador Pedro Michael Fanzo González al celular: 947835251 o al correo pedrofanzog@hotmail.com.

Si usted tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, teléfono 074-606200 anexo 1138.

CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo que cosas me van a pasar si participo en el proyecto, también entiendo que puedo decidir no participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin perjuicio alguno a mi persona.

<i>Participante</i>	<i>Fecha</i>
Nombre:	
DNI:	

<i>Investigador 1</i>	<i>Fecha</i>
Nombre:	
DNI:	

<i>Investigador 2</i>	<i>Fecha</i>
Nombre:	
DNI:	

3. FIGURAS

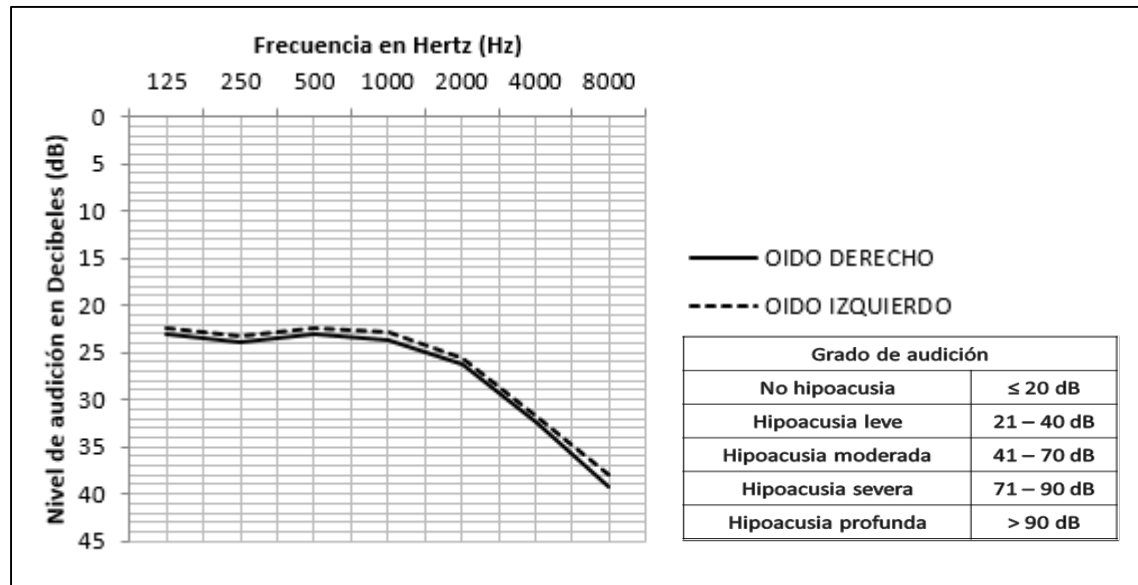


Figura 1. Tendencia promedio de la curva audiométrica (n=185)

4. TABLAS

Tabla 1. Características epidemiológicas de los pacientes diabéticos (n=185)

Variables	n	%
Edad*	52, 2	11,4
Tiempo de enfermedad de DM †	8	3 - 14
Sexo		
Masculino	62	33,5
Femenino	123	66,5
Total de pacientes por grupo etáreo		
18 – 20 años	02	1,1
21 – 30 años	06	3,2
31 – 40 años	22	11,9
41 – 50 años	49	26,5
51 – 60 años	59	31,9
61 – 70 años	47	25,4
Total de pacientes por tiempo de enfermedad de DM		
< 10 años	104	56,2
≥ 10 años	81	43,8
Hipoacusia	91	49,2
Unilateral OD	8	4,3
Unilateral OI	7	3,8
Bilateral	76	41,1
No hipoacusia	94	50,8

DM: Diabetes Mellitus; OD: oído derecho; OI: oído izquierdo. *: Valores expresados en “media” y “desviación estándar”. †: Valores expresados en “mediana” y “rango intercuartílico”

Tabla 2. Comparación de características clínicas entre pacientes con hipoacusia y sin hipoacusia (n=185)

Característica	No hipoacusia		Hipoacusia		P
	n	%	n	%	
Edad *	47,3	11,0	55,7	10,60	< 0,001 ^a
Sexo					
Femenino	61	64,9	62	68,1	0,641 ^b
Masculino	33	35,1	29	31,8	
Tiempo de enfermedad de DM *	7,1	6,3	12,5	8,4	< 0,001 ^a
< 10 años	65	69,2	39	42,9	<0,001 ^b
≥ 10 años	29	30,8	52	57,1	
IMC					
Normal	48	51,1	55	60,4	0,422 ^c
Sobrepeso	42	44,7	33	36,3	
Obesidad	4	4,3	3	3,3	
Hipertensión arterial					
No presenta	43	45,7	28	30,8	0,036 ^b
Presenta	51	54,3	63	69,2	
Dislipidemia					
No presenta	81	86,2	70	76,9	0,104 ^b
Presenta	13	13,8	21	23,1	
Complicaciones crónicas de DM					
Neuropatía	31	32,9	31	34,1	0,876 ^b
Hemoglobina glicosilada:					
Controlada	37	39,3	37	40,6	0,48 ^b
No controlada	57	60,7	54	59,4	
Tratamiento de DM					
Insulina	49	53,1	44	48,4	0,801 ^c
Antidiabéticos orales					
Metfomina	33	35,1	32	35,2	
Metfor./glibenclamida	6	6,4	7	7,7	
Metfor./sitagliptina	2	2,1	5	5,5	
Glimepirida	4	4,3	3	3,3	

DM: Diabetes Mellitus. * Valores expresado en “media” y “desviación estándar”.
a: T de Student. b: chi cuadrado. c: Prueba exacta de Fisher

Tabla 3. Características audiométricas de los pacientes diabéticos (n=185)

Características audiométricas	Oído derecho		Oído izquierdo	
	n	%	n	%
Hipoacusia	84	45,4	83	44,8
Grado de audición				
Hipoacusia leve	63	34,1	68	36,8
Hipoacusia moderada	19	10,2	12	6,5
Hipoacusia severa	02	1,1	03	1,6
Tipo de audición				
Hipoacusia neurosensorial	84	45,4	83	44,9
Tendencia de la curva audiométrica				
A tonos agudos	77	41,6	78	42,2
A todos graves	7	3,8	05	2,7