

MEJORAMIENTO DE LA AUDICIÓN POR MEDIO DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DEL SONIDO A TRAVÉS DE LOS HUESOS DEL CRÁNEO

Dispositivos auditivos que transmiten el sonido a través de los huesos del cráneo hacia el oído medio, sin atravesar el tímpano, permitirán mejorar la percepción sonora en personas con déficit de audición.

La audición es la capacidad de percibir un sonido por medio del sentido del oído y es la vía habitual para adquirir el lenguaje. Una de las formas de percibir el sonido es a través de la conducción ósea en la cual el sonido viaja a través de los huesos del cráneo, llegando directamente a la cóclea (estructura de caracol) en el oído interno. La cóclea permite la transformación de las ondas sonoras en impulsos eléctricos que se envían al cerebro el que traduce los impulsos en sonidos que po-

demus reconocer y entender. Este sistema de conducción puede dañarse por problemas físicos y fisiológicos que se manifiestan con trastornos de audición y de lenguaje. La pérdida de audición puede causar dificultad o incapacidad para escuchar normalmente y en búsqueda de mejorar la capacidad auditiva se han creados dispositivos de conducción ósea que se utilizan no solo en la rehabilitación auditiva, sino en una amplia gama de aplicaciones, como sistemas de comunicación, desarrollo del lenguaje,

mitigación del tartamudeo e investigaciones audiométricas. Se ha encontrado que los auriculares de conducción ósea proporcionan resultados y mejoras en la audición en niños, permitiendo la discriminación significativa del habla en diferentes entornos.

Varias investigaciones han demostrado que el uso de auriculares de conducción ósea beneficia a los usuarios al proporcionar señales de localización acústica para identificar la dirección del sonido. Sin embargo, debido a la interacción entre ambos oídos, los



Fuente: Imagen de unplash.com

oyentes pueden no poder localizar un sonido emitido desde el lado izquierdo o derecho. Por esta razón, se debe controlar o reducir el sonido que llega al otro oído para evitar la degradación de la capacidad de localización espacial al escuchar a través de la conducción ósea.

Para crear un dispositivo que no presente estas complicaciones, un equipo de investigadores de la Universidad de las Américas y de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad Central del Ecuador, desarrolló un sistema de asistencia auditiva de bajo costo utilizando diseños de auriculares de conducción ósea de tipo cutáneo convencional, creados con tecnología de deposición de material fundido en una impresora 3D y el uso de un generador de vibración similar al de los celulares. El sistema utiliza una aplicación de código

abierto llamada «UYARINA» (que significa escuchar en lenguaje quichua) que incorporó una biblioteca «OBOE» dando lugar a la nueva aplicación denominada UyarinaOBOE, con la cual el sonido es capturado, procesado y filtrado de ruidos ambientales con una mejora en la latencia del audio y una reducción del retardo de transmisión a los audífonos de conducción ósea.

Para ver la funcionalidad de los nuevos dispositivos, los investigadores realizaron evaluaciones audiométricas a niños de 8 a 12 años con deficiencia auditiva, en tres momentos: el primero, sin uso de ningún dispositivo; el segundo, con el dispositivo que el niño utiliza diariamente; y el tercero, con el dispositivo desarrollado en el proyecto.

Los resultados del estudio demostraron que el uso de este dispositivo mejoró la audición de niños con pérdida

moderada de audición y que el modelo de audífonos compacto proporcionó comodidad y funcionalidad adecuadas para el uso rutinario y que la fabricación con tecnología de impresión 3D presentó modelos confiables en su estructura y aptos para la incorporación de sistemas electrónicos de control y transmisión de datos. La aplicación UyarinaOBOE incorpora herramientas que brindan una mejora considerable en el sonido recibido por el usuario y una comunicación fluida para diálogo y respuesta. Sin embargo, existe una limitación ya que los modelos de impresión 3D pueden transmitir vibraciones a la piel.

El nivel de mejora obtenido en la prueba de audiometría es de 16 decibeles (dB) con respecto a la audición sin la ayuda de ningún dispositivo. El retraso de 45 milisegundos (ms) en la emisión del audio por parte del dispositivo propuesto permite un uso adecuado para la comprensión de las palabras y una conversación fluida.

Los investigadores concluyen que el dispositivo creado, en términos del manejo ergonómico no es invasivo, es de manejo intuitivo, amigable, de fácil uso y de bajo costo. Además, mejora la sensibilidad en la adquisición de sonidos comparados con otros dispositivos.

Rueda-García et al. (2021)

Un sistema de asistencia auditiva económico mediante auriculares de conducción ósea cutáneos creados con impresión 3D mejoran la audición y permite una comunicación fluida en niños de 8 a 12 años.