

# Historia de los implantes cocleares

Dr. Milton Rizzi

## Summary

True direct stimulation of the cochlear auditory nerve was achieved first by the Russian A M Andreef et al in 1934, but history of cochlear implants begins toward the end of the eighteenth century with Luigi Galvani and Alessandro Volta experiments. Then it goes through the foundation of Electrophysiology by Johannes Müller, Emil Du Bois Reymond and Hermann Von Helmholtz, the histology of the inner ear by Alfonso Corti and the invention of the telephone by Alexander Graham Bell. The first cochlear implant was performed by André Djourno and Charles Eyriés in France in 1957. Finally in 1961 William House implanted two patients with a single gold electrode placed in the scala tympani and started the modern history of this technique.

**Key words:** Early history cochlear implants.

## Resumen

Luigi Galvani, Alessandro Volta, Johannes Müller y Emil Du Bois Reymond sentaron las bases biofísicas de la electrofisiología a fines del siglo XVIII y comienzos del XIX. Hermann Von Helmholtz las llevó a su culminación científica. A. Corti describió la histología del oído interno en 1851. Alexander Graham Bell inventó el teléfono en 1876, Andreef y colaboradores en 1934 hicieron la primera experiencia con electrodos colocados en la ventana redonda. William Schokley inventó el transistor hacia 1948 y la tecnología que lo sucedió hizo posible el primer implante coclear por André Djourno y Charles Eyriés en 1957. William House los siguió en 1961.

**Palabras clave:** antecedentes históricos implantes cocleares.

## A) Antecedentes

La presencia de la electricidad es conocida desde los tiempos antiguos, pero el concepto de electricidad animal comenzó a ser elaborado científicamente a fines del siglo XVIII, por cuenta fundamentalmente de las investigaciones del Luigi Galvani (1737-1798) de Bologna. (1)

Galvani, nacido en esa ciudad, fue hijo de un médico y obtuvo su graduación en 1759. Poco tiempo después fue designado profesor de Anatomía y de Obstetricia, dedicándose a la investigación electro-

fisiológica. Casó con Lucía, hija única del profesor Galeazzi.

Una anécdota refiere que Galvani realizó experiencias con una máquina que producía electricidad estática, procurando la contracción de ancas disecadas de ranas. En una noche de tormenta Lucía Galeazzi tomó alguna de esas ancas con una pinza, por motivos culinarios y observó la repetida contracción de las mismas. El hecho es solamente fortuito. La realidad indica que Luigi Galvani (1) realizó cientos de experimentos, utilizando diversos metales, máquinas de electricidad estática y vasos de Leyden y expresó sus conclusiones en un famoso libro: "De viribus electricitatis in motu muscularis", editado en Módena en 1792. En suma, el autor sostiene aquí que el cerebro está lleno de un fluido eléctrico y que éste es transmitido por los nervios hasta llegar a los músculos, haciéndolos contraerse.

Galvani nació, vivió y trabajó en la misma casa aun después de ser despedido de la Universidad por sus actitudes antinapoleónicas. Finalmente murió en la misma residencia a los 61 años de edad.

Los experimentos de Galvani produjeron un gran revuelo científico.

Alessandro Volta (1745-1827)(2), ocho años menor que él, fue profesor de física en la Universidad de Pavia y allí repitió los experimentos de Galvani, concordando al principio con sus resultados, aunque luego fue progresivamente distanciándose de las conclusiones del maestro de Bologna. Los partidarios de estos dos investigadores formaron bandos opuestos, llegando al insulto personal y a la confrontación en folletos, periódicos y libros. Las investigaciones de Volta sobre los metales y la electricidad lo llevaron a la construcción con plata, cinc y agua salada de la primera pila eléctrica, llamada así por estar construida por discos de metales apilados. Volta inventó la pila hacia 1800 y la demostró ante Napoleón Bonaparte en 1801, en París. Éste pensó, al principio, que la citada invención no servía para nada, pero posteriormente apreció mucho a Volta y llegó a nombrarlo Senador del Reino de Lombardía.

El voltio, el arco voltaico, etc., han sido nombrados como tales en mérito a sus descubrimientos. Hay que reconocer que Volta utilizó el nombre de "corriente galvánica" en homenaje a su rival Galvani.

Una de las primeras experiencias que realizó Volta con su pila consistió en colocarse un electrodo en cada oído envuelto en trapos húmedos y cerrando el circuito, primero oyó ruidos, luego sintió dolor y finalmente se desmayó.

*"El sistema auditivo e implantes cocleares". Relator: Dr. Hamlet Suárez, correlatores: Dres. Ricardo Velutti, Marisa Pedemonte, Milton Rizzi y Fga. Alicia Silveira, presentado a las LXI Sesiones Rioplatenses de O.R.L., realizadas del 23 al 25 de abril de 1998 en el Hotel Algeciras, Pinamar, Buenos Aires, Argentina. Versión escrita de historia de los implantes cocleares por el Dr. Milton Rizzi, publicado en An ORL Uruguay 2000; 65: 20-24*



# XIV Congreso Argentino de Otorrinolaringología y Fonoaudiología Pediátrica

## IV Congreso Iberoamericano de Implantes Cocleares y Ciencias Afines

X Jornadas de Audiología  
y Rehabilitación

VIII Jornadas de ORL para Pediatras

VI Encuentro IAPO

I° Jornada sobre prevención  
y tratamiento de cuerpos extraños  
(Proyecto Internacional Susy Safe)

Todo el tratamiento de la hipoacusia en un solo lugar

24 al 26 de mayo de 2012 | Sheraton Hotel | Buenos Aires | Argentina

La invención de la pila permitió obtener electricidad fácilmente, a diferencia de lo que sucedía sólo pocos años antes, cuando, por ejemplo, para conseguir electricidad estática por medio de la máquina de discos de Martinus Van Marum, eran necesarios cuatro hombres forzudos para generar corriente eléctrica por frotamiento.

Una casi inmediata experiencia se hizo con la recién inventada pila, cuando se intentó: “despertar el oído” de los niños sordos, e igualmente “despertar el lenguaje” en los pacientes mudos, con los resultados imaginables.

El siglo XIX es el siglo de la electrofisiología, disciplina vinculada sobre todo a la investigación y básicamente efectuada por la medicina alemana.

Johannes Müller (1801-1858)(3), genial e insomne hijo de un zapatero, y sus alumnos Heinrich Emil Du Bois Reymond (1818-1896) son considerados -por sus estudios de la actividad muscular- los padres de esta moderna ciencia, circa 1848, tres años antes de los descubrimientos de Alfonso Corti.

Du Bois Reymond inventó el galvanómetro y hacia 1858 sucedió a su maestro Müller en la cátedra de fisiología.

Alfonso Corti (1822-1876)(4), nacido en el seno de la aristocracia lombarda e hijo de marqueses, estudió, contra la oposición familiar, anatomía con Antonio Scarpa y con Joseph Hyrtl, que lo nombró prosector en Viena. Finalmente completó sus estudios hacia 1849 con Albert Von Kolliker (1817-1905), y realizó investigaciones con técnicas histológicas propias y con otras cedidas por el investigador holandés Van der Kolk, especialista en la tintura de carmín.

Corti -en sólo seis meses, de febrero a julio de 1850- describió por primera vez “las células bipolares del ganglio espiral, la membrana basilar, los pilares, las células ciliadas internas con sus tres filas, la membrana tectoria y la estría vascularis”.

Esta publicación princeps tuvo lugar el 30 de junio de 1851.

Muerto su padre tuvo grandes problemas familiares y dejó casi completamente la medicina durante sus restantes veinticinco años de vida.

Casó con la rica heredera Maria Anna Carlotta Bettinzoli y se retiró a la Villa Mazzolino, donde se dedicó a dirigir labores agrícolas y a la enología. Murió en octubre de 1876, a los 54 años de edad.

Von Kolliker empleó en 1854 la denominación “órgano de Corti”, inmortalizando el genial descubrimiento de su alumno, realizado cuando éste tenía sólo 29 años de edad.

Hermann Von Helmholtz (1821-1894)(5) tuvo una infancia y adolescencia singulares. De mala salud, cada vez que salía de su casa sufría infecciones que motivaban empujes de una muy probable carditis reumática. En singular acuerdo con su padre, que era maestro de escuela secundaria y con sus médicos, Hermann decidió no salir de su casa a

partir de los 5 años, en un período que se prolongó hasta los 12. En ese lapso su progenitor le enseñó, compulsiva y obsesivamente: latín, griego, hebreo, árabe, francés e italiano y todo lo que sabía de física y matemáticas. Además estudió piano y cuando pudo salir de su casa, medicina.

Hermann Von Helmholtz fue uno de los genios del siglo XIX, inventó el oftalmoscopio y formuló la primera teoría científica sobre la audición sonora. (5)

Alexander Graham Bell (1847-1922)(6), de familia de médicos escoceses, se dedicó a la educación de sordos. Su madre pianista perdió casi toda su audición en la edad madura, su mujer Mabel era cófota a consecuencia de una escarlatina. Mabel fue una de sus alumnas y terminó siendo su esposa por toda la vida. Alexander Graham Bell inventó el teléfono en su pasión por ayudar a los no oyentes. Haciendo uso de sus inventos, Arthur Hartmann (1849-1931) inventó el primer audiómetro en 1878.

Bell fue un gran inventor y de su teléfono derivó la sonda telefónica que hacía “clic”, descubriendo metales en el interior del cuerpo humano por medio de la interferencia en el campo electromagnético y permitiendo su localización mucho antes que los rayos X. (7)

El genial escocés inventó también prototipos de aviones, aliscafos, un tetraedro, un snorkel, una máquina resucitadora y trabajó también en genética, criando ovejas con seis mamas y que tenían frecuentemente trillizos.

Alexander Graham Bell había hecho tres años de estudios médicos, pero no había completado la carrera. Fue en mérito a sus inventos que la Universidad de Heidelberg le otorgó un título de Doctor Honoris Causa.

Habitó en Canadá en la región de Nova Scotia, donde construyó su casa y su tetraedro, cercano a las colinas Beinm Bhreagh (hemosas montañas, en galés).

Murió el 2 de agosto de 1922. Todo el servicio telefónico de Estados Unidos hizo un minuto de silencio en su memoria.

En el siglo XX destacamos la reiniciación de los experimentos de electricidad en los oídos, intentando hacerlo en áreas más cercanas al oído interno que lo realizado por Volta más de 100 años antes.

A. M. Andreef, G. V. Gersini y A. A. Volokhov, en 1934 y en la Rusia soviética (8), colocaron en voluntarios (!!!) electrodos cerca de la ventana redonda, sin anestesia, dado que ésta podía alterar la sensación sonora. Los sujetos involucrados describieron estas experiencias como ruidos espaciados y zumbidos lejanos. Sería ésta la primera estimulación directa del nervio auditivo. Pruebas similares fueron repetidas en América -en 1940- por S. Stevens, R. Jones y M. Lurie, que colocaron (9) un electrodo impregnado en solución salina en la ventana redonda, obteniendo al estimular, sonidos semejantes a ruido de grillos.

De la máquina de Martinius Van Marum a la compleja pila de Volta llegamos a la pesada válvula termoiónica de los años '20, hasta que, entre otros, William Bradford Shockley (10), físico inglés trabajando para la Bell Telephone Laboratories, inventó el transistor hacia la década de los '40. Shockley fue ganador del Premio Nobel de Física en 1956 por su invento, compartiendo la distinción con Walter Brattain y John Bardin.

Shockley fue un conferencista polémico y a menudo sostenía que la inteligencia del negro es genéticamente inferior a la del blanco. Como era de esperar, estas actitudes racistas colorearon su vida.

## B) Primer implante coclear

André Djurno y Charles Eyriés son argelinos de origen francés. El primero electrofisiólogo y el segundo otorrinolaringólogo.

El 25 de febrero de 1957 (12) un paciente con colestomatoma bilateral, que después de operado había resultado cófítico y con parálisis facial bilateral, fue implantado aprovechando que se le iba a hacer un injerto facial. El dispositivo monocal funcinó intermitentemente por varios meses. Cuando era activado el sujeto oía silbidos y ruidos como de chicharra. Cuando se le transmitía la voz humana por un micrófono oía algo como el desgarrar de tela de arpillera o de seda. Aún así el enfermo estaba contento, porque participaba del ruido ambiental. Murió de un infarto cardíaco en 1958.

Un segundo implante por los mismos actores se hizo en una paciente vietnamita, que tenía una cofo-sis por estreptomocina, pero se perdió el seguimiento de la enferma poco después de la operación.

Djurno "un científico investigador más que médico", como él mismo decía, hacía todo el equipamiento de estos implantes en su propio laboratorio y con sus propias manos.

Cuando apreció que se obtendrían mejores resultados con varios canales en lugar de uno solo, solicitó un ingeniero y fondos especiales, que le fueron negados. Por razones éticas no aceptó la intervención comercial de la industria electrónica en el proyecto que -por esta causa- se discontinuó en 1959.

William House (13-14), con la colaboración del neurocirujano John Doyle y del ingeniero electrónico James Doyle, implantó dos pacientes en 1961 utilizando un electrodo de oro, ubicado en la escala timpánica. Diez años después, hacia 1970 y en coautoría entre otros con Jack Urban, había implantado más de 1.000 pacientes, con resultados controversiales.

Blair Simmons, en 1964, había demostrado que utilizando seis canales se estimulaban diferentes áreas cocleares y se mejoraba consecuentemente la percepción sonora.



Reproducción fotográfica de la publicación del primer implante coclear realizado en el mundo. París, febrero de 1957.

ANNALES DE OTORRINOLARINGOLOGIE DEL URUGUAY TOMO LVII, 2000 27

de la década de los 40. Shockley fue ganador del Premio Nobel de Física en 1956 por su invento, junto a Walter Brattain y John Bardin. Después de los años sesenta, violentas polémicas por sus actitudes racistas colorearon su vida. Conferenciando sostenía que la inteligencia del negro es genéticamente inferior a la del blanco.

### PRIMER IMPLANTE COCLEAR

#### EN LA HISTORIA

André Djurno y Charles Eyriés son, los dos franceses nacidos en Argelia (11). El primero es electrofisiólogo y el segundo otorrinolaringólogo.

El 25 de febrero de 1957 (12) (AD1), un paciente con colestomatoma bilateral, que operado había resultado cófítico y con parálisis facial bilateral, fue implantado aprovechando que se iba a hacer un injerto facial. El dispositivo monocal funcinó por varios meses. Cuando era activado el sujeto oía silbidos y ruidos como de chicharra. Cuando se le transmitía la voz humana por un micrófono oía algo como el desgarrar de tela de arpillera o de seda. El paciente estaba contento, porque participaba del ruido ambiental, pero murió de un infarto cardíaco en 1958.

Un segundo implante se hizo en una paciente vietnamita, que tenía una cofo-sis por estreptomocina, pero se perdió el seguimiento de la enferma poco después de la operación.

Djurno, "un científico investigador más que médico", como él mismo decía, hacía todo el equipamiento de estos implantes con sus propias manos. Cuando apreció que se obtenían mejores resultados con varios canales en lugar de uno solo, solicitó un ingeniero y fondos especiales para proseguir con la investigación, que le fueron negados. Por razones éticas no aceptó la intervención comercial de la industria electrónica en el proyecto, por lo que se discontinuó en 1959.

William House (13-14) (Los Angeles-XXI) implantó dos pacientes en 1961, utilizando un electrodo de oro ubicado en la escala timpánica, y en 1960 fue el primero en implantar un socio protésico. Trabajó en un instituto de desarrollo posterior en otra historia, de la cual se ocuparán más adelante en el Tomo de Relación.

Los años '70 asistieron a la presentación ante la Academia Americana de Oftalmología y Otorrinolaringología de Robin Michelson y de sus experimentos agresivamente catalogados como carentes de ética y con la disputa comercial de las casas que manufacturaban los implantes.

El desarrollo posterior de estas magníficas creaciones tecnológicas y sus aplicaciones clínicas es ya historia contemporánea y excede los límites de este trabajo.

El siglo XXI es el milagroso tiempo en el cual los niños que nunca oyeron pueden oír y también pueden hacerlo los adultos que habían perdido toda esperanza.

## Bibliografía

1. GALVANI L. *De viribus electricitatis in motu musculari*. Modena, 1792.
2. ANTINORI A. *Operi di Alessandro Volta*. Florencia, 1816 (3 tomos).
3. DU BOIS REYMOND E. *Gedachtnisrede auf Johannes Müller*. Leipzig, 1858.
4. CORTI A. *Recherches sur l'organe de l'ouïe des mammifères. Premier partie*. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie 1851;3:109-169. Leipzig, 1851.
5. HELMHOLTZ H. *Die lehre von den tonempfindungen*. Braunschweig vieweg, 1863.
6. SHEPPARD D A E. Alexander Graham Bell, doctor of medicine. *N Eng J Med* 1973; 287: 1166-1169.
7. LISAGUE J. Alexander Graham Bell Museum. *Tribute to a genius*. The National Geographic Society 1956. Vol CN (August) 1956: 227-256.
8. ANDREEF A N, HERSINI G U, VOLKHOV A A. *Electric stimulation of the hearing organ*. *Journal of Physiology (USSR)* 1934; 17: 546-559.
9. STEVENS S S, JONES R C. *The mechanism of hearing by electrical stimulation*. *J Acous Soc Am* 1939; 10: 261-269.
10. SHOCKLEY W. *Electrons and holes in semiconductors*. Pasadena, California, 1950.
11. SEITZ P. *French origins of the cochlear implant*. III *Paris International Congress on Cochlear Implants*. April 27th, 1995: 1-14.
12. DJURNO A, EYRIES C. *Prothese auditive par excitation électrique a distance du nerf sensoriel a l'aide d'un bobinage inclus a demeure*. *Presse Médicale* 1957; 65: 14-17.
13. SVIRSKY M, CULLEN J, WALKER C. *Cochlear implant*. In: WISE D S. *Bio instrumentation and applications*. Boston: Butterworths Publishers 1990; 38: 1161-1193.
14. [http://en.wikipedia.org/wiki/cochlear\\_implant#History](http://en.wikipedia.org/wiki/cochlear_implant#History).