

IMPRESIONES DE OÍDO: PANORAMA ACTUAL

Fga. María de los Ángeles Pardiño

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo es profundizar en la técnica correcta para la toma de impresiones de oído, abordando los hallazgos clínicos que pueden entorpecer o dificultar el procedimiento y compartiendo la experiencia personal resultante del trabajo cotidiano en un consultorio de toma de impresiones, teniendo especialmente en cuenta las características de la población de edad avanzada. También se compila brevemente el aporte reciente en nuevas técnicas y tecnologías, analizando el impacto que las mismas pueden producir en la tarea como así los desafíos relacionados con el avance de los audífonos.

Para agilizar la lectura el trabajo está organizado según los pasos descriptos para una toma de impresión de oído. En cada ítem y según corresponda, se desarrollan diferentes tópicos que resultan de interés

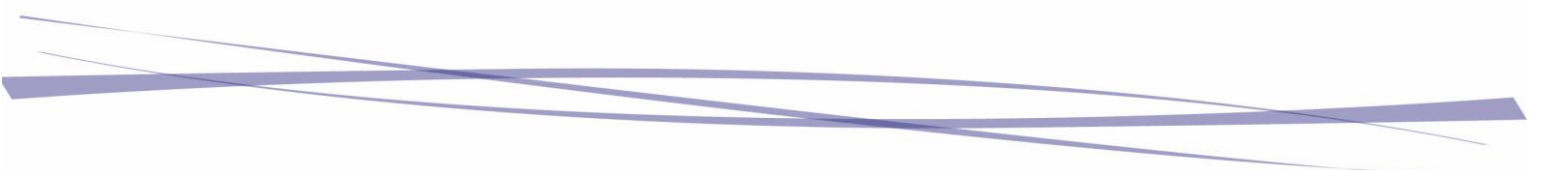
Molde de oído: Definición y funciones

Un molde de oído es la pieza insertable fabricada individualmente que conduce el sonido reproducido por un audífono a través del CAE y hacia el tímpano. En la mayoría de las adaptaciones y configuraciones, los moldes cumplen varios objetivos:

- Proveer un sello acústico satisfactorio
- Unir acústicamente el OTA al oído
- Retener el OTA en el pabellón
- Modificar acústicamente la señal producida por el OTA
- Ser confortable de usar por un período extendido de tiempo
- Ser estéticamente aceptable para el paciente.

Impresiones

Los moldes se procesan partiendo de impresiones de porciones del pabellón y CAE. La toma de impresión para moldes es una parte muy importante de la



adaptación de audífonos. Hay que tener conocimiento de factores anatómicos importantes como de posibles problemas médicos. Se debe comprender bien el proceso de toma de impresión y desarrollar una buena técnica a través de la práctica.

DESARROLLO

La toma de impresiones de oído

Primer paso: Informar al paciente

No olvidar dar una breve explicación de lo que vamos a hacer, adecuándonos a las características del paciente que tenemos enfrente. Es útil aclarar que puede ser necesaria una segunda toma si la primera no es satisfactoria. Si se trata de un niño, es bueno detenerse mejor en las explicaciones, realizando una demostración práctica con algún juguete o con su acompañante.

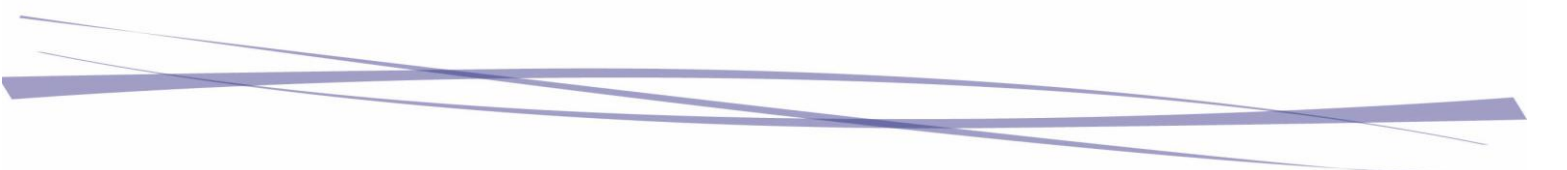
Segundo paso: Examinar el Oído Externo

Consta de una inspección ocular del pabellón auricular seguida de un examen del conducto auditivo externo. Para esto último la linterna aporta iluminación, pero el otoscopio además aumenta, por lo que su uso es recomendado. En adultos es mejor tirar del pabellón arriba y atrás, y en los niños tirar el lóbulo hacia abajo para abrir el conducto durante el examen. Siempre hay que tener total control al manipular el instrumental ante eventuales movimientos súbitos de la cabeza del paciente.

Este examen permite saber varias cosas importantes del paciente:

- El tamaño de la impresión que se va a tomar.
- El largo, dirección y diámetro del CAE
- La forma y contornos del CAE y pabellón.
- Si es o no portador de alguna patología que requiera tomar alguna medida extra de cuidado o directamente que impida la toma en el momento.

A continuación se enumeran algunos posibles hallazgos resultantes de la inspección ocular y la otoscopia, junto a algunas recomendaciones a tener en cuenta en cada uno de ellos.



- **Pabellón auricular:**

- Malformaciones diversas de pabellón: tratar de realizar una copia fiel de todos los relieves existentes para permitir la confección de un molde con adecuado sostén.
- Traumatismos, tumoraciones (por ej. queratomas): siempre requerir autorización de ORL.

- **Conducto auditivo externo y membrana timpánica:**

- Atresia o estenosis de CAE: Parcial o total, se toma impresión con autorización médica. Puede haber un neoconducto tallado quirúrgicamente.
- Cerumen: La cera puede ser seca o húmeda. La húmeda puede ser amarilla, marrón, rojiza. La seca aparece como escamas. Si hay en cantidad, hay que derivarlo al médico para la extracción.
- Tapón epidérmico: se deriva a ORL para una adecuada limpieza.
- Inflamación, secreción por procesos infecciosos, eczemas, forúnculos, etc: derivar a ORL
- Alteraciones de la forma del CAE que puedan dificultar la extracción del material (forma de "reloj de arena", CAE infundibuliforme, osteomas etc.) Siempre obturar bien cuidando de no llegar con la pasta más allá del estrechamiento.
- Cavidades quirúrgicas: **siempre preguntar al paciente si lo han operado de los oídos, y de qué lo operaron. Tener extremo cuidado en este caso.** A menudo no hay tímpano ni huesecillos y la piel del conducto está hipersensibilizada. A veces se requieren varios tapones para obturar. Es recomendable supervisión del médico sobre todo en cavidades radicales.
- Cuerpos extraños: Se visualiza un color raro o alguna forma. Pueden ser insectos, algodón, semillas, etc. Derivar al doctor.
- Otulosis: Secuelas post- otíticas de oído medio. Son toda clase de estados residuales del oído medio debidos a infecciones, cualquiera sea la clase de otitis o trauma que los haya producido. Pueden aparecer placas calcáreas de cicatrización, adherencias, perforaciones centrales o marginales, etc. Precaución con la proximidad al tímpano y con la presión que se imprime al material.

- Tímpano abombado/retraído: indicadores de patología de Oído medio, derivar a ORL.

- **Experiencia personal:**

Una estadística de hallazgos durante el examen previo

He tomado como muestra las impresiones realizadas personalmente en un consultorio con demanda espontánea. Para el muestreo no se han tenido en cuenta los casos con cerumen excesivo o inflamaciones los cuales fueron derivados a ORL. De un total de 173 tomas realizadas, se han contabilizado:

Sin particularidades:	134	77.45%
Otulosis:	15	8.67%
Membrana timpánica perforada:	7	4.04%
CAE estrecho:	5	2.89%
Malformaciones de O externo:	4	2.31%
Cavidades quirúrgicas:	4	2.31%
Osteomas:	2	1.15%
Estapedectomías:	2	1.15%

De esto se desprende que los casos que requieren cuidado extra ascienden aproximadamente a un 23%, lo que indica que casi 1 de cada 4 pacientes presentó un hallazgo clínico que conforma un riesgo adicional para la toma. Esto da cuenta de la importancia de realizar un examen minucioso previamente.

Otro factor a tener en cuenta es pensar en las características del paciente añoso.

- **El paciente de la tercera edad**

Desarrollo mi tarea en un consultorio exclusivo para moldes en una institución dedicada a la atención integral del paciente hipoacúsico y que apunta principalmente al equipamiento audioprotésico. La población mayoritaria que concurre para la toma de impresiones está en la tercera edad, aunque no es excluyente. En buena parte de estos pacientes añosos se pueden observar algunas modificaciones en los tejidos del oído externo que llevan a tomar algunas precauciones extra al momento de realizar la toma.

Los cambios estructurales se notan a nivel del pabellón auricular por un aumento del tamaño del mismo, con mayor flaccidez que el de un paciente más joven. Johnson y Hadley (1964) describieron sequedad, rigidez y pérdida de lozanía. Esto dificulta un poco la tracción del pabellón para la otoscopia,

siendo el epitelio más susceptible de ser lesionado. Además mencionan un aumento del crecimiento piloso y acumulación de arrugas en la piel la cual es más delgada y translúcida.

Tato describe también la hiperqueratosis senil, que puede llevar a queratomas en el pabellón.

A nivel CAE, los tejidos presentan alteraciones atróficas, puede haber un conducto que se estrechó por el colapsamiento de la piel debido a la degeneración del cartílago subyacente. También muchas veces el cerumen presenta mayores dificultades para la extracción, pudiendo quedar la piel irritada al extraerlo, o al quitar la impresión una vez fraguada. Puede ser útil retirar la impresión unos segundos antes de que alcance dureza total, cuando todavía está ligeramente flexible, para prevenir lesiones y hasta un eventual sangrado ya que muchas veces estos pacientes están anticoagulados por los problemas clínicos que presentan.

Tercer paso: Colocar el tapón en el oído

Siempre hay que chequear que no queden espacios libres y dentro de lo posible tratar de pasar un poco la segunda curvatura.

Puede que contemos con otoblocks de gomaespuma, que ya vienen en diferentes tamaños, o podemos usar torundas de algodón confeccionadas con etiquetas colgantes. La ventaja del algodón es que se desliza menos fácilmente que la espuma, dando una mayor contención al material de impresión y en el caso de cavidades radicales nos ayuda a que la pasta no lo empuje fácilmente, previniendo mejor los desbordes.

Cuarto paso: preparar el material de impresión

No es el propósito de este trabajo detallar los diferentes tipos de materiales, lo que ya fue abordado en el curso. Es bueno recordar que existen distintos grados de viscosidad en el material una vez mezclado y listo para usar, y que esta viscosidad influye en cómo ese material va a expandir la porción cartilaginosa del CAE. A viscosidad más alta (menos líquido el material) el material expandirá más los tejidos del CAE dándonos una impresión con mayor sello. Es posible que los tejidos estén demasiado laxos en algunos pacientes, provocando que la impresión salga demasiado grande. Tal vez en esos pacientes que se quejan de dolor o molestia porque el molde terminado les resulta muy grande, sea útil usar un material de menor valor shore (más líquido) como por ejemplo el de las pistolas inyectoras, para intentar que el molde finalizado sea más pequeño.

Quinto paso: introducir el material en el oído

Hay que hacerlo con sumo cuidado, controlando la fuerza con la que el material ingresa al conducto, y a la vez con la rapidez necesaria para evitar que se seque antes de introducirlo, malogrando los resultados.

También interesa ver la posición de la mandíbula en el momento de la introducción y fraguado del material. Lo usual es la posición de reposo, pidiéndole al paciente que no hable ni mueva la boca durante la toma.

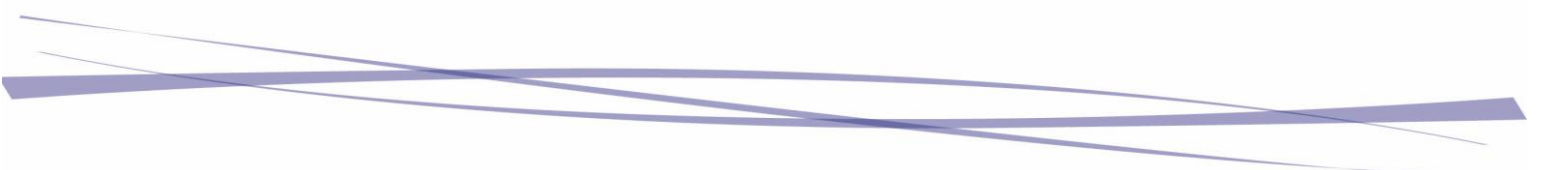
- **La impresión a boca abierta**

Debido al desarrollo de los CIC (completely in the canal) y los micromoldes para Open fit y sistemas RITE, en los cuales el calce determina el éxito o fracaso de la adaptación, las investigaciones apuntaron a la flexibilidad del cartílago del CAE como la causa del feedback producido por el movimiento. Pirzanski (1996) recomienda tomar una impresión con boca abierta si existe alguna de las siguientes condiciones:

- Se observa un desplazamiento significativo de la mandíbula a simple vista al mover el maxilar.
- Durante la otoscopía se ven cambios en el CAE al mover la mandíbula.
- El paciente se queja de feedback o pérdida del calce ante movimientos de la ATM.
- El molde o carcasa se sale del oído.
- El paciente refiere una pérdida de potencia del OTA causada por el movimiento mandibular.

Se recomienda usar una silicona no demasiado fluida (de valor shore más elevado) para tomar estas impresiones, para permitir que el cartílago se expanda. El molde o carcasa calzará confortablemente porque con la mandíbula cerrada el cartílago se relaja y apoya confortablemente contra éste.

Para mejores resultados, las impresiones con boca abierta deberán llegar pasando la segunda curvatura del canal, aunque el producto final no vaya a ir tan profundo en el oído.



- **La impresión masticando vigorosamente**

Es útil esta técnica cuando el molde o carcasa presenta desplazamientos al comer o hablar, pudiendo llegar a ser expulsado del CAE. Esto ocurre porque al apretar la mandíbula se afina el diámetro del conducto. Como con la técnica de boca abierta se logra un molde de mayor diámetro todavía lo cual en pacientes con gran modificación al masticar produce dolor o dificultad en la colocación, entonces la impresión masticando puede ser de ayuda.

En la experiencia diaria se ven resultados satisfactorios usando con criterio las diferentes técnicas según las necesidades. Por ejemplo, en un caso de incomodidad en el calce sería impropio tomar a boca abierta, lo que produciría un molde todavía más difícil de calzar.

Una vez introducido el material, se debe presionar el mismo muy suavemente para procurar que el mismo copie fielmente los relieves del pabellón. Si la presión es grande, deformaremos el pabellón.

Sexto paso: retirar la impresión

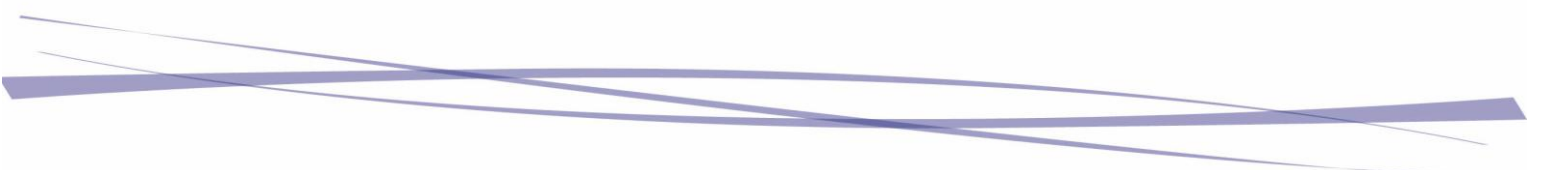
Se hará de manera suave, haciendo entrar aire para romper el sello y girando la impresión para que ésta salga con naturalidad. Nunca hay que forzar la salida si se nota resistencia. Puede ser útil traccionar levemente el pabellón para ayudar al deslizamiento.

Séptimo paso: chequear el conducto del paciente

Siempre miraremos con el otoscopio para corroborar que todo esté en orden. En algunas personas el contacto con el material de impresión puede causar un leve enrojecimiento de la piel del conducto. Si se observa que a pesar de los recaudos tomados quedaron restos de pasta o del tapón, hay que informar a ORL para una adecuada limpieza.

Octavo paso: Comprobar si la impresión es satisfactoria

Este tópico fue desarrollado al detalle en el contenido del curso. Es obligación del profesional enviar la mejor impresión posible al laboratorio, aunque esto implique realizar más de una toma. Es preferible esto a tener que entregar un molde con calce defectuoso y vernos obligados a rehacerlo.



Final: preparar la impresión para el envío al laboratorio

Se colocan los datos del paciente, especificando tipo de molde, material, etc. Es útil también especificar si hay alguna situación clínica de importancia para el técnico (malformaciones, conductos demasiado sinuosos o con operaciones, etc.). Es preferible que la información redunde.

Innovaciones

Una solución para dispositivos de inserción profunda

En busca de un equipamiento de inserción profunda que sea eficiente y seguro, se ha desarrollado una técnica que ofrece un procedimiento de impresión similar al tradicional pero que evita los problemas típicos de confeccionar un audífono de estas características (riesgo de daño al tomar la impresión, disconfort en el uso, calce con desplazamiento al mover la mandíbula, feedback, etc.)

El sistema consiste de dos partes: Un domo blando que permite un calce confortable en la porción ósea del CAE y una carcasa pequeña que contiene los componentes del audífono.

Esto incluye un procedimiento nuevo y fácil para tomar la impresión:

- Examen otoscópico.
- Colocación del domo de impresión blando con una linterna de punta, hasta 2mm después de la segunda curva del CAE. De este modo en la parte profunda queda colocado el domo que sella con seguridad la zona, y formará luego parte de la impresión terminada (no se descarta).
- Toma de la impresión con la silicona de uso estándar, siguiendo el mismo procedimiento que para una impresión normal.
- La remoción es simple como antes, saliendo también el domo blando el cual queda integrado en la impresión. Ésta luego se envía digital o físicamente al laboratorio.

El dispositivo terminado es un audífono de inserción profunda que contiene un domo blando en la punta con una vida útil de entre dos y cuatro semanas, luego de las cuales el usuario reemplaza el domo por uno nuevo y limpio.

La punta blanda soluciona el problema del disconfort, y la inserción profunda otorga mayor ganancia y salida, reducción del feedback, mejor calce y direccionalidad.



Inclusión de la tecnología 3D en el proceso de toma de impresiones de oído

En este apartado vamos a considerar dos direcciones principales hacia las cuales están apuntando los desarrollos tecnológicos:

- Toma tradicional seguida de escaneo 3D

Luego de que la impresión es tomada con la técnica tradicional, la misma es escaneada en 3 dimensiones y convertida en un archivo digital, el cual se envía al laboratorio de moldes. Esto permite trabajar sobre la misma en un software, para hacer el corte, tallado y modificaciones que sean necesarias antes de producir el molde/cápsula. Ingresando el modelo de audífono en el sistema, éste calcula el mejor corte de acuerdo a la disposición óptima de los componentes.

Con este sistema se evita tener que recitar al paciente cuando se produzcan errores en el corte del material, ya que siempre el laboratorio cuenta con una impresión completa en versión digital.

También es un punto de partida interesante para la realización de trabajos de investigación. Por ejemplo, se puede hacer un seguimiento a través del tiempo para verificar cómo se va modificando el conducto de una misma persona con el uso prolongado del molde, ya que se puede contar con todas las impresiones que la persona se irá tomando periódicamente para luego compararlas, hacer previsiones, comprobar diferentes materiales, etc.

- Toma utilizando escaneo 3D

Lo que realmente revolucionará el trabajo del audioprotesista, es la inclusión de esta tecnología 3D en el proceso mismo de la toma de impresión, aboliendo el uso de los distintos materiales para copiar la forma del oído y pasando directamente a usar un escáner que toma la imagen digital en 3D del CAE y pabellón auricular, la almacena y la envía luego al laboratorio.

En la actualidad hay dos compañías que tienen en desarrollo escáneres de oído, cada una de ellas con su propia tecnología.

Una de estas empresas desarrolló un dispositivo que crea una representación digital a través de una tecnología del Dr. Douglas Hart del MIT (Massachusetts Institute of Technology) denominada por sus siglas en inglés ERLIF, algo así como Fluorescencia Inducida por Emisión y Reabsorción de

Laser. Es un algoritmo patentado que permite generar un mapa en 3D mediante la medición de la intensidad de dos rayos de luz fluorescente de diferentes largos de banda, los cuales atraviesan un medio líquido que absorbe selectivamente una de las dos bandas, mientras una cámara va realizando la medición. Mediante este algoritmo se puede hacer el mapeo del CAE también en movimiento, y también comprobar la elasticidad de los tejidos.

El dispositivo está compuesto de un fibroscopio incluido en una membrana que se inserta en el oído realizando una video otoscopía. Una vez ubicada correctamente esa membrana se llena con el medio líquido absorbente causando que se expanda (sólo radialmente y no longitudinalmente hacia el tímpano) y tome la forma del conducto. Entonces el fibroscopio se pasa a función escáner y se va moviendo automáticamente para generar la imagen 3D en tiempo real. El escaneo dura alrededor de 60 segundos y cuando está completado la membrana se vacía automáticamente y el dispositivo puede ser retirado con seguridad y cómodamente del oído del paciente. Los datos se procesan y pueden enviarse a cualquier fabricante en cualquier lugar del mundo instantáneamente, donde el OTA o molde será fabricado.

El segundo sistema es aún más sencillo, está desarrollado por una empresa en Atlanta y es promocionado como "no invasivo" siendo sólo necesario introducir una sonda la cual toma las imágenes del conducto y del pabellón, digitalizándolas. Este instrumento es de utilidad para realizar también video-otoscopías.

El profesional tiene que "tocar" primero la entrada del conducto auditivo para indicarle al software la localización de la misma. Luego, en modo de videoscopio se establece la profundidad del canal hasta el tímpano. En esta modalidad se pueden tomar imágenes otoscópicas y videos de utilidad.

Luego se escanea simplemente "pintando" con una luz todo el CAE y pabellón. Se hace primero con boca cerrada y luego con boca abierta, llevando cada toma 45-60 segundos.

Con estos dos escaneos se toman datos del desplazamiento de los tejidos. Para eso se ingresa el modelo de audífono y el sistema especifica el área que se debe analizar con un proceso que es guiado por el sistema y toma unos segundos tocando con la probeta las áreas requeridas (canal, trago y antitrago). Tiene en cuenta variables como edad, sexo, peso, pérdida auditiva y modelo de audífono a ser fabricado. El sistema permite agregar archivos de voz y de datos adicionales

CONCLUSIONES

La capacitación del profesional que se dispone a tomar impresiones de oído requiere incorporar la mayor cantidad posible de conocimientos de varios campos y estar al día con las innovaciones y aportes de las investigaciones que se realizan en la materia. Todos los días se presentan desafíos diferentes que exigen la aplicación de dichos conocimientos. El avance de la tecnología en audífonos requiere impresiones que copien fielmente y con el criterio adecuado la anatomía del oído teniendo incluso en cuenta la dinámica de sus estructuras. Algunos dispositivos requieren inserción profunda, o puede haber pacientes con severos problemas de calce y/o comodidad, etc. El profesional deberá estar bien capacitado en esta área para que el proceso de adaptación de un audífono sea con éxito.

Si bien todavía la tecnología 3D está en un desarrollo incipiente, seguramente con el paso del tiempo los profesionales podremos enriquecer nuestra experiencia en toma tradicional el uso de esta nueva tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- 1- Pasik, Y. y cols. Audioprótesis-enfoque médico, Fonoaudiológico y Electroacústico. Ediciones MAH.
- 2- Tato J.M., Alonso J.M. Tratado de Otorrinolaringología y Broncoesofagología. Editorial Paz Montalvo.
- 3- Hull, Raymond. Hearing in Aging, 1995, Singular Publishing Group
- 4- Varios. Seminars in Hearing, Vol 24 Number 4, Nov 2003 "Ear impressions for the new laser Shell Technologie"
- 5- Branda E. Deep Canal Fittings: Advantages, Challenges, and a New Approach Hearing Review. 2012;19(04):24-27.
- 6- Azim, Yahid. Making a Digital Impression Using 3D Ear Canal Scanning. MBA
- 7- 3DM Scans the Future of Hearing Care Hearing Review. 2012;19(07):28-35.
- 8- Kirkwood, David. Hearing News Watch - Hearing health & technology matters. (Blog de audiolología)