

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

Hearing loss in patients with and without COVID-19 before and after recovery from positive cases

Nora Adela JIMÉNEZ-VARGAS¹; Marla Roxana TRUJILLO-BRACAMONTES²; Alejandro Francisco RODRÍGUEZ-MAURICIO²; Rafael FRANCO-CENDEJAS³; María del Consuelo MARTÍNEZ-WBALDO

Instituto Nacional de Rehabilitación Dr. Luis Guillermo Ibarra Ibarra. ¹Servicio de Audiología. ²Servicio de Otoneurología. ³Servicio de Infectología. Ciudad de México, México.

Correspondencia: mmartinez@inr.gob.mx

Fecha de recepción: 25 de octubre de 2021

Fecha de aceptación: 8 de diciembre de 2021

Fecha de publicación: 12 de diciembre de 2021

Fecha de publicación del fascículo: 31 de marzo de 2022

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses

Imágenes: Los autores declaran haber obtenido las imágenes con el permiso de los pacientes

Política de derechos y autoarchivo: se permite el autoarchivo de la versión post-print (SHERPA/RoMEO)

Licencia CC BY-NC-ND. Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional

Universidad de Salamanca. Su comercialización está sujeta al permiso del editor

RESUMEN: Introducción y objetivo: Aun son pocos los estudios sobre el daño de la COVID-19 en la audición por lo que se recomienda evaluaciones iniciales y su seguimiento, el objetivo de este estudio fue comparar el grado y tipo de hipoacusia en sujetos con y sin COVID-19 al inicio del padecimiento y después de su recuperación de quienes se confirmó su positividad. Método: Estudio prospectivo, comparativo no experimental. Previa firma del consentimiento informado a una muestra voluntaria de 105 sujetos que acudieron a confirmar positividad a COVID-19 se les realizó audiometría tonal y una revaloración posterior a su recuperación de los positivos Resultados: la hipoacusia superficial sensorial fue más frecuente en el grupo de 35 a 50 años, en el grupo negativo a SARS-Cov-2, los resultados antes-después de la recuperación de los positivos fue significativa en el promedio de 7 frecuencias y frecuencias medias. Discusión: Los resultados de este estudio coinciden con lo publicado en relación con el tipo y grado de hipoacusia, la edad y la no percepción de esta, la diversidad de síntomas de COVID-19 sin diferencias entre los grupos con y sin COVID-19. Las diferencias en los promedios de tonos puros en 7 frecuencias y frecuencias medias no

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

reportadas para el contraste. Conclusiones: el tipo y grado de hipoacusia fue el esperado con respecto a la edad, las diferencias en los promedios antes y después fueron mejores en la segunda evaluación probablemente por la resolución del cuadro inflamatorio. Se recomienda aumentar la muestra y agregar evaluación objetiva de oído medio.

PALABRAS CLAVE: hipoacusia; coronavirus; SARS-Cov2; COVID-19; adultos; prueba RT-PCR

SUMMARY: Introduction and objective: There are still few studies on the damage of COVID-19 in hearing, so initial evaluations and their follow-up are recommended, the objective of this study was to compare the degree and type of hearing loss in subjects with and without COVID-19 at the beginning of the disease and after their recovery of whom their positivity was confirmed. Method: prospective, comparative non-experimental study. After signing the informed consent to a voluntary sample of 105 subjects who came to confirm positivity for COVID-19, they underwent tonal audiometry and a reassessment after their recovery of the positives. Results: Sensory superficial hearing loss was more frequent in the group aged 35 to 50 years, in the group negative to SARS-Cov-2, the results before-after the recovery of the positive ones was significant in the average of 7 frequencies and medium frequencies. Discussion: The results of this study coincide with what has been published in relation to the type and degree of hearing loss, age and non-perception of it, the diversity of COVID-19 symptoms without differences between the groups with and without COVID-19. Differences in the averages of pure tones at 7 frequencies and mid-frequencies not reported for contrast. Conclusions: the type and degree of hearing loss was as expected with respect to age, the differences in the averages before and after were better in the second evaluation, probably due to the resolution of the inflammatory condition. It is recommended to increase the sample and add an objective evaluation of the ear half.

KEYWORDS: hearing loss; coronavirus; SARS-Cov2; COVID-19; adults; RT-PCR Test

INTRODUCCIÓN

Existen evidencias sobre afecciones en el oído provocadas por virus, como es el caso de la rubeola, el sarampión, el citomegalovirus y el herpes zoster provocando hipoacusias neurosensoriales (congénitas o adquiridas) cuya gravedad puede ser variable, desde leve a profunda, incidiendo en uno o ambos oídos, mediante mecanismos que ocasionan daños directos a la estructura del oído interno a través del proceso inflamatorio aumentando la susceptibilidad, e induciendo daño inmunomediado del huésped [1-5].

Actualmente la enfermedad infecciosa denominada COVID-19, causada por el coronavirus del tipo SARS-CoV-2 es ampliamente estudiada para identificar las afectaciones en todo el organismo humano de aquellos que la adquieren. Contrariamente a este virus no hay antecedentes sobre

registro de síntomas audio vestibulares con anteriores coronavirus (síndrome respiratorio agudo severo [SARS] y síndrome respiratorio de Oriente Medio [MERS]), pero comienza a acumularse información sobre las alteraciones producidas con el SARS-CoV-2 en sujetos positivos al mismo, las cuales presentan información no concluyente y de calidad variable [6], pero que relacionan el virus con daño en el oído medio y oído interno, tanto en la porción vestibular como en la porción auditiva [7].

Con respecto a la pérdida auditiva, la mayoría de los estudios se refieren a la hipoacusia de presentación súbita de la cual los reportes van desde un caso [8-11], 5 casos [12], hasta la incidencia en una clínica donde fue notorio su incremento a partir de las infecciones positivas al SARS-CoV-2 [13]. En cuanto a la hipoacusia sensorial en sujetos positivos a COVID-19 hay menos reportes, entre

los que destaca uno, en el que se evaluaron 20 casos asintomáticos con PCR positiva para COVID-19 y 20 sujetos normales no infectados por medio de Emisiones Otagústicas Transitorias y una audiometría de tonos puros, encontrándose peores resultados para los casos en ambos grupos [14]; así mismo, otro estudio realizado en 60 sujetos con COVID-19 de grado moderada-grave y 60 controles evaluados con audiometría tonal, comparando los umbrales auditivos, cuyos resultados mostraron peores umbrales auditivos promedio a partir de 1000 Hz [15].

Por otro lado, se presume que la hipoacusia puede ser un signo temprano de trombosis o diseminación de la infección en el cerebro y debido a que su presencia es rara, se subestima su evaluación en la investigación clínica [16] y de acuerdo a otros autores se considera la probabilidad de que se produzca hipoacusia en el pico de la infección, durante la fiebre y malestar general donde se podría destruir la barrera del laberinto sanguíneo o en el periodo descendente de la infección, por lo que esta ocurriría dentro de las 3 o 4 semanas posteriores al diagnóstico de enfermedad de COVID-19 [17].

Una explicación más amplia sobre cómo ocurre la pérdida auditiva a través de una trombosis en la enfermedad de COVID-19, es que se pueden afectar los vasos sanguíneos que nutren el sistema auditivo, creándose un coágulo o desplazándose uno ya preexistente el cual bloquearía dichos vasos causando isquemia; esto ocurre con mayor probabilidad en sujetos con estructura vascular deteriorada con la edad [18].

La pandemia ha causado repercusiones importantes a nivel mundial tanto en la salud física y psicológica de la población, así mismo, puede tener repercusiones severas discapacitantes en población económicamente activa, entre estas encontramos las auditivas. Para evaluar si hay cambios en la audición de sujetos con positividad al COVID-19, se requiere saber si había un antecedente de alteración auditiva antes de la infección. Por lo que el objetivo del presente estudio ha sido evaluar la audición en

una muestra de sujetos con sospecha de COVID-19 y después de su recuperación por medio de una audiometría tonal. Los objetivos específicos fueron describir el perfil demográfico, los síntomas clínicos manifiestos que acompañan al padecimiento y los resultados de la prueba RT-PCR (del inglés *reverse transcription - polymerase chain reaction*). La hipótesis del investigador indica que habrá diferencias entre la evaluación inicial y subsecuente en los promedios de la evaluación audiométrica en la población positiva a Covid-19.

MATERIAL Y MÉTODO

El diseño de estudio ha sido prospectivo, comparativo no experimental. En dos fases. La población de estudio fueron los sujetos con sospecha de COVID-19 que acudieron a que les confirmaran su diagnóstico por medio de una prueba RT-PCR en una institución de tercer nivel de atención en salud durante el periodo de agosto a diciembre del 2020. La muestra fue a conveniencia y voluntaria, los criterios de inclusión fueron: sujetos de ambos sexos, edad adulta, ser sospechosos de infección por SARS-CoV-2, con y sin síntomas. Los de exclusión: sujetos con otitis media crónica, perforación timpánica o antecedente de hipoacusia diagnosticada, acúfeno o vértigo y bajo tratamiento.

Previo firma del consentimiento informado y presentando todas las medidas de seguridad tanto para el evaluador, del paciente, del área y de los equipos, se procedió con la primera fase realizando un interrogatorio para registrar los datos de cada sujeto, de acuerdo a su perfil clínico, síntomas y comorbilidades relacionadas con la sospecha de infección por SARS-CoV-2, posteriormente se les realizó una otoscopia para corroborar que presentaron conductos auditivos externos libres e integridad de las membranas timpánicas, en seguida se les realizó una audiometría tonal por medio del método convencional, (Asociación Americana de Audición, Lenguaje y el Habla) iniciando por el oído que refería el paciente escuchar mejor,

evaluándose 7 frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000Hz por vía aérea y en los casos donde la respuesta fue superior a 20 dB, se realizó una evaluación por vía ósea. Se consideró hipoacusia cuando el promedio de las frecuencias medias por vía aérea es mayor a 20dB; hipoacusia sensorial si las respuestas por vía aérea y ósea tienen una diferencia en decibeles menor o igual a 15 dB y conductiva cuando la diferencia en decibeles es mayor a 15 dB. No se realizaron impedanciometrías.

Para la segunda fase se realizó una revaloración audiométrica entre 2 a 8 semanas después de la prueba RT-PCR en sujetos que resultaron positivos y recuperados de los síntomas del COVID-19, utilizando la misma metodología que en la evaluación inicial, interrogatorio, examen físico de oídos, y audiometría tonal aérea y ósea, conservando los mismos cuidados de seguridad e higiene recomendados para evitar otro contagio por SARS-Cov2 tanto para los participantes como para el personal que realizó el estudio que en este caso fue el mismo médico que realizó los dos estudios para disminuir los sesgos.

Población que acude solicitando su prueba RT-PCR para confirmar sospecha de infección por SARS-CoV2 durante agosto a diciembre del 2020.

105 sujetos aceptan voluntariamente participar, registrando sus síntomas y variables demográficas, así como audiometría tonal.

76 sujetos presentaron una prueba de RT-PCR negativa, se les dieron indicaciones de seguridad e higiene relacionadas con la pandemia.

29 sujetos resultaron positivos a COVID-19, se les indica tratamiento sintomático y confinamiento en su casa y se les solicita regresen después de su recuperación.

11 sujetos regresaron a su revaloración audiométrica, la cual se realizó con la misma metodología de la inicial y hecha por el mismo médico.

Los datos fueron registrados en una base elaborada en Excel y analizada con el paquete estadístico SPSS V 19 (IBM software, México. 2010).

Se utilizó estadística descriptiva (media, desviación típica, límites superior e inferior para las variables cuantitativas, así como frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas. Para comparar se buscó la distribución normal de los datos por la prueba de Shapiro Wilk y se utilizó el test de T de Student para pruebas relacionadas.

Este estudio fue aprobado por el comité de investigación de la Institución con número 03/21.

RESULTADOS

Previa otoscopia que mostró conductos auditivos externos libres y membranas timpánicas íntegras, se evaluaron con una audiometría tonal a 105 sujetos que acudieron a que se les realizara una prueba para confirmar contagio por SARS-CoV-2 durante los meses de agosto a octubre del 2020, en una Institución Médica de tercer nivel de atención. Su edad se encontró entre los 18 y 65 años con un promedio de 35.42 ± 9.29 de los que 39(37.1%) fueron masculinos y 66(62.9%) femeninos, los resultados de la prueba RT-PCR confirmó 29 sujetos como positivos, de los que solo dos refirieron no tener síntomas.

Los resultados audiométricos mostraron un predominio de la hipoacusia superficial sensorial en ambos grupos (positivo y negativo para COVID-19) presente en 56 (26.6%) oídos de los que 19(9,04%) fueron del grupo con resultado positivo al COVID-19, predominando en el oído derecho, asimismo la hipoacusia superficial conductiva se identificó en 25(11.9%) oídos con una frecuencia de 4(1.9%) para el grupo confirmado con COVID-19 (Tabla 1).

Para comparar los casos con pérdida auditiva relacionados con la edad, esta se agrupó en 3 intervalos para ambos grupos, predominó el intervalo de edad entre 18 y 34 años con 52(49.5%) sujetos de los que 20(19%) fueron positivos a COVID-19 y de estos 8(7.6%) presentaron hipoacusia comparados con 9 del grupo con RT-PCR negativo, no hubo diferencias significativas en ningún grupo ni

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

Tabla 1. Resultados de la audición por oído en 105 sujetos sospechosos de COVID-19 evaluados con audiometrías tonales y agrupadas según los resultados de la prueba RT-PCR.

	Oído derecho			Oído izquierdo		
	Positivo a Covid-19	Negativo a Covid-19	Total	Positivo a Covid-19	Negativo a Covid-19	Total
Audición normal	16(26.20%)	45(73.80%)	61(100%)	19(29.20%)	46(70.80%)	65(100%)
Hipoacusia superficial sensorial	11(33.30%)	22(66.70%)	33(100%)	8(34.80%)	15(65.20%)	23(100%)
Hipoacusia superficial conductiva	2(22.20%)	7(77.80%)	9(100%)	2(12.50%)	14(87.50%)	16(100%)
Hipoacusia media sensorial	0(0.0%)	2(100%)	2(100%)	0(0.0%)	1(100%)	1(100%)

en ningún intervalo, pero se observa un aumento de casos de hipoacusia conforme el aumento de edad (Tabla 2).

De los 29 sujetos con prueba positiva a COVID-19, se les realizó una audiometría tonal a 11 sujetos que regresaron posterior a su recuperación, los cuales fueron tratados con medicamentos sintomáticos y confinamiento, su perfil sociodemográfico mostró una edad entre 24 y 43 años con un promedio de 30.36 ± 6.682 , predominó el sexo femenino, estado civil por igual soltero y casado, su escolaridad licenciatura y su ocupación ser profesionistas y trabajar para una institución pública con residencia en 6 alcaldías de la ciudad de México predominando Tlalpan y Venustiano Carranza (Tabla 3).

De los 11 sujetos con revaloración audiométrica, 6(54.5%) refirieron ser sintomáticos con contacto domiciliario positivo y el resto sin contacto identificado acudieron a confirmar su

sospecha de infección al SARS-CoV-2 en promedio a los 5 días de iniciar con síntomas los cuales consistieron en 14 diferentes, predominando rino-rrea, cefalea, mialgias y artralgias, odinofagia y fiebre (Figura 1).

Sus signos vitales estuvieron en parámetros normales, excepto la frecuencia cardiaca que alcanzó un máximo de 120 X' (Tabla 4).

En el análisis descriptivo de los promedios obtenidos antes y después con la audiometría tonal en los 22 oídos evaluados, se muestran resultados mayores de 20 dB en ambas evaluaciones y en todos los grupos de frecuencias excepto en las agudas, así como una mayor heterogeneidad en los datos en la evaluación inicial con respecto a la subsecuente (Tabla 5).

Los resultados de la comparación de la evaluación inicial y la subsecuente para muestras relacionadas por grupos de frecuencias en 22 oídos, se encontraron diferencias significativas en

Tabla 2. Comparación de la frecuencia de casos con y sin hipoacusia de 105 sujetos agrupados por los resultados de la prueba RT-PCR y su edad agrupada por intervalos de clase.

Edad por intervalo de clase	Resultado RT-PCR Positivo			Resultado RT-PCR Negativo			X ²
	sin hipoacusia	con hipoacusia	Total	sin hipoacusia	con hipoacusia	Total	
de 18 a 34	12(41.40%)	8(27.60%)	20(69%)	23(30.30%)	9(11.80%)	32(42.10%)	0.278
de 35 a 50	3(10.30%)	4(13.80%)	7(24.10%)	17(22.40%)	25(32.90%)	42(55.30%)	0.609
de 51 a 66	0(0.0%)	2(6.90%)	2(6.90%)	1(1.30%)	1(1.30%)	2(2.60%)	0.500
Total	15(51.70%)	14(48.30%)	29(100%)	41(53.90%)	35(46.10%)	76(100%)	

RT-PCR= Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

Tabla 3. Perfil sociodemográfico de 11 sujetos con COVID-19 evaluados con audiometría tonal antes y después de su recuperación.

CATEGORÍA	ESTADÍSTICOS Y VALORES	RESULTADO
Edad	Media	30.36
	Desv. típ.	6.682
	Min-Max	24-43
	IC95%	(17.26;43.45)
Sexo	masculino	5 (45.5%)
	femenino	6 (54.5%)
Edo. Civil	soltero	5 (45.5%)
	casado	5 (45.5%)
	U. libre	1 (9.1%)
Escolaridad	licenciatura	8 (72.7%)
	postgrado	3 (27.3%)
Ocupación	empleado	1 (9.1%)
	empleado federal	3 (27.3%)
	profesionista	3 (27.3%)
	estudiante	2 (18.2%)
	docente	2 (18.2%)
Residencia	Benito Juárez	1 (9.1%)
	Coyoacán	1 (9.1%)
	Iztapalapa	2 (18.2%)
	Tlalpan	3 (27.3%)
	V. Carranza	3 (27.3%)
	Xochimilco	1 (9.1%)
Religión	Católica	9 (81.8%)
	otra	2 (18.2%)

los promedios del grupo de 7 frecuencias y de 3 frecuencias medias (Tabla 6).

DISCUSIÓN

La OMS estima que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad (hipoacusia en rango moderado), hasta el 15% de adultos a nivel mundial tiene hipoacusia en cualquier rango, con predominio en hombres y aumentando a medida que avanza la edad [19], esta inicia entre los 20 y 30 años pero sus manifestaciones se hacen evidentes entre los 50 y 60 años, de los que solo un 20% de los sujetos que

las padecen perciben su discapacidad auditiva pesar de que esta ya es moderada a profunda [20,21]; en este estudio la edad predominante estuvo entre 18 y 34 años y su audición en promedio estuvo entre 15 y 28 dB incluido en el rango de 20 y 34.9 dB considerado como hipoacusia leve. Los resultados de este estudio coinciden con lo publicado en relación con el inicio de la hipoacusia, su grado, la edad y la no percepción de esta sin que haya diferencia entre el grupo de sujetos positivos y negativos a COVID-19. Esto muestra de manera general que la hipoacusia esta subdiagnosticada y subtratada como se ha descrito anteriormente [4] [22]. En cuando al sexo, se considera un factor de riesgo para la hipoacusia el ser masculino, el cual tuvo menos representación en este estudio, posiblemente porque son las mujeres las que más solicitan atención médica y la baja representatividad de adultos mayores se debe a que estos fueron confinados en sus hogares para evitar su contagio por su alta vulnerabilidad.

Los sujetos infectados por SARS-CoV-2 presentan diversos síntomas que varían en su frecuencia e intensidad, diversos comunicados internacionales [5-7][23-25] indican que los síntomas más frecuentes son fiebre, tos, disnea y fatiga acompañada de mialgias, cefalea, anosmia o disgeusia, odinofagia, rinorrea, náusea, vómito y diarrea síntomas referidos por los sujetos incluidos en este estudio predominando la cefalea, rinorrea, odinofagia, mialgias y artralgias, así como fiebre, sin embargo al cuantificar la temperatura la mayoría presento entre 36 y 36.7°C, síntomas coincidentes con otros reportes [8][26].

Con respecto a la evaluación audiométrica de los 105 sujetos de los cuales 29 fueron positivos y 76 negativos a COVID-19, ambos presentaron frecuencias de hipoacusia semejantes, los umbrales para la hipoacusia superficial sensorial incluyen predominantemente frecuencias medias y agudas por lo que no podemos coincidir con el estudio de Mustafá [14] en el que refiere que los sujetos positivos a COVID-19 muestran peores resultados en frecuencias agudas. En el presente estudio no

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

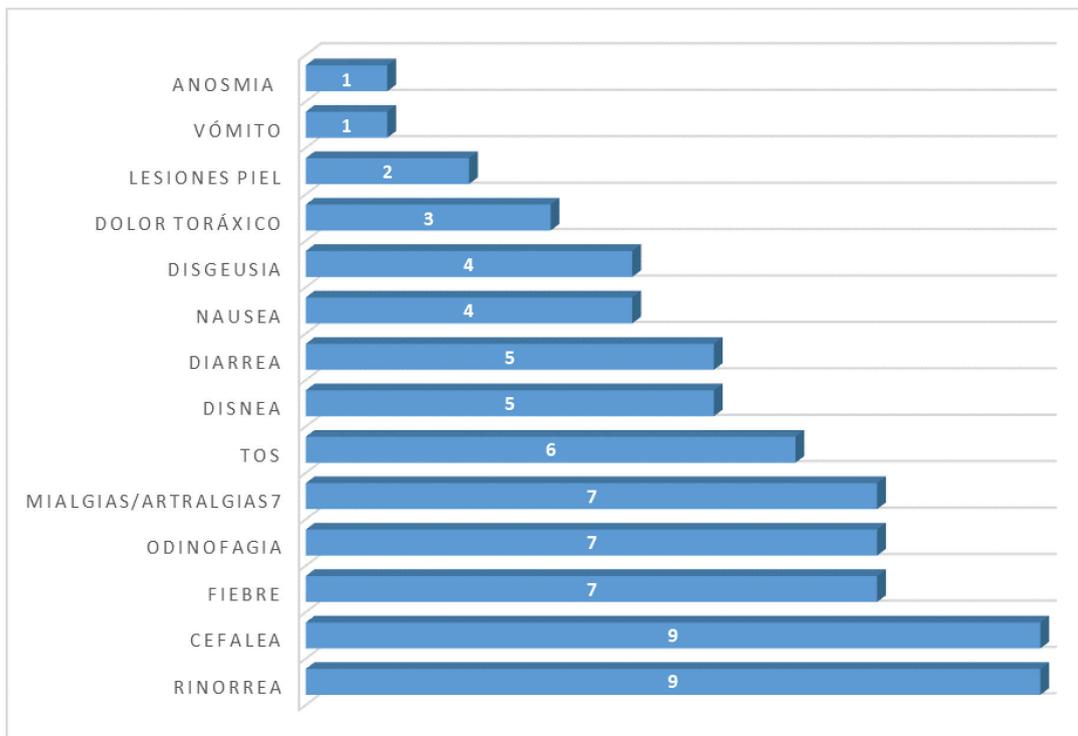


Figura 1. Síntomas presentados por 11 sujetos al momento de realizar hisopado por sospecha de COVID-19.

hubo diferencias significativas con respecto a la edad en ambos grupos, pues tienen un comportamiento esperado en relación con el incremento de hipoacusia conforme al avance de la edad y como se ha mencionado, ellos aún no perciben su déficit de audición.

Finalmente la comparación audiométrica de los 11 sujetos analizada por frecuencias, mostró

mejoría para todos los promedios en la segunda evaluación así como una menor heterogeneidad, esto puede deberse a que en la evaluación inicial los sujetos presentaban una congestión de vías respiratorias altas que disminuye la percepción de los tonos puros, esto se confirma con los promedios obtenidos en frecuencias graves y un poco menos en el promedio de las frecuencias medias,

Tabla 4. Resultados descriptivos de signos vitales de 11 sujetos a quienes se les evaluó la audición y quienes presentaron prueba RT-PCR positiva.

Signos vitales	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Error típ.	Límite inferior	Límite superior
Frecuencia cardiaca	86.64	16.366	72	120	4.935	75.64	97.63
Temperatura	36.309	0.1814	36	36.7	0.0547	36.187	36.431
Saturación de oxígeno	94.45	0.82	93	96	0.247	93.9	95.01
Frecuencia respiratoria	17.91	2.343	12	20	0.707	16.33	19.48

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

Tabla 5. Resultados descriptivos de los promedios en Decibeles, agrupados por frecuencias de la audiometría tonal en 22 oídos de sujetos positivos a COVID-19 antes y después de su recuperación.

Grupo de frecuencias	Con respecto a presentar COVID-19	Media	Dev. típ.	Mínimo	Máximo	Intervalo de Confianza 95%
						limite Superior/limite inferior
Promedio 7 frecuencias	antes	22.65	4.331	18	34	(22.48-20.14)
	después	21.31	2.633	17	27	(22.48-20.14)
Promedio 3 frecuencias graves	antes	26.15	5.772	18	40	(28.7-23.59)
	después	24.41	3.778	20	32	(26.09-22.74)
Promedio 3 frecuencias medias	antes	25.15	6.256	18	38	(27.92-22.38)
	después	23.11	3.141	18	30	(24.5-21.71)
Promedio 3 frecuencias agudas	antes	17.58	3.627	8	27	(19.18-15.97)
	después	16.59	3.148	8	22	(17.99-15.19)

lo cual repercute en las diferencias significativas encontradas en los promedios de las 7 frecuencias y las frecuencias medias, resultados que habrán de tomarse con cautela por las limitantes del estudio, como el tamaño de la muestra y las condiciones clínicas y emocionales de los sujetos antes y después de las evaluaciones.

CONCLUSIONES

1. Los resultados audiométricos entre sujetos positivos y negativos a COVID-19 no obtuvieron diferencias en relación con la frecuencia y tipo de hipoacusia, pero si un comportamiento esperado de acuerdo con la edad y su percepción auditiva.

2. Los síntomas, la evolución y tratamiento para el COVID-19 coincidió con lo publicado en otras poblaciones estudiadas.

3. La mejoría de los promedios audiométricos analizados por frecuencias puede deberse a la mejoría clínica y emocional de los sujetos estudiados.

4. Las diferencias significativas de los promedios de 7 frecuencias y frecuencias medias en las evaluaciones subsecuentes no cambian el diagnóstico del grado y tipo de hipoacusia en estos sujetos positivos a COVID-19, los cuales se recuperaron con tratamiento conservador, es importante incrementar el tamaño de la muestra y hacer otras evaluaciones como una impedanciometría para identificar la afectación del oído medio.

Tabla 6. Comparación de diferencias del Promedio de Tonos Puros agrupado por frecuencias de 22 oídos de sujetos positivos a COVID-19, antes y después de su recuperación.

Grupos de frecuencias comparadas	Media	Desviación típica.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia			
				Límite Inferior	Límite Superior	t	Significancia. (bilateral)
Promedio de tonos puros en 7 frecuencias antes/después	1.345	2.964	0.632	0.03	2.659	2.128	0.045*
Promedio de tonos puros en 3 frecuencias graves antes/después	1.734	4.278	0.912	-0.163	3.63	1.901	0.071
Promedio de tonos puros en 3 frecuencias medias antes/después	2.045	4.207	0.897	0.18	3.91	2.28	0.033*
Promedio de tonos puros en 3 frecuencias agudas antes/después	0.985	2.702	0.576	-0.213	2.184	1.711	0.102

* Diferencia significativa con un valor de $P < 0.05$

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

5. Es necesario para futuras referencias realizar un análisis y contraste con estudios adicionales y de otras poblaciones para abarcar la heterogeneidad del origen de la hipoacusia, a la par de la descripción y diferenciación de los mecanismos específicos de la infección por SARS-CoV-2 y su papel en la lesión auditiva.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los participantes voluntarios que accedieron a su evaluación audiométrica y al personal de Infectología por su apoyo para esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen BE, Durstenfeld A, Roehm PC. 'Viral Causes of Hearing Loss: A Review for Hearing Health Professionals', *Trends in Hearing*. 2014;29:1-7. doi: 10.1177/2331216514541361
2. Karosi T, Kónya J, Petkó M, Sziklai I. Histologic Otosclerosis Is Associated with the Presence of Measles Virus in the Stapes Footplate. *Otol & Neurotol* 2005;26(6):1128-1133. doi: 10.1097/01.mao.0000169304.72519.d2
3. Benito-Orejas JI, Benito-González F, García-Vicario F, Martín-Sigüenza G, Rey-Marcos M, Serrano-Madrid ML, et al. Detección de la infección por citomegalovirus congénito en neonatos que no pasan el cribado auditivo universal. *Revista ORL*, 2019; 10(4), 253-261. doi: 10.14201/orl.21117
4. Becerra-Mejía D, Roa-Gómez JD, Mendoza-Durán LD, Morales-Núñez MA, Ramos-Villegas Y. Síndrome de Ramsay Hunt: revisión narrativa. *Acta otorrinolaringol cir cabeza cuello*. 2021; 49(1):63-71. doi: 10.37076/acorl.v49i1.522
5. Martins A, Arias E, Di Rago R. Hipoacusia neurosensorial secundaria a infecciones perinatales. *Rev. Fed. Argent. Soc. Otorrinolaringol*. 2017; 24(1): 55-61.
6. Almufarrij I, Uus K, Munro KJ. Does coronavirus affect the audio-vestibular system? A rapid systematic review. *Int J Audiol*. 2020;59(7):487-91. doi: 10.1080/14992027.2020.1776406
7. Jafari Z, Kolb BE, Mohajerani MH. Hearing loss, tinnitus, and dizziness in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Can J Neurol Sci*. 2021;1-12. doi: 10.1017/cjn.2021.63
8. Koumpa FS, Forde CT, Manjaly JG. Sudden irreversible hearing loss post COVID-19. *BMJ Case Rep*. 2020;13(11): e238419. doi: 10.1136/bcr-2020-238419
9. Chern A, Famuyide AO, Moonis G, Lalwani AK. Bilateral sudden sensorineural hearing loss and intralabyrinthine hemorrhage in a patient with COVID-19. *Otol Neurotol*. 2021; 42(1): e10-e14. doi: 10.1097/MAO.0000000000002860
10. Lang B, Hintze J, Conlon B. Coronavirus disease 2019 and sudden sensorineural hearing loss. *J Laryngol Otol*. Cambridge University Press; 2020;134(11):1026-8. doi: 10.1017/S0022215120002145
11. Lamounier P, Franco Gonçalves V, Ramos HVL, Gobbo DA, Teixeira RP, Dos Reis PC, et al. A 67-year-old woman with sudden hearing loss associated with SARS-CoV-2 infection. *Am J Case Rep*. 2020;21: e927519-1-e927519-6. doi: 10.12659/AJCR.927519
12. Ricciardiello F, Pisani D, Viola P, et al. Sudden Sensorineural Hearing Loss in Mild COVID-19: Case Series and Analysis of the Literature. *Audiol Res*. 2021;11(3):313-326. doi: 10.3390/audiolres11030029
13. Fidan V, Akin O, Koyuncu H. Rised sudden sensorineural hearing loss during COVID-19 widespread. *Am J Otolaryngol*. 2021;42(5). doi: 10.1016/j.amjoto.2021.102996
14. Mustafa MWM. Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases. *Am J Otolaryngol*. 2020;41(3): 102483. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102483
15. Alves de Sousa F, Pinto Costa R, Xará S, Nóbrega Pinto A, Almeida E Sousa C. SARS-CoV-2 and hearing: An audiometric analysis of COVID-19 hospitalized patients. *J Otol*. 2021;16(3):158-164. doi: 10.1016/j.joto.2021.01.005
16. De Luca P, Scarpa A, Ralli M, Tassone D, Simone M, De Campora L, et al. Auditory Disturban-

HIPOACUSIA EN PACIENTES CON Y SIN COVID-19 ANTES Y DESPUÉS DE LA RECUPERACIÓN DE LOS CASOS POSITIVOS

JIMÉNEZ-VARGAS; TRUJILLO-BRACAMONTES; RODRÍGUEZ-MAURICIO ET AL.

- ces and SARS-CoV-2 Infection: Brain Inflammation or Cochlear Affection? Systematic Review and Discussion of Potential Pathogenesis. *Front Neurol.* 2021; 12:707207. doi: 10.3389/fneur.2021.707207
17. Satar B. Criteria for establishing an association between Covid-19 and hearing loss. *Am J Otolaryngol.* 2020;41(6):102658. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102658
18. Cure E, Cumhur Cure M. Comment on «Hearing loss and COVID-19: A note». *Am J Otolaryngol.* 2020;41(4):102513. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102513
19. World Health Organization. Millions of people in the world have hearing loss that can be treated or prevented. Geneva, WHO Communications; 2013 [consultado agosto 2021]. Disponible en <http://www.who.int/pbd/dea/news/Millionslivewithhearingloss.pdf>
20. Lin FR, Yaffe K, Xia J, et al. Hearing Loss and Cognitive Decline in Older Adults. *JAMA Intern Med.* 2013;173(4):293–299. doi:10.1001/jamainternmed.2013.1868
21. Yamasoba T, Lin FR, Someya S, Kashio A, Sakamoto T, Kondo K. Current concepts in age-related hearing loss: epidemiology and mechanistic pathways. *Hear Res.* 2013; 303:30-38. doi: 10.1016/j.heares.2013.01.021
22. C Díaz, M Goycoolea, F Cardemil. Hearing loss: transcendence, incidence and prevalence. *Rev Med Clin Condes* 2016;27(6):731-39. doi: 10.1016/j.rmcl.2016.11.003
23. Centro de Control de Enfermedades. CDC. Síntomas que manifiestan los enfermos por COVID-19. Feb 2021 [Consultado agosto 2021]. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>.
24. Mayo Clinic. Enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19). MFMER. [Consultado agosto 2021] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/symptoms-causes/syc-20479963>.
25. Instituto Nacional de Salud Pública de México. Signos, síntomas y prevención del Coronavirus. INSP. [Consultado en Agosto 2021]. Disponible en <https://www.insp.mx/nuevo-coronavirus-2019/signos-sintomas-prevencion.html>.
26. Rosales-Castillo A, García de Los Ríos C, Mediavilla García JD. Persistent symptoms after acute COVID-19 infection: importance of follow-up. *Med Clin (Engl Ed).* 2021;156(1):35-36. doi: 10.1016/j.medcle.2020.08.003