

Comisión de expertos del
Comité Español de Audiofonología - CEA

Real Patronato sobre Discapacidad

IMPLANTES COCLEARES

Actualizado en abril de 2005

Implantes cocleares

Autor: Comisión de expertos CEAF – Real Patronato sobre Discapacidad

Edita: Real Patronato sobre Discapacidad

Cuidado de la edición y distribución: Centro Español de Documentación sobre Discapacidad, del Real Patronato. Serrano, 140. 28006 Madrid.

Tel. 917452449/46. Fax. 914115502. cedd@futurnet.es – www.cedd.net

Imprime: Industrias Gráficas Afanias

Octubre de 2005

NIPO: 214-05-007-4

Depósito legal: M-41946-2005

ÍNDICE

Presentación	5
I INTRODUCCIÓN.....	7
II INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES, LIMITACIONES DE ESTA TÉCNICA.....	8
III PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN Y SEGUIMIENTO	10
• Adultos post-locutivos.....	10
• Niños.....	13
• Poblaciones especiales.....	15
• Información	16
IV RESULTADOS Y COMPLICACIONES	16
V PROGRAMACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA PERSONA CON IMPLANTE COCLEAR	21
VI REQUISITOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN PROGRAMA DE IMPLANTES COCLEARES...	25
Bibliografía	27
Comisión de expertos.....	32

PRESENTACIÓN

Los resultados del implante coclear, en muchas ocasiones espectaculares, han sido determinantes para que esta alternativa de prótesis auditiva se expanda con tanta rapidez en todo el mundo. Esta solución aparece como una de las más eficaces, puesto que permite la audición funcional, cuando se aborda la intervención de pacientes con pérdidas auditivas importantes.

El Real Patronato sobre Discapacidad, consciente de la importancia de esta ayuda técnica, viene apoyando los trabajos que sobre la materia viene desarrollando desde hace años el Comité Español de Audiofonología (CEAF).

El presente trabajo es una nueva edición del publicado anteriormente, del que se han distribuido más de 6.000 ejemplares y se encuentra disponible en la página web del Bureau International d'Audiophonologie (BIAP) habiéndose traducido a cuatro idiomas, trasladando así la iniciativa del Real Patronato más allá de nuestras fronteras.

Conforme a lo establecido en las líneas estratégicas presentadas en la VI reunión del Consejo del Real Patronato, una de las tareas que tiene encomendadas este organismo es el apoyo científico a todas aquellas iniciativas que puedan surgir, encaminadas a lograr unas condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, garantizando en consecuencia la igualdad de oportunidades de todos los ciudadanos.

Por ello seguiremos apoyando iniciativas como la que desarrolla desde hace años el CEAF, a quien instamos a seguir trabajando por la plena integración de las personas con discapacidad auditiva.

Amparo Valcarce
Secretaria de Estado de Asuntos Sociales, Familias y Discapacidad
Secretaria General del Real Patronato sobre Discapacidad

I. INTRODUCCIÓN

Un implante coclear puede ser definido como un aparato que transforma los sonidos y ruidos del medio ambiente en energía eléctrica capaz de actuar sobre las aferencias del nervio coclear, desencadenando una sensación auditiva en el individuo.

El concepto de estimulación eléctrica para producir sensaciones auditivas en el paciente con una hipoacusia profunda, no es nuevo (1). Volta, en 1800, colocó unas varillas de metal en sus dos oídos y las conectó a una fuente eléctrica. Aparentemente, antes de perder el conocimiento, oyó un sonido parecido al burbujeo del agua. A lo largo del siglo XIX y primera mitad del XX otros autores como Politzer, Ritter, Gradenigo, Andreef, Gersuni, Volokhov, Jones, Stevens, y Lurie, efectuaron experiencias algo más sofisticadas aplicando corriente alterna a electrodos ubicados en las proximidades del oído obteniendo así sensaciones auditivas en los pacientes.

El primer implante coclear fue realizado por A. Djurno y C. Eyries en Francia en 1957. Ellos insertaron un único hilo de cobre dentro de la coclea de un varón de 50 años totalmente sordo, logrando éste percibir el ritmo del lenguaje.

En 1961, W. House realizó sus dos primeras implantaciones colocando un electrodo de oro en la escala timpánica. Posteriormente en 1968, llevó a cabo otros implantes, empleando esta vez un sistema de seis electrodos que había sido elaborado por su colaborador J. Urban. El éxito obtenido en estos casos constituyó un empuje decisivo para el desarrollo de los implantes cocleares.

Otros grupos en San Francisco (Schindler, Merzenich y Michaelson), Francia (Chouard), Alemania (Banfai) y Austria (Burian), iniciaron protocolos clínicos con implantes cocleares en la década de los 70. En Australia, G.M. Clark, de la Universidad de Melbourne, comenzó en 1967 una serie de trabajos de investigación sobre la fisiología de la estimulación eléctrica del nervio coclear en animales. En 1978 y 1979 practicó sus dos primeras implantaciones con un prototipo multicanal intracoclear, obteniendo resultados altamente esperanzadores.

Actualmente, después de una experiencia que supera los 70.000 implantes cocleares en el mundo, se puede considerar esta técnica como no experimental, habiendo quedado demostrada su eficacia en el tratamiento de la hipoacusia profunda.

Como hemos señalado en la revisión histórica, han sido varios los equipos en el mundo que han trabajado desarrollando diferentes tipos de implantes cocleares. Estos pueden clasificarse atendiendo a tres criterios: ubicación de los electrodos (intra o extracocleares), número de canales (mono o multicanales) y forma de tratar la señal sonora (extracción o no de los distintos formantes del sonido).

También los implantes cocleares pueden ser clasificados de acuerdo al tipo de electrodos (monopolares, bipolares), método de estimulación (pulsátil, continua) o forma de transmisión de las señales a nivel de la piel (conexiones percutáneas o transcutáneas).

Todos estos sistemas tienen ventajas e inconvenientes, pero ha quedado demostrado que la estimulación multicanal-intracoclear produce una superior capacidad de comprensión de la palabra hablada que la estimulación monocanal o extracoclear (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

El objetivo de este informe, elaborado por un panel de especialistas (otorrinolaringólogos, audioprotesistas, educadores de sordos, especialistas en acústica y logopedas) es dar respuesta a las siguientes cuestiones: indicaciones actuales de los implantes cocleares, procedimientos de selección, resultados, complicaciones y limitaciones, rehabilitación, coste y mantenimiento de la prótesis y requisitos para la puesta en marcha de un Programa de Implantes Cocleares.

II. INDICACIONES, CONTRAINDICACIONES Y LIMITACIONES DE ESTA TÉCNICA

INDICACIONES

Los implantes cocleares están indicados en pacientes que presentan una hipoacusia neurosensorial bilateral profunda de asiento coclear, que se benefician de forma insuficiente o nula de los audífonos y que además se sienten motivados hacia un implante coclear. Partiendo de los criterios de la “Federal Food and Drug Administration”, esta indicación se concreta en individuos con umbrales auditivos bilaterales superiores a 90dB de media en las frecuencias de 500Hz, 1kHz y 2 kHz, que además presentan, en campo libre con la utilización de audífonos, unos umbrales superiores a 55 dB y una discriminación de la palabra inferior al 40%, empleando listas abiertas de palabras.

Actualmente se considera que un implante coclear está además indicado en casos de hipoacusias neurosensoriales profundas en un oído y severas grado 2 (entre 81dB y 90 dB) en el oído contralateral. La colocación del implante coclear se haría en el oído auditivamente peor, con la posibilidad de usar, al mismo tiempo, un audífono en el oído audiométricamente mejor. Esta forma de estimulación, denominada bimodal (audífono+implante coclear), aporta una estimulación binaural y con ello mejoran los resultados en la discriminación del habla, especialmente en ambientes de ruido.

Caben esperar nuevos cambios en la indicación audiométrica de los implantes cocleares. La posibilidad de preservar los restos auditivos después de una implantación, junto a los positivos resultados obtenidos con el uso simultáneo de audífono e implante coclear en el mismo oído, son circunstancias que a corto plazo pueden dar pie a nuevas modificaciones en la indicación de un implante coclear.

CONTRAINDICACIONES

En la actualidad se consideran **contraindicaciones** temporales o definitivas las siguientes situaciones:

1. Malformaciones congénitas que cursan con una agenesia bilateral de la cóclea.
2. Ausencia de funcionalidad de la vía auditiva o presencia de enfermedades que originen una hipoacusia de tipo central.
3. Enfermedades psiquiátricas severas.
4. Enfermedades que contraindiquen la cirugía bajo anestesia general.
5. Ausencia de motivación hacia la implantación.
6. No cumplimiento de los criterios audiométricos.

LIMITACIONES DE LA TÉCNICA

Aunque los resultados obtenidos hasta ahora son satisfactorios y van mejorando a lo largo del tiempo (nuevos procesadores, más experiencia en el uso por parte del paciente, etc.), la comprensión auditiva del paciente no es la del oyente normal. El rendimiento auditivo está disminuido en presencia de ruido ambiental o cuando se establece una comunicación con varios interlocutores al mismo tiempo, exigiendo una actitud de mayor expectación ante la escucha que en condiciones normales. En pacientes prelocutivos adolescentes-adultos o en general en individuos con un gran período de privación auditiva, los resultados se obtienen muy lentamente sin que se llegue a alcanzar, en la mayor parte de los casos, un nivel de comprensión del habla en un contexto abierto.

Además de las limitaciones de la técnica en relación a los resultados, existen otras derivadas de la propia estructura de los implantes:

1. **Electrocirugía:** Los instrumentos electroquirúrgicos pueden producir voltajes de radiofrecuencia de tal magnitud que puede haber un acoplamiento directo entre el extremo de un cauterio y una guía portadora de electrodos. No se deben utilizar instrumentos electroquirúrgicos monopolares cerca de un implante coclear implantado y/o su sistema de electrodos. Las corrientes inducidas podrían dañar los tejidos cocleares o alterar de forma permanente el implante.
2. **Diatermia:** No se debe aplicar nunca diatermia sobre el receptor/estimulador o cable de electrodos del implante coclear. Las altas corrientes inducidas dentro del cable de electrodos pueden lesionar los tejidos cocleares o dañar de forma permanente el implante.
3. **Terapia electroconvulsiva:** Nunca se debe utilizar terapia electroconvulsiva en un paciente con implante coclear. La terapia electroconvulsiva puede lesionar los tejidos cocleares o dañar de forma permanente el implante.

4. **Terapia con radiaciones ionizantes:** No se debe utilizar este tratamiento directamente sobre el área sobre la cual se encuentra ubicado el implante.
5. **Formación de imágenes por resonancia magnética (RMN):** No se debe utilizar la RMN en pacientes implantados si previamente no se han considerado de forma estricta las instrucciones que al respecto indique la compañía suministradora del implante coclear.
6. **Estimulación eléctrica:** La mayoría de los pacientes pueden verse beneficiados por niveles de estimulación eléctrica que sean considerados seguros, sobre la base de datos de experimentos con animales. En el caso de algunos pacientes, los niveles necesarios para producir los sonidos más fuertes sobrepasan estos niveles. No se conocen los efectos a largo plazo de tal estimulación en el ser humano.
7. **Ingestión de piezas pequeñas:** Se debe indicar a los padres que el sistema de implante externo tiene piezas pequeñas que pueden resultar peligrosas si son ingeridas.
8. **Traumatismo craneal:** Un golpe en la cabeza en la zona donde está colocado el receptor/estimulador y la antena puede dañar el dispositivo interno provocando su mal funcionamiento.

III. PROCEDIMIENTOS DE SELECCIÓN Y SEGUIMIENTO

Además de cumplir los criterios audiométricos descritos en el capítulo anterior, el paciente candidato ha de ser estudiado más ampliamente antes de que llegue a hacerse una indicación definitiva de implante coclear.

No solamente es preciso conocer la intensidad de la hipoacusia, sino también descartar ciertas contraindicaciones y analizar una serie de factores de valor pronóstico que influyen, en mayor o menor medida, en los resultados posteriores a la implantación. Por ello, es necesario practicar un proceso de selección, que tendrá diferentes peculiaridades según se trate de adultos o niños.

Algunas de las pruebas empleadas en este proceso de selección también serán utilizadas durante el período posterior a la implantación para analizar los resultados alcanzados y así conocer la evolución del paciente.

Se han clasificado los procedimientos de selección atendiendo a tres grupos de población: Adultos post-locutivos, niños y poblaciones especiales (adolescentes-adultos prelocutivos, sordociegos, etc.).

ADULTOS POST-LOCUTIVOS

La selección del candidato debe ser abordada por un equipo multidisciplinar que analice las siguientes áreas: Otorrinolaringológica, Audiológica-Audioprotésica, Foniátrica-Logopédica y Psicológica-Psiquiátrica.

Otorrinolaringológica

El otorrinolaringólogo, como responsable de esta fase, ha de realizar, al menos, una anamnesis, una exploración otorrinolaringológica básica, una TAC de alta resolución dirigida al estudio de ambos huesos temporales y/o una RNM, que además de valorar el laberinto y el nervio coclear nos informe del estado del parénquima cerebral. Esta valoración podrá ser complementada con la realización de estudios genéticos de hipoacusia.

La valoración de los datos obtenidos le permitirá definir una serie de aspectos anatómicos, vitales para contraindicar o bien llevar a cabo el proceso quirúrgico de implantación coclear.

Audiológica-Audioprotésica

El audiólogo y el audioprotésista han de valorar que el paciente cumple los criterios audiométricos para la indicación de un implante coclear.

Para ello se deberá efectuar una batería de exploraciones que incluye estas pruebas:

1. Audiometría tonal liminar con auriculares.
2. Audiometría tonal liminar en campo libre con audífonos.
3. Test promontorial, solo de obligada realización en casos de: osificación coclear total, malformación congénita ótica y antecedentes de cirugía sobre el VIII par (10).
4. Audiometría vocal con auriculares (*).
5. Audiometría vocal en campo libre con audífonos (*).
6. Audiometría con potenciales evocados auditivos de tronco cerebral. Aunque se trate de explorar a candidatos adultos, es conveniente contar con los resultados de una exploración auditiva objetiva que complete el diagnóstico audiométrico y ayude a detectar posibles simulaciones.

Foniátrica-Logopédica

Tratándose de adultos post-locutivos, la evaluación de estos sujetos persigue fundamentalmente dos objetivos:

- Evaluar la recepción y la comprensión de la lengua hablada, con y sin lectura labial, con el fin de determinar la línea de base y compararla a posteriori con la evolución posterior del paciente.
- Recoger datos para la programación del contenido de las sesiones de rehabilitación con el fin de adecuar los materiales al nivel socio-lingüístico del paciente.

(*)El material empleado en la realización de la audiometría vocal puede ser de una gran variedad. Si bien hasta ahora las listas de palabras monosílabas o bisílabas eran las habitualmente empleadas, éstas resultaban insuficientes para abordar la evaluación de un candidato a implante coclear y sobre todo para valorar su evolución postimplantación. Es por ello, por lo que en estos últimos años se han desarrollado un gran número de test logaudiométricos en diferentes países y en distintas lenguas. Si bien todo este material es de gran utilidad, se hace preciso el establecer un protocolo básico común de valoración que al menos incluyese las siguientes listas: Vocales, Palabras Cotidianas, Bisílabas y Frases (11). Así mismo, resulta de gran interés conocer en qué medida los resultados alcanzados en estas pruebas mejoran con el apoyo de la lectura labial y varían en condiciones de ruido ambiental.

Los instrumentos utilizados habitualmente son:

- Prueba de lectura labial (aspecto ya descrito en capítulo de valoración Audiológica-Audioprotésica).
- Muestra de lenguaje espontáneo, de lectura y expresión escrita (aplicación de escala de Manchester).
- Una prueba de “closing” (como el CLT) puede resultar interesante para evaluar la capacidad de suplencia mental de los pacientes, muy importante para discriminar información incompleta como la que proporciona tanto la lectura labial como el implante.
- Si su voz y su articulación ya se encuentran deterioradas por la pérdida de audición, conviene registrar ese nivel vocal de forma objetiva (analizador vocal).

Psicológica-Psiquiátrica

La contribución de la Psiquiatría y la Psicología en lo que se refiere al tratamiento mediante implante coclear debe ser doble:

En una *primera fase*, colaborando en la selección de los candidatos, mediante la detección de posibles alteraciones psicopatológicas que pudieran ser un obstáculo para la consecución de resultados en el tratamiento.

En una *segunda fase*, tras la intervención quirúrgica, y una vez el paciente en periodo de rehabilitación, para realizar un seguimiento de la adaptación del paciente a su nueva situación.

A la hora de llevar a cabo la selección del paciente, no solamente es importante la detección de psicopatología que contraindique temporal o definitivamente el tratamiento, sino que resulta de especial interés, y este es un extremo en el que prácticamente todos los autores consultados coinciden, la valoración del nivel de expectativas y del grado de motivación del paciente.

Las pruebas que se sugiere realizar para la valoración psicopatológica son las siguientes:

- Entrevista psiquiátrica: Con ella se pretende investigar la existencia de algún trastorno severo que pudiera ser obstáculo para el resultado del implante.
- Exploración del nivel intelectual mediante el Test de Inteligencia de Weschler (WAIS para adultos).
- Asimismo se estudiará la existencia de alteraciones de carácter neuropsicológico, especialmente en el área del lenguaje.

- Exploración de la personalidad. Aunque la existencia de un trastorno de personalidad no implica una contraindicación absoluta para el tratamiento, sí puede suponer un obstáculo para el desarrollo de la rehabilitación postquirúrgica y para la adaptación del paciente tras el implante. La mayoría de los autores utilizan el Inventario Multifactorial de Personalidad de Minnesota MMPI.

Consideramos fundamental, desde el punto de vista psicológico, que el paciente esté perfectamente enterado tanto de las características del tratamiento (en qué consiste, las fases que tiene, el tiempo de duración aproximado incluido el período de rehabilitación, etc.), como la situación en que quedará una vez implantado, con el fin de no crearle falsas expectativas que pudieran ser un impedimento para su adaptación posterior.

NIÑOS

El protocolo se aplicará a niños:

1. Entre 0 y 6 años de edad, con sordera congénita, prelocutiva o perilocutiva. Se considera sordera congénita cuando se instaura durante la gestación o dentro de los tres primeros meses de vida. Se considera sordera prelocutiva la sobrevenida antes de los dos años de edad. Se considera una sordera perilocutiva la adquirida entre los dos y los cinco primeros años de vida.
2. Niños mayores de 6 años, hasta la preadolescencia, en el caso de haber seguido educación de base oralista y haber utilizado audífonos de manera regular, con adquisiciones lingüísticas.
3. Todo niño post-locutivo mayor de cinco años de edad.

Al igual que en los adultos post-locutivos la selección del candidato debe ser abordada por un equipo multidisciplinar que estudie las áreas también descritas (Otorrinolaringológica, Audiológica-Audioprotésica, Foniátrica-Logopédica y Psiquiátrico-Psicológica). Sin embargo, al tratarse de niños, los profesionales que integren este equipo habrán de tener una formación acorde a la etapa infantil, siendo necesario contar con Pediatras y Neuropediatras. También en la fase de selección es imprescindible integrar a los Logopedas y Educadores que habitualmente se ocupan de la rehabilitación y escolarización del niño. Su opinión, basada en el conocimiento previo del candidato, es importante para efectuar la indicación de implantación y establecer las posteriores líneas del programa de rehabilitación.

Otorrinolaringológica

Incluye los mismos aspectos ya señalados en el capítulo dedicado a adultos post-locutivos.

Audiológica-Audioprotésica

Como en el caso de los adultos, el audiólogo y el audioprotésista han de valorar que el niño cumple los criterios audiométricos señalados para la indicación de un implante coclear.

Dada la dificultad que entraña un diagnóstico audiométrico en los niños, especialmente cuando tienen una edad inferior a los 5 años, es preciso incluir en la batería de exploraciones las siguientes pruebas:

1. Audiometría tonal liminar conductual con auriculares.
2. Audiometría tonal liminar conductual en campo libre, sin y con audífonos.
3. Impedanciometría.
4. Otoemisiones Acústicas.
5. Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral.
6. Potenciales evocados de latencia media tras estimulación eléctrica promontorial, de al menos obligada realización en casos de: osificación coclear total, malformación congénita ótica (CAI estenóticos, Hipoplasia coclear y Cavidad común) y antecedentes de patología o cirugía sobre la vía auditiva.
7. Audiometría vocal adaptada a cada caso según edad y desarrollo cognitivo del niño, en campo libre, sin y con audífonos.

Otras exploraciones como los potenciales evocados auditivos de estado estable y las pruebas de valoración vestibular tienen un carácter opcional.

Estas pruebas deberán realizarse en no menos de tres ocasiones y en tantas otras como sea necesario hasta comprobar que los resultados obtenidos son congruentes.

Si el niño no ha sido adaptado adecuadamente, por lo general se impone su uso durante tres/seis meses, con un tratamiento logopédico, y una valoración posterior.

Foniátrica-Logopédica

La valoración de este área va dirigida a obtener una información sobre la competencia lingüística del niño evaluando:

- Capacidad de comprensión, reconocimiento y expresión de sonidos, palabras y frases.
- Inteligibilidad de su habla actual.
- La extensión del léxico y el dominio de las estructuras morfosintácticas.
- La prevalencia del modo de comunicación audio-oral o gestual en su vida habitual.
- Disposición para el aprendizaje y el trabajo.

Se pueden utilizar las siguientes pruebas:

1. Registro fonológico inducido.
2. Test de vocabulario Peabody o de Carrow.
3. ITPA (Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas).
4. PLON (Prueba de lenguaje oral de Navarra).
5. Escalas de Reynell.
6. GAEL-P
7. Exploración funcional de la voz.

Siempre será preciso complementar los datos aportados por estas pruebas con una evaluación cualitativa de su comunicación espontánea a cargo de un examinador experimentado, especializado en personas con sordera.

Psicológica-Psiquiátrica

Se tendrán en cuenta las consideraciones ya descritas en el apartado de adultos post-locutivos. De cualquier modo, es aconsejable hacer un seguimiento desde el punto de vista psiquiátrico y psicológico, tal y como se apunta al comienzo, con respecto a la adaptación al implante en los aspectos familiar, social y escolar, vigilando la posible aparición de desajustes psicológicos o emocionales.

POBLACIONES ESPECIALES

El implante coclear siempre exige una indicación individualizada. Esta regla alcanza aún mayor énfasis cuando ha de aplicarse a grupos de población distintos de los anteriormente definidos, como por ejemplo adolescentes-adultos prelocutivos, individuos con un déficit sensorial o enfermedad sistémica asociada a la sordera, etc.

Así, en el caso de los **hipoacúsicos adolescentes-adultos prelocutivos**, considerando la información obtenida a través de las mismas pruebas de selección empleadas en los niños, la indicación de implante coclear se ha de ceñir a los sujetos altamente motivados hacia el mismo y con un buen desarrollo del lenguaje oral, que viven en un entorno comunicativo básicamente oralista. Si bien no es elevado el porcentaje de candidatos que reúnen estas condiciones, los resultados satisfactorios alcanzados en ellos justifican la indicación de implantación coclear en este reducido grupo de población (12, 13).

Los pacientes **sordociegos**, en líneas generales, pueden ser unos excelentes candidatos (14, 15). En estos casos, el programa ha de especializarse desarrollando contenidos especiales para las fases de selección y rehabilitación, siendo preciso incluir en el programa a profesionales que atiendan el déficit visual y apoyen al candidato desde un punto de vista psicológico.

Estos y otros casos especiales siempre han de ser abordados por equipos con amplia experiencia en post-locutivos y niños, considerando pormenorizadamente todos aquellos aspectos que pueda plantear cada candidato en cualquiera de las tres etapas de un programa de implantes cocleares.

INFORMACIÓN

Durante y una vez concluida la etapa de selección, se informará al paciente y a sus familiares sobre las características del programa de implantes cocleares y las posibilidades de aprovechamiento en su caso concreto.

Para asegurarse de que la información ha sido recibida adecuadamente, se entregará al paciente y a la familia un cuestionario de fácil realización, se valorará el resultado y en los casos en que haya puntos dudosos o mal entendidos, se volverá a informar sobre los mismos.

IV. RESULTADOS Y COMPLICACIONES

RESULTADOS

Los resultados a los que nos vamos a referir están basados en la utilización de implantes multicanales intracocleares, que han sido implantados con normalidad, siendo posible la activación de la mayor parte de sus electrodos.

Pacientes post-locutivos

Los resultados alcanzados por este grupo son altamente satisfactorios. En todos los test de elección cerrada y abierta se observa una rápida y favorable evolución en los primeros seis meses post-implantación, con diferencias estadísticamente significativas en relación a la situación inicial (16). Esta tendencia se sigue apreciando a medida que el tiempo de evolución es mayor, alcanzándose, por lo general, unos niveles estables a los dos años post-implantación (17, 18, 19, 20).

Si bien de unos pacientes a otros se pueden observar variaciones, especialmente significativas son los resultados obtenidos en los test de elección abierta de frases sin apoyo (21). Estos ponen de manifiesto cómo estos implantados son capaces de comprender una media del 80% de palabras en un contexto abierto sin ningún tipo de ayuda visual, siendo incluso capaces de utilizar el teléfono, en aproximadamente el 75% de los casos.

En líneas generales, los resultados obtenidos en los pacientes post-locutivos, tanto niños como adultos (22), son favorables. Estos son capaces de reconocer un gran número de sonidos ambientales, controlar la utilización de la voz, mejorar la comprensión de la palabra hablada llegando incluso, sin utilizar la lectura labial, a mantener una conversación interactiva. Todo ello hace que estos pacientes se sientan más seguros e independientes mejorando su integración en el entorno familiar, social y laboral.

Niños prelocutivos

Los diferentes estudios llevados a cabo y la experiencia clínica acumulada en adultos y niños, indican que los implantes cocleares multicanales intracocleares constituyen un sistema biológicamente seguro y apto para su aplicación en la población infantil (23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30).

La valoración global de los resultados alcanzados a largo plazo con implantes cocleares multicanales en una población infantil menor o igual de 6 años, revela que la mayor parte de los niños son capaces de reconocer la palabra hablada en un contexto abierto sin el apoyo visual de la lectura labial o la gestualidad (31,32,33,34). Los resultados también sugieren que los niños implantados más precozmente, antes de los tres años, tienen mayores posibilidades de alcanzar dichas capacidades y obtener un mayor desarrollo del lenguaje hablado (38, 39, 40, 41, 42). En este sentido, la colocación de implantes cocleares antes del primer año de edad en niños con hipoacusias congénitas, está ofreciendo unos resultados altamente satisfactorios que incluso mejoran los alcanzados por niños implantados más tardíamente dentro del periodo crítico auditivo (Manrique y col., 2004).

Otro aspecto a destacar es la realización de implantaciones en los dos oídos. La estimulación binaural con implantes cocleares mejora la discriminación en ambiente de ruido y facilita la localización de los sonidos, a la par que en los niños con hipoacusias bilaterales prelocutivas permite estimular de manera simultánea la totalidad de las vías y centros auditivos centrales promoviendo así una más completa maduración (Gantz y col. 2002; Manrique y col. 2003).

En la medida en que la edad de implantación supera el periodo crítico auditivo, pueden producirse importantes variaciones individuales en los resultados, derivadas de factores médicos y de la atención educativa y rehabilitadora que el niño reciba en el periodo posterior a la implantación.

A modo de resumen, se puede decir que el desarrollo del lenguaje en niños prelocutivos implantados precozmente pasa por las mismas fases que en los niños normoyentes. Hay niños que son capaces de emplear estructuras más complejas y tienen cuantitativa y cualitativamente una mejor articulación, mientras que otros hacen uso de palabras funcionales y necesitan un soporte gestual. Sin embargo, después de dos años de evolución los resultados se hacen más homogéneos en todos los niños implantados. En la medida en que la implantación se efectúa con mayor precocidad se produce una mayor tendencia al aprendizaje espontáneo de palabras y frases cotidianas, generándose un natural abandono del apoyo gestual y de la labiolectura en la comunicación.

Hay que señalar, una vez más, que ante casos de hipoacusias profundas bilaterales y bajo las mismas condiciones de escolarización y rehabilitación, los resultados alcanzados por niños implantados son significativamente superiores a los obtenidos por niños que emplean audífonos o aparatos vibrotáctiles (35, 36, 37).

Factores pronóstico

Los resultados pueden tener una gran variabilidad en función de una serie de factores, algunos de ellos difíciles de definir. Los siguientes influyen en el pronóstico:

1. Duración de la hipoacusia: Existe unanimidad por parte de todos los autores (31, 41, 43) en afirmar que los resultados tienden a ser significativamente mejores en aquellos individuos en los que el tiempo de privación auditiva es menor. Esta regla es aplicable a hipoacúsicos post y prelocutivos, si bien en estos últimos adquiere mayor relevancia. Por ello, la precocidad en el tratamiento es esencial, especialmente en los niños con sorderas congénitas, en las cuales la aplicación de implantes cocleares en torno a los 2 años de edad facilitará unos resultados óptimos.

2. Momento de aparición de la hipoacusia: En los sordos post-locutivos se aprecia una rápida adquisición en la comprensión del lenguaje hablado. Esto es debido a que en ellos existe una "memoria auditiva" que les permite interpretar más fácilmente la información sonora enviada por el implante coclear.

3. Motivación: La activa colaboración del paciente, familia y entorno social es esencial para desarrollar un adecuado proceso de rehabilitación que repercutirá en unos mejores resultados.

4. Otros factores: La utilización previa de audífonos, un modo de comunicación oral, acompañado de una buena lectura labial, una plena inserción y activación de los electrodos, son circunstancias indicativas de buen pronóstico. No obstante, no existe en la literatura un consenso total acerca de estos factores entre todos los autores (44, 45, 46, 47).

COMPLICACIONES

Uno de los primeros trabajos publicados que hacen referencia a complicaciones quirúrgicas relacionadas con un implante coclear corresponde a Thielemeir (48). Hace un estudio de los resultados obtenidos en 269 implantaciones efectuadas en el House Ear Institute, detectando cuatro casos de necrosis de colgajo.

Las complicaciones se pueden clasificar en mayores o menores, dependiendo de su gravedad y de si hubo o no necesidad de practicar una reintervención. Tomando como base esta clasificación, Cohen y col. (49), Clark (50), y Cervera Paz (51), señalan cómo las mayores oscilaron entre el 2,5% y el 15%, ocupando porcentajes elevados las relacionadas con el colgajo y la erosión de la pared posterior del conducto auditivo externo, provocada por la realización de orificios para la estabilización del implante. Las menores (paresia facial transitoria, alteraciones gustativas, inestabilidad, perforación timpánica, acúfenos, seromas, reacciones al pedestal en los modelos percutáneos, etc.) variaron entre el 6,2% y el 25%, siendo todas ellas transitorias y resolviéndose con curas tópicas o reprogramando el procesador de la palabra.

De los 200 niños implantados, sujetos a un estudio de la FDA, Staller (52) señala que 33 (16,5%) presentaron algún tipo de complicación. En tres casos (1,5%) se apreciaron infecciones del colgajo cutáneo y en otros dos (1%) se produjo una

colocación errónea de los electrodos. En un caso (0,5%) la parte implantada presentó un fallo técnico. Todos estos niños precisaron una reintervención quirúrgica. Quince niños (7,5%) señalaron acúfenos transitorios, tres (1,5%) estimulaciones faciales y ocho (4%) alteraciones en alguno de los electrodos. Estas últimas complicaciones fueron resueltas modificando la programación del implante coclear.

Otra de las potenciales complicaciones es la aparición de una meningitis. A pesar de los comunicados oficiales de distintos gobiernos, entre ellos el español, advirtiendo de la posible relación entre esta complicación y la colocación de un implante coclear, una revisión de la literatura médica no ofrece datos determinantes que permitan afirmar la hipótesis de que los implantes cocleares, en general, predisponen a los pacientes que los portan a sufrir una meningitis (54). Sí se admite, de forma unánime, que la incidencia de meningitis, con o sin implante coclear, es mayor en sujetos con malformaciones que afectan al oído interno y en pacientes inmunodeprimidos. En pacientes implantados, se está analizando la influencia que ejerce el tipo de implante, especialmente aquellos dotados de una doble guía de electrodos que dejan un espacio “muerto”, el cual favorecería el acantonamiento de bacterias, el tipo y la forma de sellado de la cocleostomía y las medidas profilácticas operatorias. Hasta que estas cuestiones queden resueltas, se aconseja actuar de forma preventiva en todos aquellos candidatos o portadores de un implante coclear, adoptando las siguientes medidas:

1. Prevención mediante el empleo de vacunas

Haemofilus influenzae

- Se administra con las pautas de vacunación habituales en España a los 2, 4, 6 y 18 meses (comprobar en cartilla de salud la vacunación).
- En los no vacunados: De 6 a 12 meses de edad, dos dosis de la vacuna HibTITER, como serie primaria, separadas de 6 a 8 semanas y la de recuerdo a los 18 meses.
- En mayores de 1 año, una dosis única.
- No se recomienda en mayores de 5 años ni en adultos.

Neumococo

A modo de guía, la administración y dosificación de estas vacunas sería la siguiente:

- **Entre los 2 meses y los 2 años** (edad actual, no de implantación) la vacuna a utilizar es la conjugada (nombre comercial: PREVENAR de los laboratorios Wyeth Lederle Vaccines, S.A.).
- Vacunación a los 2, 4, 6 y 18 meses. Al pasar los 2 años utilizar algunas de las vacunas de polisacáridos de 23 cepas de neumococos, más adelante señaladas.
- Si comienza más tarde, seguir la misma pauta comenzando a contar desde que se inicie. Si las revacunaciones son después de los 2 años de edad, utilizar

alguna de las vacunas de polisacáridos de 23 cepas de neumococos, más adelante señaladas.

Esta vacuna puede administrarse simultáneamente con otras vacunas pediátricas de acuerdo con los calendarios de inmunización recomendados por las autoridades sanitarias de España.

- **En niños mayores de 2 años y menores de 5 años**, se debe administrar una dosis de la vacuna PREVENAR y dos meses después 1 dosis de la vacuna de polisacáridos de 23 cepas de neumococos que proporciona una buena protección en nuestro medio (vacunas de este tipo autorizadas en España: PNEUMO 23 de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A.; PNEUMOVAX 23 de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A.; VACUNA ANTINEUMOCOCCICA DE POLISARIOS AVENTIS PASTEUR MSD de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A. o PNU-IMUNE de los Laboratorios CYNAMID IBERICA, S.A.).
- **En los niños mayores de 5 años y en adultos** se administrará una dosis de la vacuna de polisacáridos de 23 cepas de neumococos, dosificación que se puede repetir cada 5 años (vacunas de este tipo autorizadas en España: PNEUMO 23 de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A.; PNEUMOVAX 23 de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A.; VACUNA ANTINEUMOCOCCICA DE POLISARIOS AVENTIS PASTEUR MSD de los Laboratorios Aventis Pasteur MSD, S.A. o PNU-IMUNE de los Laboratorios CYNAMID IBERICA, S.A.).

2. Tratamiento de la otitis media en pacientes con implante coclear

Siempre el criterio del especialista que le atienda debe prevalecer. No obstante, recomendamos hacer hincapié en la siguiente pauta de actuación:

- 1) Diagnóstico de certeza de la otitis media mediante otomicroscopía.
- 2) Inicialmente, abstención de medidas quirúrgicas o de drenaje.
- 3) Utilización de antibióticos.
- 4) Si el cuadro es muy intenso, no mejora con el tratamiento antibiótico instaurado o existe cualquier duda se debe consultar con el centro implantador.

Es interesante señalar cómo la tasa de complicaciones tiende a disminuir. Ello es debido a la experiencia adquirida a medida que el número de implantaciones es mayor y a la corrección de los defectos de los que en su día fueron pioneros en el desarrollo de esta técnica quirúrgica. Es por lo tanto previsible que los porcentajes de complicaciones sean en un futuro inferiores a los descritos en la actualidad.

Por otra parte, el desarrollo de las nuevas técnicas quirúrgicas para la inserción atraumática de las guías de electrodos dentro de la cóclea está logrando, en un alto porcentaje de casos, mantener la audición residual (Kiefer et coll., 2004; Manrique et coll, 2004). Este hecho es indicativo de un alto grado de preservación anatómico-funcional de la cóclea, cuestión extremadamente importante para

acceder a futuros tratamientos, y a su vez permitir el uso de una estimulación acústica-eléctrica en un mismo oído, circunstancia que en algunos casos mejora la percepción musical y la discriminación del habla en ambiente de ruido (Turner et coll., 2004).

V. PROGRAMACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA PERSONA CON IMPLANTE COCLEAR

PROGRAMACIÓN

Aproximadamente un mes después de la cirugía en la que se colocaron los componentes internos del implante coclear, se procede a adaptar los elementos externos de dicho implante constituidos fundamentalmente por el micrófono, el procesador y el transmisor.

Si bien existen diferencias de unos modelos de implante a otros, el procesador debe de ser programado o activado según las características propias de cada paciente. En dicho proceso se habrá de contar con personal especializado y con el equipo material apropiado al implante elegido. En pacientes no colaboradores, el empleo de técnicas telemétricas que informan sobre las respuestas neurales obtenidas a partir de la estimulación de los electrodos implantados, resulta de gran utilidad para determinar el mapa auditivo durante la programación del implante coclear.

La programación del implante coclear deberá ser revisada periódicamente, pues a lo largo de la evolución se irán produciendo cambios que precisarán nuevos ajustes en la forma de estimulación de los electrodos del implante. Estos controles también permitirán detectar y diagnosticar fallos en el equipo, facilitando así su pronta reparación.

La estrategia de programación varía en función del paciente. Así por ejemplo, en el caso de niños menores de 5 años, es incluso preciso, antes de comenzar la programación, condicionarles al sonido entrenándolos para responder ante la presencia-ausencia de sonido, así como a las diferentes intensidades del mismo.

REHABILITACIÓN

El implante coclear no devuelve una audición normal y la naturaleza de los estímulos que proporciona presenta diferencias notables respecto a la estimulación acústica habitual.

Por esa razón, es indispensable prever un tiempo, cuya duración podrá ser muy variable según los casos, para entrenar al paciente a detectar, identificar y finalmente entender las informaciones que llegarán a sus áreas auditivas.

La rehabilitación deberá dirigirse a la persona en su totalidad. En ese sentido, no

debe limitarse a un mero procedimiento de entrenamiento mecánico y debe abarcar diferentes aspectos como:

- enseñar el manejo y cuidado del implante,
- ajustar las expectativas a las posibilidades reales del paciente, señalando claramente los objetivos de cada etapa del programa,
- proporcionar un apoyo suficiente a los pacientes y a sus familias en los momentos de duda o desilusión,
- incidir en el entorno para que aplique los ajustes necesarios en su comunicación oral.

En cuanto al programa, su contenido, su duración y su tiempo de aplicación, cabe distinguir entre los 3 principales grupos de pacientes implantados (53, 54, 55, 56,58).

1. Los pacientes post-locutivos

Estos pacientes han oído alguna vez y han podido almacenar en memoria un gran número de patrones auditivos sobre los que la rehabilitación va a poder apoyarse; sin embargo, si el tiempo de sordera ha sido largo, es posible que estos patrones se hayan deteriorado bastante.

En algunos casos, la recuperación de la capacidad auditiva es extremadamente rápida y el contenido del programa se centra enseguida en un entrenamiento funcional (conversación dirigida y, luego, abierta). Pero la mayoría de los pacientes necesita un tiempo más largo durante el cual pasan por distintas etapas que conviene abordar de forma progresiva para evitar reacciones de rechazo inicial, al no poder alcanzar desde el principio los niveles de rendimiento que habían esperado.

En ese sentido, el proceso de información iniciado en la fase previa a la implantación debe mantenerse y ampliarse para que el paciente pueda interpretar mejor su evolución y mantener su motivación, punto clave para el éxito de cualquier rehabilitación.

El programa de rehabilitación suele contener ejercicios analíticos (centrados en la percepción de elementos discretos como una determinada sílaba) y ejercicios más globales de comprensión de significados donde la suplencia mental desempeña un gran papel.

La proporción relativa de estos dos enfoques varía en función de cada paciente (de sus respuestas perceptivas pero también de su estilo de aprendizaje) y debe por lo tanto adaptarse de forma individual.

La mayor parte de los programas coinciden en señalar 5 etapas:

- Detección: se entrena al paciente a detectar la presencia o ausencia de un sonido (utilizando fuentes sonoras de la vida cotidiana y la voz).

- Discriminación: el paciente debe reconocer si dos items son iguales o no; la progresión se hará desde items muy diferentes a items cada vez más parecidos hasta llegar a los pares mínimos (dos palabras que se diferencian únicamente en un fonema).
- Identificación: se entrena al paciente a reconocer un ruido, una palabra o una frase en una situación de elección forzosa (closed-set). La progresión se basará en el número total de items del ejercicio y su parecido. En cuanto a las palabras, el primer nivel de diferenciación se suele centrar en el tamaño respectivo (número de sílabas) y pasa después por contrastes frecuenciales, oposición fonética máxima, diferencias de entonación terminando con las oposiciones fonéticas mínimas. Una vez que el paciente se encuentre en fase avanzada de identificación, se puede comenzar la utilización del teléfono.
- Reconocimiento: en este nivel, el paciente debe repetir una palabra o una frase en situación abierta (open-set). Como este nivel supone para muchos pacientes un salto muy importante y a veces difícil de alcanzar, se puede preparar con situaciones semi-abiertas, es decir con ciertas ayudas del contexto (introducir la palabra a reconocer dentro de una frase presentada por escrito, situar las palabras y frases en un contexto referencial a partir de un tema, una fotografía...). Debe iniciarse en la escucha de la TV.
- Comprensión: se entrena al paciente en situaciones de diálogo semi-abierto (a partir de un tema o de un referente determinado) y, finalmente, de diálogo abierto.

Conviene recordar que los ejercicios se harán con y/o sin lectura labial según el nivel de base del paciente: si se trata por ejemplo de una persona con escasa comprensión inicial con lectura labial, el primer objetivo del programa consistirá precisamente en mejorarla con la aportación del implante. Si, por el contrario, ya dispone de una excelente lectura labial, los ejercicios se centrarán más directamente en la discriminación auditiva.

No hay indicios de que los programas de rehabilitación deban modificarse según el implante.

La duración general de la rehabilitación es muy variable: en general se suele indicar un período de 6 meses a un año, con un ritmo inicial intensivo, reduciéndose progresivamente conforme va progresando el paciente, dependiendo también de la posibilidad de que la familia pueda asumir parte del entrenamiento.

Algunos casos necesitan bastante menos tiempo pero también es importante señalar que se producen mejorías a largo plazo, incluso después de dos o tres años tras la implantación.

Se recomienda que el contenido de los entrenamientos se adapte en lo posible

al nivel cultural y a las circunstancias sociales de cada paciente y que se involucre el entorno familiar, tanto desde el punto de vista del propio entrenamiento como desde el punto de vista del apoyo psicológico.

2. Pacientes prelocutivos mayores de 6 años, adolescentes y adultos

Estos pacientes carecen de patrones auditivos pre-establecidos o sólo disponen de esquemas muy elementales acerca de la naturaleza de los sonidos. En la mayoría de los casos, su lenguaje y su habla presentan distorsiones y fuertes limitaciones.

Ni los resultados ni el ritmo de los progresos serán parecidos a los de sujetos post-locutivos.

La estructura del programa de rehabilitación no difiere de la anterior pero el tiempo que requerirá cada etapa será considerablemente más largo.

En general, hay que prever una rehabilitación que abarque de 2 a 5 años de forma relativamente intensiva. Cuando se trata de niños o adolescentes en edad escolar que reciben ayuda especializada, sea en centros específicos, sea en centros de integración, es aconsejable que este entrenamiento se incorpore al programa de estimulación auditivo y vocal y se prolongue durante todo el período escolar.

El seguimiento técnico del implante en estos casos debe hacerse con mayor frecuencia ya que, por lo menos al principio, es probable que estos pacientes no puedan darse cuenta de diferencias pequeñas en el rendimiento de su implante y, por lo tanto, no lo señalen de forma espontánea.

3. Pacientes prelocutivos menores de 6 años

En estos casos, la implantación se produce cuando se está empezando el proceso global de rehabilitación de la voz, del habla y del lenguaje.

No se habla entonces de un programa de rehabilitación específico para el implante coclear: éste se convierte en una ayuda más eficaz para el aprovechamiento de la estimulación proporcionada por el equipo educativo especializado y por su familia, precisamente en los años en que la capacidad cerebral del niño se encuentra en su fase óptima para estos aprendizajes(58).

Es importante por lo tanto que ese equipo pedagógico esté en estrecho contacto con el equipo de seguimiento del implante.

Las técnicas que se utilizarán no van a diferir de las que se utilizan habitualmente en educación auditiva, vocal y lingüística precoz: requieren un alto grado de preparación y mucha intensidad durante toda la etapa pre-escolar.

Los métodos utilizados serán mucho más globales y funcionales que en el caso de niños mayores y de los adultos.

Un implante coclear en un niño de corta edad tiene sentido si su programa educativo contiene una orientación hacia el uso y el desarrollo del lenguaje oral, sin exclusión de la utilización simultánea de otras modalidades comunicativas (Bi-Modal, Palabra Complementada...)(59,60).

VI. REQUISITOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN PROGRAMA DE IMPLANTES COCLEARES

La técnica del implante coclear no consiste simplemente en la realización de una intervención quirúrgica. La puesta en práctica exige la organización de un programa que asegure: La **correcta elección del candidato**, la **efectiva ejecución de la cirugía y de la programación**, una **adecuada y suficiente rehabilitación**, la **estrecha coordinación entre los especialistas que integran el programa** y el **apropiado seguimiento del paciente implantado** junto al **mantenimiento del aparataje**.

Con la finalidad de atender todos estos aspectos, será preciso contar con un **equipo multidisciplinar** que, de forma coordinada, sea capaz de cubrir cada una de las etapas que conforman un programa de implantes cocleares: Selección, Cirugía, Programación y Rehabilitación (18).

Los profesionales o unidades que habrán de integrar este equipo son:

1. Especialista en Otorrinolaringología con experiencia en cirugía otológica.
2. Otoneuroradiólogo.
3. Unidad de Audiología.
4. Audioprotésista.
5. Psiquiatra.
6. Psicólogo.
7. Logopeda.
8. Foniatra.
9. Unidad Programación.
10. Unidad que dé soporte técnico al mantenimiento del implante coclear.

Cuando se trate de **un programa de implantes cocleares dirigido a la población infantil**, los distintos especialistas y unidades arriba mencionados deberán contar con una **amplia experiencia profesional en la atención de niños hipocúsicos**. En estos casos se deberá contar con la colaboración de los profesores especialistas en audición y lenguaje que traten al niño en el ámbito escolar.

Otros profesionales como neuropediatras, asistentes sociales, neurofisiólogos, etc. pueden ofrecer una gran ayuda en determinadas situaciones, por lo que es

recomendable trabajar en un entorno que favorezca la colaboración de los mismos.

Al menos un miembro de este equipo asumirá las funciones de coordinador. Éste no solamente coordinará el trabajo de todos los especialistas, sino que además se ocupará de que los candidatos reciban una extensa y apropiada información sobre el programa de implantes cocleares, velando también por el correcto seguimiento del paciente una vez haya sido implantado.

El programa y por lo tanto los especialistas que lo integran, deberán disponer de los medios apropiados para llevar a cabo su misión. Por ello, **habrán de estar en disposición de efectuar todas y cada una de las exploraciones anteriormente citadas en el capítulo de “Procedimientos de Selección y Seguimiento”**.

El número de implantaciones que practique un equipo habrá de ser suficiente y coordinado. Por lo tanto, no es recomendable iniciar un programa de implantes cocleares para tratar a un reducido número de pacientes al año, como tampoco lo es el implantar, en un corto período de tiempo, a una gran población a la que con posterioridad difícilmente se le podría atender personalmente. Por otra parte, también ha de considerarse que, siendo la implantación coclear una cuestión de por vida, a medida que transcurra el tiempo y aumente el número de implantados, los recursos dedicados a su seguimiento habrán de crecer en la misma proporción. Lo expuesto aconseja la creación de una **Red Nacional de Centros de Implantación Coclear**, integrada por centros experimentados y altamente cualificados en la materia, constituyendo unidades de referencia para la atención de aquellos candidatos o usuarios de un implante coclear.

Por último hay que sugerir la conveniencia de tener experiencia en implantados adultos post-locutivos antes de iniciar programas dirigidos a niños o a prelocutivos en general. No solamente existen marcadas diferencias en la fase de Selección, sino también en las de Programación y Rehabilitación. En los niños será preciso contar con personal especialmente formado para la programación del implante y, asimismo, coordinar las labores de rehabilitación que se lleven a cabo en el entorno familiar, escolar, hospitalario y a nivel de las unidades de logopedia.

Solamente unificando esfuerzos se obtendrán los resultados deseados.

BIBLIOGRAFÍA

1. WEIR N. "Progress in Otolaryngology. En Otolaryngology Illustrated History". De. Butterworth, 217: 1990.
2. BRIMACOMBE JA, DANHAVER JL, MECKLENBURG DJ, PRIETO AL. "Cochlear Implant Patient Performance on the MAC Battery: Simple Channel vs multichannel." Comunicación presentada en la American Speech-Language-Hearing Association, Washington DC, 24 noviembre 1985.
3. SCHWARTZMAN JA. "Comparative Results with the House vs the Nucleus Cochlear Implant." Proceeding of the International Cochlear Implant Symposium, Denver. West Germany, 1987; 645-651.
4. EDDINGTON DK. "Comparison of Simple-Channel and Multiple-Channel Implant." Comunicación presentada en la "NIH consensus Development Conference on Cochlear Implants." Washington DC, 1988: 2-4 mayo.
5. MANGHAM CA and DUPRENAS SV. "Open-set Minimum Auditory Capability Scores for House and Nucleus Cochlear Prosthesis." The American Journal of Otolaryngology 1989; 10: 263-266.
6. GANTZ BJ, TYLER RS, KNUTSON JF et al. "Evaluation of five different cochlear implant designs." Audiologic Assessment and Predictor of Performance. Laryngoscope 1988; 92: 1100-1106.
7. SHALLOP JK, BEITER AL, BRACKMANN D, KIENLE ML and MIYAMOTO RT. "Auditory Performance in Multi vs. Single-Channel Cochlear Implants." Comunicación presentada en la American Speech-Language-Hearing Association. Detroit, MI 21-24 noviembre 1986.
8. LINDEMAN RC, MANGHAM CA and KUPRENAS, SV. "Single-channel and Multichannel performance for Reimplanted Cochlear Prosthesis Patient". Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology 1987; 96: Suppl. 128, 150-151.
9. BRIMACOMBE JA, BEITER AL, BARKER MJ, MIKAMI KA, STALLER SJ. "Comparative Results of Speech Recognition Testing with Subjects who have used both a Single-Channel and Multi-channel Cochlear Implant System." En Cochlear Implant: Acquisitions and Controversies. Editada por Bernard Fraysse y Nadine Cochard, Toulouse, 1989; 427-444.
10. SHELTON C, LUXFORD WM, TONOKAWA LL, HOUSE WF. "The Narrow Internal Auditory Canal in Children: a contraindication to Cochlear Implants" Otolaryngol Head and Neck Surg" 1989; 100: 227-231.
11. HUARTE A, MOLINA M, MANRIQUE M, OLLETA I, et al. "Protocolo para la valoración de la audición y el lenguaje, en lengua española, en un programa de implantes cocleares". Acta Otorrinolaringolog Esp 1996; 47 (suppl 1):1-14.

12. MANRIQUE M, HUARTE A, AMOR JC, BAPTISTA P, GARCÍA-TAPIA R. "Results in patients with congenital profound hearing loss with intracochlear multichannel implants". *Adv. Otorhinolaryngology* 1993, 48: 22-230.
13. MANRIQUE M, HUARTE A, MOLINA M, CILLERO G, RUIZ DE ERENCHUN I. "Our experience with Cochlear Implantations in teenagers and prelingually deafened adults". En *Advances in Cochlear Implants*, editado por I.J. Hochmair-Desoyer y E.S. Hochmair. Mainz, Viena 1994: 437-442.
14. BAKER RS, HOUGH JV, CLEIMS JD, MARTIN EL, OVER SK. "A retrospective review of three dead-blind cochlear implant patients." Presentado en *Combined Otolaryngologic Spring Meetings*. S.Francisco, 1 abril 1989.
15. RAMSDEN RT, BOYD P, GILES E, APLIN Y, DAS V: "Cochlear Implantation in the Deaf Blind". *Adv. Otorhinolaryngology* 1993, 48: 177-181.
16. MANRIQUE M, FERNÁNDEZ S, HUARTE A, PÉREZ N, OLLETA I, GARCÍA M, MOLINA M, BAPTISTA P, GARCÍA-TAPIA R. "Resultados del programa de Implantes Cocleares de la Universidad de Navarra". *Revista de Medicina de la Universidad de Navarra* 1993, 38:21-28.
17. COHEN N, WALTZMAN S, FISHER S. "A prospectiv, randomized study of cochlear implants". *The New England Journal of Medicine* 1993, 328: 233-237.
18. CLARK G. "The University of Melbourne/Cochlear Corporation (Nucleus) Program". *Otolaryngologic Clinics of North America* 1986, 19: 329-353.
19. MONTANDON P, PELIZZONE M, KASPER A, ROMR A. "Geneva experience with the Meraid Multichannel Cochlear Implant". *ORL* 1992; 54: 314-316.
20. MANRIQUE MJ, ESPINOSA JM, HUARTE A, MOLINA M, et al. "Implantes cocleares en personas postlinguales: resultados durante los primeros cinco años de evolución". *Acta Otorrinolaringolog Esp* 1998; 49: 19-28.
21. MANRIQUE M, HUARTE A, MOLINA M, RUIZ DE ERENCHUN I, ESPINOSA JM. "Implantes Cocleares. Resultados y Perspectiva". Ponencia del II Seminario sobre Barreras de la Comunicación. FIAPAS-INSERSO. Madrid, marzo 1994.
22. UZIEL AS, REUILLARD-ARTIERES F, MOUDAIN M, PIRON JP, SILLON M, VIEU A. " Multichannel Cochlear Implantation in Prelingually and Postlingually Deaf Children." *Adv. Otorhinolaryngol* 1993, 48: 187-190.
23. SHEPERD RK, CLARK GM, BLACK RC. "Chronic Electrical Stimulation of the Auditory Nerve Cats." *Acta Oto-Laryngology* 1983; Supl. 399: 19-31.
24. FAYAD J, FRAYSSE B, OTTO S, LINTHIANM F. "Histopathological Findings in

16 Humann Temporal Bones with Cochlear Implants". En Cochlear Implants: Acquisitions and Controversies. De. Bernard Fraysse 1989; 27-31.

25. CLARK GM et al. "The University of Melbourne-Nucleus Multi-Electrode Cochlear Implant." Advances in Oto-Rhino-Laryngology 1987; 38: 22-62.

26. SHEPHERD RK, CLARK GM, PYMAN BC, WEBB RL. "The Banded Intracochlear Electrode Array: an Evaluation of insertion Trauma". Ann Otol-Rhinol-Laryngology 1985; 94: 55-59.

27. KENNEDY DW. "Multichannel Intracochlear Electrodes: Mechanism of Insertion" Trauma-Laryngoscope 1987; 9: 42-49.

28. PATRICK JF, MacFARLANE JC. "Comparative Mechanical Properties of Single and Multichannel Electrodes". Ann Oto-Rhinol-Laryngology 1987; 96 Suppl. 128: 46-48.

29. MANRIQUE M, NARBONA J, AMOR JC, HUARTE A, OLLETA I, GARCÍA M, GARCÍA-TAPIA R. "Implantes Cocleares en niños". Acta Pediátrica Española 1993; 51: 362-370.

30. XU J, SHEPHERD RK, XU SA, SELDON L, CLARK GM. "Paediatric Cochlear Implantation. Radiologic Observations of Skull Growth". Arch Otolaryngol Head Neck Surg, 1993; 119: 525-533.

31. STALLER SJ, BEITER AL, BRIMACOMBE JA, MECKLENBURG DJ, ARNOT P. "Paediatric Performance with the Nucleus 22-Channel Cochlear Implant System." The American Journal of Otology 1991; 126-136.

32. GANTZ B, FRYAUF-BERTSCHY H, TYE-MURRAY N, TYLER R. "Long-Term results of multichannel cochlear implants in congenitally deaf and postlingually deafened children". Abstracts Book of III International Cochlear Implant Conference. Innsbruck, April 1993.

33. UZIEL A, REUILLARD-ARTIERES F, SILLON M, VIEU A, MONDAIN M, FRAYSSE B, DEGUINE O, COCHARD N. "Speech perception performance in pre-lingually deafened children with the Nucleus Multichannel Cochlear Implant". Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Montpellier, May 1994.

34. PARISIER S, CHUTE P. "Speech Production Changes in children using multi-channel cochlear implants: performance over-time." Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Montpellier, May 1994.

35. OSBERGER M, MASO M, SAM L. "Speech Intelligibility of children with Cochlear Implants, tactile aids or Hearing Aids". Journal of Speech and Hearing Research 1993; 36: 186-203.

36. OSBERGER M. "Speech development in children with Cochlear Implants, tactile aids or hearing aids". Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation". Montpellier, May 1994.
37. TOBEY E, GEERS A. "Acquisition of speech lectures in profoundly hearing impaired children using Cochlear Implants, tactile aids and hearing aids in an oral school environment." Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Montpellier, May 1994.
38. EISENBERG L, KIRK K, THIELEMEIR M, LUXFORD W, CUNNINGHAM J. "Cochlear Implants in children: Speech Production and auditory discrimination." *Otolaryngologic clinics of North America* 1986; 19: 409-421.
39. WALTZMAN S, COHEN N, SHAPIRO W. "The effects of Cochlear Implantation on the young deaf child." Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Montpellier. May 1994.
40. HARTRAMPF R, DAMM M, BERTRAM B, BATTMER R, MEYER V, ALLUM-MECKLEBURG D, LENARZ T. "First results in 15 children implanted at the age of 12 to 24 months". Abstracts Book of II European Symposium on Paediatric Cochlear Implantation. Montpellier, May 1994.
41. MANRIQUE M, CERVERA-PAZ FJ, HUARTE A, PÉREZ N, MOLINA M, GARCÍA-TAPIA R. "Cerebral auditory plasticity and cochlear implants". *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1999; 49: 193-197.
42. O'DONOGHUE, NIKOLOPOULOS TP, ARCHBOLD SM. "Determinants of speech perception in children after cochlear implantation". *The Lancet* 2000; 356: 466-468.
43. GANTZ B, TYLER RS, KNUTSON JF, WOODWORTH G, ABBAS P, MacCABE BF, HINRICHS J, TYE-MURRAY N, LANSING C, KUK F, BRONN C. "Evaluation of five different Cochlear Implants designs". *Audiologic assessment and predictors of performance. Laryngoscope* 1988, 98: 1100-1106.
44. DEGUINE O, FRAYSSE B, UZIEL A, COCHARD N, REUILLARD-ARTIERES F, PIRON JP, MONDAIN M. "Predictive factors in Cochlear Implant Surgery". *Adv. Otorhinolaryngol* 1993, 48: 142-145.
45. BAPTISTA P. "Selección de pacientes para implante coclear". Tesis Doctoral. Universidad de Navarra, 1992.
46. LEHNHARDT E, ASCHENDORFF A. "Prognostic factors in 187 Adults provided with the Nucleus Cochlear Mini-System 22." *Adv. Otorhinolaryngol* 1993, 48: 146-152.

47. GANTZ B, WOODWORTH GG, KNUTSON JF, ABBAS PJ, TYLER R. "Multivariate predictors of success with cochlear implants". *Adv. Otorhinolaryngol* 1993, 48: 153-167.
48. THIELEMEIR M. "Status and results of the House Ear Institute Cochlear Implant Project". En *cochlear implants*. Eds: Schindler R, Merzenich M. New York, NY: Raven Press 1985; 455-60.
49. COHEN NL, HOFFMANN RA, STROSCHEIN M. "Medical or surgical complications related to the Nucleus multichannel cochlear implant". *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol* 1988, 97 suppl 135): 8-13.
50. WEBB RL, LEHNRD E, CLARK GM, LASZIG R, PYMAN BC, FRANZ BKH. "Surgical complications with the cochlear multiple-channel intracochlear implant: experience at Hannover and Melbourne." *Ann Otol. Rhinol Laryngol* 1991, 100: 131-136.
51. CERVERA-PAZ FJ, MANRIQUE M, HUARTE A, GARCÍA FJ, GARCÍA-TAPIA R. *Acta Otorrinolaring Esp* 1999; 50: 519-524.
52. STALLER SJ, BEITER AL, BRIMACOMBE JA, MECKLENBURG DJ. "Clinical Trial of the Nucleus 22-Channel Cochlear Implant in Profoundly Deaf Children". En *Cochlear Implant: Acquisitions and controversies*. Editado por Bernard Fraysse y Nadine Crochard. 1989: 183-195.
53. HUARTE A. "Manual de Rehabilitación del implante coclear". Universidad de Navarra, Pamplona, 1990.
54. MONFORT M. "La rehabilitación del deficiente auditivo con implante coclear". *Rev. Logop. Fon. Audiol Vol.XI* 1991, 4. 204-211.
55. O'DONOGHUE G, BALKANY T, COHEN N, LENARZ T, LUSTIG L, NIPARKO J. "Meningitis and cochlear implantation". *Otology&Neurotology* 2002; 823-824.
56. TYE-MURRAY y col."A communication training program for parents of C.I. users". *Volta Review* 1993, 95: 21-31.
57. WALTZMAN S. y col. "Evaluation of rehabilitation Strategic with C.I. Patients". *Ann. of Otol., Rhin. and Laryngol* 1987. 96 (supl.1): 83-84
58. JUÁREZ A. y MONFORT M. "Algo que decir". Madrid. Enthaediciones, 2001.
59. MONFORT M., ROJO A.y JUÁREZ A. "Programa Elemental de Comunicación Bimodal". Madrid. C.E.P.E., 2003.
60. TORRES S. y RUIZ M.J. "La palabra Complementada". Madrid. C.E.P.E., 1996.

COMISIÓN DE EXPERTOS

Coordinación general de los trabajos:

C.E.A.F. mediante su presidenta D^a Adoración Juárez Sánchez

Delegados:

- D^a Ruth Saigg
A.D.U.L. (Asociación Diplomados Universitarios de Logopedia)
- D. Salvador Jiménez, D. Enrique Salesa
A.E.L.F.A. (Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología)
- D. Juan Martínez, D. J. Ignacio Mijangos, D. Jordi Serra
A.N.A. (Asociación Nacional de Audiprotesistas)
- Dr. Manuel Manrique
CODEPEH (Comisión de Detección Precoz de la Hipoacusia)
- D. Antonio Villalba, D. Antonio Núñez
F.E.P.A.L. (Federación Española de Asociaciones de Profesores Especialistas en Perturbaciones de Audición y Lenguaje)
- Dr. J. Salvador de Santiago
S.E.A. (Sociedad Española de Acústica)
- Dr. Justo R. Gómez, Dra. Teresa Rivera, Dr. Antonio Morant
S.E.O.R.L. (Sociedad Española de O.R.L Comisión de Audiología)
- Dra. María Bielsa, Dra. Cristina Urbasos
S.O.M.E.F. (Sociedad Médica Española de Foniatría)