

DELL' ARRIVO
DELLA
VOCE E DELLA PAROLA AL LABERINTO

A
TRAVERSO LE OSSA DEL CRANIO

E COME CIÒ SIASI OTTENUTO DAL FONIFERO PRIMA CHE DALL' AUDIFONO
DAL DENTAFONO ED APPARECCHI SIMILI

NOTA

DEL

Prof. Dott. GIOVANNI PALADINO

*Estratto dal Giornale Internazionale delle Scienze Mediche
Nuova Serie. — Anno II.*

ENRICO DETKEN

EDITORE

NAPOLI
Piazza Plebiscito

ROMA
121, Montecitorio

1880

Dopo i meritati trionfi del *Fonografo* e del *Telefono*, strumenti che ricevono e riproducono esattamente la voce e la parola, e sapendosi già che i nervi acustici possano essere stimolati mercè diapason od altro corpo vibrante attraverso le ossa del cranio, alcuni cultori di Otojatria hanno pensato ad apparecchi che fossero sensibili alle vibrazioni dei suoni vocali e nel tempo stesso fossero atti a trasmetterli ai denti ed alle ossa del cranio e quindi al labirinto, indipendentemente dall'orecchio medio ed esterno.

Leggo infatti nel penultimo numero del giornale settimanale — il *Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften* di Berlino, pubblicato in data del 10 del corrente mese di luglio, una recensione di Schwabach su due pubblicazioni, l'una di C. S. Turnbull (*Das Audiphon und Dentaphon* pubblicata in tedesco da R. Knapp nel giornale delle malattie dell'orecchio che questi pubblica insieme a S. Moos in Heidelberg) e l'altra di C. H. Thomas (*Researches on hearing through the medium of the teeth and cranial bones*, Philad. med. Times. Febr. 1880). Dalla recensione istessa si rileva che il primo istrumento del genere è stato l'*Audifono* costruito da Rhodes, e consistente in una lamina sottile di caoutchouc indurato, quasi un piede quadrato, con un manico, e con due margini terminali, l'uno convesso da applicarsi sulla faccia anteriore dei denti di chi parla, e l'altro concavo da adattarsi all'orecchio di chi ascolta. Le labbra di chi parla urterebbero contro la lamina dell'*Audifono*, e perciò non vi è chi non vegga il grande incomodo dell'apparecchio se non la poca utilità.

Il *Dentafono*, poi, è costruito sullo stesso principio, ma secondo il piano del telefono, e quindi risulta da un tamburo, simile al pez-

zo boccale del telefono, chiuso da una parte con una lamina vibrante; da un filo conduttore che parte dalla stessa, e da un pezzo terminale. Mentre chi parla adatta la bocca al tamburo, chi ascolta tiene il pezzo terminale tra i denti o pure in una mano.

Insomma con l'uno o coll'altro apparecchio lo scopo che si vuol raggiungere è quello d'impressionare direttamente il laberinto, e tutto ciò all'infuori della via ordinaria, indipendentemente dalle due altre sezioni dell'orecchio.

Intanto io sin dal 1870 mi trovo di aver pubblicato nel *Movimento medico-chirurgico* un lavoro dal titolo—*Della trasmissione fisiologica della voce a traverso le ossa del cranio mercè il FONIFERO, e del valore di questo nella clinica otologica*, del quale lavoro il prof. A. Lucae di Berlino ne diede un breve cenno nel *Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte in der ges. Med.* dell'anno susseguente. Mi sia lecito qui riportarne quel brano in cui è descritto lo strumento ed i modi di sua applicazione.

..... « Se è vero che la voce, massime articolata (la parola), sia il mezzo migliore per esplorare lo stato della qualità e del grado della forza uditiva, era il caso di servirsi di essa in simili occasioni, solo che si doveva trovare il modo di farla arrivare al laberinto non per la via ordinaria, ma a traverso le ossa craniche ».

« A questo adempie la forza che qui raffiguro (fig. 1), la quale risulta da un bastone (A), che porta ad un estremo una sottile lista metallica ricurva a semicerchio (B) ed all'altro si termina con un dischetto piano o lievemente concavo (C). Si applica nel modo che indica la fig. 2, cioè a dire l'estremo B se l'adatta alla gola chi deve esplorare, e l'estremo C si stringe fra i denti dal paziente, o pure si applica sulla fronte, sull'occipite o sull'apofisi mastoidea dello stesso (fig. 3). In ogni caso è sempre preferibile stringerlo tra i denti; anzi io sin'ora non l'ho applicato che sempre in tal guisa. Or badando che il semicerchio si adatti perfettamente alla gola dell'esploratore, quando questi parla, mentre l'altro estremo si tiene tra i denti dal malato, questi sentirà benissimo, anche parlandogli a bassa voce, dovchè non sente, anche a gridargli quanto una campana, per trasmissione aerea ».

« Non devo affannarmi per dimostrarne il principio. I solidi trasmettono le vibrazioni sonore meglio dei liquidi e degli aeriformi; e le onde sonore primitivamente nate nei corpi solidi ar-

- rivano all'orecchio colla maggiore intensità quando sono corpi
- solidi che glielo trasmettono. Dove i suoni nell'aria si propa-
- gano colla velocità di 330 metri per minuto secondo, la velocità

Fig. 1.



Fig. 2.

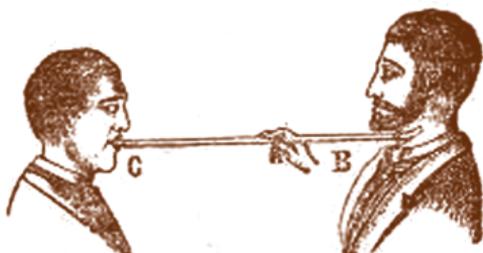


Fig. 3.



- nell'acqua sale a 1435 metri, e molto più nei solidi, si che in
- media si può ritenere maggiore per 20 volte a quella dell'aria.
- Non tenendo conto delle variazioni per i gradi differenti di tem-
- peratura, il legno di acacia nel senso delle fibre propaga i suoni
- colla velocità di 4714 metri al secondo, quello del pino nel senso

« delle fibre 3322, il ferro 5127, l'acciaio 4086, il rame 3556, l'argento 2707, l'oro 1743 (1). »

« In appoggio di questi dati teoretici, vi sono fatti classici e bellissime esperienze già da lungo tempo conosciute. Wheatstone situava una bacchetta di legno lunga molti metri, da una stanza ad un'altra, per esempio da una stanza di un piano a quella di un piano sottostante, e per preservarla da contatti con altri corpi, la circondava con un tubo di latta o di gomma elastica, restando le due estremità libere. Di queste una era messa in comunicazione colla stessa cassa armonica di un pianoforte o di altro strumento, e l'altra andava a toccare un altro strumento, e sia un pianoforte, un'arpa, un violino. Quando si suonava il primo strumento l'effetto non poteva essere più sorprendente, perchè la bacchetta, trasmettendo i suoni, faceva udire un pezzo di musica ad un'altra stanza o ad un altro piano, ove altrimenti non avrebbe potuto arrivare ».

« Il suono di un pezzo di legno o di metallo è trasmesso debolmente dall'aria, mentre si sente vivamente adattando un cordone che con un estremo tocchi il corpo sonoro, e coll'altro si termini nell'orecchio. Herold e Rafn sentivano il suono di un cucchiaio a grande distanza mercè un cordone attaccato al cucchiaio stesso. I suoni o rumori sorti nel suolo, o ad esso trasmessi mercè corpi solidi (dipendenti però sempre da vibrazioni di solidi) si odano bene a grande distanza applicando l'orecchio al suolo; e quando quello è otturato applicando il corpo che lo tura al suolo. E così che è possibile sentire a notevole distanza i rumori dei passi dell'uomo e di quelli del cavallo ecc.

« Ogni parte molle e solida della testa è atta a ricevere le vibrazioni dei corpi solidi, ma hanno la preferenza le parti solide come le ossa coperte quasi soltanto dalla cute, ed anche meglio i denti. Di talchè parlando in un tubo, la persona che lo tiene tra i denti anche turate le orecchie, sente un suono straordinario dipendente dalla risonanza del tubo; e quando si parla in un bacino si può sentire anche da un sordo allorchè questi tiene tra i denti una verga che parte dal bacino stesso (2). Di questo apparecchio si sono avute varie riduzioni, e qualche mese fa una di esse

(1) Per maggiori dettagli, vedi *Blaserna*: La teoria del suono, pag. 32 e seg. Milano 1875.

(2) G. Muller. *Manuel de Physiologie*, tom. 2. pag. 150.

« formava il trastullo dei monelli sulle vie di Napoli. Consisteva
« in un piccolo tamburo in cui si parlava e dalla pelle destesa su un
« estremo dello stesso partiva un filo lungo diversi metri, che si
« teneva tra i denti da colui che voleva sentire ciò che dicevasi
« a distanza ed a bassa voce nel tamburo (1).

« *Il Fonifero ha di particolare, che piglia direttamente i suoni*
« *vocali e gli articolati della persona che parla, ed offre il mezzo*
« *più facile di applicare la prima volta, per quanto io sappia,*
« *la trasmissione ossea della voce e della parola a scopo diagno-*
« *stico, pronostico ed anche curativo.* Quali vantaggi possa arre-
« care alla clinica otioiatria lo dirò più sotto. Pel momento mi
« domando: che influenza possono avere sulla bontà dell'apparec-
« chio la lunghezza e la natura dei corpi da cui vien fatto?

« La lunghezza, massime nei limiti in cui può essere compreso
« uno strumento siffatto, non ha influenza di sorta. Solo bisogna
« tener presente la comodità, ed a questo si adempie dando al ba-
« stone la lunghezza non minore di 40 centimetri. Almeno quello
« che ho adoperato io fin'ora con vantaggio non è stato più lungo ».

« In ordine alla natura del corpo, per ora posso dir poco o nulla.
« Nello scorcio di questi pochi mesi, in cui l'ho adoperato, mi ha
« sempre corrisposto bene uno fatto di legno acero con il semicer-
« chio metallico (fig. 1^a). Feci fare sin dal principio un semicerchio
« di ricambio in corno, ma non me ne sono servito. Mentre scrivo
« ne ho fatto fare uno in ferro, e mi ha permesso di discorrere
« con un malato di orecchio anche a bassissima voce tenendo-
« glielo applicato sull'apofisi mastoidea come nella fig. 3^a. L'ho
« battezzato col nome di *Fonifero* dalle parole greche φωνή voce
« e φέρω portare. Si potrebbe anche dire *Lesstifero* od anche *Logo-*
« *foro*, ma ho preferito *Fontifero*, perchè più generico e compren-
« sivo. Un mio bravo allievo in fisiologia, il signor Brunetti greco,
« mi ha suggerito anche altri nomi in vista di indicare lo scopo
« a cui va adattato o di diagnosticare le malattie dei sordi, od
« anche di conversare con essi; ma ne risultavano vocaboli poco
« armonici, che ho voluto trasandare ».

Da tutto ciò che precede il lettore rileverà senza fatica che vera-
mente quello che si è voluto ottenere ultimamente coll'*Audifono* e
coll'*Dentafono* io l'avea raggiunto col *Fonifero* sin dal 1876, vale a dire che il mezzo diagnostico di impressionare direttamente

(1) Come s'intende facilmente, non è altra cosa il Dentafono.

il labirinto mercè la voce e la parola era mercè il Fonifero già in pratica sin da quattro anni sono; anzi il Fonifero, a differenza degli altri strumenti che l'hanno seguito, ha la particolarità, e mi pare a tutto suo vantaggio, di prendere direttamente i suoni vocali e trasmetterli all'orecchio, e non mercè l'aria ed in un modo abbastanza incomodo come fa l'Audifono.

D'altro canto mi pare che sin d'allora io abbia posta la quistione nei suoi veri termini, vale a dire che con simile metodo di esplorazione si è in grado di *accertarsi dello stato degli organi terminali del nervo acustico nei casi di forte o completa sordità per malattia dell'orecchio medio ed esterno, ed a che grado arriva l'alterazione dell'apparecchio nervoso terminale quando il morbo ha allacciato il labirinto.* In altri termini è il solo mezzo sicuro per un'esplorazione qualitativa degli organi terminali del nervo acustico quando la via ordinaria di trasmissione è offesa od inutilizzata per malattie, dovendo essere oramai per ognuno fuori discussione l'inutilità del diapason, del tic-tac dell'orologio e simili per una tal prova.

I casi su cui poggiai il valore pratico del Fonifero nel 1876 erano pochi ma decisivi. D'allora in poi si sono moltiplicati sensibilmente sì che oggi vi ripongo completa fiducia. Ma intanto è indifferente, per i risultati che si debbono attendere, il luogo su cui deve applicarsi il Fonifero e sino ad un certo punto l'età del paziente, o non pure si devono avverare, come è razionale, per la trasmissione ossea della voce e della parola, tutte quelle eccezioni notate ma non spiegate nell'applicazione del diapason e dell'orologio, che cioè due diapason applicati l'uno un pò sopra l'altro un pò sotto (qualche millimetro), uno è sentito dall'orecchio destro e l'altro dal sinistro; o pure che l'udizione è incrociata (applicato sulla metà destra della testa si sente coll'orecchio sinistro e viceversa); od infine che l'udizione non si ha affatto applicando il corpo vibrante sulle ossa, mentre si sente a trasmissione aerea?

Ripeto è razionale farsi una simile dimanda, ma solo le ricerche accurate e spregiudicate fatte su larga scala e da molte persone in punti differenti potranno dare i materiali per una qualsiasi risposta.