



## Consecuencia de los cambios hísticos periféricos en la audición del adulto mayor

Mirianna Gato Castillo <sup>1</sup> .[ORCID:0000-0003-0562-2522](https://orcid.org/0000-0003-0562-2522)

Rayza Hernández Díaz<sup>2</sup> [ORCID: 0000-0002-8730-2073](https://orcid.org/0000-0002-8730-2073)

Dianavell Morejón Rosales<sup>3</sup> [ORCID: 000-0001-7588-606X](https://orcid.org/000-0001-7588-606X)

Yirina Rivera Miranda<sup>4</sup> [ORCID: 0000-0002-5377-8209](https://orcid.org/0000-0002-5377-8209)

<sup>1</sup> Universidad de Ciencia Médicas Ernesto Guevara de la Serna. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas. Especialista de primer grado en Medicina General Integral y Residente de cuarto año de Histología. Profesor instructor miriannagato@gmail.com

<sup>2</sup>Universidad de Ciencia Médicas Ernesto Guevara de la Serna .Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas .Especialista de primer grado en Medicina General Integral y Especialista de segundo grado en Histología .Profesos asistente. Investigador agregado. rayzahd@infomed.sld.cu

<sup>3</sup>Universidad de Ciencia Médicas Ernesto Guevara de la Serna .Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas .Especialista de primer grado en Medicina General Integral y Especialista de segundo grado en Histología .Profesor asistente. Investigador agregado. colageno1974@gmail.com

<sup>4</sup>Universidad de Ciencia Médicas Ernesto Guevara de la Serna .Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas .Médico General y Especialista de primer grado en Histología. Profesos instructor pedroramongaby@gmail.com

### RESUMEN

**Introducción:** el incremento de la población mayor de 60 años, denominada adultos mayores, se asocia a la mayor prevalencia de pacientes con presbiacusia o pérdida auditiva bilateral y simétrica asociada al envejecimiento. Es la causa más frecuente de hipoacusia neurosensorial en esta etapa. La hipoacusia es una de las condiciones crónicas más frecuentes en los adultos mayores, con valores que oscilan entre 25 y 40 %.**Objetivo:** describir los cambios hísticos en las estructuras auditivas periféricas y su repercusión para el adulto mayor. **Métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica sobre hipoacusia en el adulto mayor mediante artículos recuperados de Cumed, Pubmed, Scielo Regional, ScieloPublicHealth. **Desarrollo:** la presbiacusia puede ser definida como el conjunto de cambios de las estructuras auditivas centrales y periféricas relacionados al proceso de envejecimiento. Los cambios generados por la edad incluyen: endurecimiento de la membrana basilar del órgano de Corti, arteriosclerosis, degeneración del órgano de Corti, pérdida de cilios, degeneración del ganglio espiral y deterioro de la regulación neural de la endolinfa. Si la pérdida de audición y sus consecuencias no son adecuadamente diagnosticadas y tratadas, se produce un impacto negativo sobre la posibilidad de envejecer de manera activa y saludable. Podría entonces la presbiacusia generar una serie de efectos que menoscaban la calidad de vida de nuestros mayores .**Conclusiones:** Las estructuras neurosensoriales involucradas en la audición envejecen y modifican sus características estructurales convirtiendo a la hipoacusia es una discapacidad frecuente en los pacientes de la tercera edad.

**Palabras clave:** hipoacusia; adulto mayor; presbiacusia; envejecimiento.

## SUMMARY

**Introduction:** the increase in the population over 60 years of age, called older adults, is associated with the greater prevalence of patients with presbycusis or bilateral and symmetrical hearing loss associated with aging. It is the most common cause of sensorineural hearing loss at this stage. Hearing loss is one of the most common chronic conditions in older adults, with values ranging between 25 and 40%. **Objective:** to describe tissue changes in peripheral auditory structures and their impact on older adults. **Methods:** A bibliographic review on hearing loss in older adults was carried out using articles retrieved from Cumed, Pubmed, Scielo Regional, ScieloPublicHealth. **Development:** presbycusis can be defined as the set of changes in the central and peripheral auditory structures related to the aging process. Changes generated by age include: hardening of the basilar membrane of the organ of Corti, arteriosclerosis, degeneration of the organ of Corti, loss of cilia, degeneration of the spiral ganglion, and impairment of neural regulation of endolymph. If hearing loss and its consequences are not adequately diagnosed and treated, it has a negative impact on the possibility of aging actively and healthily. Presbycusis could then generate a series of effects that impair the quality of life of our elderly. **Conclusions:** The neurosensory structures involved in hearing age and modify their structural characteristics, making hearing loss a common disability in elderly patients.

**Keywords:** hearing loss; Elderly; presbycusis; aging

## INTRODUCCIÓN

La salud auditiva a lo largo del curso de vida es indispensable en la preservación de la independencia en las personas mayores y es considerada un dominio de su capacidad intrínseca para mantener y potenciar su rol activo en la sociedad, al ayudar a las personas a hacer lo que desean y más valoran. Es decir, la audición es clave para el envejecimiento saludable y la preservación de la capacidad funcional<sup>1</sup>.

Se conoce que la población mayor es el grupo etario que con mayor frecuencia padece de alteraciones auditivas, limitación funcional que pueden llevar a discapacidad, y con esto, mayores costos en cuanto a la asistencia a sistemas de salud, tanto a nivel comunitario como en los diferentes niveles asistenciales<sup>1</sup>.

La hipoacusia se define como la pérdida auditiva cuyo umbral de audición en ambos oídos es igual o menor de 20 decibeles. Más del 42% de quienes presentan déficit auditivo a nivel mundial tienen 60 años o más y su gravedad aumenta de igual forma con la edad<sup>1,2</sup>.

El incremento de la población mayor de 60 años, denominada adultos mayores, se asocia a la mayor prevalencia de pacientes con presbiacusia o pérdida auditiva bilateral y simétrica asociada al envejecimiento. Esta es la causa más frecuente de hipoacusia neurosensorial en esta etapa de la vida, y la tercera que determina los años de vida con discapacidad<sup>3</sup>.

En la actualidad, según la organización mundial de la salud (OMS) más del 5 % de la población en el mundo (466 millones de personas) padece pérdida de audición incapacitante (432 millones de adultos y 34 millones de niños) y se estima que de aquí al 2050 más de 900 millones de personas, una de cada diez, padecerá pérdida de audición, de estos más del 72 % sobrepasan los 65 años<sup>3</sup>.

El proceso de envejecimiento continuará su incremento de manera acelerada en los próximos años, sobre todo en el período 2010-2030, cuando el crecimiento poblacional de 60 años y más será de 2,3 %<sup>3</sup>.

En EEUU se estima que 80% de las personas con hipoacusia tienen más de 65 años. En ese país es la primera causa de discapacidad crónica. No tratar a los pacientes con hipoacusia, le cuesta al estado 56 millones de dólares, por disminución en la productividad, educación especial y atención de salud<sup>1</sup>.

En la Región de las Américas, la prevalencia de hipoacusia moderada o de mayor grado de severidad es de 16,3 % en aquellos entre 60 y 69 años, 31,3 % para quienes tienen entre 70 a 79 años, 50,7 % en personas con 80 y 89 años y de 62 % para los de 90 años o más y dentro de las personas que se podrían beneficiar de un audífono, menos del 20% utiliza algún dispositivo<sup>2</sup>.

El envejecimiento en Cuba constituye el principal problema demográfico, con cifras que alcanzan el 19,2 % de la población con 60 años y más; se estima que para el 2025 este grupo alcance más de 25 % de la población total. La hipoacusia es una de las condiciones crónicas más frecuentes en los adultos mayores, con valores que oscilan entre 25 y 40 %<sup>3,4</sup>.

En la provincia de Pinar del Río no aparece publicado ninguna investigación sobre hipoacusia en la tercera edad. Teniendo en cuenta que nuestra provincia es la cuarta más envejecida del país con 21,6% personas con 60 años y más, sería interesante realizar estudios sobre este tema.

La hipoacusia a nivel emocional, puede generar depresión, aislamiento social y soledad, condiciones que se han relacionado con deterioro de la calidad de vida, sedentarismo e incluso mayor progresión del deterioro cognitivo. Según las estadísticas de la Asociación Nacional de Sordos de Cuba (ANSOC), en nuestro país están registrados 14 451 sordos e hipoacúsicos, 7830 del sexo masculino y 6621 del sexo femenino<sup>3</sup>. Por estas razones y la prioridad que el estado les brinda a las personas de la tercera edad, que merecen una atención de calidad el objetivo de este trabajo es describir los cambios hísticos en las estructuras auditivas periféricas y su repercusión para el adulto mayor.

## **MÉTODOS**

Se realizó una revisión bibliográfica sobre hipoacusia en el adulto mayor. Para ello se ejecutaron diversas búsquedas en materiales impresos y digitales a partir de las consultas del catálogo online de la biblioteca virtual de Infomed, en bases de datos generales, específicas de Cuba y multidisciplinarias, así como las revistas digitales certificadas. Entre los buscadores generales se consultó Google académico, buscadores especializados en medicina como Medlaine Plus, además bases de datos Cumed, Pubmed, Scielo Regional, ScieloPublicHealth y diversos libros de apoyo relacionados con la pérdida auditiva en la senectud.

## **DESARROLLO**

Las alteraciones de la función auditiva se pueden clasificar según el sitio anatómico de la lesión en tres grupos<sup>5</sup>:

**Hipoacusia conductiva:** Se produce cuando la afectación implica al oído externo o al medio. Este defecto no suele rebasar los 70 dB. Una interrupción de cualquier naturaleza en la transmisión del sonido entre el pabellón y el oído interno, constituye una pérdida de conducción. En otros tiempos el diagnóstico de las hipoacusias de conducción se basaba en evidencias audiométricas, actualmente, gracias a la impedanciometría se puede hacer un diagnóstico más preciso.

**Hipoacusia perceptiva o neurosensorial:** Es ocasionada por anomalías o alteraciones que implican al oído interno y/o la vía auditiva, en estos casos las pérdidas auditivas suelen ser más severas y pueden llegar a la sordera. Si la lesión asienta en el órgano terminal de la audición, órgano de Corti, puede ser una hipoacusia neurosensorial (HNS) de tipo coclear, hay alteraciones en la transmisión del sonido en las células ciliadas. Si la disfunción proviene del nervio auditivo, puede ser una HNS retrococlear, y se produce una alteración en la percepción de la sensación sonora en el SNC.

**Hipoacusia mixta:** Es aquella donde se imbrican factores conductivos y perceptivos del sonido. Son bastante comunes en la práctica diaria. Se ve en la otosclerosis y el tratamiento generalmente es quirúrgico.

Entre las causas de hipoacusia de percepción o neurosensorial está la senectud, o sea, como consecuencia del envejecimiento del órgano de la audición se produce una pérdida fisiológica auditiva conocida como presbiacusia. No existe un tratamiento médico ni quirúrgico eficaz para esta entidad; su diagnóstico y rehabilitación debe intentarse lo más temprano posible, para evitar el aislamiento social que acompaña a todo hipoacúsico<sup>5</sup>.

La presbiacusia puede ser definida como el conjunto de cambios de las estructuras auditivas centrales y periféricas relacionados al proceso de envejecimiento. Los cambios generados por la edad incluyen: endurecimiento de la membrana basilar del órgano de Corti, arteriosclerosis, degeneración del órgano de Corti, pérdida de cilios, degeneración del ganglio espiral y deterioro de la regulación neural de la endolinfa. Se considera que la misma es un fenómeno biológico del que ninguna persona puede escapar, comenzando alrededor de los 20 a 30 años de edad y dando sus primeras manifestaciones a los 50 a 60 años. Por este motivo, podría ser considerada como una condición natural que aumenta su prevalencia con la edad. En este contexto, generaría alteración de la comunicación oral, que se refiere a la dificultad de una persona de participar activa y efectivamente en una conversación en distintos medios de escucha<sup>6, 7</sup>.

La etiopatogenia de la presbiacusia nace de la interacción genoma-ambiente, y está influenciada por factores genéticos, mecanismos celulares relacionados con la edad, factores ambientales y enfermedades asociadas.

En Cuba no son comunes los estudios que acrediten la prevalencia e incidencia de este tipo de discapacidad, el más reciente se realizó en el 2016, el que develó la dispensarización de 49 796 pacientes afectados por esta causa, lo que significó una tasa de incidencia 4,5 por cada 1000 habitantes, de estos el 12,2 % fueron pacientes adultos mayores<sup>4</sup>.

La presbiacusia se puede clasificar en varios tipos, en función de la estructura dañada.

Los más comunes en la clínica son los siguientes: sensorial (pérdida de células ciliadas externas), neural (pérdida de células del ganglio espiral), metabólica (atrofia estriar), conductiva coclear (ligamento espiral), central, y mixta, en la que concurre un patrón mixto de cambios histopatológicos<sup>9</sup>.

Los cambios histopatológicos que se producen, en la presbiacusia sensorial, son una degeneración progresiva de las células sensoriales de la cóclea, siendo las más afectadas las células ciliadas externas (CCE). La modificación más precoz es la pérdida de estereocilios en las células ciliadas. También puede afectar a las células de sostén, esto hace que el epitelio neurosensorial se modifique y presente un aspecto de epitelio indiferenciado. Esta degeneración del órgano de Corti, como decimos, es siempre más patente en las zonas basales, por ello la pérdida de audición afecta inicialmente más a las frecuencias agudas (4-8 kHz) mientras que se conservan aceptablemente las graves. La degeneración de las células neurosensoriales comienza a una

edad media de la vida, afecta primero a las CCE y se continúa al evolucionar el trastorno con afectación de las células ciliadas internas (CCI)<sup>9</sup>.

En la presbiacusia neural se produce una atrofia del ganglio espiral de Corti, (SG) y subsiguientemente en el VIII par, en el resto de la vía auditiva y en el área auditiva de la corteza cerebral. El hecho fundamental es la involución de la población neuronal en el ganglio espiral de Corti y la disminución de las fibras nerviosas que atraviesan la criba espiroidal de la lámina espiral ósea; estos hechos ocurren más precozmente en las zonas próximas a la espira basal de la cóclea. Se debe considerar también la pérdida de neuronas en toda la corteza cerebral, incluidas las áreas auditivas, la pérdida de audición que condiciona afecta a la comprensión de la palabra, y a aspectos intelectivos y psico-acústicos fundamentales para la interpretación de la información auditiva<sup>9</sup>.

La pérdida auditiva asociada a la presbiacusia estrial o metabólica puede comenzar desde la tercera década de la vida y va progresando gradualmente de una forma lenta. La disfunción de la degeneración de la estría vascular se ha considerado la causa subyacente de la presbiacusia metabólica. . La alteración estrial se acompaña de cambios en el ligamento espiral que son consecuencia de ella. Durante el envejecimiento se ha descrito en modelos animales la presencia de atrofia estrial, alteraciones en la homeostasis iónica y una disminución de la vascularización de la estría, que preceden al cambio en los umbrales de audición y puede estar correlacionado con una disminución en el potencial endococlear<sup>9</sup>.

La presbiacusia de conducción coclear ocurre por la suma de varios fenómenos, pero singularmente por disminución de la elasticidad de la membrana basilar. Con el transcurso del tiempo, acontecen acúmulos de calcio, hialinización, depósitos de lípidos y, en general, fenómenos que abocan a un engrosamiento y endurecimiento de la membrana basilar. Esta membrana, al ser más rígida, aumenta su impedancia y transmite con mayor dificultad la onda viajera al órgano de Corti<sup>9</sup>.

El impacto de la pérdida de la audición en una población que envejece es alto. Si la pérdida de audición y sus consecuencias no son adecuadamente diagnosticadas y tratadas, se produce un impacto negativo sobre la posibilidad de envejecer de manera activa y saludable. Podría entonces la presbiacusia generar una serie de efectos que menoscaban la calidad de vida de nuestros mayores.

Según la literatura revisada, por cada 10 dB de aumento en la pérdida auditiva, hubo un aumento de 1,4 (95% IC, 1,3-1,5) en la probabilidad de que un individuo reporte una caída en los últimos 12 meses. En una revisión sistemática y metaanálisis de la literatura Jiam observó que las personas con una deficiencia auditiva multiplican por 1,69 el riesgo de sufrir caídas. La asociación observada entre la pérdida auditiva y las caídas puede ser explicada a través de diversos mecanismos, como por ejemplo una disfunción concomitante de los órganos de los sentidos tanto coclear como vestibular dada su ubicación compartida dentro del laberinto óseo del oído interno. La disminución de la sensibilidad auditiva podría también limitar directamente la percepción de espacialidad<sup>10</sup>.

Este padecimiento auditivo hace que los adultos mayores experimenten cansancio físico, tensión muscular, estrés, problemas de alimentación, sueño etc. Es producto del agotamiento que sufren las personas al esfuerzo por entender y darse a entender a causa de la pérdida auditiva.

La pérdida auditiva ha sido identificada como el factor de riesgo modificable potencialmente más grande para la enfermedad de Alzheimer. Un estudio mostró que la relación entre la dificultad auditiva y la EA puede

deberse, en parte, a genes compartidos, donde destacó el locus ApoE4 y las vías de respuesta inmunitaria<sup>11</sup>. Se puede afirmar que hipoacusias mayores a 40 dB son un factor de riesgo para demencia. Yuan y cols., identificaron que adultos mayores con discapacidad auditiva periférica y central poseían un mayor riesgo de deterioro cognitivo en comparación con aquellos con función auditiva normal. También demostraron una tendencia al deterioro cognitivo en la medida que aumentan los umbrales de audición<sup>12</sup>.

La fragilidad es un estado clínico que aumenta la vulnerabilidad de un individuo para desarrollar dependencia y/o aumentar la mortalidad como resultado de una serie de enfermedades y condiciones médicas, la hipoacusia por sí misma es un factor que contribuye a esta. Todas estas consecuencias que se pueden derivar de la afectación de la audición, en las distintas esferas: mental, funcional, biomédica y económico implican un impacto negativo en la esfera social<sup>13</sup>.

Las medidas terapéuticas en la presbiacusia van encaminadas a mejorar la comunicación de las personas que la padecen, y para ello se puede amplificar el sonido mediante prótesis auditivas y actuar mejorando algunas condiciones ambientales. El avance en el desarrollo de dispositivos electrónicos, basados en el conocimiento de la anatomía y la fisiología de la audición, ha contribuido notablemente a paliar la pérdida de audición.

La presbiacusia es en algunos casos es inevitable, pero sí podemos influir en que el deterioro sea menor o más lento, evitando la exposición al ruido. El mantenimiento de una buena salud y la realización de ejercicio físico pueden reducir la afectación de la audición en un futuro.

Los programas de promoción y prevención de la salud, en el ámbito general y en el laboral para reducir los efectos de la presbiacusia en el organismo pueden aplicarse claramente en el diseño, modificación o contextualización de la política pública de protección del adulto mayor.

## **CONCLUSIONES**

Las estructuras neurosensoriales involucradas en la audición envejecen y modifican sus características estructurales convirtiendo a la hipoacusia es una discapacidad frecuente en los pacientes de la tercera edad, siendo la presbiacusia la causa más común identificada. Con el aumento de la esperanza de vida, muchas enfermedades asociadas a la ancianidad van en aumento proporcionalmente y esta es una de ellas. Representa la patología más importante otorrinolaringológica por sus efectos en las distintas esferas principalmente en la social. A raíz del impacto negativo que pudiera ocasionar como pérdida del equilibrio, caídas, síndrome postcaída, inmovilización, depresión, demencia, desorientación, ansiedad, el anciano podría sentirse enajenado, no aceptado y comenzaría a aislarse dejando de ser parte del entorno social. Importante en esta entidad nosológica la ayuda comprensiva de familia y amigos, de la comunidad, de los sistemas de salud y el gobierno. Además del uso del tratamiento médico, psicológico o rehabilitador más adecuado para cada caso

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morros-González E, Morsch P, Hommes C, Vega E, Cano-Gutiérrez C. Retomando los sonidos: Prevención de la hipoacusia y rehabilitación auditiva en las personas mayores. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2022 2[citado el 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56140/v46e862022.pdf?sequence=1>
2. World Health Organization. World report on hearing. Genova. 2021;1–272. [Acceso el 10 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/noncommunicablediseases/sensoryfunctionsdisabilityandrehabilitation/highlighting-priorities-for-earand-hearing-care>
3. Izquierdo-Dominguez Y, Hernández-Montero G, Alfonso-Muñoz E. Caracterización epidemiológica de la hipoacusia neurosensorial en adultos mayores de 60 años. **Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello** [Internet]. 2020 [citado 23 Mar 2023]; 4 (3) Disponible en: <https://revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/177>
4. Bueno-González E, Llamas-Leguen YJ, Leguen-Yagüe MP, Hernández-Jardines R, Cremé-Aguirre J. Intervención educativa en adultos mayores hipoacúsicos sobre el uso de audífonos para la rehabilitación auditiva. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2021 [citado 23 Mar 2023];100(2). Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3427>
5. Lescaille-Torres D. Hipoacusia neurosensorial del adulto mayor. Principales causas. **Revista 16 de abril** [Internet]. 2016 [citado 23 Mar 2023]; 54 (260):[aprox.11p.].Disponibleen: [https://rev16deabril.sld.cu/index.php/16\\_04/article/view/324](https://rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/324)
6. Wimmer del Solar Jonathan, Delgado Carolina, Torrente Mariela C., Délano Paul H.. Hipoacusia como factor de riesgo para demencia. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2020 Ago [citado 2023 Mar 23]; 148( 8 ): 1128-1138. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872020000801128&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020000801128&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S003498872020000801128>.
7. Cardemil F, Aguayo L, Fuente A. Programas de rehabilitación auditiva en adultos mayores, ¿qué sabemos de su efectividad? *Acta Otorrinolaringológica Española*. [Internet]. 2014 Mar [citado: 30/02/2023];65(4):249-257. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/380864312/Rehabilitacion-Auditiva-en-Adultos-Mayores>
8. Toledo Valdés Carmen, Pacheco Macías Ana Rosa, Pérez García Teresa, Contreras Álvarez Pedro Javier, Hernández Armstrong Luis. Características clínico-epidemiológicas de pacientes ancianos con Hipoacusia atendidos en el Hospital Calixto García. *Rev haban cienc méd* [Internet]. 2018 Jun [citado 2023 Mar 23]; 17(3): 427-439.Disponible en:[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S172\\_519X201800000427&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S172_519X201800000427&lng=es).
9. GAES Médica, grupo Aplifon [Pagina en Internet]. España :Fisiopatología de la presbiacusia, Sistema auditivo periférico;2020[actualizado 16 Ene 2023;citado 20 Mar 2023]Disponible en:[https://www.gaesmedica.com/es-es/libro-blanco-presbiacusia/fisiopatologia-presbiacusia-sistema-auditivo-periferico#:~:text=La%20presbiacusia%20neuronal%20\(e%20tipo,auditiva%20de%20la%20corteza%20cerebral](https://www.gaesmedica.com/es-es/libro-blanco-presbiacusia/fisiopatologia-presbiacusia-sistema-auditivo-periferico#:~:text=La%20presbiacusia%20neuronal%20(e%20tipo,auditiva%20de%20la%20corteza%20cerebral)

10. Cardemil F, Aguayo L, Fuente A. Programas de rehabilitación auditiva en adultos mayores, ¿qué sabemos de su efectividad? Acta Otorrinolaringológica Española. [Internet]. 2014 Mar [citado: 30/02/2023]; 65(4):249-257. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/380864312/Rehabilitacion-Auditiva-en-Adultos-Mayores>
11. Orozco-Núñez D, Perez-Navas E, Barrios-Serna K, Conde-Cardona G. Implicación de la hipoacusia en el deterioro cognitivo del Alzheimer: una perspectiva del diagnóstico preventivo. Revista Cubana de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello [Internet]. 2021 [citado 26 Mar 2023]; 5 (3) Disponible en: <https://revotorrino.sld.cu/index.php/otl/article/view/259>
12. Petermann R Fanny, Troncoso-Pantoja Claudia, Martínez S María Adela, Leiva O Ana María, Ulloa M Natalia, Celis-Morales Carlos. Los problemas auditivos aumentan el riesgo de deterioro cognitivo en adultos mayores chilenos. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello [Internet]. 2019 Mar [citado 2023 Mar 26]; 79(1): 9-17. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162019000100009&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162019000100009&lng=es)
13. González Rodríguez Raidel, Cardentey García Juan, Hernández Díaz Delia de la Caridad, Rosales Álvarez Giselys, Jeres Castillo Carlos Miguel. Comportamiento de la fragilidad en adultos mayores. AMC [Internet]. 2017 Ago [citado 2023 Ene 02]; 21( 4 ): 498-509. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552017000400008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000400008&lng=es)