

## HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL SÚBITA COMO POSIBLE EFECTO ADVERSO DE LAS VACUNAS CONTRA LA COVID-19

**Mercedes María Gloria Cabral Denis**

*SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation*

### RESUMEN

El presente trabajo de revisión bibliográfica tuvo como objetivo general analizar la posible relación entre las vacunas administradas contra la COVID-19 y la aparición de hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) en adultos de distintos países del mundo, durante el periodo comprendido entre 2021 y 2024. Entre los objetivos específicos se incluyeron definir la HNSS y describir sus características clínicas, detallar los métodos de diagnóstico, identificar las posibles causas y examinar los casos reportados de hipoacusia neurosensorial súbita asociada a las vacunas administradas contra la COVID-19. Según la literatura científica disponible, la HNSS se caracteriza como una pérdida auditiva repentina, generalmente unilateral con origen desconocido en muchos casos. La revisión, basada en artículos científicos actuales a través del buscador PubMed, indicó una asociación temporal entre las vacunas contra la COVID-19 y la HNSS en algunos casos, sin establecer una relación causal directa. Las principales limitaciones del presente trabajo fueron el bajo número de investigaciones disponibles, el acceso restringido a algunos artículos y el enfoque mayormente observacional de los mismos. Este estudio recalca la necesidad de realizar investigaciones prospectivas con metodologías más rigurosas y muestras más amplias, a fin de ampliar el conocimiento sobre este tema y garantizar la seguridad de los programas de vacunación. Además, resalta la importancia de implementar estrategias de monitoreo clínico para identificar y tratar efectos adversos poco frecuentes como la HNSS, proporcionando confianza en las campañas de vacunación y tranquilidad a los pacientes.

**Palabras clave:** *Hipoacusia neurosensorial súbita, vacunas contra COVID-19, efectos adversos, asociación temporal, monitoreo clínico.*

### ABSTRACT

The general objective of this bibliographic review was to analyze the possible relationship between the vaccines administered against COVID-19 and the appearance of sudden sensorineural hearing loss (SSNHL) in adults from different countries around the world, during the period between 2021 and 2024. Specific objectives included defining SSNHL and describing its clinical characteristics, detailing diagnostic methods, identifying possible causes, and examining reported cases of sudden sensorineural hearing loss associated with vaccines administered against COVID-19. According to the available scientific literature,

SSNHL is characterized as a sudden hearing loss, generally unilateral with unknown origin in many cases. The review, based on current scientific articles through the PubMed search engine, indicated a temporal association between COVID-19 vaccines and SSNHL in some cases, without establishing a direct causal relationship. The main limitations of this work were the low number of available investigations, restricted access to some articles and their largely observational approach. This study emphasizes the need to conduct prospective research with more rigorous methodologies and larger samples, in order to expand knowledge on this topic and ensure the safety of vaccination programs. Furthermore, it highlights the importance of implementing clinical monitoring strategies to identify and treat rare adverse effects such as SSNHL, providing confidence in vaccination campaigns and peace of mind for patients.

**Keywords:** *Sudden sensorineural hearing loss, COVID-19 vaccines, adverse effects, temporal association, clinical monitoring.*

## INTRODUCCIÓN

La comunicación es esencial para el ser humano, ya que permite la expresión de deseos, emociones y necesidades, así como la integración social. En este contexto, Olarieta et al. (2015) consideran que la audición juega un papel crucial en el desarrollo individual desde el nacimiento y su posterior interacción con el medio que le rodea. La hipoacusia, o pérdida auditiva, es un problema crónico frecuente que puede presentarse en diferentes grados y ser temporal o permanente.

Chandrasekhar et al. (2019) describen la hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) como una pérdida auditiva rápida que se desarrolla en menos de 72 horas, afectando al menos tres frecuencias audiométricas consecutivas con una disminución de 30 dB o más. Generalmente es unilateral y varía en severidad desde una hipoacusia leve hasta profunda o cófosis, con posibles síntomas asociados como tinnitus y/o vértigo.

La hipoacusia neurosensorial súbita se clasifica en primaria y secundaria. Las causas primarias incluyen infecciones virales, insuficiencia vascular y trastornos autoinmunes. Las secundarias abarcan neoplasias, infartos cerebrovasculares y exposición a radiación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no se identifica una causa específica, considerándose idiopáticos (García-Rey, 2022).

El diagnóstico de la hipoacusia neurosensorial súbita se basa en la anamnesis, exploración física, pruebas audiológicas y, en algunos casos, estudios de imagen. Su tratamiento varía según la causa, abarcando opciones médicas, quirúrgicas o el uso de prótesis auditivas, siendo

fundamental una evaluación y atención tempranas para mejorar las posibilidades de recuperación auditiva (Olarieta et al., 2015).

Desde que empezaron los programas de vacunación masiva contra la COVID-19, se publicaron investigaciones en PubMed de casos de HNSS tras la administración de estas vacunas. Aunque han pasado más de 4 años desde el inicio de la pandemia, las posibles complicaciones en el sistema auditivo por causa de las vacunas, continúan siendo objeto de estudio. En este contexto, la problemática de este trabajo radica en determinar si existe una relación entre las vacunas contra la COVID-19 y la aparición de HNSS en adultos. Por ello, el objetivo general de esta revisión bibliográfica es analizar la posible relación entre las vacunas administradas contra la COVID-19 y la aparición de hipoacusia neurosensorial súbita en adultos de distintos países del mundo, durante el periodo comprendido entre 2021 y 2024. Entre los objetivos específicos se encuentran definir la hipoacusia neurosensorial súbita y describir sus características clínicas, detallar los métodos de diagnóstico utilizados para su detección, identificar las posibles causas asociadas a su aparición y examinar los casos reportados de hipoacusia neurosensorial súbita asociada a las vacunas administradas contra la COVID-19.

### Necesidad del Estudio

La pandemia de COVID-19 marcó un hecho histórico en la salud global, impulsando el desarrollo de vacunas y su distribución a gran escala en tiempo récord. Si bien estas vacunas han sido efectivas para las formas graves de la enfermedad reduciendo la mortalidad, hay efectos secundarios poco comunes como la hipoacusia neurosensorial

súbita que no han sido estudiados lo suficiente, por lo que merecen una atención especial.

La importancia de este trabajo radica en analizar los posibles efectos de las vacunas contra la COVID-19 sobre la audición en pacientes adultos, un tema aún poco investigado en la literatura científica. Se busca ampliar los conocimientos acerca de las características y causas que predisponen una hipoacusia neurosensorial súbita, y analizar si las vacunas administradas podrían ser causante de este tipo de hipoacusia en dicha población. Esta investigación contribuye no solo al conocimiento científico sobre el tema, sino también a mejorar la efectividad y seguridad de futuras campañas de vacunación.

El presente trabajo servirá como base para futuras investigaciones al presentar diversos casos publicados en la literatura científica, siendo un punto de partida para estudios más amplios. Además, de acuerdo con los hallazgos se podrían desarrollar protocolos clínicos para el manejo de pacientes con efectos secundarios auditivos post-vacunación, así como también reforzar la farmacovigilancia y el monitoreo clínico a fin de mantener la confianza en las vacunas.

## MÉTODO

### Objeto del estudio

La presente investigación se basó en una revisión bibliográfica cuyo objetivo fue analizar la posible relación entre las vacunas contra la COVID-19 y la aparición de hipoacusia neurosensorial súbita en adultos, durante el periodo comprendido entre 2021 y 2024. Al evaluar la literatura científica existente, se identificaron artículos relevantes y actualizados publicados en bases de datos a través del buscador PubMed.

### Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión de esta revisión bibliográfica se enfocaron en seleccionar artículos que reportaran casos de HNSS en adultos tras la administración de vacunas contra la COVID-19. Las publicaciones debían estar comprendidas entre 2021 y 2024, ya que las campañas de vacunación masiva para esta enfermedad comenzaron en el año 2021. Para contextualizar la HNSS, se incluyeron estudios con citas de autores de años previos al 2021, aportando información clave para una comprensión más amplia del tema. En cuanto al idioma, se seleccionaron artículos publicados en inglés y español, lo que permitió un análisis profundo y accesible de la literatura científica. Se incluyeron estudios originales, casos clínicos y revisiones bibliográficas que trataran la HNSS y su posible relación con las vacunas. Solo se consideraron artículos con texto completo disponibles en el buscador PubMed y otras fuentes relevantes sobre el tema propuesto.

### Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión permitieron descartar estudios que no eran pertinentes para el objetivo de la investigación. Se excluyeron de esta revisión bibliográfica aquellos que no abordaran específicamente la HNSS ni su posible relación con las vacunas contra la COVID-19.

Asimismo, se excluyeron artículos que no estaban disponibles en texto completo o que contaban con acceso restringido, estudios que se enfocaban exclusivamente en poblaciones pediátricas y publicaciones en idiomas distintos al inglés o español.

### Procedimiento

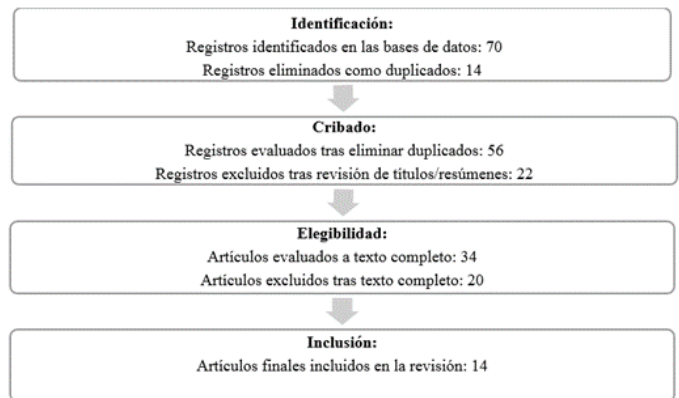
Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica sobre la HNSS y su posible relación con las vacunas contra la COVID-19. Dicha revisión se enfocó en estudios originales que proporcionaran datos relevantes y actuales.

Se estableció como criterio principal la inclusión de artículos publicados entre 2021 y 2024, en el idioma inglés y español, a fin de obtener informaciones recientes y pertinentes. La exploración de fuentes científicas se efectuó a través del buscador PubMed, descartando aquellos estudios con acceso restringido, duplicados o que no estuvieran disponibles en texto completo.

El proceso de selección de artículos siguió un enfoque estructurado, documentándose detalladamente mediante el diagrama PRISMA, lo que aseguró un análisis transparente y metódico (*Figura 1*).

**Figura 1.**

*Diagrama PRISMA del Proceso de selección de artículos para la revisión.*



*Nota.* Elaboración propia.

### RESULTADOS

La hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) se define como una sensación subjetiva de pérdida de audición en uno o ambos oídos de rápida instauración. Caracterizada por una disminución auditiva de 30 dB o más, afectando al menos 3 frecuencias consecutivas en la audiometría tonal que se instaure en menos de 72 horas, de naturaleza neurosensorial (con disfunción a nivel de la cóclea, VIII par craneal o sistema nervioso central). Por lo regular suelen ser unilaterales, sin embargo, también tienen una presentación bilateral. Pueden variar desde una hipoacusia leve hasta profunda o cofosis, no hay un comportamiento típico en cuanto al patrón de grado, tipo y curva. Este tipo de hipoacusia con frecuencia, pero no siempre, se acompaña de tinnitus, sensación de oído pleno y/o vértigo (Chandrasekhar et al., 2019).

### Métodos de Diagnóstico

El diagnóstico se realiza con una audiometría tonal que confirme la hipoacusia neurosensorial, excluyendo hipoacusia conductiva o mixtas. Se recomienda que debe realizarse lo antes posible, de preferencia dentro de los primeros 14 días de inicio de síntomas. Adicionalmente, una timpanometría y logaudiometría complementan la evaluación audiológica. Otras pruebas como los potenciales evocados auditivos, otoemisiones acústicas o audiometría de alta frecuencia son opcionales y podrían aportar información sobre el pronóstico de recuperación. Se recomienda una resonancia magnética cerebral en los pacientes con sordera súbita, y es aconsejable realizarla dentro de los primeros 15 días de iniciado los síntomas. El objetivo es descartar lesiones tumorales del ángulo pontocerebeloso, conducto auditivo interno, así como enfermedades neurodegenerativas o problemas vasculares (Herrera et al., 2019). Este método de diagnóstico se utiliza para evaluar posibles tumores, como los schwannomas vestibulares, hemorragia laberíntica o procesos desmielinizantes (Waissbluth et al., 2022). Por el contrario, no se aconseja solicitar tomografía computarizada de rutina para evaluación inicial de pacientes con hipoacusia súbita (Chandrasekhar et al., 2019).

### Causas de la Hipoacusia Súbita

La hipoacusia súbita puede ser clasificada como primaria o secundaria. Dentro de las causas primarias, se incluyen principalmente tres: infección viral, insuficiencia vascular y desorden autoinmune. Por otro lado, las causas secundarias incluyen neoplasias, infartos cerebrovasculares e irradiación. No obstante, pese a que se han identificado

diferentes etiologías, en alrededor de 2/3 de los pacientes no se llega a identificar la causa. La gran mayoría termina siendo de origen idiopático, ya que no se logra identificar o confirmar un factor desencadenante (García-Rey, 2022).

Según Michels et al. (2019) las principales causas de hipoacusia neurosensorial súbita son:

- Infecciosas: como herpes simplex, herpes zoster, virus Epstein Barr, VIH, influenza, rubéola, sarampión, enfermedad de Lyme, meningitis y sífilis.
- Ototóxicas: aminoglucósidos, diuréticos de asa, vancomicina, eritromicina, antimaláricos, cisplatino y sildenafil.
- Neoplásicas: meningiomas, metástasis cerebrales, angiomas, schwannomas vestibulares, leucemias y linfomas.
- Traumáticas: traumas craneoencefálicos, barotraumas y traumas acústicos.
- Autoinmunes: como lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide, síndrome de Sjögren, vasculitis y síndrome de Cogan.
- Vasculares: se mencionan enfermedades cerebrovasculares y hemorragias de oído interno.
- Misceláneas: enfermedad de Menière, enfermedad ósea de Paget, esclerosis múltiple, sarcoidosis, factores genéticos y enfermedades mitocondriales.

Es fundamental que un profesional de la salud realice una evaluación clínica detallada para determinar la causa específica en cada caso (Barrantes-Silman et al., 2024).

### Fisiopatología de la HNSS

Con relación a la fisiopatología de la hipoacusia neurosensorial súbita idiopática, a continuación se presentan las principales



hipótesis respaldadas por la literatura científica:

- Compromiso vascular: las arterias que irrigan la cóclea son de pequeño calibre y carecen de circulación colateral (Tripathi & Deshmukh, 2022). Los mecanismos sugeridos son trombótico, espástico y hemorrágico. La respuesta a los corticosteroides se basa en la interacción con receptores de mineralocorticoides en la estra vascular, restaurando la homeostasis iónica necesaria para generar potenciales de acción (Johns et al., 2023).
- Infección viral: tres mecanismos posibles relacionados con la invasión viral en el nervio coclear o tejidos blandos de la cóclea causando neuritis o cocleitis, la reactivación de un virus latente, o una respuesta inmune desencadenada ante un virus que podría generar anticuerpos con reacción cruzada a antígenos del oído interno (Chen et al., 2019).
- Ruptura de estructuras membranosas: alteraciones de presión (como barotrauma o trauma craneoencefálico) pueden causar ruptura en la membrana de Reissner, mezclando perilinfa y endolinfa, y perdiendo la gradiente de concentraciones iónicas necesaria para la transducción de señales en el órgano de Corti (Chen et al., 2019).
- Autoinmunidad: reacciones inmunes humoral y celular dirigidas a antígenos del oído interno, mediadas por hipersensibilidad de tipo II, III y IV. La eficacia de los esteroides respalda esta teoría (Li et al., 2018).

### Tratamientos de la HNSS

La HNSS es una emergencia otológica que requiere intervención inmediata para prevenir la pérdida auditiva permanente (Adams et al., 2023).

Tratamientos principales:

- Corticoterapia: los corticoides sistémicos (vía oral) son el tratamiento primario más utilizado (Marx et al., 2018). Los corticoides intratimpánicos ofrecen una alternativa inicial en pacientes con comorbilidades o contraindicación para los corticoides sistémicos. También son empleados como terapia de rescate y presentan menos efectos secundarios al concentrarse en el oído interno (Barrantes-Silman et al., 2023). La combinación de esteroides sistémicos e intratimpánicos es probablemente más eficaz que el uso de cualquiera por separado (Chrysouli et al., 2023).
- Oxigenoterapia hiperbárica: se utiliza como complemento a la corticoterapia para mejorar la oxigenación en el líquido laberíntico y la función coclear, especialmente cuando el tratamiento con esteroides no muestra resultados satisfactorios (Barrantes-Silman et al., 2023).
- Otras terapias: el uso de antivirales, trombolíticos, vasodilatadores y sustancias vasoactivas no han mostrado beneficios significativos hasta la fecha (Chandrasekhar et al., 2019).

La HNSS puede generar angustia; por ello, es fundamental discutir con el paciente las opciones terapéuticas, sus riesgos, beneficios y posibles resultados (Chandrasekhar et al., 2019).

La evolución de la hipoacusia neurosensorial súbita varía significativamente entre los pacientes. Aproximadamente dos tercios de los afectados experimentan al menos una recuperación parcial de la audición, siendo más probable la recuperación completa en casos de hipoacusia leve o moderada que en pérdidas profundas (Leung et al., 2016).

Factores como la edad avanzada (mayores de 60 años), consulta y tratamiento tardío (luego de una semana del inicio de los síntomas), pérdida auditiva severa o de altas frecuencias, historial de vértigo y recuperación iniciada después de dos semanas del inicio de los síntomas empeoran el pronóstico de recuperación auditiva (Tripathi & Deshmukh, 2022). Se recomienda una evaluación audiométrica tras el tratamiento y a los dos meses posteriores para identificar secuelas y evaluar la necesidad de una prótesis auditiva. En casos de falta de recuperación, recuperación parcial o tinnitus persistente, se consideran opciones como audífonos, rehabilitación audiológica y terapia psicológica (Prince & Stucken, 2021).

#### Tipos de Vacunas contra la COVID-19

El coronavirus 2019 (COVID-19) se informó por primera vez en Wuhan, China, en 2019, y luego se propagó por todo el mundo (Mehraeen et al., 2022). La vigorosa propagación del virus SARS-CoV-2 provocó la rápida infección de millones de personas en todo el mundo y la devastación no solo de la atención sanitaria pública, sino también de las infraestructuras sociales, educativas y económicas (Senevirathne et al., 2024).

Aunque las tasas de infección han disminuido desde finales de 2022, siguen ocurriendo casos debido a la aparición de nuevas variantes (Araf et al., 2022). Las vacunas desarrolladas han sido efectivas para proteger contra las consecuencias graves de la infección, pero son menos efectivas contra la enfermedad leve a moderada causada por las nuevas variantes (Khoury et al., 2021).

El desarrollo rápido de vacunas contra la COVID-19, como Pfizer-BioNTech, Moderna, AstraZeneca y Janssen (Johnson &

Johnson); representó un gran avance en la investigación biomédica, logrando la administración de miles de millones de dosis y una autorización temprana por su eficacia. Sin embargo, algunas variantes del SARS-CoV-2 han mostrado mayor resistencia a las vacunas (Senevirathne et al., 2024). Aunque cada vacuna tiene un mecanismo de acción diferente, todas buscan generar inmunidad (Nagy & Alhatlani, 2021).

Avci et al. (2023) presentan una clasificación de los diferentes tipos de vacunas contra la COVID-19, la cual se detalla a continuación:

- Vacunas de virus inactivado o muerto: requieren componentes adicionales para estimular el sistema inmune. Ejemplos: SARS-CoV-2 (Sinopharm) e Influenza.
- Vacunas de virus vivos atenuados: el virus está debilitado, pero conserva su capacidad para generar una respuesta inmune con una virulencia disminuida.
- Vacunas de vector viral: un virus inocuo actúa como caballo de troya llevando dentro las partículas del virus contra el que se quiere combatir causando así la respuesta inmune. Ejemplo: SARS-CoV-2 (AstraZeneca).
- Vacunas de ácido nucleico (ARNm): nueva tecnología para vacunas, en la que el ácido nucleico lleva órdenes específicas a las células para que estas fabriquen las proteínas específicas que generen una respuesta por parte del sistema inmune. Ejemplos: SARS-CoV-2 (Pfizer y Moderna).

#### Relación entre Vacunas y la HNSS

Las vacunas contra la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) se han descubierto en un período de tiempo muy corto en comparación con la forma tradicional de desarrollo de vacunas, lo que



planteó la cuestión de la seguridad y eficacia de las vacunas aprobadas (Beladiya et al., 2024).

Se han notificado eventos adversos graves poco frecuentes, incluido el síndrome de Guillain-Barré, el síndrome de trombosis con trombocitopenia después de la vacunación contra la COVID-19 con el vector de adenovirus Janssen y la miocarditis después de las vacunas contra la COVID-19 con ácido ribonucleico mensajero (ARNm) de Pfizer-BioNTech y Moderna (Rosenblum et al., 2021). Se han identificado diversos efectos secundarios relacionados con la vacunación, incluyendo dolor de cabeza, fatiga y mareos, que fueron reportados durante la pandemia en el Sistema de notificación de eventos adversos de las vacunas (VAERS) de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) en los Estados Unidos (Gee et al., 2021). También se han reportado casos de hipoacusia neurosensorial súbita después de la aplicación de vacunas contra la COVID-19, incluyendo Pfizer y Moderna, lo que sugiere una posible relación entre la vacunación y la patología auditiva (Arce & Ugarte, 2022).

#### Revisión de Casos Clínicos

Se han revisado las evidencias disponibles sobre casos de pacientes que desarrollaron hipoacusia neurosensorial súbita luego de la administración de vacunas contra la COVID-19, indexados en PubMed desde el año 2021 al 2024. En las Tablas 1, 2, 3, 4 y 5 se resumen los hallazgos más relevantes organizados cronológicamente por año de publicación. Dichas tablas presentan a los autores y el año de publicación, la vacuna administrada contra la COVID-19, la edad y sexo del paciente, antecedentes previos, momento de aparición de la HNSS,

lateralidad de la pérdida auditiva, el grado de hipoacusia, los síntomas asociados, el tratamiento efectuado, la respuesta a dicho tratamiento y la conclusión de los casos por parte de los autores. A continuación, se presenta una lista de abreviaturas para facilitar la comprensión de las tablas mencionadas.

#### Lista de abreviaturas:

- Antecs.: Antecedentes
- Lat.: Lateralidad
- S. Asoc.: Síntomas asociados
- Tto. Hipoac.: Tratamiento Hipoacusia
- Resp.: Respuesta
- H: Hombre
- M: Mujer
- OD: Oído Derecho
- OI: Oído Izquierdo
- HNS: Hipoacusia Neurosensorial
- CT: Corticoide
- GCT: Glucocorticoide
- IT: Intratimpánico
- IV: Intravenoso
- RC: Recuperación Completa
- RP: Recuperación Parcial
- NM: No Mejoría
- D: Deterioro

**Tabla 1.**

*HNSS tras aplicación de vacunas en 2021*

AUTOR / PAÍS	VACUNA CONTRA COVID-19	EDAD / SEXO	ANTECS.	APARICIÓN DE LA HNSS	LAT.	GRADO PÉRDIDA	S. ASOC.	TTO. HIPOAC.	RESP.
Jeong & Choi (2021). Corea	Oxford-AstraZeneca	64 años, M	Ninguno	1 día posterior a la vacunación (1ª dosis)	OD	86 dB (HNS Severa)	Ninguno	Prednisolona (vía oral por 5 días), Dexametasona (IT. Tratamiento de rescate)	RC
Jeong & Choi (2021). Corea	Pfizer-BioNTech	42 años, H	Ninguno	El mismo día de la vacunación (1ª dosis)	OI	40, 45 y 30 dB a 125, 250 y 500 Hz, respectivamente (pérdida de audición en frecuencias bajas)	Ninguno	Prednisolona (vía oral por 5 días), Dexametasona (IT. Tratamiento de rescate)	RP
Jeong & Choi (2021). Corea	Pfizer-BioNTech	18 años, H	Ninguno	2 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD	89 dB (HNS Severa)	Ninguno	Prednisolona (vía oral por 5 días), Dexametasona (IT)	NM, D
<b>Conclusión de los casos según los autores Jeong &amp; Choi. (2021): En todos los casos, la asociación entre la vacunación y la hipoacusia súbita sigue siendo incierta, aunque se destacan posibles respuestas inmunológicas o inflamatorias.</b>									
Alcas & Mamani (2021). Perú	Pfizer-BioNTech	64 años, M	COVID-19 en julio 2020	Dentro de las 48 h post-vacunación	OI	HNS Profunda	Vértigo de corta duración, tinnitus ipsilateral	CT oral, Betahistina, Dexametasona IT	NM
<b>Conclusión del caso según los autores Alcas &amp; Mamani. (2021): aunque no se establece una relación causal entre la hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) y la vacunación contra la COVID-19, es crucial que los profesionales de la salud estén atentos a estos eventos adversos y los notifiquen. Sin embargo, estos eventos aislados no deben retrasar la vacunación ni generar alarma en la población general.</b>									
Tsetsos et al. (2021). Grecia	Oxford-AstraZeneca	61 años, M	Hipertensión, dislipidemia y tiroiditis de Hashimoto, todas bajo tratamiento médico	2 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD	85 dB (HNS Severa)	Sensación de plenitud en el lado derecho	GCT IV sistémicos (Dexametasona), terapia anticoagulante (ácido acetilsalicílico), GCT orales	RP
<b>Conclusión del caso según los autores Tsetsos et al. (2021): La pérdida auditiva súbita tras la vacunación contra COVID-19 es un evento raro que debe ser evaluado cuidadosamente. En este caso, la adición de ácido acetilsalicílico al tratamiento pudo haber contribuido a la recuperación auditiva, pero la relación causal con la vacuna permanece como una hipótesis.</b>									
Pisani et al. (2021). Italia	Oxford-AstraZeneca	57 años, H	Ninguno	2 días posterior a la vacunación (1ª dosis)	OD	HNS leve	Tinnitus	Metilprednisolona IV, complejo de vitamina B, ácido fólico	RP
<b>Conclusión del caso según los autores Pisani et al. (2021): La hipoacusia neurosensorial súbita es un posible efecto adverso raro asociado a la vacunación contra COVID-19. Este caso destaca la importancia de un diagnóstico y tratamiento oportuno, subrayando que el tiempo es crucial en estos eventos. La relación causal con la vacuna sigue siendo incierta y requiere mayor investigación.</b>									

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 2.**

*HNSS tras aplicación de vacunas en 2022*

AUTOR / PAÍS	VACUNA CONTRA COVID-19	EDAD / SEXO	ANTECS.	APARICIÓN DE LA HNSS	LAT.	GRADO PÉRDIDA	S. ASOC.	TTO. HIPOAC.	RESP.
Jeong & Yoon (2022). Corea	Pfizer-BioNTech	61 años, M	Hipertensión, dislipidemia (bajo tratamiento)	6 horas posterior a la vacunación (3ª dosis)	OI	Cofosis	Vértigo, hemorragia intralaberíntica (confirmada por RM)	CT orales (prednisolona) Tratamiento intratimpánico con dexametasona	NM, ligera recuperac. en frec. bajas

**Conclusión del caso según los autores Jeong & Yoon. (2022): Aunque se registró hipoacusia súbita con hemorragia intralaberíntica tras la vacunación contra la COVID-19, no se establece una relación causal clara. Se requieren investigaciones adicionales para entender posibles mecanismos etiológicos, manteniendo atención clínica a estos casos sin desincentivar la vacunación.**

Zoccali et al. (2022) Italia	Pfizer-BioNTech	40 años, H	Síndrome de apnea obstructiva del sueño (controlado)	5 días posterior a la vacunación (3ª dosis)	OI	HNS severa	Ninguno	Inyección intratimpánica de dexametasona	RC
Zoccali et al. (2022) Italia	Moderna	67 años, M	Alergias tratadas con antihistam.; antecedente de COVID-19 un año antes	7 días posterior a la vacunación (3ª dosis)	OD	HNS severa	Ninguno	Inyección intratimpánica de dexametasona	RP

**Conclusión de los casos según los autores Zoccali et al. (2022): Los casos de hipoacusia súbita tras la vacunación contra COVID-19 indican una posible relación temporal, pero no hay pruebas de que exista una relación causal directa. Es importante seguir monitoreando estos eventos, pero sin desalentar la vacunación. El tratamiento temprano con esteroides, especialmente por vía intratimpánica, ha demostrado ser eficaz como tratamiento inicial.**

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 3.**

*HNSS tras vacunas 2022 – continuación*

AUTOR / PAÍS	VACUNA CONTRA COVID-19	EDAD / SEXO	ANTECS.	APARICIÓN DE LA HNSS	LAT.	GRADO PÉRDIDA	S. ASOC.	TTO. HIPOAC.	RESP.
Canales & Ramírez (2022). México	AstraZeneca	61 años, H	Ninguno	10 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OI	Caída leve y moderada en frec. 4k y 8k Hz. Descenso en frec. altas en el OI frente al OD	Tinnitus agudo severo	Tubo de timpanostomía con inyección de dexametasona intratimpánica	Mejoría en la audición y resolución del tinnitus
Canales & Ramírez (2022). México	AstraZeneca	45 años, M	Ninguno	10 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD	Caída leve en frec. 4k y 8k Hz. Descenso en frec. altas en el OD frente al OI	Tinnitus leve	Prednisona oral	RC
Canales & Ramírez (2022). México	AstraZeneca	44 años, H	Ninguno	18 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD y OI	HNS moderada	Tinnitus	Prednisona oral	RC y resolución del tinnitus
Canales & Ramírez (2022). México	AstraZeneca	39 años, H	Ninguno	11 días posterior a la vacunación (1ª dosis)	OD	HNS moderada	Tinnitus	Prednisona oral	RC y resolución del tinnitus
Canales & Ramírez (2022). México	AstraZeneca	43 años, H	Ninguno	14 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD	HNS moderada con caídas severas en las frec. 4k y 8k Hz.	Tinnitus	Prednisona oral	NM, no continuó el seguimiento

**Conclusión de los casos según los autores Canales & Ramírez. (2022): Los casos sugieren una posible relación temporal entre la vacunación con AstraZeneca y la hipoacusia súbita, aunque no se establece una causalidad directa. El tratamiento temprano con esteroides fue efectivo en la mayoría de los casos, subrayando la importancia del manejo oportuno. Es crucial mantener un monitoreo adecuado sin desalentar la vacunación.**

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 4.**

*HNSS tras aplicación de vacunas en 2023*

AUTOR / PAÍS	VACUNA CONTRA COVID-19	EDAD / SEXO	ANTECS.	APARICIÓN DE LA HNSS	LAT.	GRADO PÉRDIDA	S. ASOC.	TTO. HIPOAC.	RESP.
<b>Apeksha et al. (2023). India</b>	Covishield	55 años, H	Hipertensión en tratamiento	2 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD y OI	HNS moderada en OD HNS leve en OI	Tinnitus	Nervijen Plus (complejo de multivitaminas y minerales)	RP en ambos oídos y recuperación del tinnitus
<p><b>Conclusión del caso según los autores Apeksha et al. (2023): El caso reporta hipoacusia súbita neurosensorial tras la segunda dosis de Covishield, con mejoría parcial luego de tratamiento con suplementos vitamínicos. Aunque se sugiere una relación temporal, no se establece causalidad directa. Se destaca la importancia de un manejo temprano y la necesidad de más estudios para esclarecer la conexión entre vacunación e hipoacusia.</b></p>									
<b>Asadi et al. (2023). Irán</b>	Sinopharm	36 años, H	Ninguno	2 días posterior a la vacunación (1ª dosis)	OI	HNS leve	Ninguno	Prednisolona y valaciclovir	RC
<b>Asadi et al. (2023). Irán</b>	Sinopharm	60 años, H	Hipertensión de 15 años en tratamiento	3 días posterior a la vacunación (1ª dosis)	OI	HNS severa	Ninguno	Prednisolona y valaciclovir	RP
<p><b>Conclusión de los casos según los autores Asadi et al. (2023): Ambos casos muestran una posible relación temporal entre la vacunación con Sinopharm y la hipoacusia súbita neurosensorial, sin evidencia de causalidad directa. Los tratamientos tempranos con corticoides y valaciclovir lograron una recuperación parcial o total, destacando la necesidad de monitoreo y más investigaciones para esclarecer esta relación.</b></p>									

*Nota.* Elaboración propia

**Tabla 5.**

*HNSS tras aplicación de vacunas en 2024*

AUTOR / PAÍS	VACUNA CONTRA COVID-19	EDAD / SEXO	ANTECS.	APARICIÓN DE LA HNSS	LAT	GRADO PÉRDIDA	S. ASOC.	TTO. HIPOAC.	RESP.
<b>Andrade et al. (2024). EEUU</b>	Pfizer-BioNTech	41 años, M	Migrañas controladas con fremanezumab ; cirugía previa por colesteatoma (2016)	30 días posterior a la vacunación (2ª dosis)	OD y OI	HNS moderada a severa en OD; Hipoacusia mixta moderada a severa en OI	Tinnitus, vértigo, mareos	Prednisona oral y dexametasona intratimpánica	NM, pero con seguimiento para uso de audífonos y manejo de tinnitus

**Conclusión del caso según los autores Andrade et al. (2024):** El caso sugiere una posible relación temporal entre la vacuna Pfizer-BioNTech y la hipoacusia súbita, pero no se establece causalidad directa. Los tratamientos con corticoides y terapia intratimpánica no lograron mejorías significativas, subrayando la necesidad de más estudios para esclarecer los mecanismos y las opciones terapéuticas.

*Nota.* Elaboración propia

### Revisión de Estudios Generales

Trabajos de investigación que brindan una visión general de los hallazgos más recientes sobre el tema:

- **Caso 1. Autor: Leong et al. (2023). EEUU.**

Metodología: estudio transversal en una clínica otológica de Estados Unidos con 500 pacientes, de los cuales 420 pacientes (el 84%) estaban vacunados contra COVID-19.

Conclusión: el estudio reveló que el 14,5% de los pacientes presentaron nuevos síntomas o un empeoramiento de síntomas otológicos, como mareos, tinnitus y pérdida auditiva, en las 4 semanas posteriores a la vacunación contra la COVID-19. Según los autores, no se encontró un aumento significativo de casos de HNSS, cuya incidencia fue similar a la de la población general. Los síntomas parecen relacionados con procesos inflamatorios agudos más que con mecanismos específicos de las vacunas, reafirmando

- **Caso 2. Autor: Thai-Van et al. (2023). Francia.**

Metodología: Se llevó a cabo una revisión retrospectiva de los casos sospechosos de hipoacusia neurosensorial relacionados con la vacunación con ARNm contra la COVID-19, notificados entre enero de 2021 y febrero de 2022. De 400 casos, se seleccionaron 345 informes espontáneos. Se hizo uso de audiogramas y evaluación médica. Se excluyeron casos con etiologías alternativas o datos insuficientes.

Conclusión: La revisión confirmó 171 casos de HNSS entre 345 reportados, de los cuales el 83% ocurrió tras la vacunación con Pfizer-BioNTech y el 17% con Moderna. Para Pfizer, la edad promedio fue de 51 años, predominando la HNSS unilateral, con recuperación completa en el 22,5% de los casos. Para Moderna, la edad promedio fue de 47



años, también con predominio de la unilateralidad, con mayor incidencia tras la primera dosis y una recuperación completa en el 24%. Los síntomas aparecieron en promedio a los 4 días (Pfizer) y 8 días (Moderna), y el 30% de los casos presentaron factores de riesgo, como enfermedades autoinmunes o cardiovasculares. Según los autores, aunque la sordera súbita tras vacunas de ARNm es un evento adverso raro y sin causalidad directa confirmada, su monitoreo es esencial por su impacto en la calidad de vida. Estos hallazgos destacan la necesidad de estudios que profundicen en esta relación y guíen estrategias personalizadas para futuras vacunaciones.

- **Caso 3. Autor: Thai-Van et al. (2024). EEUU, Finlandia, Francia e Israel.**

Metodología: Revisión sistemática y análisis de estudios internacionales. Se compararon bases de datos de Estados Unidos, Finlandia, Francia e Israel, incluyendo datos de farmacovigilancia y análisis de series de casos. Se analizaron las características clínicas de los pacientes, los factores de riesgo asociados y las diferencias en las metodologías utilizadas en cada país para la vigilancia de HNSS post-vacunación.

Conclusión: La incidencia de HNSS tras la vacunación es baja, variando entre 0.6 y 28 casos por cada 100.000 personas/año según el país y la metodología. La mayoría fueron hipoacusias unilaterales, con síntomas asociados como tinnitus y vértigo en algunos casos, y factores de riesgo como enfermedades autoinmunes y cardiovasculares en ciertos pacientes. Los autores indican que las diferencias metodológicas explican la variabilidad en los resultados, y los datos actuales no permiten establecer una relación causal

directa. Además, destacan la necesidad de más estudios clínicos, reafirmando que los beneficios de la vacunación superan ampliamente los posibles riesgos.

- **Caso 4. Autor: Fisher et al. (2023). Israel.**

Metodología: Estudio retrospectivo realizado en un hospital terciario en Israel, comparando casos de HNSS en pacientes vacunados contra la COVID-19 y no vacunados entre 2018 y 2021. El diagnóstico se confirmó mediante audiometría, evaluando antecedentes médicos, síntomas asociados como tinnitus y vértigo, y realizando seguimiento clínico para analizar la recuperación auditiva y su impacto a largo plazo.

Conclusión: En 2021 se observó un aumento del 64% en los casos de HNSS en comparación con 2018 - 2020, coincidiendo con la vacunación masiva contra la COVID-19. El 25% de los pacientes diagnosticados habían recibido una dosis en los 30 días previos al inicio de los síntomas. La mayoría presentó hipoacusias unilaterales con tinnitus y vértigo, y los resultados clínicos fueron similares entre vacunados y no vacunados. Los autores indican que aunque se sugiere una relación temporal entre la vacunación y la HNSS, no se establece causalidad directa. Se recomienda monitoreo y estudios adicionales, reafirmando que los beneficios de la vacunación superan los riesgos potenciales.

## DISCUSIÓN

La posible relación entre las vacunas contra la COVID-19 y la hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) es un tema emergente que

consta de implicaciones clínicas y de salud pública. En este trabajo de revisión bibliográfica se recopiló la evidencia científica, indexada en PubMed entre 2021 y 2024.

La HNSS sigue siendo un reto diagnóstico y terapéutico, debido a que en la mayoría de los casos el origen es idiopático y diversos factores podrían desencadenarla.

Los hallazgos de este trabajo de revisión bibliográfica indican que, aunque no es posible confirmar una relación causal entre las vacunas contra la COVID-19 y la HNSS, varios estudios han reportado asociaciones temporales. La incidencia de HNSS tras la vacunación es baja en comparación al gran número de dosis administradas a nivel mundial, por lo que este evento puede ser considerado como raro. Sin embargo, coincidiendo con los autores de artículos científicos revisados, se considera importante realizar un monitoreo clínico más riguroso de los pacientes inmunizados, ya que hay evidencia científica de casos de aparición de síntomas como tinnitus, vértigo y pérdida auditiva súbita tras la vacunación. Conforme a la literatura, el tratamiento temprano con corticosteroides, tanto orales como intratimpánicos, es la intervención más utilizada. Los resultados varían según cada caso, algunos pacientes logran una recuperación parcial o completa mediante un diagnóstico y tratamiento oportunos. Sin embargo, la falta de respuesta en otros pacientes indica la necesidad de explorar nuevas opciones terapéuticas e investigar a fondo los mecanismos fisiopatológicos involucrados.

La discusión subraya que, aunque existe una posible relación temporal sin una relación causal directa demostrada entre las vacunas contra la COVID-19 y la HNSS, es

fundamental seguir promoviendo la vacunación. Estas vacunas previenen complicaciones graves de la enfermedad y reducen la mortalidad, por lo que los beneficios superan ampliamente los riesgos de eventos adversos raros. Esto coincide con lo señalado por los autores de los artículos revisados, quienes resaltan la importancia de la vacunación como herramienta clave en las estrategias de salud pública.

Aunque los hallazgos son relevantes, esta revisión presenta limitaciones como el bajo número de investigaciones disponibles y el acceso restringido a ciertos artículos. Además, la mayoría de los estudios son observacionales, lo que limita la capacidad para establecer relaciones causales definitivas.

Para mejorar la validez de futuras investigaciones, sería interesante realizar estudios prospectivos que tengan un mayor alcance con metodologías estandarizadas y llevar a cabo un análisis profundo de los mecanismos inmunológicos y fisiopatológicos de la HNSS. Esto no solo ampliaría el conocimiento científico, sino que también permitiría desarrollar estrategias más efectivas que prevengan y manejen estos eventos raros, fortaleciendo la confianza en los programas de vacunación.

## CONCLUSIÓN

Este trabajo de revisión bibliográfica tuvo como objetivo general analizar la posible relación entre las vacunas administradas contra la COVID-19 y la aparición de hipoacusia neurosensorial súbita en adultos de distintos países del mundo, durante el periodo comprendido entre 2021 y 2024.

Los objetivos específicos incluyeron definir la hipoacusia neurosensorial súbita (HNSS) y describir sus características clínicas, detallar los métodos de diagnóstico, identificar las posibles causas y examinar los casos reportados de hipoacusia neurosensorial súbita asociada a las vacunas administradas contra la COVID-19.

Según la literatura científica revisada, la HNSS es una pérdida auditiva rápida, generalmente unilateral, que puede ser de grado leve a profundo o cofosis y acompañarse de tinnitus, vértigo o sensación de oído pleno. Su diagnóstico se realiza con una audiometría tonal y se apoya en pruebas adicionales como la timpanometría, logaudiometría, potenciales evocados auditivos, otoemisiones acústicas, audiometría de alta frecuencia y resonancia magnética cerebral. Su etiología es mayormente idiopática. Además, se han identificado diversas causas como las infecciosas, ototóxicas, neoplásicas, traumáticas, vasculares, misceláneas y autoinmunes. El tratamiento temprano con corticosteroides es clave, y la oxigenoterapia hiperbárica puede ser utilizada para complementar el tratamiento. La recuperación varía entre completa, parcial o nula, dependiendo de cada caso.

Se ha comenzado a investigar recientemente sobre una posible relación entre la HNSS y las vacunas contra la COVID-19. Aunque esta enfermedad ya no es considerada una pandemia, los programas de vacunación se mantienen activos a nivel mundial. Según la literatura revisada, aunque algunos casos muestran una relación temporal, no hay evidencia de causalidad directa. Esto refuerza la importancia de continuar con los programas de inmunización, teniendo en cuenta que los beneficios de las vacunas en

la prevención de complicaciones y muertes por COVID-19 superan los riesgos de posibles efectos secundarios auditivos.

Coincidiendo con los autores de los trabajos científicos revisados, no se puede atribuir la pérdida auditiva repentina directamente a las vacunas administradas contra la COVID-19; pero sí resulta fundamental mantenerse alerta y continuar investigando estos eventos adversos raros. Es importante fortalecer la farmacovigilancia y el monitoreo clínico para mantener la confianza en las estrategias de inmunización, tal como lo sugieren diversos estudios recientes.

Este trabajo enfrenta limitaciones como el bajo número de investigaciones disponibles sobre el tema, el acceso restringido a diversos artículos y el enfoque mayormente observacional que dificulta obtener conclusiones definitivas. Se requiere de muestras más amplias y de estudios prospectivos con mejor metodología para lograr resultados más sólidos y confiables.

## REFERENCIAS

- Adams, J. K., Marinelli, J. P., Travis, Newberry, R., Spear, S. A., & Erbele, I. D. (2023). COVID-19 and transtympanic injections for sudden sensorineural hearing loss. *American journal of otolaryngology*, 44(2), 103718. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103718>
- Alcas, O., & Mamani, D. (2021). Sudden hearing loss after COVID-19 vaccination. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 38(4), 664-665.

- <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.384.8752>
- Andrade, J., Sessa, L., Ephrat, M., Truong, J., & DiGregorio, R. (2024). A Case Report of Sudden Sensorineural Hearing Loss (SSNHL) After Administration of the COVID-19 Vaccine. *Journal of pharmacy practice, 37*(3), 753–757. <https://doi.org/10.1177/08971900221147584>
- Apeksha, K., Dharmarajan, S., Vijayasarathy, S., & Shree, V. (2023). COVID-19 Vaccination and Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Case Study. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery: official publication of the Association of Otolaryngologists of India, 75*(Suppl 1), 532–534. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-03592-w>
- Araf, Y., Akter, F., Tang, Y. D., Fatemi, R., Parvez, M. S. A., Zheng, C., & Hossain, M. G. (2022). Omicron variant of SARS-CoV-2: Genomics, transmissibility, and responses to current COVID-19 vaccines. *Journal of medical virology, 94*(5), 1825–1832. <https://doi.org/10.1002/jmv.27588>
- Arce, O. A., & Ugarte, C. A. V. (2022). Hipoacusia súbita post vacunación: revisión de la literatura. *Interciencia médica, 12*(3), 35-42. <https://doi.org/10.56838/icmed.v12i3.103>
- Asadi, M., Naderi, D., & Jahanshahi, F. (2023). Sudden sensorineural hearing loss after receiving an inactivated viral vaccine, Sinopharm: Two-case report. *SAGE open medical case reports, 11*. <https://doi.org/10.1177/2050313X231191237>
- Avcı, H., Karabulut, B., Eken, H. D., Faraşoğlu, A., Çakıl, T., Çoruk, S., Özel, H., Kaya, N. K., & Özbalta, S. Ö. (2023). Otolaryngology-Specific Symptoms May Be Highly Observed in Patients With a History of Covid-19 Infection After Inactivated Coronavirus Vaccination. *Ear, nose, & throat journal, 102*(11), 715–719. <https://doi.org/10.1177/01455613211028493>
- Barrantes-Silman, P., Castillo-Cordero, A., & Nygren-Nygren, A. (2023). Abordaje de la hipoacusia súbita en medicina general. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud, 9*(3), 204-213. <https://doi.org/10.56239/rhcs.2023.9.3.674>
- Beladiya, J., Kumar, A., Vasava, Y., Parmar, K., Patel, D., Patel, S., Dholakia, S., Sheth, D., Boddu, S. H. S., & Patel, C. (2024). Safety and efficacy of COVID-19 vaccines: A systematic review and meta-analysis of controlled and randomized clinical trials. *Reviews in medical virology, 34*(1), e2507. <https://doi.org/10.1002/rmv.2507>
- Canales Medina, M., & Ramirez Gómez, M. (2022). Tinnitus, Sudden Sensorineural Hearing Loss, and Vestibular Neuritis As Complications of the Astra Zeneca COVID-19 Vaccine. *Cureus, 14*(1), e20906. <https://doi.org/10.7759/cureus.20906>

- Chandrasekhar, S. S., Tsai Do, B. S., Schwartz, S. R., Bontempo, L. J., Faucett, E. A., Finestone, S. A., Hollingsworth, D. B., Kelley, D. M., Kmucha, S. T., Moonis, G., Poling, G. L., Roberts, J. K., Stachler, R. J., Zeitler, D. M., Corrigan, M. D., Nnacheta, L. C., & Satterfield, L. (2019). Clinical Practice Guideline: Sudden Hearing Loss (Update). *Otolaryngology--head and neck surgery: official journal of American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, *161*(1\_suppl), S1–S45. <https://doi.org/10.1177/0194599819859885>
- Chen, X., Fu, Y. Y., & Zhang, T. Y. (2019). Role of viral infection in sudden hearing loss. *Journal of International Medical Research*, *47*(7), 2865–2872. <https://doi.org/10.1177/0300060519847860>
- Chrysouli, K., Kollia, P., Papanikolaou, V., & Chrysovergis, A. (2023). The effectiveness of intratympanic steroid injection in addition to systemic corticosteroids in the treatment of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *American journal of otolaryngology*, *44*(4), 103872. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2023.103872>
- Fisher, R., Tarnovsky, Y., Hirshoren, N., Kaufman, M., & Stern Shavit, S. (2023). The association between COVID-19 vaccination and idiopathic sudden sensorineural hearing loss, clinical manifestation and outcomes. *European archives of oto-rhino-laryngology: official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, *280*(8), 3609–3613. <https://doi.org/10.1007/s00405-023-07869-2>
- Garcia-Rey, T. (2022). Hipoacusia neurosensorial súbita y su relación con COVID-19. *Acta de otorrinolaringología & cirugía de cabeza y cuello*, *49*(3), 181-182.
- Gee, J., Marquez, P., Su, J., Calvert, G. M., Liu, R., Myers, T., Nair, N., Martin, S., Clark, T., Markowitz, L., Lindsey, N., Zhang, B., Licata, C., Jazwa, A., Sotir, M., & Shimabukuro, T. (2021). First Month of COVID-19 Vaccine Safety Monitoring - United States, December 14, 2020-January 13, 2021. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, *70*(8), 283–288. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7008e3>
- Herrera, M., Berrocal, J. R. G., Arumí, A. G., Lavilla, M. J., Plaza, G., & de la Comisión, G. D. T. (2019). Actualización del consenso sobre el diagnóstico y tratamiento de la sordera súbita idiopática. *Acta Otorrinolaringológica Española*, *70*(5), 290-300. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2018.04.010>
- Jeong, J., & Choi, H. S. (2021). Sudden sensorineural hearing loss after COVID-19 vaccination. *International journal of*



- infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 113, 341–343.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.10.025>
- Jeong, J., & Yoon, P. H. (2022). Sudden sensorineural hearing loss with intralabyrinthine hemorrhage after COVID-19 vaccination. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 18(6), 2097462.  
<https://doi.org/10.1080/21645515.2022.2097462>
- Johns, J. D., Adadey, S. M., & Hoa, M. (2023). The role of the stria vascularis in neglected otologic disease. *Hearing research*, 428. <https://doi.org/10.1016/j.heares.2022.108682>
- Khoury, J., Najjar-Debbiny, R., Hanna, A., Jabbour, A., Abu Ahmad, Y., Saffuri, A., Abu-Sinni, M., Shkeiri, R., Elemetry, A., & Hakim, F. (2021). COVID-19 vaccine - Long term immune decline and breakthrough infections. *Vaccine*, 39(48), 6984–6989.  
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.10.038>
- Leong, S., Teh, B. M., & Kim, A. H. (2023). Characterization of otologic symptoms appearing after COVID-19 vaccination. *American journal of otolaryngology*, 44(2), 103725. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103725>
- Leung, M. A., Flaherty, A., Zhang, J. A., Hara, J., Barber, W., & Burgess, L. (2016). Sudden Sensorineural Hearing Loss: Primary Care Update. *Hawai'i journal of medicine & public health: a journal of Asia Pacific Medicine & Public Health*, 75(6), 172–174.
- Li, G., You, D., Ma, J., Li, W., Li, H., & Sun, S. (2018). The role of autoimmunity in the pathogenesis of sudden sensorineural hearing loss. *Neural plasticity*, 2018(1). <https://doi.org/10.1155/2018/7691473>
- Marx, M., Younes, E., Chandrasekhar, S. S., Ito, J., Plontke, S., O'leary, S., & Sterkers, O. (2018). International consensus (ICON) on treatment of sudden sensorineural hearing loss. *European annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases*, 135(1), S23-S28. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2017.12.011>
- Mehraeen, E., Oliaei, S., SeyedAlinaghi, S., Karimi, A., Mirzapour, P., Afsahi, A. M., Barzegary, A., Vahedi, F., Soleymanzadeh, M., Behnezhad, F., Javaherian, M., Zargari, G., Mirghaderi, S. P., Noori, T., & Sabatier, J. M. (2022). COVID-19 in Pediatrics: A Systematic Review of Current Knowledge and Practice. *Infectious disorders drug targets*, 22(5), 47-57. <https://doi.org/10.2174/1871526521666210929121705>
- Michels, T. C., Duffy, M. T., & Rogers, D. J. (2019). Hearing loss in adults: differential diagnosis and treatment. *American family physician*, 100(2), 98-108.



- Nagy, A., & Alhatlani, B. (2021). An overview of current COVID-19 vaccine platforms. *Computational and structural biotechnology journal*, *19*, 2508–2517. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2021.04.061>
- Olarieta, J., García-Alcántara, F., Pérez, N., & Rivera, T. (2015). Hipoacusia. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, *11*(91), 5445-5454. <https://doi.org/10.1016/j.med.2015.11.014>
- Pisani, D., Leopardi, G., Viola, P., Scarpa, A., Ricciardiello, F., Cerchiai, N., Astorina, A., & Chiarella, G. (2021). Sudden sensorineural hearing loss after covid-19 vaccine; A possible adverse reaction? *Otolaryngology case reports*, *21*, 100384. <https://doi.org/10.1016/j.xocr.2021.100384>
- Prince, A. D., & Stucken, E. Z. (2021). Sudden sensorineural hearing loss: a diagnostic and therapeutic emergency. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, *34*(1), 216-223. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2021.01.200199>
- Rosenblum, H. G., Hadler, S. C., Moulia, D., Shimabukuro, T. T., Su, J. R., Tepper, N. K., Ess, K. C., Woo, E. J., Mba-Jonas, A., Alimchandani, M., Nair, N., Klein, N. P., Hanson, K. E., Markowitz, L. E., Wharton, M., McNally, V. V., Romero, J. R., Talbot, H. K., Lee, G. M., Daley, M. F., ... Oliver, S. E. (2021). Use of COVID-19 Vaccines After Reports of Adverse Events Among Adult Recipients of Janssen (Johnson & Johnson) and mRNA COVID-19 Vaccines (Pfizer-BioNTech and Moderna): Update from the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, July 2021. *MMWR. Morbidity and mortality weekly report*, *70*(32), 1094–1099. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7032e4>
- Senevirathne, T. H., Wekking, D., Swain, J. W. R., Solinas, C., & De Silva, P. (2024). COVID-19: From emerging variants to vaccination. *Cytokine & growth factor reviews*, *76*, 127–141. <https://doi.org/10.1016/j.cytogfr.2023.11.005>
- Thai-Van, H., Valnet-Rabier, M. B., Anciaux, M., Lambert, A., Maurier, A., Cottin, J., Pietri, T., Destère, A., Damin-Pernik, M., Perrouin, F., & Bagheri, H. (2023). Safety Signal Generation for Sudden Sensorineural Hearing Loss Following Messenger RNA COVID-19 Vaccination: Postmarketing Surveillance Using the French Pharmacovigilance Spontaneous Reporting Database. *JMIR public health and surveillance*, *9*, e45263. <https://doi.org/10.2196/45263>
- Thai-Van, H., Bagheri, H., & Valnet-Rabier, M. B. (2024). Sudden Sensorineural Hearing Loss after COVID-19 Vaccination: A Review of the Available Evidence through the Prism of Causality Assessment. *Vaccines*, *12*(2), 181. <https://doi.org/10.3390/vaccines1202181>

- Tripathi, P., & Deshmukh, P. (2022). Sudden sensorineural hearing loss: a review. *Cureus*, *14*(9), e29458. <https://doi.org/10.7759/cureus.29458>
- Tsetsos, N., Poutoglidis, A., Vlachtsis, K., Kilmpasani, A., & Gougousis, S. (2021). Sudden Sensorineural Hearing Loss Following the Second Dose of COVID-19 Vaccine. *Cureus*, *13*(8), e17435. <https://doi.org/10.7759/cureus.17435>
- Waissbluth, S., Sepúlveda, V., & Urzúa, P. (2022). Sudden sensorineural hearing loss: Recovery rates according to audiometric patterns. *Acta Otorrinolaringologica (English Edition)*, *73*(6), 346-355. <https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2021.07.005>