
VALUTAZIONE OBIETTIVA DELLA FUNZIONE VOCALE IN PAZIENTI OPERATI DI CORDECTOMIA

S. MONINI - P. BOLASCO - M. MASSATANI - A. GRECO - L. BUBBICO

I Clinica ORL dell'Università degli Studi «La Sapienza» di Roma

Parole chiave: Cordectomia; Voce; Analisi della voce.

Key words: Chordectomy; Voice; Voice analysis.

SUMMARY

Objective evaluation of vocal function in chordectomized patients.

The Authors discuss the problems concerning vocal function after chordectomy. Findings showed that the vocal characteristics of each patient depended on the surgical procedure used, on surgical sequelae, on types of compensation and on functional factors. In order to evaluate the importance of the various anatomic-functional conditions in an objective manner, the Authors studied the voices of all chordectomized patients using a series of clinical and technical tests and subsequently they compared the results. The parametric comparison carried out enabled the Authors to differentiate different types of voice, to identify partial compensation previously ignored by the normal clinical procedure and all those functional factors which, by their negative influence, can influence the outcome of functional recovery.

The Authors believe these findings to be extremely useful when deciding whether or not such patients should undertake phoniatric rehabilitation and which type of treatment should be applied.

INTRODUZIONE

La terapia chirurgica del cancro della corda vocale vera a corda mobile ($T_1 N_0 M_0$) consiste nell'intervento di cordectomia. La funzione vocale che esita da questo intervento è estremamente variabile da individuo ad individuo in relazione a molteplici fattori; in alcuni casi può residuare una grave disfonia che ha fatto giudicare la voce del cordectomizzato peggiore di quella che esita dal trattamento radioterapico o da altri interventi parziali (1, 6, 7, 9, 10, 12). I risultati fonatori ottenuti con la cordectomia monolaterale con Laser dimostrano che un buon recupero funzionale è strettamente legato alla formazione di una neocorda efficiente facilitata dall'assenza dell'unione del tessuto profondo nel trattamento clinico con Laser CO_2 .

I compensi ipercinetici che esitano da una disfunzione glottica sono inoltre responsabili del peggioramento della qualità della voce.

Un'adeguata terapia chirurgica che si prefigga di evitare sequele legate alla metodica stessa o anche di facilitare la formazione di uno sfintere glottico nel periodo post-operatorio (2, 4) e l'ausilio di una terapia foniatrica che si adatti di vol-

Giunto in Redazione: 10-4-1990.

ta in volta alle situazioni individuali⁽⁸⁾, possono migliorare di molto la percentuale di recupero funzionale soddisfacente dopo cordectomia.

Scopo della ricerca

Con la presente indagine ci siamo proposti di valutare le caratteristiche della voce spontanea di pazienti T₁N₀M₀ operati di cordectomia monolaterale sottopericondrichica interna attraverso il confronto di dati emersi da una batteria di esami che permettevano di correlare la condizione anatomico-funzionale alla qualità della voce.

MATERIALI E METODI

Sono stati studiati 11 pazienti operati di cordectomia, presso la I Clinica Otorinolaringoiatrica dell'Università degli Studi di Roma «La Sapienza». I pazienti avevano tutti superato i sei mesi previsti per la completa realizzazione dei compensi funzionali. Nessuno di essi aveva effettuato un trattamento foniatrico post-operatorio.

I soggetti sono stati testati mediante:

1) esame obiettivo laringoscopico e stroboscopico, effettuati da 3 otorinolaringoiatri di cui 1 con esperienza foniatrica;

2) valutazione dei parametri qualitativi della voce mediante l'ascolto.

I giudizi all'ascolto sulla qualità della voce sono stati espressi da 3 osservatori di cui 2 erano «untrained» ed 1 era «trained» in quanto lavorava da dieci anni in un reparto foniatrico. In virtù del fatto che 2 osservatori non avevano pratica della percezione acustica qualitativa della voce e pertanto, erano in grado di fornire unicamente un giudizio sociale, si è convenuto di valutare complessivamente le voci come «soddisfacenti» o «non

soddisfacenti», considerando di esse l'accettabilità sociale. Per valutare questo parametro veniva considerata la comprensione, da parte degli osservatori, di un preciso messaggio verbale letto dai pazienti, ovvero un brano semplice costituito da dieci frasi foneticamente bilanciate, del tipo: «le aiuole d'inverno sono belle e fiorite» e l'impressione estetica generata da esse sugli ascoltatori. Il foniatra aggiungeva a questo giudizio la valutazione dei singoli parametri quantitativi ovvero dell'intensità, dell'intonazione media, del timbro, e qualitativi: a questo proposito venivano presi in considerazione i parametri di «voce forzata» e di «voce aspra». Questi parametri univano bene le caratteristiche di impressione circa la contemporanea presenza di suono-rumore con il giudizio di intonazione e di timbro, permettendo inoltre di valutare indirettamente la vibrazione delle corde vocali. Infatti la «voce soffiata» fornisce l'impressione acustica di aria che crea dei vortici, non sonorizzata, e pertanto può essere caratteristica di situazioni di beanza glottica fonatoria. La «voce aspra» è quella che dà ugualmente sensazione di vortici di aria, ma sonori e con intonazione acuta. La «voce rauca» è simile a quest'ultima, ma ha una intonazione più grave ed un timbro velato. La «voce forzata», infine, caratteristica delle situazioni ipercinetiche dà la sensazione di tensione e di sforzo fonatorio⁽⁹⁾.

3) Valutazione obiettiva di parametri qualitativi e quantitativi della voce mediante analisi elettroacustica di tipo digitale.

L'apparecchiatura utilizzata consisteva in un analizzatore computerizzato del tipo Logica Serie 3 che effettua un'analisi spettrale tramite la Fast Fourier Transform.

La scala delle frequenze sottoposte ad indagine andava da 0 a 5000 Hz: il valore massimo di 5000 Hz era stato scelto in quanto il range frequenziale della voce umana non supera questo limite.

RISULTATI

L'esame laringostroboscopico ha permesso di individuare 4 soggetti con compenso cordo-cordale e 7 con compenso cordo-ventricolare.

I parametri quantitativi valutati all'ascolto sono stati l'intonazione e l'intensità. All'ascolto le voci con compenso cordo-cordale hanno mostrato una intonazione variabile da media a medio-grave ad acuta. Delle 7 voci cordo-ventricolari, 5 hanno mostrato una intonazione acuta, una una intonazione grave ed una un'intonazione media.

Nei 4 casi con compenso cordo-cordale l'intensità è risultata in 2 casi debole, in 1 caso media ed in 1 caso forte; nei casi con compenso cordo-ventricolare, forte in 4 casi e debole in 3.

Tutte le voci sono state giudicate dagli osservatori «untrained» intelleggibili, mentre il giudizio sociale di voce soddisfacente o non soddisfacente è stato determinato dal parametro accettabilità. Sono risultate non accettabili tutte le voci di debole intensità, ovvero 5 voci; di queste, 2 avevano un compenso cordo-cordale, 3 un compenso cordo ventricolare.

Sono state giudicate accettabili tutte le voci con intensità forte, ovvero 6 voci, 5 delle quali avevano un compenso cordo-ventricolare ed 1 un compenso cordo-cordale.

I giudizi qualitativi e sul timbro hanno fornito i seguenti risultati:

a) una perfetta sovrapponibilità di alcuni parametri qualitativi e timbrici cosic-

ché alla qualità soffiata corrispondeva timbro afono; alla qualità forzata timbro rauco o stridente; alla qualità aspra timbro stridente; alla qualità rauca timbro rauco;

b) delle 11 voci, 3 erano soffiate con timbro afono, 2 forzate con timbro rauco, 2 forzate con timbro stridente, 2 rauche con timbro rauco;

c) è stata rilevata una relazione semplice tra la qualità della voce e la condizione anatomo-funzionale individuale. Le voci soffiate afone corrispondevano a compensi parziali realizzati in 2 casi con affrontamento parziale cordo-ventricolare^(3, 4), in 1 caso con affrontamento parziale cordo-cordale⁽⁷⁾. La qualità aspra ed il timbro stridente erano presenti in 1 caso con compenso cordo-ventricolare e con sinechia della commissura anteriore, e in un caso di compenso cordo-ventricolare con ipercinesia anche dell'altra falsa corda⁽⁵⁾. La qualità forzata ed il timbro stridente erano di un caso⁽⁶⁾ con compenso parziale realizzato dalla emilaringe controlaterale e di 1 caso⁽⁸⁾ in cui al compenso cordo-cordale, si aggiungeva ipercinesia delle false corde. La qualità forzata ed il timbro rauco si sono riscontrati nel caso n. 9 con compenso cordo-ventricolare e, nel caso n. 11 in cui il compenso era cordo-ventricolare con ipercinesia peraltro bilaterale delle false corde. La qualità rauca ed il timbro rauco sono stati evidenziati nel caso n. 10 con compenso cordo-cordale, con ipercinesia bilaterale delle false corde, nello stesso caso n. 11, e nel caso n. 2 con compenso cordo-cordale e cordone cicatriziale della neo-corda esuberante;

d) è stata riscontrata una relazione tra aspetti qualitativi-timbrici ed intensità della voce. Le voci afono-soffiate e stridenti-forzate sono state giudicate preva-

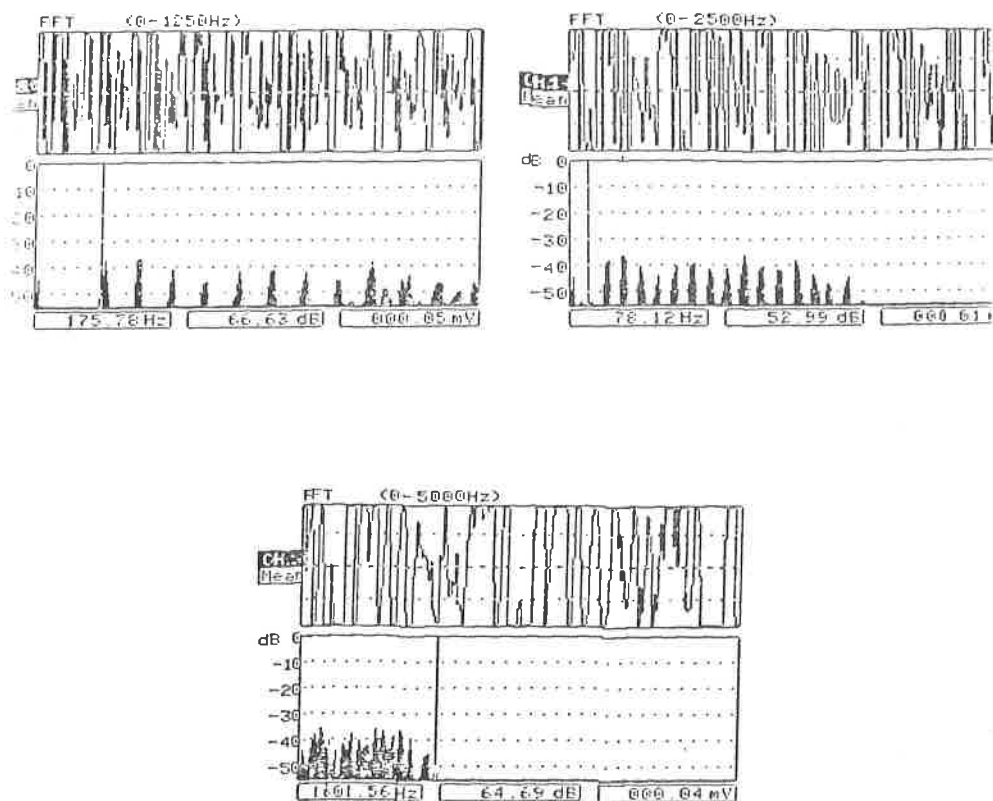


Fig. 1. — Esempio di spettrogramma di casi clinici di cordectomia con compenso totale.

lentamente deboli, le voci rauche prevalentemente di intensità media, le voci aspre-stridenti e forzate-rauche prevalentemente forti.

Il giudizio di voce soddisfacente è risultato in relazione semplice con l'intensità della voce e di conseguenza con le caratteristiche qualitativo-timbriche: laddove l'intensità era più forte il giudizio era migliore. Il giudizio scadeva in presenza di forzatura della voce;

e) per quanto riguarda i valori dell'intonazione, il valore della frequenza fondamentale F_0 più basso è stato 117 Hz, riscontrato in un soggetto di sesso maschile ed il più alto 253 Hz in un soggetto

di sesso femminile. Entrambi questi valori sono da considerare normali relativamente ai due sessi. Il valore più alto nei soggetti di sesso maschile è stato 234 Hz che è da considerare elevato perché si trova nel «range» della voce femminile. Il valore più basso nei soggetti di sesso femminile è stato di 214 Hz, normale per tale sesso.

Il confronto tra i dati emersi dall'esame laringostroboscopico e i risultati dell'analisi elettroacustica e dell'ascolto delle voci ha permesso i seguenti riscontri: I casi con compenso totale e voci qualitativamente buone presentavano spettri ben strutturati (fig. 1); quelli con compensi

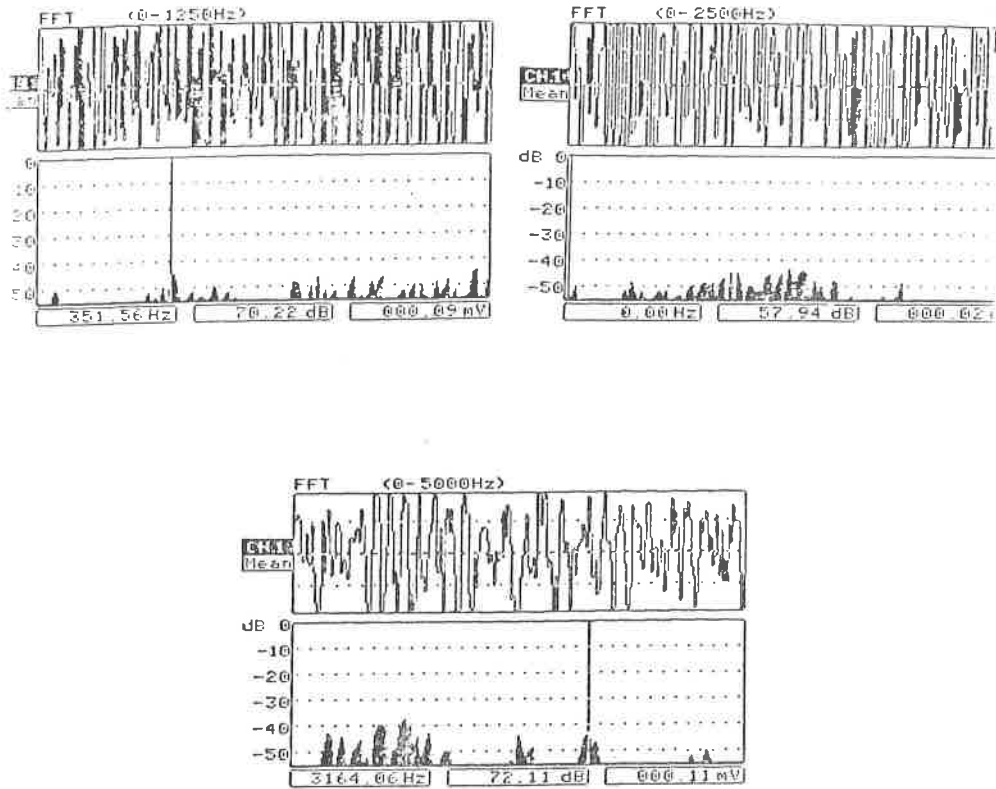


Fig. 2. — Esempio di spettrogrammi di casi clinici di cordectomia senza compenso.

parziali e voce qualitativamente scarsa, tracciato di rumore più o meno marcato; quelli senza compenso e voce del tutto insoddisfacente, spettri destrutturati (fig. 2). In un caso con compenso cordo-cordale⁽¹⁰⁾ e in tre casi con compenso cordo-ventricolare^(5, 8, 11), l'esame laringo-stroboscopico aveva fatto evidenziare una ipercinesia delle false corde non rilevata nè sul tracciato spettrografico nè all'ascolto della voce. Nel caso⁽⁴⁾ di cordectomia destra non si è riscontrata corrispondenza tra il quadro laringostroboscopico e la funzione vocale all'ascolto, con i dati emersi dall'esame elettroacustico. L'esame obiettivo mostrava iperci-

nesia della falsa corda di destra, ipertrofia senza ipercinesia della corda vocale vera di sinistra e assenza di compenso; la voce all'ascolto era insoddisfacente; l'esame elettroacustico mostrava invece una regolarità della distribuzione di energia sino a 1000 Hz (fig. 3). In un caso⁽⁶⁾ non si è riscontrato corrispondenza tra i dati obiettivi laringostroboscopici e quelli emersi dall'analisi elettroacustica, con la valutazione della voce all'ascolto: la situazione anatomica era stata giudicata infatti migliore di quella funzionale: un compenso quasi completo (glottide fessurata) ed uno spettro abbastanza regolare anche se con tracciato di rumore (fig. 3) contrasta-

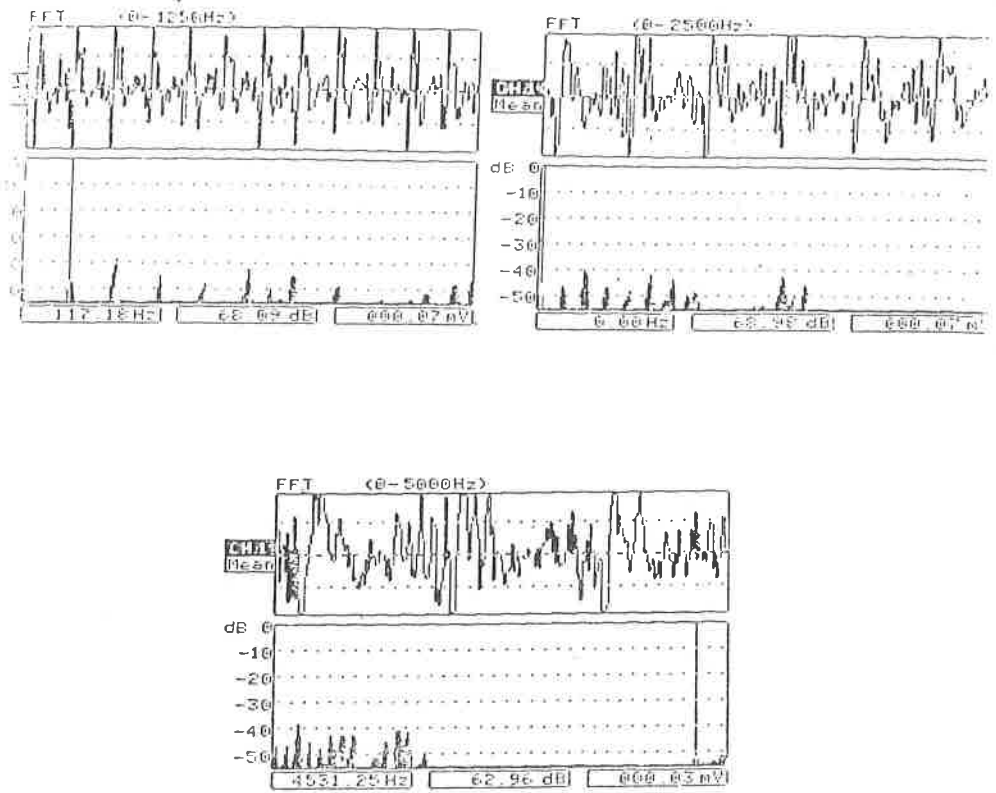


Fig. 3. — Spettrogramma caso clinico n. 4.

vano con il giudizio di voce insoddisfacciente dato all'ascolto. L'esame laringoscopico aveva peraltro evidenziato ipercinesia delle false corde bilateralmente.

COMMENTO

Per quanto riguarda il comportamento dell'intonazione nel paziente cordectomizzato, confrontando i nostri risultati con quelli di altri Autori (^{1,3}) abbiamo riscontrato concordanza per i valori minimi, ma non altrettanto per i valori massimi che sono risultati più elevati in ambedue i sessi: questo dato è da riferire probabilmente sia alla prevalenza di compensi

di tipo cordo-cordale e cordo-ventricolare che non alterano di molto l'intonazione, sia con l'incidenza di atteggiamenti funzionali ipercinetici che hanno condizionato, in alcuni casi, da una parte l'innalzamento dell'intonazione, dall'altra la ricorrente presenza di qualità aspra e timbro stridente. Per quanto concerne la relazione tra l'intonazione ed il compenso, è risultato che i pazienti con l'intonazione acuta avevano un compenso di tipo cordo-ventricolare o compenso parziale; i pazienti con intonazione media presentavano tutti un compenso cordo-cordale. L'assenza di relazione tra la qualità della voce e l'intonazione concorda con la costatazio-

ne fatta da alcuni Autori della significativa correlazione tra frequenza fondamentale ed intelleggibilità nella voce di pazienti operati di laringectomia ricostruttiva⁽¹⁰⁾. A nostro parere queste osservazioni dimostrano che l'intonazione è condizionata in maniera variabile nel cordectomizzato, non soltanto dalla situazione anatomica creatasi dopo l'intervento (cioè presenza o meno del compenso), ma anche da atteggiamenti funzionali, in particolare modo da quello ipercinetico che il paziente assume per ottenere una voce più sonora possibile: questi atteggiamenti infatti, tendono ad aumentare l'intensità di emissione vocale e conseguentemente ad elevare anche la frequenza fondamentale. Nel caso che il piano glottico sia beante, l'intonazione può non innalzarsi in quanto la fuga d'aria impedisce la formazione di una adeguata pressione fonatoria. Nei casi senza compenso ma con effetto vibrante passivo della o delle false corde, l'intonazione può aggravarsi. Nella condizione di compenso maggiormente fisiologico, ovvero quello cordo-cordale con glottide chiusa, l'intonazione non subisce modificazioni di rilievo.

Come già detto, l'atteggiamento forzato e ipercinetico, condiziona maggiormente gli aspetti qualitativi della voce, come è stato rilevato sia dagli esami elettroacustici che hanno evidenziato una marcata traccia di rumore laddove era presente l'atteggiamento forzato della voce, sia dai giudizi qualitativo e sociale che erano peggiori nelle voci forzate.

L'intensità è risultato il parametro maggiormente correlabile alla situazione anatomo-funzionale ovvero, al compenso, alle caratteristiche qualitativo-timbriche, ed al giudizio sociale della voce.

I casi senza compenso hanno presentato infatti, una intensità debole, quelli con

compenso, una intensità forte; le voci aspre e rauche avevano una intensità forte, le voci soffiate, indicative di mancato compenso, intensità debole. Nei casi senza compenso, sullo spettro l'energia acustica era forte nell'attacco vocale e si esauriva velocemente; nei casi con compenso l'energia subiva invece un rafforzamento nella porzione più elevata dello spettro dove compariva anche un segnale di rumore.

L'associazione della forzatura di voce diminuiva l'intensità anziché aumentarla, peggiorando anche di conseguenza i giudizi sociali. L'alta incidenza della forzatura di voce nella nostra casistica depone per la necessità di effettuare il trattamento foniatrico non soltanto in caso di mancato compenso, ma anche nell'immediato post-operatorio, per permettere al paziente di utilizzare i compensi fisiologici senza ricorrere a comportamenti ipercinetici eccessivi.

La ricerca delle relazioni intercorrenti tra i diversi sistemi di obbiettivazione ha fatto rilevare alcune discordanze maggiormente evidenti in quei casi nei quali al compenso fisiologico si affiancavano situazioni funzionali non vicarianti sul piano funzionale, bensì di disturbo, come l'ipercinesia di uno od entrambe le false corde non compensatoria.

In particolare, come si deduce dai casi citati, la presenza di ipercinesia bilaterale delle false corde non compensatoria, può non essere visibile sul tracciato spettrografico in quanto il tracciato di rumore che ne consegue si confonde con quello generato dalle strutture cicatriziali non vibranti o dai vortici di aria; inoltre può non generare l'impressione acustica di voce di false corde vera se il piano glottico ha una funzione vibrante; in ogni caso può peggiorare il giudizio qualitativo del-

la voce aggiungendo la caratteristica della forzatura dell'emissione vocale.

Il disaccordo spesso riscontrato tra la obiettività laringostroboscopica, l'esame acustico ed elettroacustico della voce rivela la necessità di effettuare, per una diagnosi corretta e per un trattamento più adeguato, la valutazione della situazione anatomo-funzionale post-operatoria attraverso una serie di esami i cui correlati permettono di evidenziare caratteristiche qualitative e quantitative che possono sfuggire ad un semplice esame clinico laringologico.

RIASSUNTO

Gli Autori effettuano una disamina della problematica inerente la funzione vocale che esita dall'intervento di cordectomia. Secondo quanto risulta dagli studi effettuati in precedenza, le caratteristiche vocali sono legate alla metodica scelta, alle sequele chirurgiche, ai tipi di compenso, ai fattori funzionali.

Per valutare obiettivamente il peso delle diverse condizioni anatomo-funzionali, gli Autori hanno studiato la voce di 11 pazienti cordectomizzati attraverso una serie di esami clinici e strumentali e ne hanno successivamente confrontato i risultati. Le relazioni parametriche effettuate hanno permesso di differenziare diversi tipi di voce, di identificare dei compensi parziali sfuggiti alla valutazione clinica e tutti quei fattori funzionali che, influenzando negativamente la qualità della voce, possono inficiare i risultati di un compenso funzionale.

Gli Autori ritengono che queste osservazioni siano di estrema utilità nel valutare se un paziente cordectomizzato debba o meno essere iniziato ad una terapia foniatrica e sul tipo di trattamento che il foniatra deve effettuare.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Bellussi G.: « Contributo alla conoscenza dei problemi fonetici negli esiti degli interventi

per cancro laringeo ». *Minerva Otorinolaringologica*, 2, 501, 1952.

- 2) Bocca E., Cova P.L., Falco A.: « Criteri di scelta della terapia del cancro della corda vocale T₁ ». *Oto-Rino-Laring.*, 34, 1, 1984.
- 3) Franklin M. Riler, Gary L. Schechter, Robert F. Coleman: « Otolaryngology ». *Head and Neck Surgery*, 92, 6, 635, 1984.
- 4) Genovese E., Bellussi G., Formigani P.: « Caratteristiche percettive e qualitative della voce. Applicazione della scheda di valutazione della voce ». *Acta Phon. Lat.*, 7, 3, 270, 1985.
- 5) Greiner G.F., Klotz G., Dilleuschnneider E., Couraux G., Bourjat P.: « Sequelles Phonatoires après Cordectomie ou Radiotherapie pour cancer de la corde vocale ». *Etude Sonographique Comparative J. F. ORL*, 15, 8, 581, 1967.
- 6) Italian Surgical Research Society: Ist. Congressi Roma, 4-6 dicembre 1975.
- 7) Maurer H.: « La voix après résection partielle du larynx et laryngectomie ». *Arch. Obr. Nas. Kehl-Heilk.*, 202, 2, 714, 1972.
- 8) Moschi P., Bellussi C.: « Riabilitazione vocale nelle cordectomie ». *Acta Phon. Lat.*, 7, 3, 206, 1985.
- 9) Padovan I.F., Oreskovic M.: « Functional evaluation after partial Resection in Patients with carcinoma of the larynx ». *Laryngoscope*, 85, 4, 626, 1975.
- 10) Perello J., Perello Scherdel E.: « Comparacion objetiva entre la Erignofonia y la voz del Cordectomizado ». *Anales ORL Iber-Amer.*, 3, 5, 575, 1976.
- 11) Sala C., Pivotti G.: « Cordectomie et phonation ». *Ann. Oto-Laryng. (Paris)*, 88, 9, 511, 1971.
- 12) Sartorio G., Leonardelli G.B.: « Primi rilievi sulla funzione fonatoria negli operati di Cordectomia e di Laringectomia parziale ». *Boll. Soc. H. Fon.*, 3, 59, 1953.
- 13) Vecerina S.: Proceedings of the 12th ORL World Congress Budapest, p. 679.
- 14) Vecerina S., Kraxina S.: « Phonnatory function following unilateral laser cordectomy ». *J. of Laryngology and Otology*, 97, 1139, dicembre 1983.