

Indice

<i>Introduzione</i>	1
Capitolo I	
La laringe	3
<i>1.1 Cenni di anatomia della laringe</i>	4
<i>1.1.1 Lo scheletro cartilagineo</i>	6
<i>1.1.2 I muscoli della laringe</i>	8
<i>1.2 Funzioni della laringe</i>	11
<i>1.3 Cenni di fisiologia della fonazione</i>	12
<i>1.3.1 La teoria di Hirano</i>	13
<i>1.3.2 Strutture e sistemi della fonazione</i>	14
Capitolo II	
Le paralisi laringee	17
<i>2.1 Innervazione della laringe</i>	17
<i>2.2 Sintomatologia della paralisi laringea</i>	18
<i>2.3 Classificazione ed eziologia delle paralisi laringee</i>	20
<i>2.4 Inquadramento clinico-diagnostico</i>	21
Capitolo III	
La valutazione logopedica nelle paralisi laringee	25
<i>3.1 I parametri considerati</i>	26
<i>3.2 La valutazione percettiva</i>	28
<i>3.3 La valutazione strumentale</i>	28
<i>3.3.1 La spettrografia</i>	29
<i>3.3.2 L'analisi acustica multiparametrica</i>	31
<i>3.3.3 Il tempo massimo fonatorio</i>	34

3.3.4 Il fonetogramma.....	34
3.4 L'autovalutazione.....	36
Capitolo IV	
Descrizione del progetto.....	38
4.1 La scala GIRBAS.....	39
4.2 Il tempo trascorso dalla diagnosi all'inizio del trattamento.....	43
4.3 La diagnosi.....	45
Capitolo V	
Il trattamento logopedico nelle paralisi laringee.....	47
5.1 Il trattamento logopedico precoce.....	48
5.1.1 L'impostazione della respirazione.....	48
5.1.2 Esercizi per ripristinare la motilità laringea.....	49
5.1.3 Esercizi per l'affinamento vocale.....	55
5.2 Il trattamento logopedico tardivo.....	58
5.3 Il trattamento logopedico post-chirurgico.....	59
Capitolo VI	
Casi clinici.....	64
6.1 Caso 1.....	64
6.2 Caso 2.....	66
6.3 Caso 3.....	70
Conclusioni.....	74
Bibliografia e sitografia.....	75
Ringraziamenti.....	77

Introduzione

La monoplegia laringea è una delle cause più frequenti di disfonia per la quale si ricorre ad un intervento chirurgico. Tra le lesioni periferiche potenzialmente responsabili di monoplegia laringea troviamo infezioni virali, assunzione di sostanze tossiche come farmaci o metalli, lesioni legate ad interventi chirurgici, lesioni causate dalla presenza di neoplasie, lesioni traumatiche o idiopatiche. Tra tutte, l'eziologia iatrogena è riconosciuta come la più frequente di danno ricorrentiale; durante un intervento chirurgico al distretto testa/collo o torace, i nervi ricorrenti, in particolare il sinistro dato che ha un decorso più lungo, possono essere danneggiati per una serie di meccanismi diversi legati all'intervento stesso: sezione, stiramento, compressione.

Lo scopo del progetto "De Corde Vocis" è stato quello di standardizzare la presa in carico di pazienti con paralisi delle corde vocali, ponendo l'accento sull'importanza del lavoro sinergico di logopedista e otorinolaringoiatra, e sulla necessità di produrre percorsi riabilitativi condivisi. Per la stesura di questo elaborato di tesi e degli altri partecipanti al progetto "De Corde Vocis", è stato fondamentale l'appoggio da parte dei Servizi di Logopedia dell'Asur Marche, che grazie alla loro disponibilità ci hanno fornito le informazioni necessarie alla realizzazione del progetto; si ringraziano quindi tutti i Dirigenti, i Coordinatori, i Logopedisti dei Servizi dell'Asur Marche per aver partecipato e aver dato la possibilità di accedere ed elaborare i dati relativi alla presa in carico e al trattamento logopedico delle paralisi laringee.

Per una presa in carico logopedica completa del paziente con paralisi delle corde vocali, è fondamentale effettuare un'accurata valutazione multidimensionale che avviene in seguito alla diagnosi di paralisi ricorrentiale effettuata dall'otorinolaringoiatra o dal foniatra attraverso una videolaringoscopia. La valutazione logopedica consta di un'iniziale intervista anamnestica seguita da una valutazione percettiva della voce attraverso la scala GIRBAS, da una valutazione strumentale della voce e da un'autovalutazione da parte del paziente attraverso il protocollo VHI. L'ultimo passo e forse il più importante della presa in carico logopedica riguarda il trattamento stesso nelle sue varianti, a seconda del tempo clinico nel quale viene chiamato in causa il logopedista infatti può essere precoce, tardivo o post-chirurgico.

All'interno del presente lavoro di tesi si cercherà di seguire l'intervento del logopedista nella presa in carico completa del paziente con paralisi della corda vocale focalizzandosi sui benefici di un trattamento logopedico precoce; si prenderanno poi in esame tre casi clinici con l'obiettivo di dimostrare che ogni paziente necessita di un approccio assolutamente individuale dove il programma riabilitativo attinga alle diverse tecniche riabilitative proposte proprio per lui.

Capitolo I

1. La laringe

La laringe è un organo cavo e mobile dell'apparato respiratorio localizzato nella porzione centrale antero-superiore del collo. Tale organo presenta un'impalcatura più esterna, costituita da uno scheletro fibro-cartilagineo che contiene, a sua volta, un complesso sistema di muscoli, legamenti e mucose che costituisce la sorgente fonatoria. La laringe corrisponde, considerando la sua proiezione posteriore e la posizione di riposo, al tratto compreso approssimativamente tra la 4a e la 6a vertebra cervicale, e assume una posizione leggermente più innalzata nella donna e nel bambino.

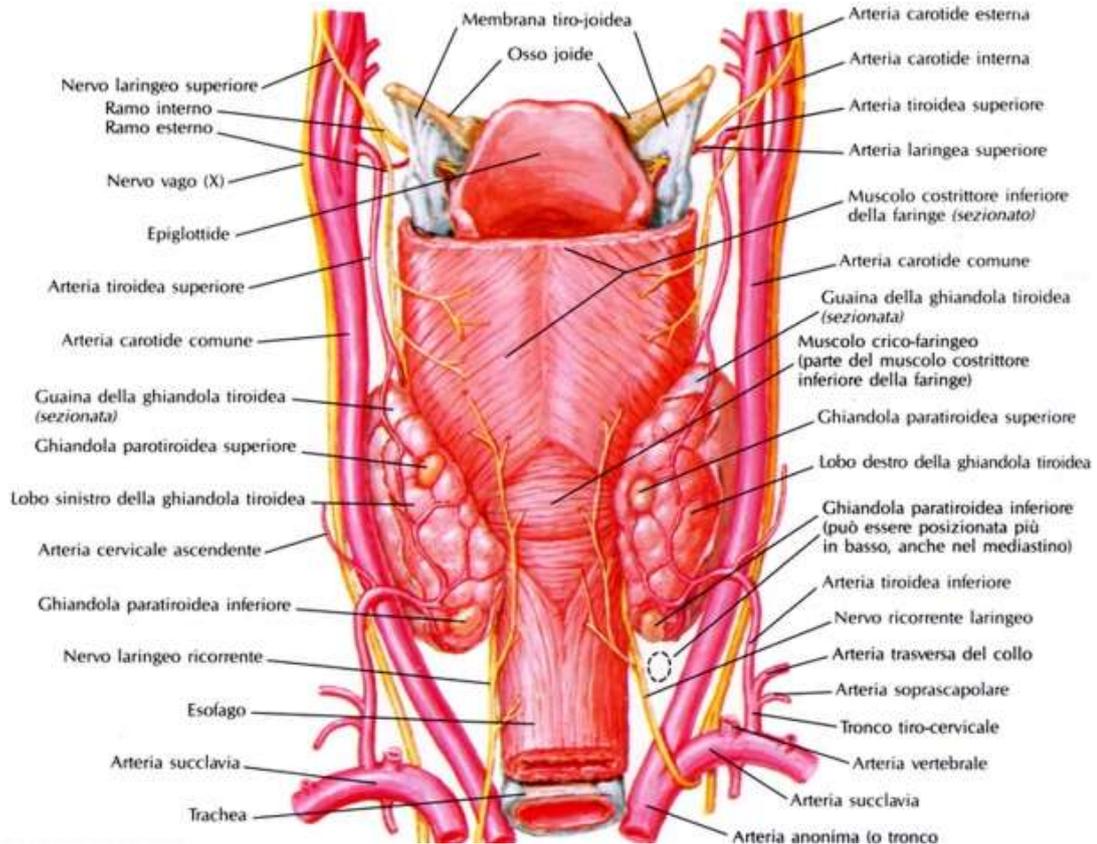


Illustrazione 1: vascolarizzazione e innervazione della laringe

La vascolarizzazione della laringe è affidata alle diramazioni provenienti dall'arteria laringea, superiore e cricoidea ed inferiore, dalle vene che fanno capo, parte alla giugulare interna e parte alle vene tiroidee inferiori; per l'innervazione si fa riferimento al nervo vago che sviluppa, a livello di tale organo, due diramazioni principali le quali prendono il nome di nervo laringeo superiore ed inferiore.

Il primo si occupa dell'innervazione sensoriale dei muscoli e della mucosa laringea, ad eccezione del muscolo cricotiroideo su cui svolge un'azione motoria; il secondo invece, detto anche nervo ricorrente, offre i rami motori al resto della muscolatura laringea. Le dimensioni medie della laringe sono di circa 4 cm per la lunghezza, 4 cm per la larghezza e 3,6 cm per il diametro antero-posteriore, tuttavia, anche in questo caso, si riscontrano delle variazioni rispetto al sesso ed all'età oltre che alle caratteristiche proprie di ogni individuo. Il canale laringeo è mantenuto pervio da uno scheletro cartilagineo che comunica superiormente con l'oro-faringe articolandosi con l'osso ioide; lateralmente si aprono le docce laringo faringee (o seni piriformi) creando una continuità con l'ipofaringe; la parte inferiore è collegata alla trachea. I rapporti fra le strutture interne all'organo e con quelle cui esso è collegato sono garantiti da un complesso sistema di connessione costituito da uno strato mucoso più esterno e da legamenti, muscoli e membrane che consentono di eseguire i movimenti necessari allo svolgimento delle varie funzioni laringee e a garantire un buon grado di stabilità e fissità dell'organo.

1.1 Cenni di anatomia della laringe

La laringe può essere divisa da due piani immaginari in tre regioni:

1. *Sovraglottica* che comunica attraverso l'adito laringeo, orientato in senso posterosuperiore, con la faringe; la porzione più anteriore è occupata dall'epiglottide, superiormente e lateralmente contiene le pliche ariepiglottiche, posteriormente troviamo la piega interaritenoidica, mentre le pareti laterali sono occupate in gran parte dalle pieghe ventricolari (o false corde) che coprono il ventricolo del Morgagni, proteggendo in questo modo le sottostanti corde vocali vere.

2. *Piano glottico* che può essere descritto come un triangolo delimitato lateralmente dalle corde vocali vere, con l'apice collocato a livello della commessura anteriore, in corrispondenza dell'angolo della cartilagine tiroidea e la base collocata tra le aritenoidi.

Esso contiene le corde vocali vere, che hanno una lunghezza variabile dai 20-25mm, nell'uomo, ed i 1-20mm, nella donna. Le cvv sono tese dall'angolo a circa 2,5 mm dalle pieghe ventricolari, fino al processo vocale delle cartilagini aritenoidi; esse contengono anteriormente, nella parte membranosa, il legamento vocale mentre il tratto posteriore, più breve, è formato dal processo vocale delle cartilagini aritenoidi costituendo la parte cartilaginea.

3. *Sottoglottica* ha la forma di un imbuto rovesciato e comunica direttamente con la trachea. Essa è delimitata anteriormente dalla parte inferiore della cartilagine tiroide, dal legamento crico-tiroideo e dall'arco cricoideo, le pareti laterali sono occupate dal cono elastico mentre posteriormente troviamo la lamina cricoidea.

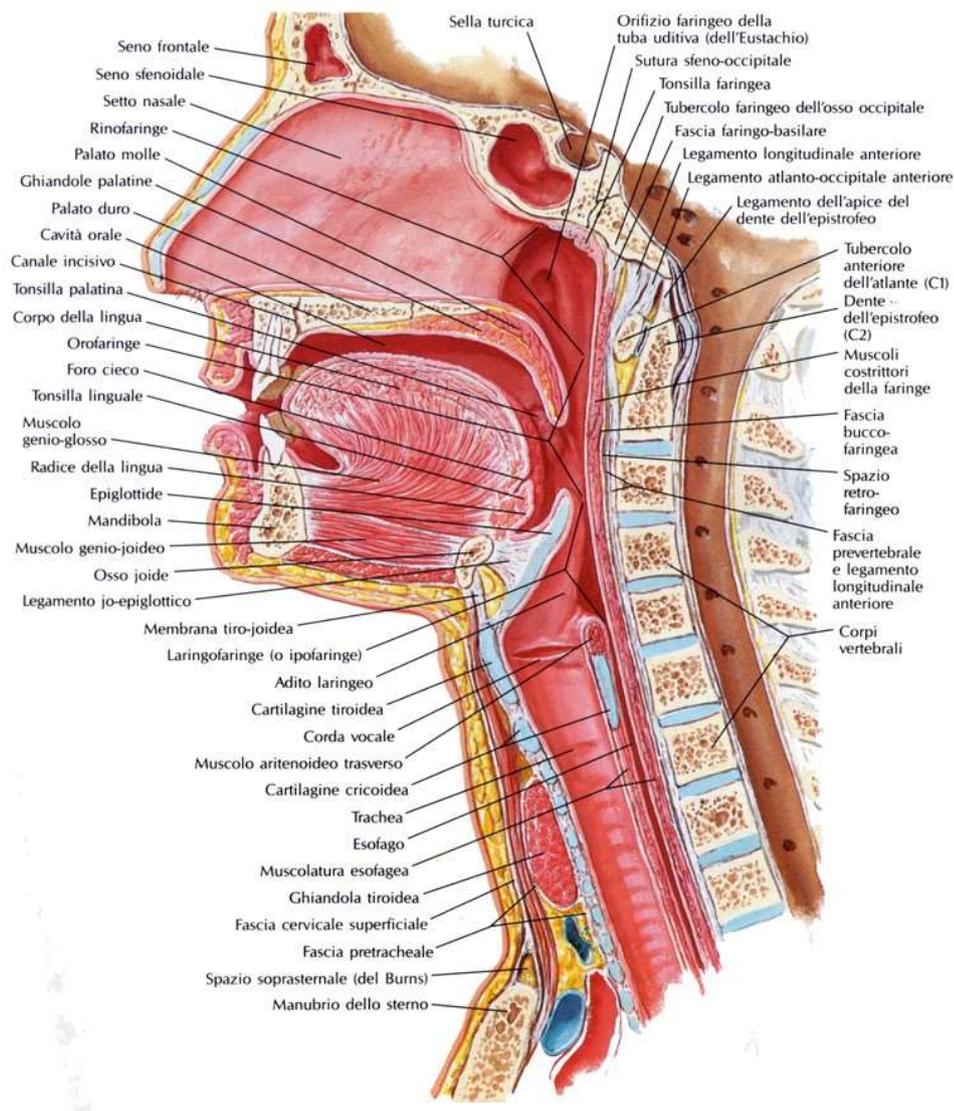


Illustrazione 2: visione sagittale testa-collo

1.1.1 Lo scheletro cartilagineo

Le cartilagini che compongono lo scheletro laringeo, nel loro complesso rappresentano un involucro protettivo per le delicate strutture contenute all'interno. Tenute insieme da un complesso sistema di connessione, vengono distinte tre cartilagini maggiori ed impari e sei minori e pari. Tra le cartilagini impari troviamo l'epiglottide, la cartilagine tiroidea e quella cricoidea; tra le pari: le aritenoidi, le cartilagini corniculate di Santorini e le cuneiformi di Morgagni.

La cartilagine *tiroidea* è la più grande delle cartilagini laringee e si trova nella parte mediana della laringe, al di sotto dell'osso ioide cui è collegata attraverso la membrana tiroidea ed il legamento tiroioideo mediano. Ha la forma di uno scudo risultante dall'unione anteriore di due lamine quadrangolari che danno così origine ad un angolo, aperto posteriormente, che nel maschio è di circa 90° e costituisce quella prominenza comunemente definita come pomo d'Adamo, nella femmina e nel bambino invece si forma un angolo più ottuso. Sempre anteriormente, nella parte più superiore viene a formarsi la scissura tiroidea superiore. I margini latero-posteriori delle due lamine oblique vanno a concludersi invece in due tubercoli, il corno superiore ed il corno inferiore che si articolano, inferiormente, con la sottostante cartilagine cricoidea. La linea obliqua divide la faccia laterale della cartilagine tiroidea in una regione anteriore, più estesa, ricoperta dal muscolo tiroioideo ed in una posteriore dove hanno inserzione i muscoli sternotiroideo ed il costrittore inferiore della faringe.

La cartilagine *cricoide* è posta tra la cartilagine tiroidea, che si articola con essa attraverso i propri corni inferiori, ed il primo anello tracheale con cui si unisce mediante il legamento crico-tracheale. Essa ha la forma di un anello completo con castone rivolto posteriormente e si estende verticalmente per 2-3 cm costituendo la maggiore parte postero-inferiore della laringe. L'arco cricoideo presenta nella porzione mediana una piccola sporgenza o tubercolo cui sono collegati lateralmente i due fasci del muscolo crico-tiroideo mentre a livello della porzione superiore del castone si trovano le due faccette articolatorie per le cartilagini aritenoidee e le inserzioni del muscolo cricoaritenoidico. Sia la cartilagine tiroidea che cricoidea sono di tipo ialino quindi subiscono un processo di calcificazione che inizia intorno ai 20 anni e si conclude verso i 50.

La cartilagine *epiglottide* è posta sopra la cartilagine tiroide, dietro all'osso ioide. Ha la forma di una foglia ovalare con il picciuolo unito alla faccia interna dell'angolo formato dalle due lamine tiroidee per mezzo del legamento tiroepiglottico. In condizione di riposo tale cartilagine è posta in posizione obliqua dal basso all'alto e dall'avanti in dietro mentre durante la deglutizione svolge un'importante azione protettiva nei confronti dell'adito laringeo, abbassandosi e chiudendolo, impedendo così l'inalazione accidentale di cibo. La faccia anteriore dell'epiglottide è unita alla parte più posteriore della lingua attraverso le pliche glossoepiglottiche ed è rivestita parte dalla stessa mucosa che riveste la lingua e parte, più inferiormente, dal tessuto adiposo che riempie lo spazio tiroepiglottico mentre la faccia posteriore è rivestita da mucosa laringea.

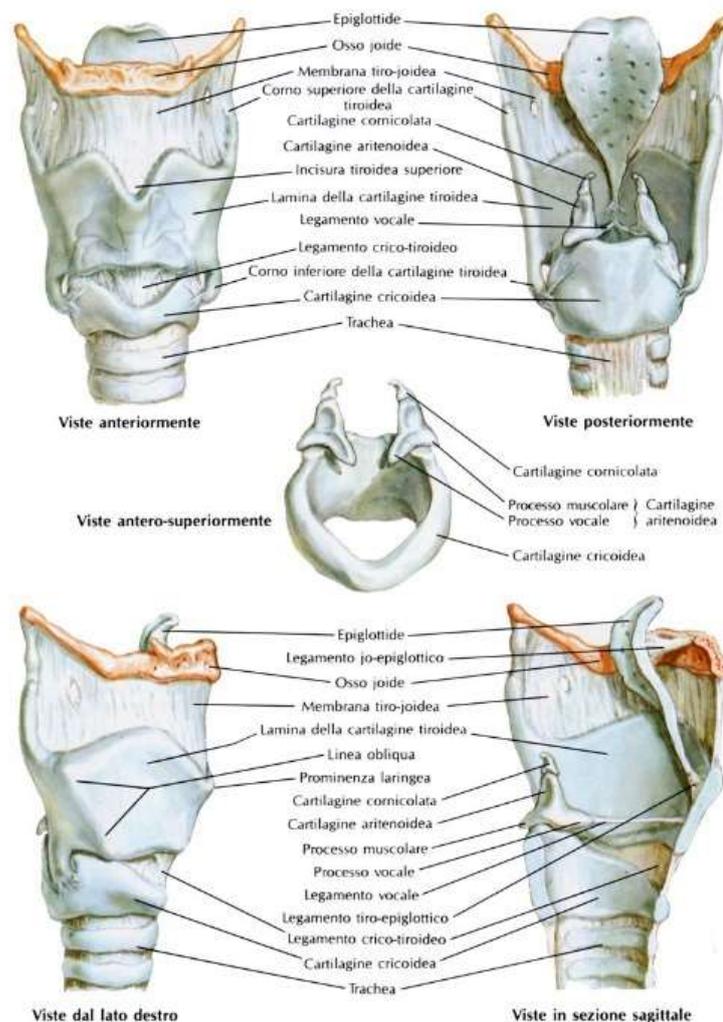


Illustrazione 3: cartilagini laringee

Le cartilagini *aritenoidi* sono due piccole cartilagini posizionate sulle faccette articolari aritenoidee della lamina della cartilagine cricoidea nella parte posteriore della laringe. La loro caratteristica principale, che le rende fondamentali per la funzione fonatoria, è quella di fornire l'attacco a numerosi muscoli che le rendono notevolmente mobili. Le aritenoidi hanno la forma di una piramide triangolare, con l'apice rivolto verso l'alto e lievemente incurvato per permettere l'unione con le cartilagini di Santorini, mentre in prossimità della base si originano due prolungamenti di cui il primo, diretto all'esterno, è detto processo muscolare in quanto offre l'attacco ai muscoli crico-aritenoidei, il secondo, diretto anteriormente, è definito processo vocale poiché in esso si inserisce infatti il legamento vocale. La faccia posteriore è coperta dal muscolo aritenoideo trasverso e quella anterolaterale dalla forma irregolare presenta l'attacco per il muscolo vocale. L'apice e il processo vocale delle cartilagini aritenoidi sono formati da cartilagine elastica, le restanti parti da cartilagine ialina.

Le cartilagini *corniculate* (di Santorini) sono due piccoli coni con gli apici incurvati che si articolano dalla base con l'apice delle cartilagini aritenoidi e sporgono posteriormente sull'orifizio della laringe. Sono formate da cartilagine elastica.

Le cartilagini *cuneiformi* (di Morgagni) hanno la forma di due piccoli bastoncini contenuti in ognuna delle pieghe ariepiglottiche determinando un rilievo delle stesse che prende il nome di tubercolo cuneiforme. Anche queste sono formate da cartilagine elastica.

1.1.2 I muscoli della laringe

La muscolatura laringea viene classicamente distinta in estrinseca ed intrinseca. Del primo gruppo fanno parte quei muscoli che collegano la laringe alle strutture esterne ed attigue, permettendo in particolare i movimenti verticali dell'organo durante la deglutizione e la fonazione, agendo indirettamente sulle corde vocali. Nel secondo gruppo rientrano quei muscoli che permettono i collegamenti fra le cartilagini laringee e che partecipano prevalentemente alle funzioni respiratoria e fonatoria, regolando l'ampiezza della rima glottica operando in maniera diretta sulle corde vocali.

Sono muscoli estrinseci della laringe:

- il muscolo *tiro-ioideo* che contraendosi abbassa l'osso ioide e innalza la laringe, è situato profondamente al muscolo sterno-ioideo ed omo-ioideo ricoprendo cartilagine e membrana tiroidea.
- il muscolo *stilo-faringeo* che ha la funzione di elevare la faringe e, di conseguenza, la laringe.
- il muscolo *costrittore inferiore della faringe* contraendosi funge da costrittore della parte laringea della faringe agendo in modo da elevare la laringe stessa.

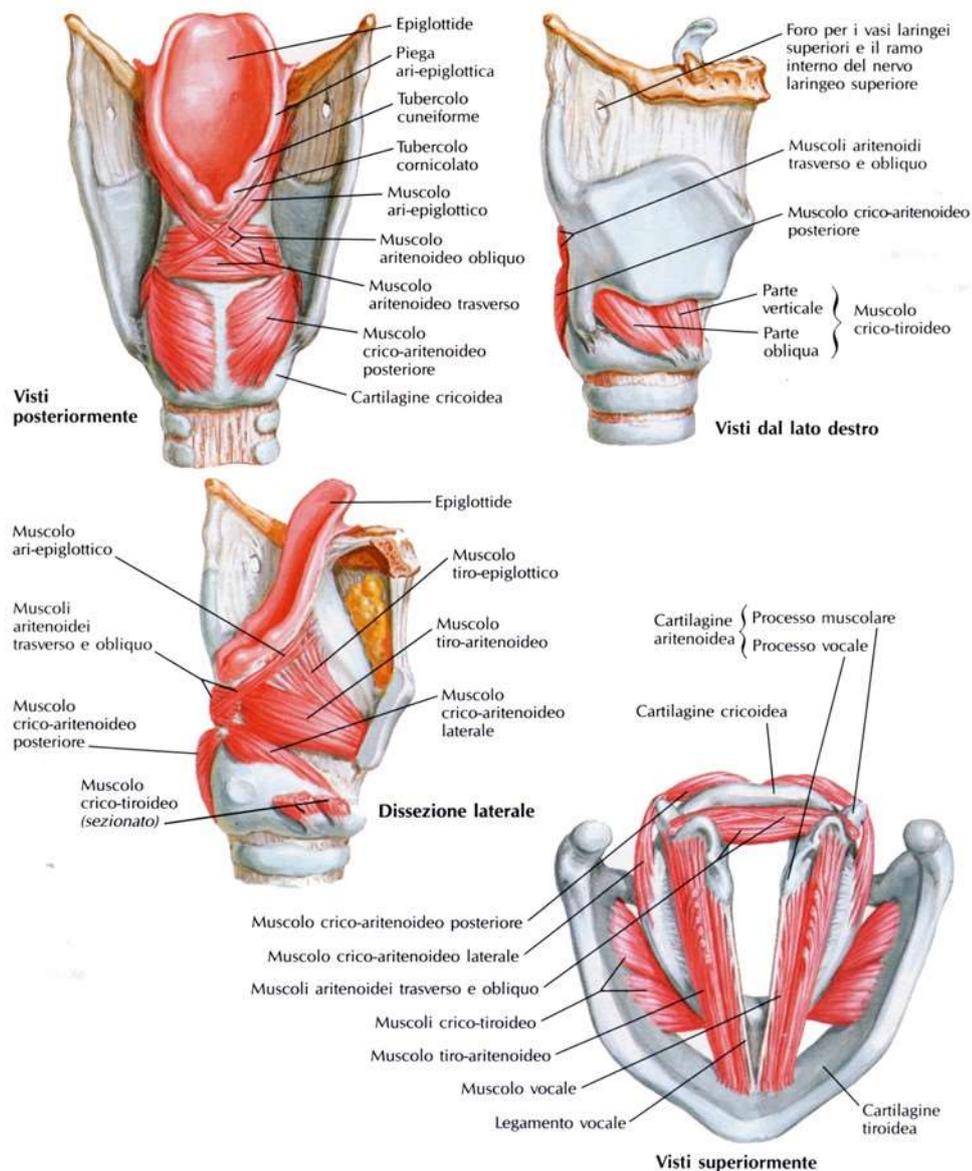


Illustrazione 4: i principali muscoli laringei

I muscoli intrinseci permettono i movimenti laterali delle cartilagini aritenoidee sulla cricoide oltre che i movimenti di quest'ultima rispetto alla cartilagine tiroidea, essi sono:

- il muscolo *crico-tiroideo* (o tensore delle corde vocali) che presenta un'inserzione sull'arco cricoideo ed una sul margine inferiore della cartilagine tiroidea. Contraendosi avvicina le due cartilagini tendendo di conseguenza i legamenti vocali.
- il muscolo *crico-aritenoideo posteriore* è posto dietro la cartilagine cricoide collegandola alle aritenoidi. Contraendosi, porta medialmente e in basso i processi muscolari delle aritenoidi che, quindi, si allontanano e si innalzano, dilatando la rima glottica. È l'unico muscolo abducente delle corde vocali.
- il muscolo *ari-epiglottico* unisce il processo muscolare dell'aritenoidi al margine laterale dell'epiglottide consentendo il ribaltamento della stessa durante l'atto deglutitorio.
- i due muscoli *crico-aritenoidei laterali* si tendono rispettivamente dal margine superiore dell'arco cricoideo al processo muscolare della cartilagine aritenoide corrispondente. Con la loro contrazione permettono la rotazione laterale dei processi muscolari inclinando medialmente quelli vocali; da ciò deriva un avvicinamento delle corde vocali con costrizione della rima glottica.
- il muscolo *tiro-aritenoideo* ha origine sul terzo inferiore della cartilagine tiroidea, in prossimità dell'angolo. Viene distinto in un fascio laterale che ha inserzione sul margine laterale dell'aritenoidi, e un fascio mediale con inserzione nel processo vocale della stessa cartilagine. Viene anche definito muscolo vocale e, con la sua contrazione isometrica, provoca un aumento di tensione nella corda vocale; il fascio laterale è adduttore della corda vocale.
- i muscoli *aritenoidi obliquo e trasverso* agiscono contemporaneamente restringendo l'adito e il vestibolo della laringe; il primo ha origine dal processo muscolare dell'aritenoidi di un lato e termina sull'apice della seconda aritenoidi, incrociando il suo corrispettivo controlaterale; il secondo invece è teso fra i margini laterali delle due cartilagini aritenoidi.

1.2 Funzioni della laringe

La laringe svolge delle funzioni che possono essere distinte in principali ed accessorie. Fanno parte del primo gruppo la respirazione e la funzione sfinterica mentre vengono considerate accessorie la funzione di fissazione e quella fonatoria.

Funzione respiratoria: la laringe rappresenta il tramite fra le vie respiratorie superiori ed inferiori, consentendo di convogliare passivamente il flusso aereo dal naso o dalla bocca verso la trachea ed infine ai polmoni e allo stesso modo, da questi ultimi permettere il passaggio dell'aria verso l'esterno. Durante la fase di inspirazione ed espirazione le corde vocali si trovano in posizione abdotta rispetto alla linea mediana grazie all'azione del muscolo cricoaritenoidico posteriore; in particolare, durante l'inspirazione la glottide raggiunge la propria ampiezza massima mentre in espirazione l'ampiezza può variare in base alle esigenze del soggetto.

Funzione sfinterico-protettiva: la funzione sfinterica viene esplicitata durante la deglutizione, in particolare durante la fase faringea ovvero quando il bolo oltrepassa lo sfintere palato-glosso e giunge in prossimità dello sfintere esofageo superiore per proseguire la strada lungo l'esofago. Durante questa fase la laringe ricopre un ruolo fondamentale in quanto, la sua chiusura esplicitata attraverso il ribaltamento dell'epiglottide sul piano glottico, fa da scivolo per il bolo, evitando parallelamente che lo stesso possa finire nelle vie aeree inferiori con conseguenze anche gravi sul soggetto. La funzione protettiva è strettamente connessa all'innervazione della laringe, in particolare all'azione sensitiva del nervo laringeo superiore, che permette un'immediata risposta riflessa nel momento in cui la mucosa del vestibolo laringeo viene stimolata dal contatto con corpi estranei, sostanze o vapori irritanti, alimenti o residui di questi ultimi, materiale acido di provenienza gastro-esofagea; tale risposta si esplica attraverso un laringospasmo con innalzamento della laringe e contemporanea ed immediata chiusura delle corde vocali, a ciò si associa il riflesso tussigeno, che permette, attraverso l'aumento della pressione sottoglottica ed un espulsione aerea forzata, di liberare le vie aeree inferiori da muco o da residui penetrati a livello del piano glottico.

Funzione di fissazione: all'aumento di pressione sottoglottica dovuta dalla chiusura del piano glottico, è collegata un'altra delle funzioni accessorie della laringe, ovvero quella di fissazione, nel momento in cui vengono svolti alcuni atti che richiedono uno sforzo maggiore, ad esempio nel sollevare dei pesi o nella defecazione.

Funzione fonatoria: alla funzione sfinterica della laringe si associa, oltre alle attività sopra descritte, la funzione fonatoria. Tale funzione viene svolta dalle corde vocali che operano in maniera coordinata con altri due sottosistemi: il mantice polmonare che garantisce un adeguato rifornimento aereo, ed il sistema di risonanza, o vocal tract, ovvero tutte quelle strutture cave poste al di sopra del piano glottico e che si occupano di modificare ed arricchire il suono prodotto dalle corde vocali.

1.3 Cenni di fisiologia della fonazione

Il piano glottico, in particolare nella sua porzione più anteriore, fonatoria, rappresenta la sorgente del suono; la meccanica di generazione del segnale acustico è strettamente connessa all'anatomia microscopica delle corde vocali. L'istologia delle corde vocali vere è molto complessa ma è fondamentale per coglierne il funzionamento meccanico che sta alla base della produzione sonora, infatti Hirano parla di cover-body theory: *” Si possono riconoscere cinque strati differenti che sono, procedendo dall'esterno verso l'interno, lo strato epiteliale, tre strati di lamina propria ed il muscolo vocale ”* (Hirano, 1975).

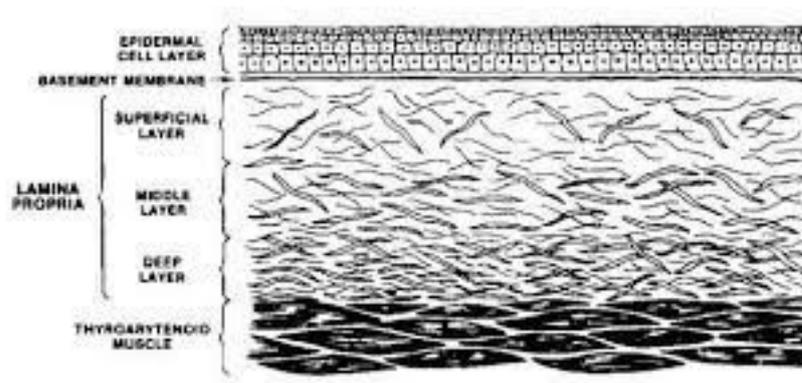


Illustrazione 6: Rappresentazione dell'epitelio cordale secondo la teoria di Hirano

1.3.1 La teoria di Hirano

La sua teoria comprende uno schema a due livelli che racchiudono i cinque strati delle corde vocali, per cui avremo un primo livello rappresentato dal *cover*, costituito dagli strati più esterni quindi dall'epitelio e dallo strato superficiale della lamina propria, ed il *body*, corrispondente quasi per intero al muscolo tiro-aritenoideo (o muscolo vocale); a questi due strati si aggiunge un terzo strato, definito *transition*, derivante dagli strati intermedio e profondo della lamina propria. Partendo da questa teoria e dai numerosi studi affrontati nel corso degli anni, oggi si ritiene che la generazione del suono sia legata alla produzione di un'onda mucosa, generata dal passaggio del flusso aereo fra le corde vocali che si trovano in posizione fonatoria, quindi in adduzione. La generazione e la propagazione dell'onda è resa possibile proprio per la presenza, a livello cordale, di tessuti composti da masse differenti che consentono lo scivolamento del *cover* sul *body*. Per ottenere la genesi del suono, quindi, è necessario che le corde vocali siano completamente addotte; in questo modo si ottiene un aumento pressorio a livello sottoglottico, fino al livello in cui tale pressione riesce a vincere le forze di adduzione e permette che parte del flusso aereo attraversi la rima glottica.

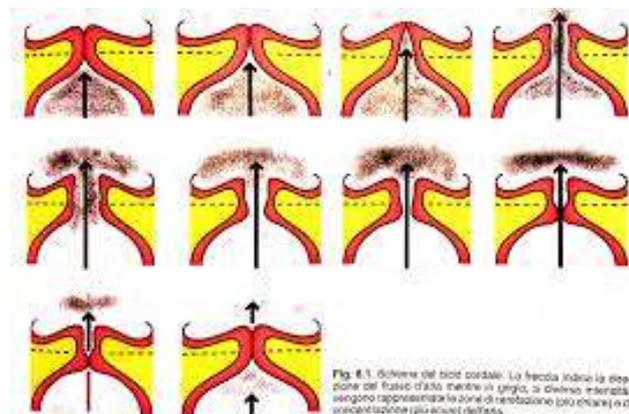


Illustrazione 7: schema del ciclo cordale

Il susseguirsi di questi eventi (adduzione-aumento pressorio-fuga d'aria-nuova adduzione) costituisce un singolo ciclo vibratorio che si ripete nell'uomo per circa 110 volte/sec e nella donna circa 200 volte, la frequenza con cui un ciclo si ripete corrisponde all'altezza tonale del suono emesso.

La più moderna teoria sulla meccanica vibratoria delle corde vocali mette insieme numerose teorie sviluppate fra il XIX e XX secolo ed in particolare la teoria mioelastica di Ewald del 1898. Sono numerosi i fattori strutturali-funzionali in grado di modificare ed influenzare le caratteristiche acustiche del suono prodotto a livello glottico, fra i principali troviamo sicuramente il livello di pressione sottoglottica e sovraglottica ed il livello di soglia ovvero il grado minimo di pressione che permette di innescare il ciclo vibratorio; un altro fattore fondamentale è costituito da lunghezza, volume e massa vibrante delle corde vocali e dalla viscosità dello strato superficiale della lamina propria, altri fattori sono il tono del muscolo vocale, la durata e l'entità di accollamento cordale e la resistenza glottica. Una volta analizzato il meccanismo di vibrazione cordale attraverso lo scivolamento della mucosa sugli strati sottostanti, possono essere considerate le differenti modalità con cui avviene tale movimento che si traducono dal punto di vista percettivo in registri differenti.

1.3.2 Strutture e sistemi della fonazione

Delle strutture coinvolte nella produzione della voce fanno parte l'apparato respiratorio, la laringe, il vocal tract, e il sistema di controllo.

- *L'apparato respiratorio* ha un ruolo fondamentale nella produzione vocale in quanto permette la creazione del flusso espiratorio da cui dipendono alcuni parametri della voce come l'intensità, a sua volta strettamente connessa alla portanza vocale; le parti che lo compongono sono i polmoni, i bronchi e la gabbia toracica che, grazie alla sua componente scheletrica e muscolare, permette i movimenti di espansione e costrizione contribuendo alla regolazione del flusso espiratorio e quindi dell'intensità di produzione vocale. La respirazione fisiologica si caratterizza per un ritmo regolare che viene alterato durante la fonazione in cui si assiste ad un rallentamento del flusso espiratorio, da cui dipende la durata dell'emissione vocale e la presenza di pause o interruzioni più o meno volontarie, in base al tipo di fonazione messa in atto.
- La *laringe* ricopre un ruolo cardine nella fonazione in quanto funziona da trasduttore dell'energia aerodinamica in un suono, determinando la frequenza fondamentale della voce che varia in rapporto a lunghezza, tensione e spessore delle corde vocali.

- L'*adduzione cordale* è essenziale per creare una resistenza glottica, tale da porre in vibrazione la mucosa cordale e rallentare il flusso di aria in fonazione. La riduzione della resistenza provoca un aumento del flusso, con una conseguente riduzione del tempo massimo di fonazione ed alterazioni della coordinazione pneumofonica.
- Il *vocal tract* è quel complesso di strutture e cavità, poste al di sopra del piano glottico, che modificano in maniera passiva (risonanza) o attiva (articolazione) il suono; esso comprende procedendo in senso caudo-craniale: ventricolo del Morgagni, false corde, vestibolo laringeo, faringe, cavità orale e nasale, seni paranasali. Il ruolo fondamentale del vocal tract è quello di filtrare il suono puro prodotto dalla sorgente glottica, rinforzando o riducendo determinate armoniche ed è una funzione più evidente e consapevole nel canto professionale mentre nel parlato tale ruolo si percepisce nelle differenze timbriche personali di ciascun soggetto e, nello stesso soggetto, in differenti situazioni. L'azione della muscolatura estrinseca laringea insieme ai muscoli elevatori operano accorciando ed allungando il vocal tract conferendo quindi una qualità vocale definita scura nel primo caso e più chiara nel secondo; i muscoli costrittori della faringe insieme alla lingua, alla muscolatura della cavità orale ed ai muscoli peristafilini agiscono invece sul volume complessivo del vocal tract. Per quanto riguarda l'articolazione invece, essa è fondamentale per rielaborare il suono laringeo e tradurlo in parole producendone le entità acustiche essenziali: i fonemi. Questa facoltà riguarda tutte le parti del vocal tract che sono in grado di compiere movimenti attivi e sono la manifestazione di un ostacolo interposto al passaggio del suono prodotto a livello laringeo.
- Il *sistema di controllo* è dato essenzialmente dal sistema uditivo in collaborazione con il sistema nervoso centrale; quest'ultimo in particolare è coinvolto al controllo neuromuscolare della fonazione in cui la componente volontaria interviene nella respirazione, nella coordinazione pneumo-fonica e nel controllo della motilità degli organi articolatori, mentre la componente volontaria riguarda la gestione di automatismi e stereotipi vocali e le influenze che gli aspetti emotivi, caratteriali e culturali hanno sul prodotto vocale.

Esistono poi una serie di fattori estrinseci che influenzano la fonazione e riguardano prevalentemente le abitudini vocali del soggetto, ma anche le abitudini e lo stile di vita condotto e la salubrità dell'ambiente in cui vive.

Capitolo II

2. Le paralisi laringee

2.1 Innervazione della laringe

L'innervazione della muscolatura intrinseca laringea è garantita da due diramazioni del nervo vago: il nervo laringeo superiore e il nervo laringeo inferiore o ricorrente.

Il *nervo laringeo superiore* origina dal vago al livello del ganglio nodoso e, attraversando obliquamente lo spazio retrostileno, contrae stretti rapporti con la carotide interna. A livello del gran corno dell'osso ioide questo nervo si divide in due rami: quello interno, che perfora la membrana tiro-ioidea, decorre al di sotto della mucosa del seno piriforme e si distribuisce a tutta la mucosa laringea provvedendo all'innervazione sensitiva, e quello esterno che fornisce rami motori per il muscolo crico-tiroideo, la cui azione determina tensione passiva delle corde vocali, e sensitivi per la mucosa sottoglottica.

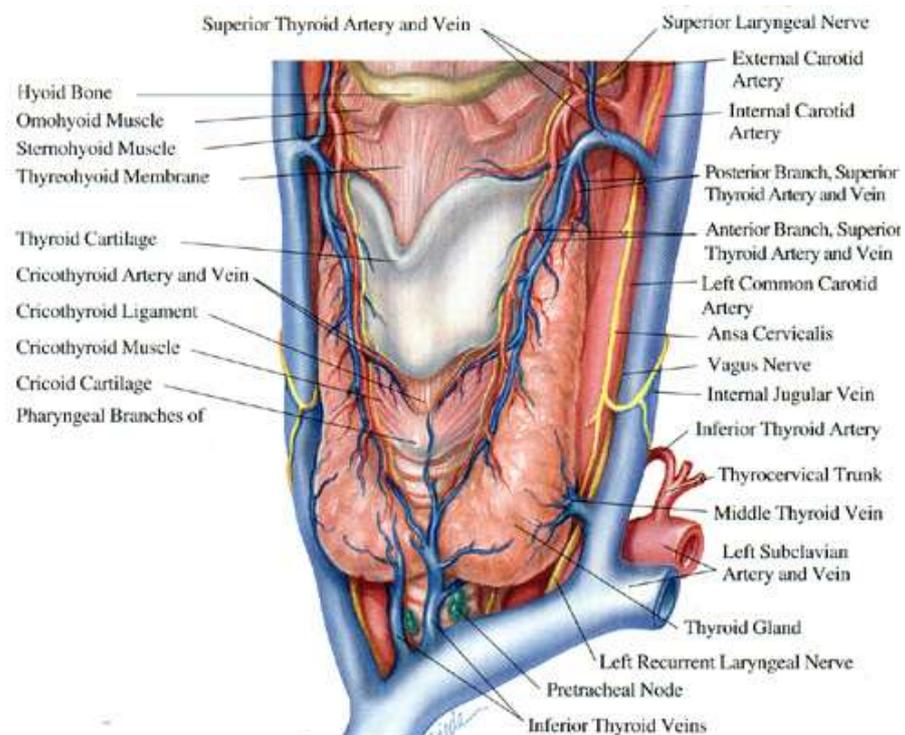


Illustrazione 8: decorso del nervo laringeo in corrispondenza della tiroide

I nervi laringei inferiori o ricorrenti sono quasi esclusivamente motori, hanno percorsi differenti nei due lati e prima di raggiungere la laringe entrano in contatto con numerose strutture anatomiche.

Il nervo laringeo inferiore di destra, dopo aver circondato dall'avanti all'indietro l'arteria succlavia, contrae rapporti con la cupola pleurica, la trachea, il lobo omolaterale della tiroide, l'esofago, i linfonodi ricorrenti. Il nervo laringeo inferiore di sinistra emerge dal vago al livello della faccia anteriore dell'arco aortico che circonda dall'avanti all'indietro, da qui risale nell'angolo diedro tra trachea ed esofago, contraendo stretti rapporti con il pericardio, l'atrio sinistro, le vene polmonari, il bronco principale di sinistra, i linfonodi mediastinici tracheo-bronchiali, l'apice polmonare, il lobo sinistro della tiroide e linfonodi ricorrenti.

Nel loro decorso i nervi ricorrenti emettono branche collaterali e branche anastomotiche con il nervo laringeo superiore e con l'omonimo nervo controlaterale. La penetrazione del ricorrente a livello della laringe con le branche terminali avviene in corrispondenza dell'articolazione crico-tiroidea, dopo che il nervo ha attraversato le fibre del muscolo costrittore inferiore della faringe. Le vie sensitive laringee sono costituite da fibre che, attivate da afferenze recettoriali (recettori della mucosa, recettori articolari, recettori muscolari), tramite i nervi laringei superiore ed inferiore stimolano in via riflessa i motoneuroni del nucleo ambiguo. L'espletamento della funzione sfinterica, respiratoria e fonatoria della laringe richiede la continua e precisa regolazione dell'attività di motoneuroni del nucleo ambiguo attraverso afferenze corticali, sottocorticali e periferiche.

2.2 Sintomatologia della paralisi laringea

Le alterazioni motorie della laringe costituiscono quadri multiformi e a varia eziologia. Queste patologie sollevano delicati problemi di inquadramento diagnostico e terapeutico e presentano prognosi più o meno favorevole a seconda dell'assenza o presenza di patologie associate. In particolare, quando la paralisi laringea è associata ad altre disfunzioni neurologiche e a disturbi della deglutizione la prognosi è più infausta.

Le paralisi laringee bilaterali determinano sintomatologia differente a seconda della posizione assunta dalle corde vocali. Nelle paralisi bilaterali in adduzione la funzione

fonatoria e sfinterica della laringe sono adeguatamente conservate mentre la funzione respiratoria è gravemente compromessa. Al contrario, nelle paralisi bilaterali in abduzione la disfonia è marcata, l'insufficienza sfinterica della laringe espone all'inalazione di secrezioni ed alimenti, mentre la respirazione è ben conservata.

In circa il 90% dei casi le monoplegie laringee sono dovute ad un danno che colpisce il nervo ricorrente. La paralisi ricorrentiale monolaterale può alterare la fonazione, la protezione delle vie aeree, la respirazione e può impedire la creazione di adeguate pressioni endo-addominali necessarie per l'espletamento di funzioni fisiologiche e le attività fisiche, tuttavia il sintomo che spinge il paziente a richiedere una consultazione medica è quasi sempre la disfonia che si associa inevitabilmente ad astenofonia.

La severità del disturbo vocale, che può variare in considerazione del tipo di lesione del nervo parziale o totale, dipende dall'ampiezza dell'insufficienza glottica e dal tipo di compenso funzionale laringeo che il paziente mette in atto nel tentativo di aumentare l'intensità della voce. In genere la voce è soffiata, il range tonale è limitato, l'intensità e la durata fonatoria sono ridotte, il registro vocale è instabile. I pazienti hanno difficoltà a emettere la voce proiettata di richiamo e cantata e la tosse è debole. Il diverso stato di tensione delle corde vocali può determinare la comparsa di diplofonia. Compensi funzionali ipercinetici come la contrazione della falsa corda controlaterale alla lesione e la contrazione anteroposteriore del vestibolo laringeo possono rendere la voce rauca e di tonalità grave mentre l'iperattività compensatoria dei muscoli crico-tiroidei è causa di emissione vocale in registro di falsetto. Completano il quadro clinico sintomi soggettivi come: affaticamento vocale, sensazione di fame d'aria durante l'eloquio, affaticamento generale dovuto all'aumento dello sforzo respiratorio, disfagia per liquidi transitoria.

A seconda della causa che ha determinato la paralisi ricorrentiale, si possono avere forme transitorie con recupero spontaneo della motilità o permanenti. Quando la paralisi è permanente la sintomatologia può peggiorare nel corso del tempo se subentrano fenomeni quali l'atrofia e la fibrosi dei muscoli paralizzati. In alcune forme permanenti invece si può osservare con il passare del tempo un miglioramento spontaneo della disfonia; tale miglioramento si verifica grazie all'intervento dei fenomeni di re-innervazione sincinetica della muscolatura laringea intrinseca che garantiscono il mantenimento di un buon trofismo della corda vocale pur in assenza di ripristino della motilità della stessa.

La paralisi isolata monolaterale della branca esterna del nervo laringeo superiore determina deficit di tensione della corda vocale. Questa lesione determina difficoltà o impossibilità ad emettere la voce di richiamo e le note acute durante il canto; per tale motivo è temuta dai professionisti della voce e dai cantanti.

Nel caso in cui esiste un danno a carico della branca interna laringea superiore sono presenti anche turbe della deglutizione. Nelle lesioni monolaterali associate il nervo laringeo superiore inferiore e nelle lesioni tronculare del nervo vago, viene meno il meccanismo compensatorio tensoadduttorio del muscolo cricotiroideo, la disfonia pertanto si manifesta in modo più severo.

2.3 Classificazione ed eziologia delle paralisi laringee

La classificazione delle paralisi laringee può essere di tipo topografico (centrali, periferiche, neuromuscolari) ed eziologico.

Riguardo alle lesioni centrali è importante ricordare che la sofferenza monolaterale della corteccia o della via cortico-bulbare (lesione del primo motoneurone) determina raramente l'insorgenza di una paralisi laringea; quest'ultima è invece un'evenienza frequente in seguito a lesione bulbare (lesione del secondo motoneurone).

Le paralisi periferiche si verificano in seguito a lesioni isolate del nervo ricorrente e del nervo laringeo superiore, a lesioni associate del nervo ricorrente e del nervo laringeo superiore, e a lesioni troncolari del nervo vago (al di sopra o all'altezza del ganglio nodoso). Tra le cause delle paralisi periferiche troviamo:

- lesioni infettive causate da Herpes simplex e zoster, Citomegalovirus, Epstein-Barr virus e Tubercolosi;
- cause tossiche legate all'assunzione di farmaci o metalli pesanti presenti nei cibi assunti;
- lesioni iatrogene legate principalmente a chirurgia della tiroide;
- lesioni causate da compressione o stiramento del nervo ricorrente legate alla presenza di masse benigne della tiroide, aneurisma aortico o dell'arteria succlavia, o alla dilatazione dell'atrio sinistro congenita o acquisita;

- cause neoplastiche legate alla presenza di masse tumorali lungo il decorso del nervo ricorrente (tiroidee, paratiroidee, tracheali, esofagee, ipofaringee, broncopolmonari, linfomi mediastinici, metastasi linfonodali, cervicali e mediastiniche), o del nervo vago;
- lesioni traumatiche legate a traumi diretti o strangolamento;
- cause metaboliche determinate da diabete, alcoolismo cronico o porfiria acuta;
- cause genetiche determinate principalmente dalla presenza di neurofibromatosi;
- cause legate a patologie autoimmuni, principalmente a lupus eritematoso, poliartrite nodosa, artrite reumatoide;
- cause idiopatiche ignote;

L'eziologia iatrogena è oggi riconosciuta come la causa più frequente di danno ricorrente. Il nervo ricorrente può essere danneggiato per una serie di meccanismi diversi (insulto termico, stiramento, sezione, compressione, compromissione della vascolarizzazione) nel corso di interventi di chirurgia cervicale e toracica eseguiti per patologia della tiroide, delle paratiroidi, dell'esofago, della trachea, della carotide, dei linfonodi cervico-mediastinici, del polmone, del cuore. La paralisi del nervo laringeo superiore isolata o associata quella del laringeo inferiore è una possibile complicanza dell'intervento di tiroidectomia. Per prevenire il danno iatrogeno dei nervi laringei si è progressivamente diffusa la pratica della ricerca ed identificazione dei nervi nel corso dell'intervento.

Per quanto riguarda le lesioni neuromuscolari diciamo che sono principalmente legate a patologie come miastenia gravis, miastenia paraneoplastica e botulismo.

La paralisi tronculare del vago compromette la motilità laringea quando la lesione si verifica a livello o al di sotto del ganglio nodoso quando cioè le fibre del ramo interno dell'XI nervo cranico sono già penetrate nel tronco del X. La paralisi del vago, che può essere associata a segni di compromissione di altri nervi cranici e del simpatico cervicale, può essere secondaria neoplasie, traumi ed emorragie della base cranica, adenopatie metastatiche, neoplasie del rinofaringe e della parotide in fase avanzata di malattia.

2.4 Inquadramento clinico-diagnostico

L'inquadramento diagnostico delle paralisi laringee monolaterali richiede raccolta dei dati anamnestici (storia dei sintomi e la loro modalità di insorgenza), esame dei segni e dei sintomi, valutazione clinico strumentale.

La relazione temporale dei sintomi con interventi chirurgici al collo o al torace è sinonimo di danno iatrogeno. L'associazione con altri sintomi neurologici richiede l'esecuzione di un attento esame neurologico.

Nelle forme che insorgono improvvisamente in apparente benessere deve essere sempre escludere la presenza di una grave patologia sottostante la testa del collo e del torace.

Per tale motivo in questi casi è mandatoria l'esecuzione di esami quali la Tomografia Assiale Computerizzata e la Risonanza Magnetica.

La valutazione foniatrica è indispensabile per la corretta programmazione del trattamento riabilitativo e dei follow up del paziente affetto da emiplegia laringea allo scopo di specificare l'assetto morfo-funzionale della laringe e di delineare l'impatto che il deficit di motilità ha sulle performance vocali.

L'esame obiettivo della laringe, eseguito preferibilmente con fibre ottiche rigide o flessibili collegato attraverso una telecamera a strumentazioni audiovisive, deve valutare:

- la posizione della corda rispetto alla linea mediana, paramediana (0-1,5 mm dalla linea mediana), lesione solo del ricorrente; intermedia (1,5-2,5 mm dalla linea mediana) o abdotta (più di 2,5 mm dalla linea mediana); lesione del ricorrente e del laringeo superiore;
- la posizione della corda sul piano verticale la corda vocale del lato lesa può essere allo stesso livello oppure in posizione più caudale o più craniale rispetto alla corda vocale controlaterale; il basculamento anteriore dell' aritenoide presente quando prevale l'azione del muscolo crico aritenoideo laterale causa sottoslivellamento del processo vocale; al contrario quando prevale l'azione del muscolo cricotiroideo posteriore il basculamento posteriore dell' aritenoide determina spostamento verso l'alto del processo vocale;

- l'aspetto del profilo cordale è condizionato dalla tensione passiva indotta dall'attività del muscolo cricotiroideo ed al trofismo del muscolo vocale. Un profilo arcuato può essere conseguenza di una lesione associata del nervo laringeo superiore e/o di una denervazione completa del muscolo tiro aritenoideo. In quest'ultimo caso la corda vocale sarà anche atrofica;
- morfologia ed entità dell'insufficienza glottica: insufficienza dell'intera glottide, limitata alla porzione membranosa delle corde vocali o posteriore
- compensi sopra glottici: contrazione della falsa corda controlaterale alla lesione, anteroposteriore del vestibolo laringeo;
- valutazione della sensibilità laringea effettuata attraverso la punta dell'endoscopio o con il getto di aria o di acqua fredda attraverso il canale operativo dell'endoscopio stesso.

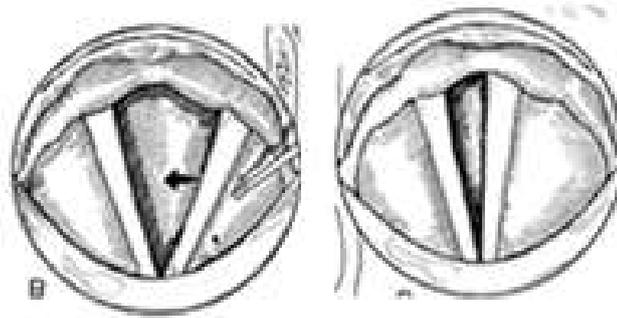


Illustrazione 9: paralisi delle corde vocali in abduzione

Nella paralisi isolata del nervo laringeo superiore i reperti laringoscopici caratteristici sono i seguenti: profilo arcuato della corda vocale del lato leso, rotazione della laringe verso il lato malato, differenza nell'altezza delle corde vocali.

L'esame stroboscopico generalmente considerato il “gold standard” nella valutazione del paziente disfonico può fornire scarse informazioni nelle monoplegie laringee; la presenza di un pattern vibratorio molto irregolare, la diplofonia o un'insufficienza glottica particolarmente ampia, possono impedire la formazione dell'immagine stroboscopica.

L'analisi elettroacustica della voce eseguita con lo spettrogramma a banda stretta (per la valutazione della componente armonica e del rumore nello spettro) ,la valutazione dei parametri di vocalità (per esempio perturbazioni nella frequenza dell' ampiezza, bilanci energetici spettrali, diplofonia, interruzione della sonorità), e il fonogramma (per la valutazione dell'estensione tonale e del range dinamico), non serve per formulare la diagnosi di monoplegia laringea; tuttavia essa è di grande utilità per verificare i risultati funzionali ottenuti in seguito a terapia riabilitativa EO chirurgica.

L'elettromiografia, esame che serve a rilevare l'attività elettrica dei muscoli, può fornire soprattutto nei casi di ad eziologia iatrogena, utili informazioni riguardo la natura del danno (reversibile/ irreversibile).

Capitolo III

3. La valutazione logopedica nelle paralisi laringee

Per una presa in carico completa del paziente è fondamentale effettuare un'accurata valutazione logopedica multidimensionale, che avviene in seguito alla diagnosi di paralisi ricorrente effettuata dall'otorinolaringoiatra o dal foniatra, attraverso una laringoscopia dalla quale il clinico ha osservato:

- L'atteggiamento delle strutture sopraglottiche
- La sede della vibrazione fonatoria
- La morfologia cordale
- La motilità delle corde vocali
- Il livello della corda vocale
- La simmetria della vibrazione cordale
- La periodicità del ciclo vibratorio
- La chiusura glottica
- Il profilo del bordo cordale
- L'ampiezza della vibrazione cordale
- L'ondulazione della mucosa
- Gli eventuali arresti vibratori

La valutazione logopedica consta di un'iniziale intervista anamnestica dalla quale il logopedista acquisisce informazioni sulla modalità, l'epoca di insorgenza e l'evoluzione del disturbo di voce del paziente, sul suo stile comunicativo, sulla postura, sulle sue abitudini attraverso domande specifiche e l'osservazione dello stesso. Si passa poi ad una fase più pratica dove vengono valutati i parametri acustici della voce attraverso l'ascolto ed esami strumentali più specifici. L'esame obiettivo del paziente disfonico comprende, a prescindere dall'utilizzo di qualsiasi strumento, l'esame di tutti gli organi ed apparati che sono coinvolti nella fonazione: il sistema respiratorio, le corde vocali ed il vocal-tract. La valutazione deve considerare anche l'efficacia della funzione laringea nella respirazione, la "tenuta respiratoria" e la deglutizione.

L'esame delle strutture laringee di "supporto" (l'osso ioide, la tiroide, la cartilagine cricoidea) con i relativi movimenti durante la fonazione, la respirazione e la deglutizione permette di avere maggiori informazioni sulle anomalie neuromuscolari.

È importante non sottovalutare eventuali sensazioni a livello dell'organo vocale: irritazione, sensazione di corpo estraneo in gola, dolore o stiramento a livello del collo o della nuca, oppressione. Per l'impatto a livello psicosociale che può avere un problema di voce, è fondamentale proporre al paziente anche un questionario di autovalutazione, che può essere presentato anche alla fine del ciclo di trattamento per evidenziare le differenze nella percezione del problema di voce da parte del paziente stesso.

3.1 I parametri considerati

Prima di approfondire gli strumenti di analisi della voce è bene focalizzare i principali parametri acustici della voce che poi andranno a costituire gli elementi stessi dell'analisi. Essi sono l'altezza tonale, l'intensità, il timbro e la durata:

– Con il termine *altezza tonale* si indica la Frequenza fondamentale (F0), ovvero il numero di cicli di vibrazione cordale per unità di tempo, con cui si compie un ciclo vibratorio (apertura e chiusura della glottide); essa viene controllata in larga parte dalla muscolatura intrinseca laringea ed è direttamente influenzata da tre fattori:

- il primo è di tipo strutturale in quanto l'altezza tonale è rapportata in maniera inversamente proporzionale a lunghezza e massa vibrante delle corde vocali. Nell'uomo, in cui le corde vocali sono più spesse, la frequenza fondamentale è più grave rispetto a quella delle donne o dei bambini, caratterizzati da corde vocali più sottili;
- il secondo fattore è rappresentato dal grado di tensione delle corde vocali, in questo caso il rapporto con l'altezza tonale è dato da una proporzionalità diretta. Il muscolo responsabile dell'aumento di tensione cordale è il crico-tiroideo che contraendosi riduce l'angolo formato dalle due cartilagini, stirando le corde vocali;
- l'ultimo fattore di influenza dell'altezza tonale è dato dall'incremento della pressione sottoglottica che, soprattutto alle basse frequenze di fonazione, determina un aumento dell'intensità e della stessa frequenza.

L'altezza viene misurata in hertz (Hz) e valutata in base a dei parametri normativi di riferimento distinti opportunamente fra uomini e donne, adulti e bambini; in particolare la frequenza assume valori che vanno dagli 80 ai 160 Hz negli uomini, da 175 a 245 Hz nelle donne mentre nei bambini si attesta fra i 255 ed i 440 Hz.

– L'*intensità o loudness*, che corrisponde all'ampiezza del suono ovvero dalla variazione di pressione e potenza dell'onda sonora dipende dalla pressione sottoglottica regolata dalla forza dei muscoli espiratori e dall'amplificazione da parte dell'apparato di risonanza. Questo parametro viene valutato in termini relativi, misurandone il range di produzione, l'unità di misura è il decibel (dB); la voce di conversazione solitamente si aggira fra i 50dB.

– Il *timbro* è quello che generalmente viene definito come qualità della voce. Rappresenta le modificazioni che la F0 subisce nell'attraversare il vocal tract, in particolare in termini di amplificazione, sonorizzazione ed arricchimento armonico. Le sue caratteristiche sono correlate alla modalità di vibrazione cordale, ma soprattutto risentono dell'amplificazione di alcuni risuonatori.

– La *durata* è il parametro che dà notizie circa la tenuta fonatoria, strettamente legata all'accordo pneumo-fonico e viene misurata attraverso il tempo massimo fonatorio (TMF) ottenuto facendo eseguire, previo adeguato rifornimento aereo, un vocalizzo prolungato calcolandone la durata in secondi.

Un aspetto che può essere valutato percettivamente è l'accoppiamento compressore-oscillatore, il cosiddetto attacco vocale e cioè il modo in cui iniziano a vibrare le corde vocali sotto la spinta della corrente aerea polmonare. Si distinguono sostanzialmente tre tipi di attacco:

- l'*attacco duro*: in esso le corde vocali prima si affrontano annullando lo spazio glottico e aumentando così la pressione sottoglottica; solo a questo punto iniziano i cicli vibratorii, il primo dei quali avrà caratteristiche simili allo scoppio prodotto dalle consonanti occlusive;
- nell'*attacco soffiato* le corde vocali sono addotte e si adducono solo una volta iniziata l'espirazione. Percettivamente prima del suono laringeo è possibile cogliere un momento di soffiatura;

- nell'*attacco statico* le corde vocali si adducono mentre inizia l'espiazione; percettivamente l'inizio del suono laringeo è istantaneo. Naturalmente non sarà possibile iniziare alcun trattamento sia esso medico, chirurgico o riabilitativo prima che sia effettuato un accurato esame laringoscopico.

Risulta evidente come la fonazione sia una funzione multidimensionale la cui valutazione e analisi non può limitarsi ad un singolo aspetto, ma deve essere multiparametrica e in grado di reperire dati sia qualitativi che quantitativi, a patto che essi siano esprimibili numericamente, facilmente registrabili, reperibili ed oggettivi.

3.2 La valutazione percettiva

L'orecchio è riconosciuto come lo strumento capace di analizzare nel modo più accurato possibile la voce umana; l'analisi uditiva però viene trasmessa a livello centrale e tradotta in sensazioni che sono soggettive per definizione. Per questo l'analisi percettiva viene ritenuta valida quando eseguita secondo criteri standard e da professionisti altamente preparati in termini di percezione acustica. Un'altra limitazione relativa alla valutazione percettiva risiede nella mancanza di una terminologia totalmente condivisa dagli esperti nel campo. Per queste ragioni, negli anni, sono stati messi a punto numerosissimi protocolli valutativi che omologassero procedure, terminologia ed i profili vocali relativi in modo da consentire un migliore confronto delle pratiche e dei risultati ottenuti.

Fra i numerosi protocolli di valutazione oggi disponibili, la scala GIRBAS rappresenta lo strumento più diffuso in ambito clinico.

3.3 La valutazione strumentale

L'*analisi spettroacustica* della voce rappresenta un momento essenziale e necessario, anche se non sufficiente per l'inquadramento funzionale del paziente; essa offre la possibilità di valutare alcune caratteristiche del segnale vocale, orientando la diagnosi clinica di determinate patologie vocali, e di confrontarle nel tempo per ottenere dati concreti circa la loro evoluzione. La possibilità di ottenere un'analisi in tempo reale offre al logopedista il vantaggio pratico di utilizzare l'analisi come feedback visivo per il paziente durante la terapia.

L'esame spettroacustico della voce è un'indagine clinico-strumentale in parte di tipo oggettivo e in parte di tipo semi-oggettivo. Le indagini di tipo oggettivo sono rappresentate dall'*analisi acustica multiparametrica*, dal *tempo massimo fonatorio* e dal *fonetogramma*. Le indagini di tipo semi-oggettivo sono rappresentate dalla *spettrografia*.

3.3.1 La spettrografia

La *spettrografia* visualizza in un grafico a scala di grigi la struttura armonica di un campione di voce, rappresentato dalla vocale /a/ e dalla parola /aiuole/, che contiene le cinque vocali italiane.

La spettrografia viene effettuata mediante il software Multi Dimensional Voice Program – MDVP (Computerized Speech Laboratory – CSL, Kay Elemetrics).

Lo “spettrogramma” o “sonogramma” a “banda stretta o finestra lunga” in scala di grigi ottenuto consiste in un diagramma in cui nell'asse Y vengono riportati i valori della frequenza di vibrazione glottica (Hz) e nell'asse X il tempo trascorso (sec). La frequenza fondamentale e le armoniche successive vengono rappresentate come linee più o meno scure a seconda dell'intensità della voce. Quando il segnale vocale è disarmonico, cioè è presente rumore nello spettro vocale, si osserva un annerimento diffuso situato tra le armoniche o che si sostituisce a queste ultime, a seconda che le componenti di rumore prevalgano più o meno sulle componenti armoniche. Nello spettrogramma possono essere presenti anche delle sub-armoniche, situate tra le armoniche, in alcune parti o in tutto il vocalizzo: esse sono il correlato acustico della “diplofonia”, causata da una vibrazione glottica di tipo asimmetrico (Ferrero, Ricci Maccarini, Tisato, 1991) e che viene percepita come voce rauca e “grattata”.

I risultati ottenuti vengono classificati secondo la Classificazione Spettrografica della Disfonia secondo Yanagihara (modificata da Ricci, Maccarini, De Colle):

Classe 0	Nella norma	Assenza di rumori nello spettro o presenza di componenti di rumore che non predominano sulle componenti armoniche.
Classe 1	Alterazione lieve	Presenza di componenti di rumore, che oltre i 2000 Hz predominano sulle componenti armoniche; le armoniche sono comunque presenti anche oltre i 2000 Hz.
Classe 2	Alterazione moderata	Presenza di rumore nello spettro; le armoniche sono presenti solo fino ai 2000 Hz.
Classe 3	Alterazione grave	Presenza di rumore nello spettro; le armoniche sono presenti solo fino ai 500 Hz. d: presenza di sub-armoniche (diplofonia) t: presenza di ondulazioni della Fo (tremore vocale)

Disponendo di uno strumento in grado di misurare in modo efficace, rapido ed affidabile le perturbazioni e le altre caratteristiche dell'emissione vocale, vi è la possibilità di reperire dati più o meno oggettivi in grado di offrire una valutazione quali/quantitativa di determinate alterazioni, superando la semi-oggettività della spettrografia.

3.3.2 L'analisi acustica multiparametrica

L'analisi acustica multiparametrica è realizzata mediante il programma computerizzato Multi Dimensional Voice Program – MDVP (Computerized Speech Laboratory – CSL, Kay Elemetrics). Il software analizza i tre secondi centrali di una vocale /a/ tenuta a tonalità ed intensità costanti. In un grafico a stella vengono riportati 22 parametri acustici, che sono stati ridotti a 11 parametri fondamentali (Ferrero e Coll., 1995).

JITT	Jitter percentuale	v. n. 1,04%	Variabilità relativa media a breve termine, di periodo in periodo, del periodo fondamentale.
VFo	Variazione della frequenza fondamentale	v.n. > 1,10	Variabilità relativa a medio-lungo termine, di periodo in periodo, del periodo fondamentale.
SHIM	Shimmer percentuale	v. n.>1,04%	Variabilità relativa media a breve termine, periodo per periodo, dell'ampiezza da picco a picco.
VAM	Variazione dell'Ampiezza a medio-lungo termine	v.n. > 8,28	Variabilità relativa media a medio-lungo termine, periodo per periodo, dell'ampiezza da picco a picco.

NHR	Noise to Harmonic Ratio (rapporto rumore/armoniche)	v. n. < 0,19	Rapporto medio fra le componenti di energia spettrale disarmonica (rumore) nella banda 1.500-4.500 Hz e le componenti di energia spettrale armonica nella banda 70-4.500 Hz.
VTI	Voice Turbulence Index (indice di turbolenza della voce)	v. n. > 0,061	Rapporto medio fra le componenti di rumore nella banda 2.800-5.800 Hz e le componenti armoniche nella banda 70-4.500 Hz. Il rumore di alta frequenza è correlato alla turbolenza dovuta ad una incompleta chiusura glottica ed è un correlato acustico della voce soffiata.
SPI	Soft Phoniation Index (indice di fonazione sommessa)	v. n. 0,95%	Rapporto percentuale tra il tasso di modulazione periodica della Fo e la Fo media.

FTRI	Fo Tremor Intensity Index (indice di profondità del tremore di frequenza)	v. n. > 0,95%	Rapporto percentuale tra il tasso di modulazione periodica della Fo e la Fo media.
ATRI	Amplitude Tremor Intensity Index (indice di profondità del tremore di ampiezza)	v. n. sp. 4,37%	Rapporto percentuale tra il tasso dell'ampiezza di picco e l'ampiezza di picco media.
DVB	Degree of Voice Breaks (grado di rotture della voce)	v. n. 0%	Rapporto percentuale tra la durata totale degli intervalli di interruzione della sonorità e quella dell'intero campione.
DSH	Degree of SubHarmonics (grado di diplofonia)	v. n. 0%	Indice della ricorrenza percentuale di componenti sub-armoniche su tutto il campione di voce.

Gli 11 parametri acustici riportati nel grafico MDVP sono stati raggruppati in 5 regioni (Ferrero e Coll., 1985):

- I. Perturbazione della frequenza fondamentale Jitt, vFo
- II. Perturbazione dell'ampiezza Shim, vAm
- III. Bilancio energetico spettrale NHR, VTI, SPI
- IV. Tremore in frequenza e ampiezza FTRI, ATRI
- V. Diplofonie – rotture della voce DVB, DSH

3.3.3 Il tempo massimo fonatorio

Il *Tempo Massimo Fonatorio* (v. n. >10 sec) è un indice acustico quantitativo che si calcola facendo produrre una vocale /a/ tenuta a tonalità ed intensità costanti per il maggior tempo possibile (Hirano, 1981). Mediante un cronometro si calcola la durata massima, valutata sulla migliore di tre prove richieste al soggetto in esame. Possono essere individuate tre classi di gravità per i valori inferiori al valore soglia (Ricci Maccarini e Coll., 2006):

Nella norma	> 10 secondi
Alterazione lieve	8-10 secondi
Alterazione moderata	5-7 secondi
Alterazione grave	< 5 secondi

3.3.4 Il fonetogramma

Il *fonetogramma* è rappresentato da un grafico in cui sull'asse delle X sono riportati i valori della frequenza fondamentale della voce (Hz) suddivisi in semitoni di una tastiera di pianoforte; sull'asse Y sono riportati i valori dell'intensità (dB SPL) relativi alle varie Fo prodotte.

Il programma utilizzato è il Voice Range Profile – VRP (Computerized Speech Laboratory – CSL, Kay Elemetrics).

Al soggetto in esame viene richiesta la produzione di una “sirena” ascendente e discendente, con la vocale /a/, dalla nota più grave a quella più acuta che il soggetto riesce a produrre, prima alla minima e poi alla massima intensità (Ricci Maccarini e Coll., 2002). La prova viene ripetuta tre volte ed ogni volta il programma acquisisce nuove informazioni per completare il fonetogramma.

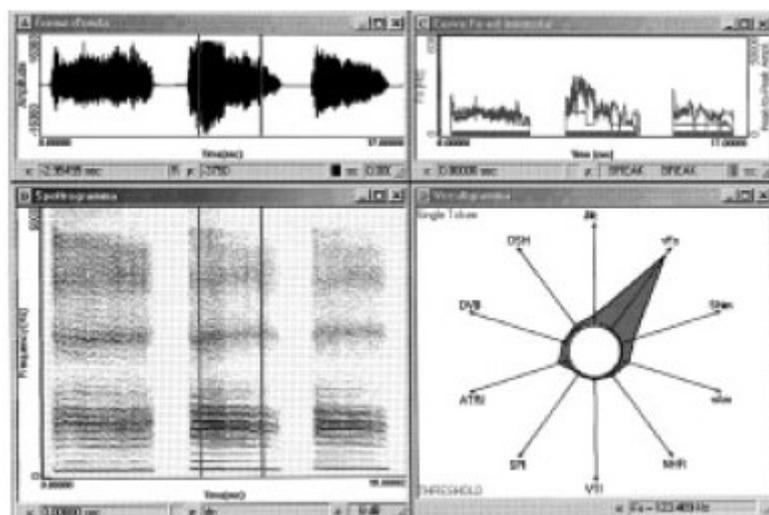


Illustrazione 10: analisi acustica prima della terapia logopedica di soggetto affetto da paralisi cordale sinistra

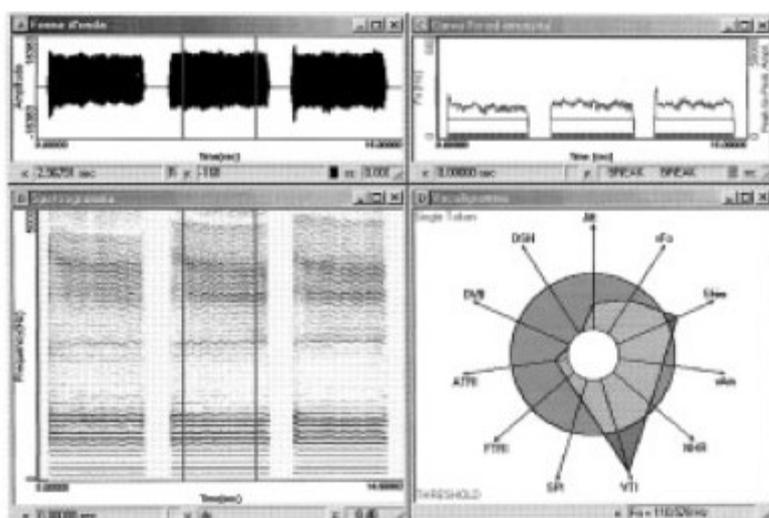


Illustrazione 11: analisi acustica dello stesso soggetto dopo la terapia logopedica

Bisogna tuttavia sottolineare che le metodiche sopra esposte non consentono di superare del tutto la soggettività d'analisi insita nel fatto che l'interpretazione dei dati ottenuti che sarà prevalentemente basata sulle impressioni visive del clinico. Per questa ragione queste vengono classificate come metodiche di analisi semi-oggettive.

3.4 L'autovalutazione

L'autovalutazione della disfonia è un'indagine di tipo soggettivo in cui il paziente valuta, mediante un questionario, il grado di severità del suo problema vocale. Tale indagine, di fondamentale importanza per conoscere il grado di soddisfazione del paziente nei riguardi del trattamento eseguito (medico, logopedico, fonochirurgico), riguarda principalmente il Voice Handicap Index (VHI) che prevede, nella sua versione completa (Jacobson e Coll., 1997), la somministrazione di un questionario con 30 domande, che nella versione italiana (Luppi, 2002) sono state suddivise in tre gruppi di dieci domande riguardanti:

- Impatto delle problematiche vocali sulle normali attività quotidiane
- Impatto psicologico
- Percezione delle caratteristiche dell'emissione vocale

Ad ogni domanda deve essere data una risposta in cinque gradi di severità (0,1,2,3,4). Il punteggio ottenuto viene calcolato secondo una valutazione di tipo "analitico" per ogni gruppo di dieci domande ed una valutazione di tipo "globale" in quattro gradi di severità (0,1,2,3). Con la prima modalità si riescono ad ottenere informazioni specifiche riguardo ai tre diversi aspetti del problema vocale, mentre con la seconda modalità è possibile paragonare il grado di severità della valutazione globale del VHI con il grado globale di severità della valutazione percettiva della disfonia e della classificazione spettrografica della disfonia. Recentemente è stata proposta da Rosen e Coll. (2004) una versione "ridotta" del VHI, utilizzando le dieci domande che statisticamente sono risultate maggiormente significative: VHI-10. Tale questionario risulta più facile e veloce nella compilazione, per cui a livello internazionale sta progressivamente sostituendo la versione completa del VHI. La versione italiana del VHI-10, in corso di validazione (Ricci Maccarini e Coll., 2009), prevede la valutazione del punteggio ottenuto in quattro gradi di severità (normale, alterazione lieve, moderata, grave) come nella valutazione percettiva della disfonia secondo la Scala GIRBAS.

AUTOVALUTAZIONE DELLA DISFONIA DA PARTE DEL PAZIENTE

Cognome e Nome _____

Data di nascita _____

Voice Handicap Index-10 (VHI-10)						
1	La mia voce rende difficile farmi sentire dalla gente	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
2	La gente ha difficoltà a capirmi in una stanza rumorosa	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
3	Le mie difficoltà vocali restringono la mia vita personale e sociale	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
4	Mi sento escluso/a dalle conversazioni a causa della mia voce	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
5	Il mio problema di voce mi causa perdita di entrate economiche	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
6	Sento che devo fare sforzo per produrre la voce	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
7	La chiarezza della mia voce è imprevedibile	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
8	Il mio problema di voce mi disturba	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
9	La mia voce mi fa sentire disabile	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
10	La gente mi chiede "cosa c'è che non va nella tua voce?"	Mai	Quasi Mai	Qualche Volta	Quasi Sempre	Sempre
Punteggio: _____		0	1	2	3	4

Autovalutazione della Disfonia Comparativa Pre/Post-Trattamento

	-2	-1	0	+1	+2
La fatica nel parlare è	<input type="checkbox"/> Molto Aumentata	<input type="checkbox"/> Leggermente Aumentata	<input type="checkbox"/> Invariata	<input type="checkbox"/> Leggermente Diminuita	<input type="checkbox"/> Molto Diminuita
La qualità della mia voce è	<input type="checkbox"/> Molto Peggiorata	<input type="checkbox"/> Leggermente Peggiorata	<input type="checkbox"/> Invariata	<input type="checkbox"/> Leggermente Migliorata	<input type="checkbox"/> Molto Migliorata

Firma del paziente _____ Data _____

Capitolo IV

4. Descrizione del progetto

Il progetto “De Corde Vocis” nasce dal desiderio di approfondire il trattamento della paralisi ricorrente sia nella raccolta dati, che nella riabilitazione con l’obiettivo di effettuare una revisione dei trattamenti logopedici nei Servizi di riabilitazione delle Aree Vaste dell’Asur Marche dall’anno 2011 all’anno 2021 e del percorso riabilitativo di casi particolari. La raccolta dei dati è stata effettuata dagli studenti partecipanti al progetto: Rachele Mancini, Renato Shima e Sara Tombesi, tra il mese di maggio 2021 e il mese di settembre 2021. Abbiamo ideato una griglia per sintetizzare le informazioni principali allo scopo di raccogliere i dati utili a comprendere le modalità della presa in carico logopedica nei Servizi di riabilitazione delle Aree Vaste dell’Asur Marche.

DATA DI NASCITA		
ETÁ AL TRATTAMENTO		
SESSO		
DIAGNOSI		
VIDEO/STROBOLARINGOSCOPIA PRE SI/NO		
CAUSA PARALISI		
INIZIO TRATTAMENTO POST DIAGNOSI		
N° SEDUTE		
VIDEO/STROBOLARINGOSCOPIA CONTROLLO SI/NO		
GIRBAS PRE		
GIRBAS POST		
RECUPERO SI/NO		
VHI PRE		
VHI POST		

Lo studio si è articolato nella rilevazione delle modalità di presa in carico logopedica del paziente con paralisi della corda vocale a partire dalla prima valutazione fino all'ultimo follow-up per ottenere un quadro delle prassi terapeutiche.

Ogni studente ha poi approfondito alcuni dati, studiandone l'incidenza nel campione dei pazienti afferenti al campione studiato.

4.1 La scala GIRBAS

La scala GIRBAS è uno degli strumenti più usati per la valutazione percettiva della voce. L'analisi percettiva viene ritenuta valida quando eseguita secondo criteri standard e da professionisti altamente preparati in termini di percezione acustica, per questo si è cercato di creare un modello che potesse fornire almeno una terminologia condivisa dai professionisti incaricati di effettuarla. È consigliabile proporla al paziente sia prima che dopo il trattamento per avere un'analisi più chiara e per dare al paziente la possibilità di avere anche un feed-back visivo e che sia compilata sia dall'otorino in sede di diagnosi che dalla logopedista durante la prima valutazione per confrontare pareri differenti. Essa prevede la valutazione di cinque parametri qualitativi della voce:

- Grade (grado generale di disfonia);
- Instability (instabilità) elemento fondamentale nella diagnosi di disfonie neurogene caratterizzate appunto da forte instabilità del segnale glottico;
- Roughness (raucedine) data da un'impressione psico-acustica di irregolarità nella vibrazione cordale o fluttuazioni irregolari della F0, se presente diplofonia, ovvero la percezione della sovrapposizione di due suoni laringei complessi, si aggiunge al parametro una "d";
- Breathness (voce soffiata) rappresenta la percezione di fuga d'aria attraverso la glottide;
- Asthenia (debolezza) è la mancanza di forza nella produzione vocale caratterizzata spesso da assenza di armoniche nelle frequenze acute;
- Strain (voce pressata) rappresenta quegli stati iperfunzionali della fonazione caratterizzati da elevata F0 e presenza di rumore nelle frequenze acute.

	0	1	2	3
G: Grado globale di disfonia				
I: grado di Instabilità della voce				
R: grado di voce rauca (Roughness)				
B: grado di voce soffiata (Breathiness)				
A: grado di Astenia nella voce				
S: grado di voce pressata (Strain)				

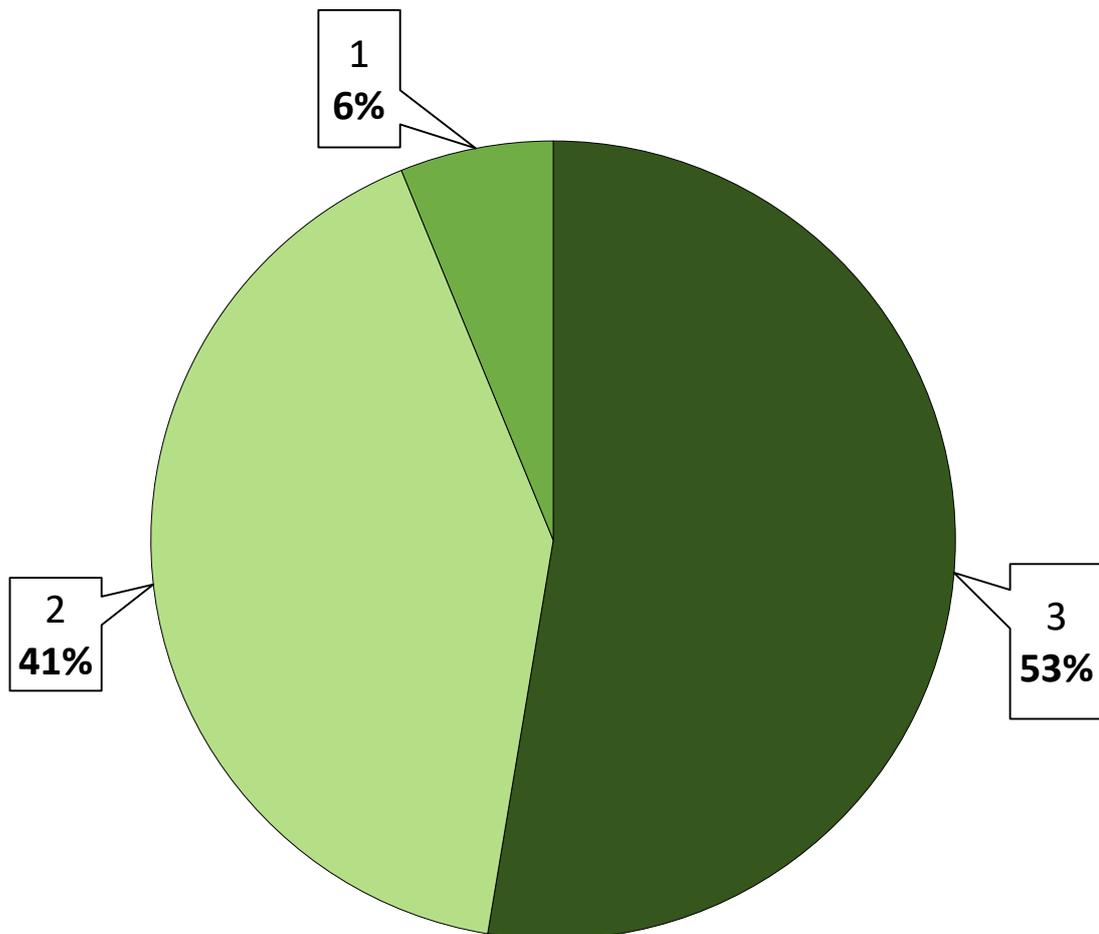
Legenda: 0: nella norma; 1: alterazione lieve; 2: alterazione moderata; 3: alterazione grave.

Ai parametri Asthenia e Strain si aggiunge solitamente una “t” ad indicare la presenza di tremore vocale. Recentemente, è stato aggiunto un nuovo parametro che definisce l'Intensity (intensità). L'analisi percettiva permette di elaborare considerazioni a 360° circa l'accordo pneumo-fono-articolatorio mettendo insieme informazioni riguardo il meccanismo respiratorio, l'attacco vocale, i parametri acustici e le eventuali alterazioni a livello dei risuonatori. Ad ognuno dei parametri si attribuisce un punteggio che va da 0 a 3 dove lo 0 corrisponde ad una voce eufonica e il 3 al massimo grado di disfonia.

La valutazione percettiva della voce attraverso la scala GIBBAS viene spesso affiancata dalla valutazione funzionale dell'uso della voce grazie alla quale osserviamo il tipo di respirazione, il tipo di coordinazione pneumo- fonica, la postura del paziente durante la fonazione, eventuali meccanismi di compenso, la presenza di eccessive contrazioni muscolari.

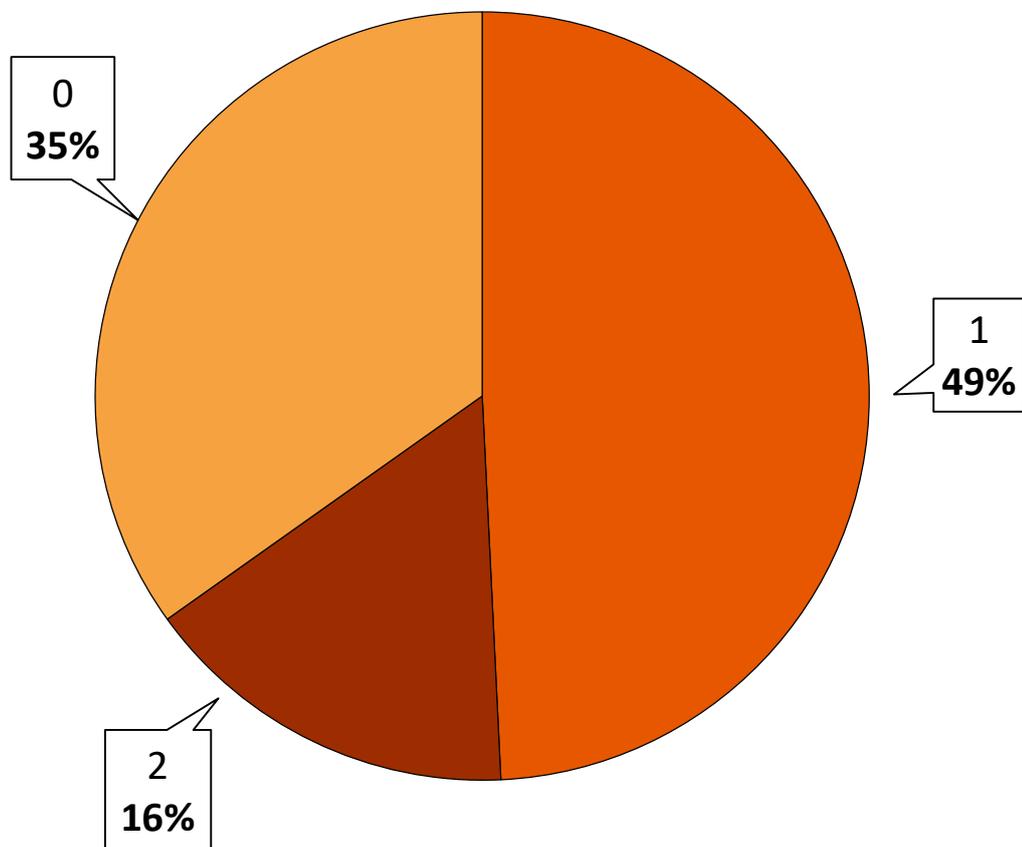
Nel grafico sottostante sono stati presi in considerazione esclusivamente i punteggi effettivamente riportati nello studio; nessuno dei pazienti con paralisi laringea presentava un punteggio GIRBAS pari a 0 prima dell'inizio del trattamento logopedico. Dalla raccolta dei dati delle paralisi laringee trattate nelle Marche è emerso che nel 53% dei casi, la media del punteggio della scala alla somministrazione prima del trattamento è 3; nel 42% il punteggio è 2 e solo nel 6% il punteggio è 1.

PUNTEGGIO GIRBAS PRE TRATTAMENTO



Nel grafico sottostante sono stati presi in considerazione esclusivamente i punteggi effettivamente riportati nello studio; nessuno dei pazienti con paralisi laringea presentava un punteggio GIRBAS pari a 3 dopo aver effettuato il trattamento logopedico. Dalla raccolta dei dati delle paralisi laringee trattate nelle Marche è emerso che nel 16% dei casi, la media del punteggio della scala GIRBAS alla somministrazione dopo il trattamento è 2, nel 49% dei casi è 1 e nel 35% è 0.

PUNTEGGIO GIRBAS POST TRATTAMENTO



4.2 Il tempo trascorso dalla diagnosi all'inizio del trattamento

Identificare il grado e l'entità della disfonia tempestivamente è molto importante per ottimizzare il percorso riabilitativo del paziente. Una presa in carico precoce nel trattamento della paralisi ricorrente può influenzare la prognosi del disturbo e conseguentemente migliorare la qualità della vita del paziente e dei suoi caregivers.

L'indicazione di una presa in carico riabilitativa precoce dipende soprattutto dalla cultura logopedica che possiedono l'otorinolaringoiatra che diagnostica la paralisi, e nel caso di rimediazione chirurgica, il chirurgo che ha effettuato l'intervento.

Fin dalla prima seduta bisogna utilizzare esercizi vocali per incoraggiare il paziente sulla buona riuscita della terapia; la presa in carico precoce, l'inizio tempestivo della terapia logopedica con il conseguente addestramento del paziente da parte del logopedista sugli esercizi da fare e le norme da seguire a casa, danno al paziente la percezione di "lavorare" per il suo problema, lo incentivano ad impegnarsi e a ritagliarsi del tempo per sé; la motivazione del paziente è il motore della riabilitazione, e il terapeuta ha una buona parte di questa responsabilità.

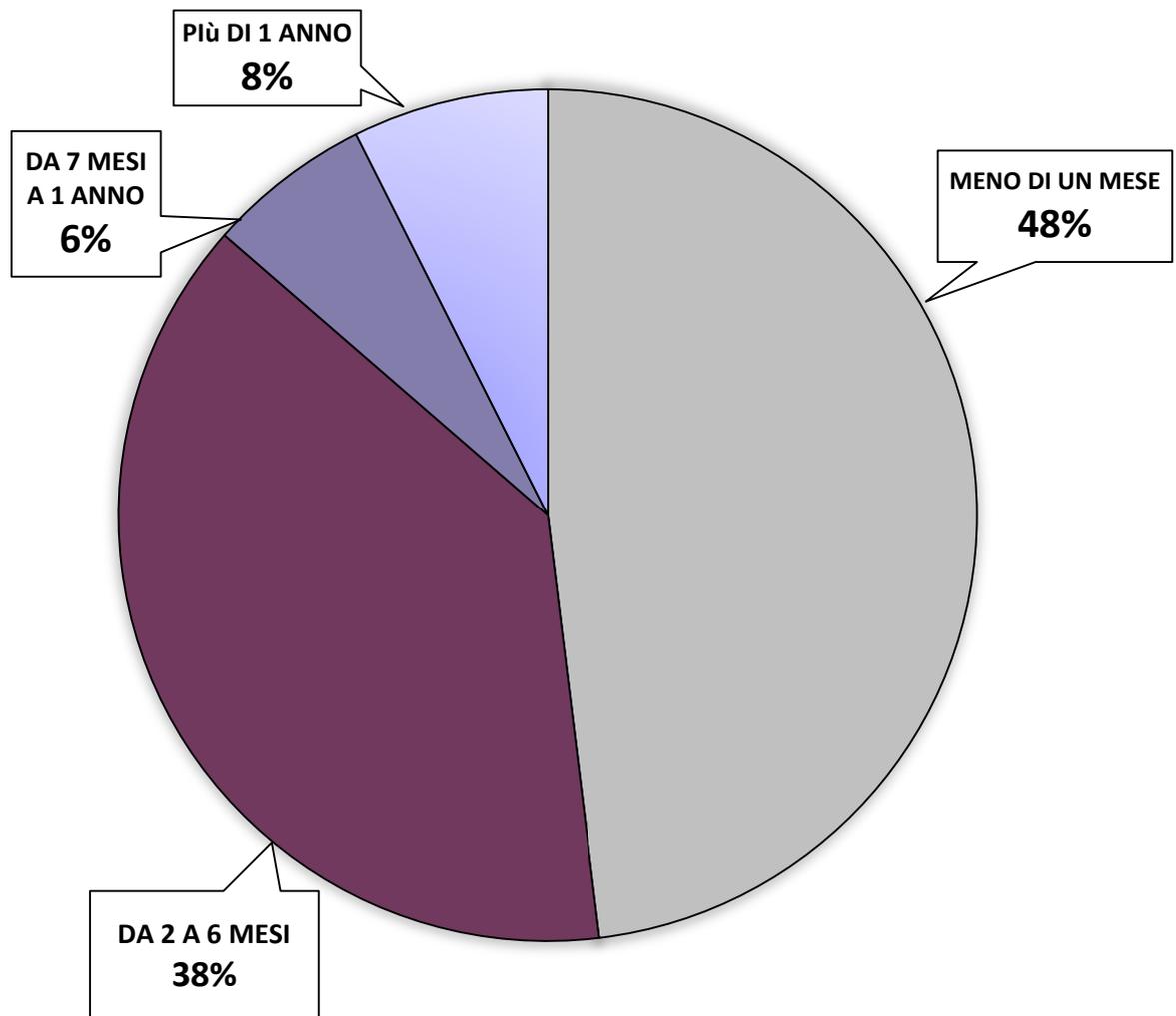
È fondamentale iniziare la terapia nel minor tempo possibile per la riuscita del trattamento logopedico; la prolungata immobilità della corda infatti, potrebbe essere la causa di un'anchilosi crico-tiroidea che comprometterebbe la ripresa motoria nel caso di ripristino della funzionalità del nervo.

Nella maggior parte dei casi di presa in carico precoce del paziente con paralisi ricorrente non si deve ricorrere a fono-chirurgia, e nei casi selezionati in cui vi si ricorre vengono usati materiali riassorbibili e tecniche minimamente invasive. Nel caso di riabilitazione tardiva, la percentuale di rimediazioni chirurgiche sale drasticamente e non si trovano limitazioni di tecniche o riguardo i materiali.

Dall'analisi effettuata nei presidi ospedalieri della regione Marche è emerso che: nel 48% dei casi non è trascorso più di un mese tra la diagnosi di paralisi ricorrente e l'inizio del trattamento logopedico; nel 38% dei casi è trascorso un tempo massimo di 6 mesi, nel 6% dei casi la presa in carico logopedica è stata effettuata fino a un anno dopo dalla diagnosi di paralisi ricorrente; nel 8% dei casi il tempo trascorso superava un anno.

Grazie anche a questo studio è stato dimostrato che una tempestiva presa in carico logopedica influenza in modo positivo l'andamento del trattamento, infatti quasi nel 50% dei casi analizzati i pazienti recuperavano la motilità della corda vocale paralizzata.

TEMPO TRASCORSO DALLA DIAGNOSI



4.3 La diagnosi

Nell'eziologia delle paralisi ricorrenti troviamo: lesioni infettive, cause tossiche, lesioni neoplastiche, lesioni legate alla presenza di masse benigne, lesioni traumatiche, cause metaboliche, cause genetiche. Tra tutte, l'eziologia iatrogena è ad oggi riconosciuta come la più frequente di danno ricorrente.

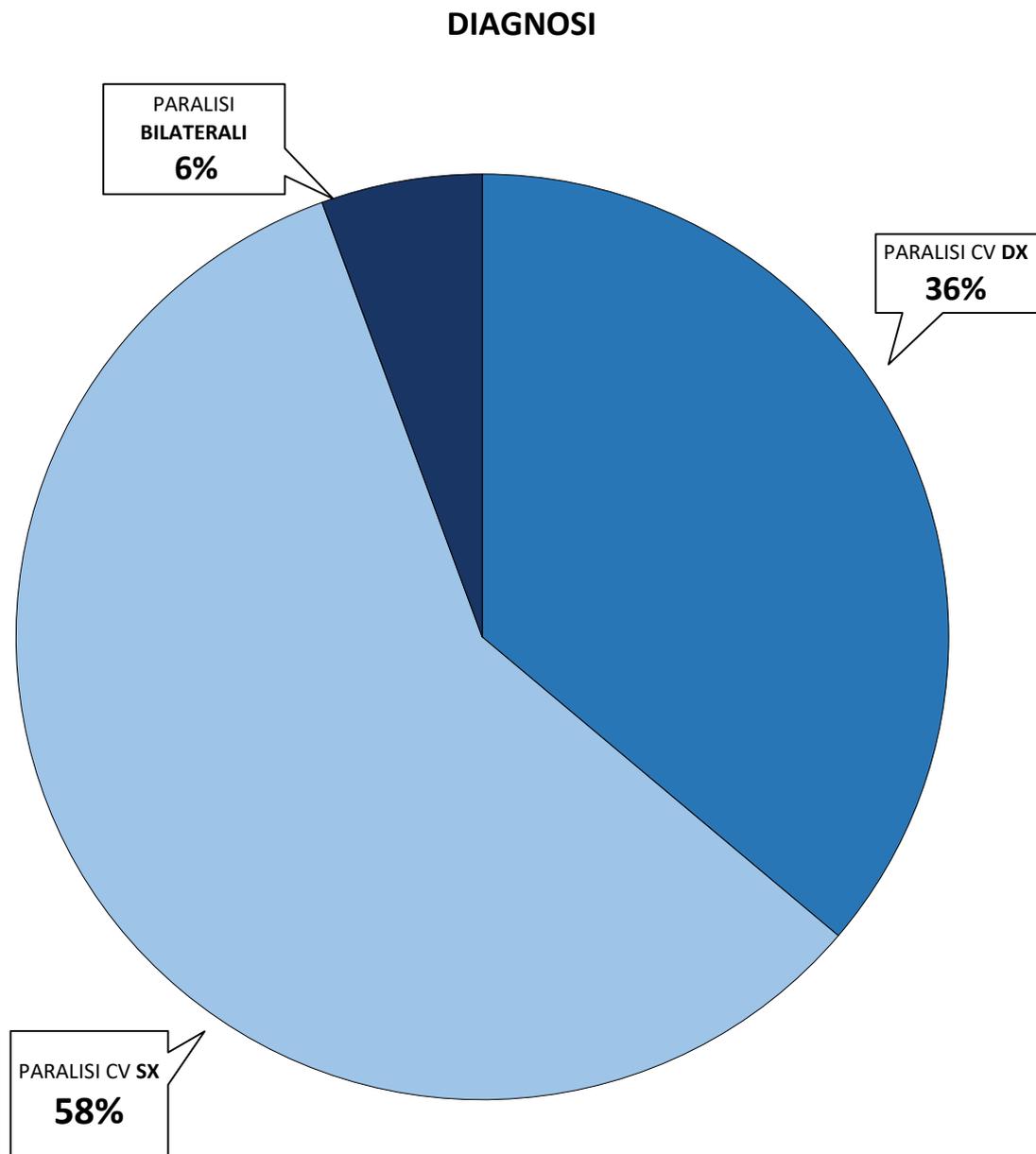
Il nervo ricorrente può essere danneggiato per una serie di meccanismi diversi (insulto termico, stiramento, sezione, compressione, compromissione della vascolarizzazione) nel corso di interventi di chirurgia cervicale e toracica eseguiti per patologia della tiroide, delle paratiroidi, dell'esofago, della trachea, della carotide, dei linfonodi cervico-mediastinici, del polmone, del cuore. La paralisi del nervo laringeo superiore isolata o associata quella del laringeo inferiore rappresenta una frequente complicanza dell'intervento di tiroidectomia; nello studio di revisione dei trattamenti logopedici nei Servizi di riabilitazione delle Marche dall'anno 2011 all'anno 2021 effettuato, è emerso infatti che 172 paralisi sulle 358 totali (quindi quasi il 50%) sono state causate da una tiroidectomia.

Durante gli interventi la corda vocale sinistra ha più possibilità di rimanere paralizzata rispetto alla destra, nonostante proprio a causa della frequenza dei danni iatrogeni in sede di chirurgia si è progressivamente diffusa la pratica della ricerca ed identificazione dei nervi nel corso dell'intervento per prevenirne il danno.

Il nervo ricorrente sinistro ha un decorso più lungo a partire dal tronco cerebrale per poi circondare l'arco aortico dall'avanti all'indietro fino ad arrivare alla laringe, fornendo più opportunità per compressione, trazione o lesioni chirurgiche.

Anche dall'elaborazione dei dati del nostro studio è emersa una maggiore compromissione del nervo laringeo ricorrente di sinistra, con conseguente paralisi della corda vocale ipsilaterale.

Si può notare che nel 58% dei casi, la paralisi della corda vocale è avvenuta a sinistra, nel 36% dei casi abbiamo trovato paralisi della corda vocale destra, e solo nel 6% dei casi la paralisi era bilaterale.



Capitolo V

5. Il trattamento logopedico nelle paralisi laringee

Per paralisi laringea si intende la perdita di motilità di una o di entrambe le corde vocali vere. Nella riabilitazione della paralisi delle corde vocali il tempo gioca un ruolo fondamentale: per una migliore prognosi, il trattamento logopedico dovrebbe essere iniziato il più precocemente possibile; soprattutto nella fase iniziale è consigliabile che tra una seduta e l'altra non passino più di 3/4 giorni, quindi è preferibile un trattamento a cadenza bi-tri settimanale, per permettere al paziente di apprendere in fretta e poter iniziare a riprodurre gli esercizi a casa il prima possibile, al fine di evitare anchilosi crico-aritenoidea, e per evitare la creazione spontanea di errati meccanismi di compenso fonatorio sovraglottico.

Nella maggior parte dei casi la paralisi interessa una sola corda, quindi i sintomi riguardano soprattutto fonastenia e disfonia; raramente le interessa entrambe, e se le corde si trovano in posizione di adduzione, la paralisi può determinare l'insorgenza di gravi problemi respiratori.

La monoplegia laringea prevede una sintomatologia varia che comprende: disfonia di vario grado, fonastenia, disfagia soprattutto per liquidi, mancanza d'efficacia della tosse e del raschio. La corda vocale paretica può presentarsi in tre diverse posizioni, a seconda delle quali il paziente può manifestare determinati sintomi:

- Abdotta: afonia e disfagia
- Intermedia: disfonia marcata e disfagia più o meno importante
- Paramediana: disfonia media a volte lieve disfagia per liquidi

La terapia logopedica ha come obiettivo il recupero della funzione sfinterica laringea, (sono spesso presenti episodi più o meno marcati di disfagia, con inalazione soprattutto per i liquidi) e il ripristino di una funzione fonatoria adeguata (con l'obiettivo di migliorare la qualità della voce).

È fondamentale il ruolo svolto dal logopedista sul piano psico-emotivo: il sostegno psicologico che il paziente riceve durante la terapia lo aiuta oltre che nel recupero vocale, anche nelle relazioni sociali e a superare inevitabili momenti di sconforto.

Dopo aver acquisito tramite una breve intervista informale le principali informazioni sul tipo di vita che conduce il paziente, ponendo particolare attenzione su quali sono le sue abitudini vocali, è fondamentale informarlo su quelle che sono le principali norme di igiene vocale da seguire: bere molta acqua (circa due litri al giorno), evitare sbalzi di temperatura, evitare ambienti troppo caldi o secchi, non “raschiare la gola”, non utilizzare menta o caramelle balsamiche, non bisbigliare.

Nel trattamento logopedico distinguiamo tre fasi temporali di presa in carico del paziente, a seconda del tempo che è passato tra la diagnosi di paralisi laringea e l’inizio della terapia, ed il trattamento post-intervento nel caso di rimediazione chirurgica.

5.1 Il trattamento logopedico precoce

Il trattamento logopedico precoce nella paralisi laringea ha come obiettivo quello di favorire la ripresa dell’emi-laringe fissa, quindi evitare l’anchilosi crico-aritenoidea nel caso di ripristino della funzionalità del nervo. Nel caso di esito negativo, l’obiettivo è quello di creare il miglior compenso possibile da parte della corda vocale sana cercando di scoraggiare la nascita di eventuali compensi glottici errati come l’uso delle false corde o il falsetto.

5.1.1 L’impostazione della respirazione

La prima fase del trattamento logopedico precoce è occupata dall’impostazione di una corretta respirazione costo-diaframmatica dove è opportuno addestrare il paziente a sfruttare al meglio i flussi espiratori energici:

- Inspirazione nasale lenta; espirazione orale lenta
- Inspirazione nasale lenta; espirazione orale a soffi
- Inspirazione nasale lenta; espirazione orale rapida (spinta diaframmatica)
- Inspirazione nasale rapida; espirazione orale rapida

Durante lo svolgimento di questi esercizi è bene indicare al paziente cosa deve “sentire”, e invitarlo a percepire il flusso dell’aria che entra dalle narici e arriva ai polmoni senza alzare le spalle, aumentando il volume della parte più bassa della gabbia toracica, in corrispondenza delle costole fluttuanti che durante l’inspirazione “si aprono”.

Durante questa fase iniziale è bene che il paziente sperimenti il massimo grado di propriocezione, quindi è preferibile che si trovi in posizione supina.

5.1.2 Esercizi per ripristinare la motilità laringea

La fase successiva del trattamento logopedico è caratterizzata da esercizi che mirano a ripristinare la motilità laringea. Questo può essere fatto attraverso l'uso dell'attacco vocale duro, inizialmente attraverso il colpo di tosse singolo poi attraverso il colpo di tosse che termina in una vocale sonora a frequenza medio-grave. Una volta che il paziente ha capito come effettuare la spinta vocale, il logopedista può passare ad esercizi in emissione rapida ed energica di sillabe con occlusive velari sorde e sonore:

- Ki Kè Kò Kà Kù
- Ghi Ghè Ghò Gà Gù

Anche raddoppiate (aumentando anche la frequenza sulla 2° sillaba):

- KiKi KeKè KoKò KaKà KuKù
- GhiGhi GheGhè GoGò GaGà GuGù
- KiGhi KiGà GhiGhò KiGù KiKè

Questo tipo di esercizio può essere alternato con l'emissione ad intensità sostenuta di sillabe (occlusive sorde e sonore) composte da C-V-V e con l'emissione ad intensità sostenuta di vocali prolungate in contesto sillabico (C-V) con occlusive sorde e sonore o isolate:

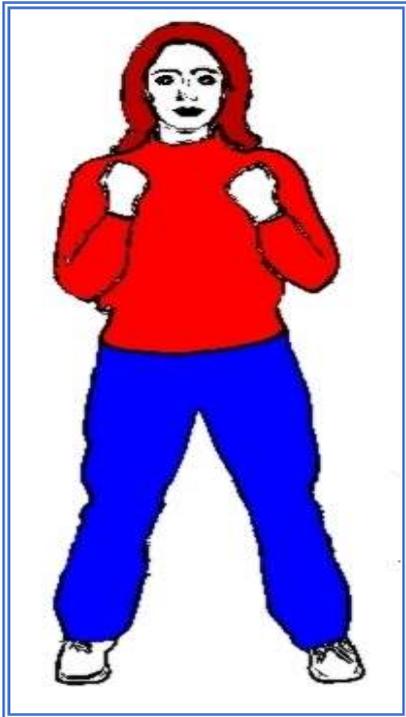
- Ki è Ki à Ki ò Ki ù / Kè Kà Kì Kò Kù
- Ghi è Ghi à Ghi ò Ghi ù / Ghè Gà Ghi Gò Gù

Durante la produzione degli esercizi vocali, possono essere usate delle facilitazioni di vario tipo che stimolando l'azione vicariante dei muscoli extralaringei o esercitando un'azione meccanica sulla glottide, favoriscono la chiusura delle corde vocali. Sono:

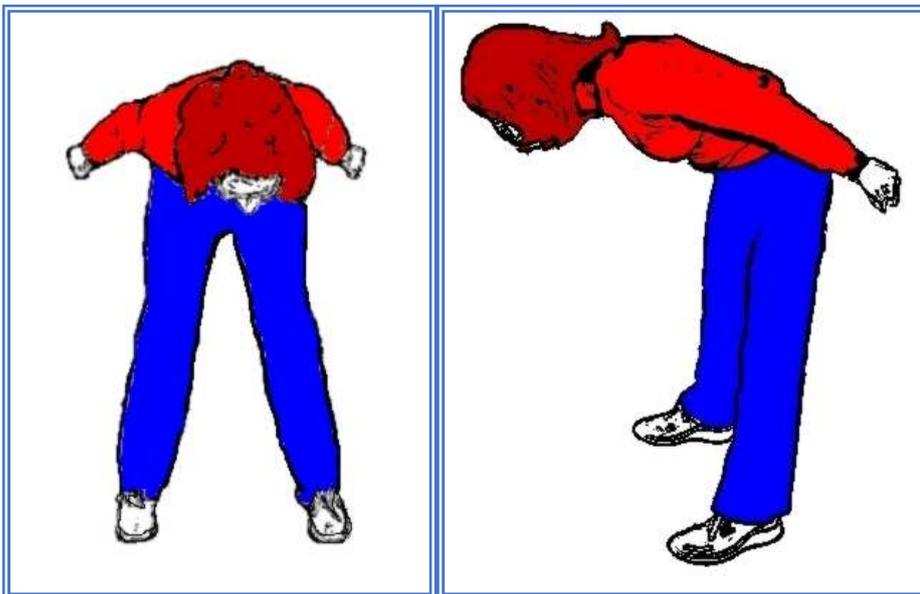
- Pushing del busto
- Pushing con le braccia
- Pushing del capo
- Pushing contro resistenza
- Lifting contro resistenza
- Manipolazioni laringee monolaterali

Pushing del busto: l'emissione vocale è accompagnata dalla flessione in avanti.

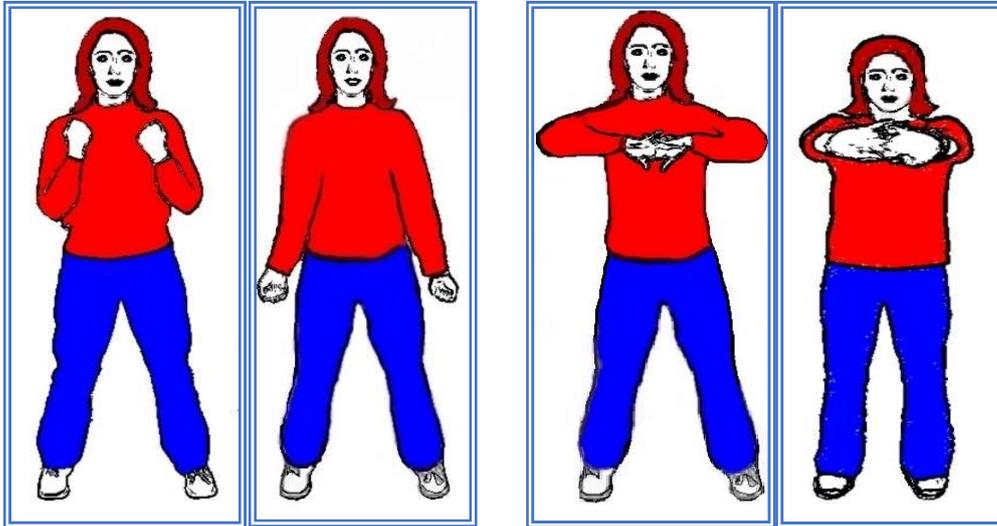
Durante l'ispirazione il paziente porta le braccia al petto:



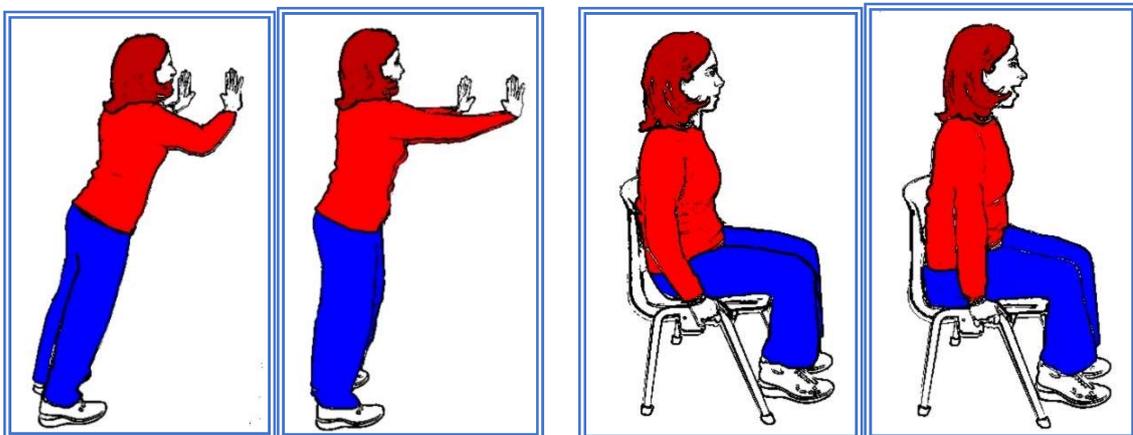
Durante l'emissione vocale il paziente flette in avanti il busto:



Pushing con le braccia: l'emissione vocale è accompagnata da movimenti delle braccia. Questi possono essere effettuati a corpo libero, estendendo le braccia verso il basso o verso l'esterno durante la fonazione:



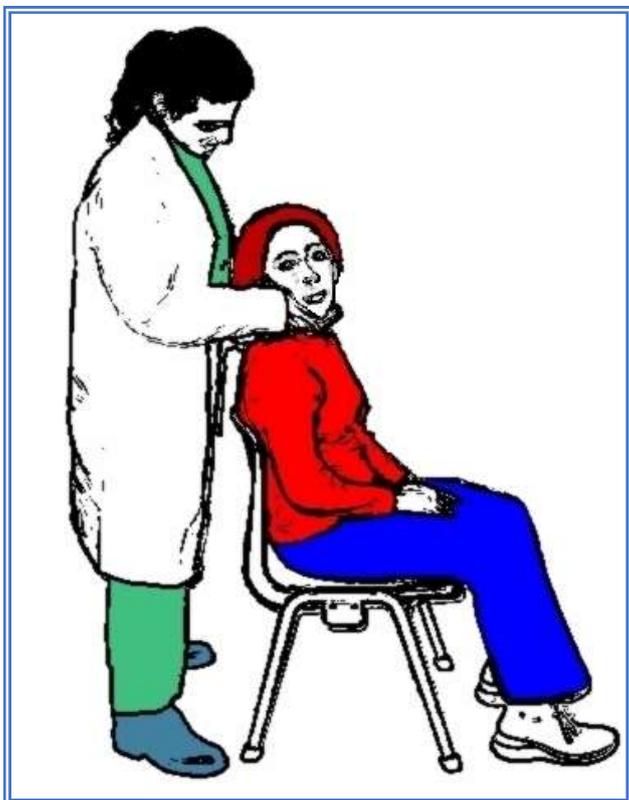
Oppure possono essere effettuati con l'utilizzo del muro o di una sedia per aumentare la spinta:



Pushing del capo: l'emissione vocale è accompagnata da movimenti del capo, che dalla posizione centrale si sposta sia verso il lato dove la corda è paralizzata, sia dal lato dove la corda è sana.



Pushing contro resistenza: in questo caso il logopedista offre una resistenza al paziente durante la fonazione, spingendo verso il lato opposto rispetto a dove il paziente sta ruotando la testa.



Lifting contro resistenza: in questo caso il paziente cerca di ruotare la testa sull'asse coronale spingendo il capo verso l'orecchio, e il logopedista gli fa resistenza usando le mani per bloccare la testa.



Manipolazioni laringee monolaterali: l'emissione vocale del paziente è accompagnata dalla manipolazione della laringe da parte del logopedista, che attraverso la pressione digitale sullo scudo laringeo cerca di sciogliere le contratture dei muscoli lavorando dalle aree che offrono minor resistenza a quelle di maggiore resistenza, ponendo maggiore attenzione su quelle aree che risultano più tese. Le manipolazioni possono essere effettuate spostando lo scudo laringeo lateralmente ma anche dall'alto verso il basso nel caso in cui ad esempio, l'eccessiva tensione muscolare ha causato un innalzamento della laringe.

5.1.3 Esercizi per l'affinamento vocale

Durante questa fase del trattamento logopedico, il terapeuta si concentra principalmente sulle tecniche di affinamento vocale, quindi si presuppone che il paziente abbia recuperato almeno parzialmente la motilità della corda, o abbia raggiunto un buon compenso vocale. Si propongono vocalizzi caratterizzati dal prolungamento della vocale finale:

sillabe (C-V) con occlusive velari sorde e sonore

- Kaaaa...Keeee... Koooo... Kiiii... Kuuuu...
- Gaaaa...Gheee... Goooo... Ghii... Guuuu...

sillabe raddoppiate

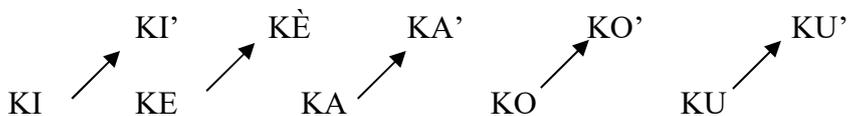
- KaKaaaa.... KeKeeee... KoKoooo... KiKiiii.... KuKuuu....
- GaGaaa....GheGheee... GoGoooo... GhiGhiii... GuGuuu...

gruppi C-V-V

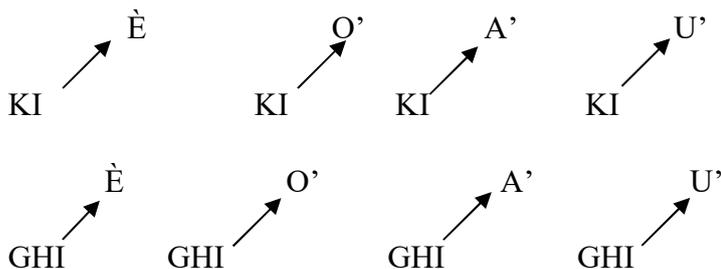
- Kiaaaa...Kieeee... Kioooo... Kiuuuu...
- Ghiaaaa...Ghieee... Ghioooo... Ghiuuu...

Si propongono vocalizzi ad emissione breve ed energica con variazione tonale ascendente:

Sillabe (C-V) con occlusiva velare sorda e sonora



Gruppi C-V-V



Si continua con gli esercizi precedenti inserendo anche le occlusive bilabiali e dentali sorde e sonore /p/ /b/ /t/ /d/, raddoppiando la sillaba o combinandola in vario modo.

A questo punto si fanno eseguire vocalizzi con aumento contemporaneo di frequenza ed intensità

KI → **I** → **I** → **I'** **GHI** → **I** → **I** → **I'**
KE → **E** → **E** → **E'** **GHE** → **E** → **E** → **E'**
KA → **A** → **A** → **A'** **GA** → **A** → **A** → **A'**
KO → **O** → **O** → **O'** **GO** → **O** → **O** → **O'**
KU → **U** → **U** → **U'** **GU** → **U** → **U** → **U'**

Si continua poi con vocalizzi più moderati con variazioni di frequenza di 2 o 3 note ascendenti, discendenti o per salti (in base alla capacità vocale di ogni paziente). Il materiale vocale deve essere il più vario possibile.

Si inseriscono poi parole bisillabiche, trisillabiche, frasi brevi, filastrocche, racconti.

All'inizio si utilizza il declamato a ritmo, poi si passerà alla lettura normale con giusta intonazione e prosodia.

Accanto agli esercizi di affinamento vocale, è consigliabile l'impostazione di esercizi a vocal tract semi-occluso al fine di ridurre la tensione eccessiva del tratto vocale e a migliorare la qualità risonanziale della voce. Esistono molti tipi di esercizi caratterizzati dalla parziale occlusione del vocal tract. Alcuni di essi possono essere eseguiti autonomamente, altri richiedono l'ausilio di particolari dispositivi meccanici.

I primi annoverano alcuni tra gli esercizi vocali di più ampia diffusione, come i trilli linguali, i trilli labiali, le fricative bilabiali [β:], gli hummings e i suoni nasalizzati, ma anche i finger kazoo (fonazione a labbra protruse e poggiate contro il dito indice che funge da elemento di resistenza) e i finger-trills (esercizi in cui il trillo è ottenuto con un dito che si muove ritmicamente tra le labbra). Nel caso di paralisi della corda vocale, tra i secondi, si consiglia di utilizzare gli esercizi vocali con i tubi di risonanza (resonance tubes), la variante LaxVox, gli esercizi con le cannuce (flow resistance straws) o con le mascherine da ventilazione.

Si parte dagli esercizi più semplici caratterizzati dall'uso del tubo flessibile, per poi passare ad un tubo rigido, per arrivare in fine ad una cannucchia stretta. Questo passaggio dall'utilizzo di un sistema più morbido ad uno più rigido permetterà al paziente ad abituarsi all'esercizio, permettendogli di acquisire sempre più il controllo del flusso di aria in espirazione. Per quanto riguarda l'uso della mascherina di ventilazione, si consiglia anche in questo caso di proporre esercizi graduali, partendo dalla produzione di una /p/ gonfiando le guance, per poi passare all'uso delle mani a coprire naso e bocca durante la fonazione, infine usare la mascherina da ventilazione. Questo tipo di esercizio è utile ad aumentare gradualmente la pressione sovraglottica del vocal tract e a creare una sorta di camera di resistenza.

Un altro metodo che si affianca alla terapia logopedica classica e ne può aumentare l'efficacia, è il PROEL: il metodo propriocettivo elastico. I principi su cui si basa sono il "bombardamento" sensoriale dell'apparato fonatorio con obiettivo di propriocezione e la distensione della rigidità muscolare con ricerca di elasticità, per mezzo di posture facilitanti e dell'equilibrio instabile. Si utilizzano diversi materiali per la stimolazione sensoriale del tratto vocale, come pesi di piombo, ghiaccio, spazzolino da denti vibrante. Il metodo è "sperimentale", ossia il paziente disfonico confronta la sua voce prima e dopo l'esercizio richiesto; si cerca di realizzare un "cambio di voce" che il paziente sperimenta in prima persona affinché possa lasciare una "impronta" a livello cerebrale, che permetta di interiorizzare lo "schema fonatorio" corretto. In molti casi la terapia vocale viene associata alla fonochirurgia. Gli obiettivi fondamentali della terapia vocale nel metodo propriocettivo-elastico sono ben distinti:

- 1.- Riequilibrare il sistema fonatorio eliminando lo sforzo muscolare conseguente all'alterazione della capacità fonatoria, cioè eliminare la rigidità muscolare e cercare la elasticità vocale.
- 2.- Regolare la fonazione attraverso il controllo propriocettivo che viene determinato dai meccanorecettori della mucosa delle vie respiratorie superiori.
- 3.- Conseguire una voce che sopporti il sovraccarico abituale della persona (per alcuni sarà parlare nel bar con gli amici, per altri parlare in un ambiente di lavoro rumoroso, o addirittura poter sopportare l'attività vocale per tutto l'orario lavorativo).

5.2 Il trattamento logopedico tardivo

Il trattamento logopedico tardivo viene proposto quando il paziente da riabilitare ha una diagnosi di paralisi della corda vocale da più di 12 mesi. Spesso la prima parte del trattamento coincide con una serie di sedute dove l'obiettivo è quello di abolire gli atteggiamenti disfunzionali messi in atto inconsapevolmente da parte del paziente stesso quali:

- eccessiva tensione della muscolatura
- compenso vocale non efficace
- Compenso con voce di falsetto

L'obiettivo principale è quello di favorire il compenso da parte dell'emilaringe normomobile, cercando di potenziarne la muscolatura in modo tale da far produrre al paziente la migliore voce con il minor sforzo. Se la corda paralizzata si trova in posizione di abduzione, il compito del logopedista sarà far avvicinare il più possibile la corda sana a quella malata, diminuendo al massimo lo spazio glottico tra le due corde in fonazione.

La prima parte della terapia sarà caratterizzata, come nel caso del trattamento logopedico precoce, da esercizi di propriocezione propedeutici per l'impostazione della respirazione costo-diaframmatica, fondamentale per ripristinare un buon accordo pneumo-fonico. L'esecuzione degli esercizi avverrà inizialmente in posizione supina per ottenere il maggior rilassamento da parte del paziente, poi continuerà in posizione seduta o eretta e avrà l'obiettivo di ottenere un soffio espiratorio ben coordinato e sufficientemente lungo a supportare la fonazione.

Nel caso in cui il paziente abbia sviluppato spontaneamente un atteggiamento ipercinetico delle strutture sovraglottiche, il trattamento verterà sulla disattivazione di tale compenso. A tale scopo, l'obiettivo del trattamento sarà spostare il luogo di costrizione dalla laringe alle labbra attraverso la produzione dei suoni fricativi (/v/).

Quando il compenso spontaneo è ottenuto dall'ipercontrazione dei muscoli crico-tiroidei, si instaura una voce in falsetto. In questo caso l'uso prolungato del falsetto provocherà un innalzamento della laringe che a sua volta ridurrà il volume delle cavità di risonanza sovraglottiche.

In questo caso, l'obiettivo del trattamento sarà abbassare la laringe attraverso la manipolazione della stessa, attraverso movimenti che mirino anche al rilassamento dei muscoli intrinseci ed estrinseci.

Come nel caso del trattamento precoce, anche in quello tardivo il logopedista può far impostare al paziente gli esercizi a vocal tract semi-occluso.

5.3 Il trattamento logopedico post-chirurgico

La strategia terapeutica tramite la quale si decide quali pazienti sono candidabili ad una rimediazione chirurgica della corda (o delle corde) con paralisi, è condizionata dalla potenziale reversibilità o irreversibilità della paralisi stessa e dalla entità della insufficienza glottica (posizione e profilo della corda); si configura una situazione di irreversibilità nel caso di sezione iatrogenica del nervo, dopo dodici mesi dalla comparsa o in presenza di segni elettromiografici inequivocabili. Un intervento precoce può essere giustificato in alcune situazioni particolari: esigenze personali di un professionista della voce, necessità di favorire un rapido compenso facilitando anche il trattamento riabilitativo, importanti e frequenti inalazioni di alimenti per contemporaneo deficit del laringeo superiore. In questi casi si prediligono materiali biologici (in caso di ripresa della motilità il loro riassorbimento è accelerato) con un approccio minimamente invasivo (fibroendoscopico o transcutaneo). L'opzione chirurgica nella monoplegia è, di solito, presa in considerazione in tempi non inferiori a sei mesi dall'insorgenza dei sintomi non solo per la possibilità di recupero motorio ma anche per un possibile cambiamento di posizione della corda vocale e per eventuali modificazioni del volume e del profilo (progressiva atrofia muscolare o al contrario ripristino del trofismo per reinnervazione sincinetica). In microlaringoscopia è preferibile eseguire interventi "definitivi" per non attuare un'anestesia generale per un procedimento che determina un risultato transitorio; questo approccio peraltro dà garanzia di una migliore precisione tecnica. La monoplegia laringea è la principale e più datata indicazione della laringoplastica iniettiva. Questa tecnica, infatti, è stata introdotta e si è sviluppata nella fonochirurgia delle paralisi laringee; diversi e sempre nuovi materiali sono stati proposti e utilizzati nel tentativo di migliorare la compatibilità biologica e la stabilità nel tempo, presupposto per la persistenza del risultato funzionale; per ciascuna sostanza sono state messe a punto le tecniche e gli apparati per l'iniezione.

I materiali biologici attualmente più utilizzati sono il grasso autologo e l'acido ialuronico; i prodotti sintetici al momento disponibili in commercio in Italia sono l'Idrossilapatite di Calcio (radiessive voice) e il polidimetilsilossano (vox-implants).

È importante che la logopedia preceda l'intervento, per portare il paziente ad avere padronanza sulla voce che avrà nel post-chirurgico e a non incorrere in atteggiamenti pericolosi. La presenza di alterazioni morfologiche induce cambiamenti del modo di produrre la voce, a scopo compensatorio, che rischiano di rimanere invariate anche quando la normalità anatomica viene riacquisita. È consapevolezza comune che dopo la chirurgia il paziente debba essere inviato in logopedia. Le finalità e i tempi di tale presa in carica meritano però una ulteriore riflessione.

Schematizzando il programma terapeutico per la riabilitazione delle paralisi delle corde vocali dopo un intervento di rimediazione chirurgica, possiamo dire che esso deve prevedere:

- Regole di igiene vocale
- Rilassamento globale e settoriale
- Impostazione della corretta dinamica respiratoria e regolazione del flusso aereo espiratorio
- Impostazione dell'atteggiamento posturale corretto
- Impostazione della coordinazione pneumo-fono-articolatoria e prolungamento della durata fonatoria
- Esercizi di allenamento articolatorio e risonanziale
- Esercizi per diminuire l'ipercinesia faringo-laringea e tutti i compensi scorretti
- Esercizi per eliminare i deficit di adduzione cordale e ripristinare l'elasticità cordale migliorando l'ondulazione mucosa
- Esercizi per normalizzare i parametri vocali

Al paziente vengono date in sede dell'ultima seduta di logopedia prima dell'intervento, le indicazioni per il primo periodo post-chirurgico a cui deve necessariamente attenersi:

- Assoluto silenzio nei cinque giorni successivi all'intervento.
- Evitare di bisbigliare.
- Evitare di fare colpi di tosse o "raschiare la gola".

- Bere molto (circa due litri di acqua al giorno almeno).
- Non usare menta, eucalipto, caramelle balsamiche che inizialmente possono dare sensazione di sollievo ma seccano la mucosa, preferire miele e propoli.
- Evitare sbalzi di temperatura e ambienti troppo caldi o troppo secchi.
- Abolire abitudini viziate quali il tabagismo e/o l'abuso di alcoolici ed altre sostanze dannose.
- In presenza di sintomi da reflusso gastroesofageo, è importante promuovere un iter diagnostico in modo da poter instaurare, se necessario, una terapia farmacologica adeguata.
- Specificare al paziente che le flogosi del distretto ORL e l'uso di alcuni farmaci possono influenzare l'apparato fonatorio.

Dal sesto giorno post-intervento il paziente può ricominciare a parlare per dieci minuti all'ora; questa indicazione non deve essere seguita alla lettera ma dà l'idea al paziente di poter parlare per un tempo brevissimo. Dalla quindicesima giornata inizia il trattamento.

Come nel caso dei trattamenti precoce e tardivo, la prima fase del trattamento post-chirurgico, riguarda il rilassamento muscolare. Esistono differenti metodiche di rilassamento: le tecniche di training autogeno o autosuggestione (Schultz), le tecniche di contrazione/detensione (Jacobson, Le Huche), le tecniche di propriocezione muscolare. Attualmente le tecniche maggiormente utilizzate sono quelle di propriocezione muscolare, attuabili con la ginnastica attiva per spalle, il collo e gli organi articolatori, nonché i massaggi e il ballo.

Poi si passa all'impostazione di una corretta respirazione costo-diaframmatica dove è opportuno addestrare il paziente a sfruttare al meglio i flussi espiratori energici.

Il passo successivo è l'impostazione dell'atteggiamento posturale corretto: è importante ricercare la corretta verticalità che il paziente potrà sperimentare mantenendo la posizione eretta con le gambe leggermente divaricate e con il peso del suo corpo distribuito uniformemente su entrambi gli arti inferiori, tenendo un buon appoggio sulle piante dei piedi.

Per impostare poi una buona coordinazione pneumo-fono-articolatoria e prolungare di conseguenza la durata fonatoria è necessario che il paziente impari ad organizzare il proprio modello fonatorio basandolo sull'inspirazione, sull'appoggio diaframmatico e sulla fonazione in espirazione, evitando, grazie ad una migliore propriocezione, diversi possibili "errori" quali:

- fonazione inspiratoria
- frequenti atti respiratori
- espirazione pre-fonatoria
- uso di aria residua con fonazione in apnea

Al riposo vocale completo al quale il paziente si sottopone nell'immediato post-chirurgico consegue una inevitabile ipotonia del sistema muscolare adduttorio, non diversa da quella che indurrebbe un gesso o una immobilizzazione con tutore di un arto. Il ritorno all'utilizzo della voce deve quindi essere mediato da un terapeuta che riproponga una ripresa della funzione per gradi, sollecitando il sistema adduttorio senza affaticarlo e portandolo, ma solo lentamente, alla precedente capacità contrattile.

Se ciò non accade il paziente troverà compensi alla ipotonia del tiroaritenoidico nella iperfunzione del tratto sovraglottico, con i rischi che ne conseguono, o rinuncerà a parlare affaticandosi maggiormente con l'utilizzo del soffiato o tenderà ad innalzare il piano glottico per cercare di avvicinare le aritenoidi.

Per ripristinare gradualmente la funzione fonatoria, si propongono al paziente giochi articolatori vocalici partendo dalle vocali anteriori per arrivare alle posteriori e viceversa (/uoaei/-/ieaou/) o producendo il suono nasale /m/ isolato prolungato e con vocali. Sarà utile anche avvalersi della tecnica di masticazione afona e sonora (gnam, gnom, gnemgnem, gnomgnom, gnom-a, muoam, muoem...), delle nasalizzazioni con il fonema /m/ sia in glissato che con variazioni della frequenza o di intensità e, infine, di tutte le combinazioni di suoni nasali e liquidi (muam, slam, mlam).

Successivamente, nel caso fortunato nel quale già precedentemente all'intervento si sia effettuata una correzione delle abitudini disfunzionali, la logopedia si occuperà di garantire l'elasticità della struttura cordale e di evitare qualsiasi rigidità dovuta a conseguenza cicatriziale dell'intervento.

Per diminuire l'ipercinesia faringo-laringea si possono attuare esercizi di masticazione afona e sonora (gnem, gnim, gnamgnam, gnomgnom, gnom-a), manipolazioni laringee ed i massaggi laringei. Di grande utilità risulta essere la tecnica della vibrazione. Questo metodo prevede l'utilizzo del trillo vocale sia afono che sonoro che può essere breve o prolungato, monotono o glissato ascendente, discendente o associato a vocale; può inoltre essere abbinato a movimenti delle spalle e del capo. Si può utilizzare inoltre la tecnica dello sbadiglio/sospiro afono e sonoro (anche seguito da vocale) e la tecnica della protrusione linguale che consiste nell'emettere le vocali /a/ ed /e/ prolungate con la lingua protrusa usando una garza o un abbassalingua. Risultano utili anche tutti i cambiamenti di postura del capo sul piano verticale e orizzontale e la ricerca di nuovi equilibri.

Il recupero della funzione fonatoria avviene solo nel tempo, solo con pazienza ed esercizio sotto la guida di un logopedista esperto.

Capitolo VI

6. Casi clinici

Durante il periodo di tirocinio presso l'UOC di Medicina fisica e riabilitativa del Distretto di Porto San Giorgio, ho potuto osservare e monitorare il trattamento logopedico di tre pazienti con paralisi monolaterale di una corda vocale accumulati dalla candidatura all'intervento di rimediazione chirurgica con Vox implant.

6.1 Caso 1

Il primo paziente giunto alla mia osservazione è un uomo di 44 anni; ha iniziato il trattamento logopedico dopo un mese dalla diagnosi di paralisi cordale sinistra causata dall'intubazione in urgenza presso la terapia intensiva dov'è stato portato in seguito ad un tentativo di suicidio. Subito dopo essersi svegliato dal coma farmacologico, il paziente riferiva episodi di dispnea da sforzo e lieve modificazione della voce ma si prendeva la decisione di non approfondire il problema di voce e di dedicarsi alla patologia psichiatrica emersa. Dopo circa un anno dall'evento, veniva eseguito un esame videolaringostroboscopico dal quale emergeva che il paziente era affetto da paralisi della corda vocale sinistra che si trovava in posizione paramediana, e da ipomobilità della corda vocale destra.

Ad un mese dalla diagnosi ORL, il paziente cominciava il primo ciclo di trattamento logopedico presso il Servizio di riabilitazione del Distretto di Porto San Giorgio. In sede di valutazione, veniva sottoposto alla scala GIRBAS, dalla quale emergeva un grado globale di disfonia pari a 3, voce particolarmente instabile, rauca e pressata:

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>G: grado globale</u>				X
<u>I: voce instabile</u>				X
<u>R: voce rauca</u>				X
<u>B: voce soffiata</u>			X	
<u>A: voce astenia</u>			X	
<u>S: voce pressata</u>				X

Assieme alla scala di valutazione percettiva della voce, il paziente veniva sottoposto anche alla registrazione del Tempo Massimo Fonatorio, attraverso la produzione della vocale /a/ per il maggior tempo possibile. Il TMF risultava essere di 5 secondi.

L'obiettivo a breve termine era far entrare in confidenza il paziente con la figura del logopedista, cercando di comunicare nel miglior modo possibile l'importanza degli esercizi per la sua qualità di vita; tra gli obiettivi a medio termine rientrava il ripristino di un buon accordo pneumo-fonoarticolatorio e l'impostazione di una buona respirazione per limitare al massimo i problemi respiratori legati alla posizione della corda paralizzata; tra gli obiettivi a lungo termine emergeva il ripristino della funzione vocale.

Il paziente riferiva di trarre beneficio dal trattamento logopedico, ma è stato necessario interrompere la terapia dopo sei sedute per aggravamento della patologia psichiatrica remota.

A causa del perdurare della patologia respiratoria soprattutto in seguito a sforzi fisici, il paziente veniva valutato nuovamente e sottoposto ad un altro esame videolaringostroboscopico; dopo circa un anno dall'interruzione del trattamento logopedico, il paziente veniva sottoposto ad un intervento rimediaivo di microlaringoscopia, eseguito sotto indicazione dell'otorino che aveva effettuato l'esame obiettivo.

Veniva effettuato un intervento di cordectomia laser per il ripristino dello spazio respiratorio con buoni risultati, ed il paziente intraprendeva il trattamento logopedico post-operatorio che ho avuto modo di monitorare.

La logopedista ha incontrato il paziente prima dell'intervento in modo da dare tutte le indicazioni utili a gestire il primo periodo post-chirurgico.

Dopo aver informato il paziente sulle principali norme di igiene vocale da seguire, e aver impostato con lui la corretta dinamica respiratoria e l'atteggiamento posturale adeguato, iniziava il trattamento che aveva come primo fine quello di rilassare la muscolatura del paziente attraverso l'impiego della tecnica SOVTE con il Lax Vox e della manipolazione della laringe da parte del logopedista.

Attraverso la pressione digitale sullo scudo laringeo, il logopedista ha cercato di sciogliere le contratture dei muscoli lavorando dalle aree che offrono minor resistenza a quelle di maggiore resistenza, ponendo maggiore attenzione su quelle aree che risultavano più tese.

Per diminuire l'ipercinesia faringo-laringea venivano proposti esercizi di masticazione afona e sonora (gnem, gnim, gnamgnam, gnomgnom, gnom-a), e la tecnica della vibrazione che prevede l'utilizzo del trillo vocale (afono e sonoro, che può essere breve o prolungato, monotono o glissato ascendente, discendente o associato a vocale).

Dopo dieci sedute di trattamento post-chirurgico, si decideva di riproporre al paziente la scala di valutazione percettiva della voce GIRBAS dalla quale emergeva un netto miglioramento, mantenendo come unico valore costante la voce soffiata che rimane di grado 2:

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>G: grado globale</u>		X		
<u>I: voce instabile</u>		X		
<u>R: voce rauca</u>		X		
<u>B: voce soffiata</u>			X	
<u>A: voce astenia</u>		X		
<u>S: voce pressata</u>		X		

Insieme alla GIRBAS veniva riproposto e anche l'esame del tempo massimo fonatorio; anche qui si nota un netto miglioramento, infatti la tenuta della vocale /a/ aumenta da 5 a 9 secondi. Il paziente veniva dimesso ed era proposto un monitoraggio logopedico a lungo termine.

6.2 Caso 2

Il secondo paziente di cui ho potuto monitorare il trattamento, è una donna di 45 anni con perdita uditiva monolaterale. Si recava presso l'UOC di Medicina fisica e riabilitativa del Distretto di Porto San Giorgio per effettuare il trattamento logopedico dopo essere stata sottoposta ad una videolaringostroboscopia.

Dall'esame obiettivo era emersa una diagnosi di paralisi della corda vocale sinistra idiopatica con corda fissa in posizione paramediana, inginocchiamento aritenoidico e bordo libero concavo e sottoslivellato. La paziente aveva già effettuato un trattamento logopedico presso un altro centro senza alcun beneficio.

A causa dell'incertezza eziologica della paralisi, la paziente veniva sottoposta agli accertamenti polmonari, collo e torace per escludere la causa neoplastica; sia la TAC al collo che l'ecografia al mediastino erano risultate negative.

Alla valutazione logopedica emergevano importanti difficoltà tra cui grande fatica vocale, voce molto soffiata e volume inadeguato.

In sede di valutazione logopedica inoltre, la paziente veniva sottoposta alla valutazione percettiva della voce tramite la scala GIRBAS dalla quale emergeva una disfonia medio-grave caratterizzata principalmente da astenia e conseguente instabilità della voce durante l'eloquio:

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>G: grado globale</u>			X	
<u>I: voce instabile</u>			X	
<u>R: voce rauca</u>			X	
<u>B: voce soffiata</u>		X		
<u>A: voce astenia</u>			X	
<u>S: voce pressata</u>		X		

Insieme alla GIRBAS veniva calcolato il tempo massimo fonatorio, facendo produrre alla paziente la vocale /a/ tenuta per il maggior tempo possibile, che corrispondeva a 5 secondi. Alla paziente veniva chiesto inoltre di compilare il questionario di autovalutazione della disfonia (Vocal Handicap Index – VHI 30) dal quale risultava con un punteggio di 93/120 il seguente quadro:

- Una difficoltà frustrante a farsi capire dalle altre persone, specialmente in ambienti rumorosi (lavoro) e con persone sconosciute
- Una tensione emotiva che le causava momenti di sconforto, imbarazzo e fastidio

- La necessità di dover usare più aria per parlare e di dover fare sforzi fisici maggiori rispetto al solito per farsi capire

Tra gli obiettivi a breve termine del trattamento logopedico era presente il ripristino dell'accordo pneumo-fonico e della fatica vocale, tra quelli a medio termine rientrava il ripristino di un'adeguata emissione vocale sia per durata che per volume e come obiettivo a lungo termine ci si poneva il mantenimento del compenso da parte della corda vocale sana, trattandosi di un trattamento logopedico tardivo.

Dopo aver informato la paziente sulle principali norme di igiene vocale da seguire, e aver impostato con lei la corretta dinamica respiratoria e l'atteggiamento posturale adeguato, iniziava il primo ciclo di trattamento logopedico, con la finalità di favorire il miglior compenso possibile da parte dell'emilaringe normomobile e cercando di potenziarne la muscolatura in modo tale da far produrre alla paziente la migliore voce con il minor sforzo.

Venivano proposti esercizi per abolire gli atteggiamenti disfunzionali messi in atto inconsapevolmente da parte della paziente (eccessiva tensione della muscolatura) ed esercizi in emissione rapida ed energica di sillabe con occlusive velari sorde e sonore con l'ausilio di facilitazioni come pushing del busto o delle braccia, e pushing e lifting del capo contro resistenza, anche attraverso l'uso della mascherina di ventilazione e dell'impiego del Lax Vox. Dopo il ciclo riabilitativo di terapia logopedica, il quadro clinico era notevolmente migliorato: si potevano osservare infatti un aumento della tenuta del tono e un notevole miglioramento nell'accordo pneumofonico; risultava minore anche la fatica vocale ma in maniera saltuaria e discontinua soprattutto nell'ambito lavorativo (la signora fa la cassiera in un centro commerciale). La paziente riferiva inoltre un miglioramento nella voce che però risultava ugualmente rauca ed instabile.

Alla fine del trattamento logopedico, si decideva di riproporre alla paziente la scala per la valutazione percettiva della voce GIRBAS dalla quale emergeva un miglioramento globale della disfonia, ma un'instabilità ugualmente presente:

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>G: grado globale</u>		X		
<u>I: voce instabile</u>			X	
<u>R: voce rauca</u>		X		
<u>B: voce soffiata</u>		X		
<u>A: voce astenia</u>		X		
<u>S: voce pressata</u>		X		

Insieme alla GIRBAS veniva calcolato anche il Tempo Massimo Fonatorio, facendo produrre alla paziente la vocale /a/ tenuta per il maggior tempo possibile, che corrispondeva a 9 secondi.

Veniva riproposto anche il protocollo VHI 30 per l'autovalutazione della voce dal quale risultava con un punteggio di 29/120 il seguente quadro:

- Una difficoltà a farsi sentire soprattutto nell'ambiente lavorativo e una tendenza ad evitare i gruppi numerosi di persone
- La sensazione di tensione durante le conversazioni e la difficoltà ad essere capita dagli altri a causa della disfonia
- La necessità di dover usare più aria per parlare e di dover fare sforzi fisici maggiori rispetto al solito per farsi capire

Si decideva quindi di effettuare un ulteriore esame videolaringostroboscopico dal quale emergeva un miglioramento nel compenso da parte della corda vocale sana, ma anche la permanenza dello spazio glottico che compatibilmente con le sensazioni della paziente era la causa della permanenza discontinua della fatica vocale. Attraverso il trattamento logopedico, la paziente ha raggiunto dei risultati insperati considerando il tempo trascorso tra la diagnosi e l'inizio della terapia logopedica presso il Distretto di Porto San Giorgio, soprattutto se si tiene conto del suo deficit uditivo che ha creato ulteriori difficoltà nel controllo del feedback da parte della paziente nel corso della riabilitazione.

Si è deciso insieme alla paziente di intraprendere la via chirurgica in modo tale da stabilizzare i risultati della terapia logopedica ed ottimizzare l'utilizzo della voce.

6.3 Caso 3

Il terzo caso di cui ho avuto la possibilità di monitorare il trattamento logopedico è un uomo di 56 anni. Giungeva presso l'UOC di Medicina fisica e riabilitativa del Distretto di Porto San Giorgio per effettuare una valutazione logopedica ed iniziare il conseguente trattamento, in seguito ad una diagnosi di monoplegia laringea destra con corda vocale in posizione paramediana diagnosticata attraverso una videolaringostroboscopia effettuata circa una settimana prima.

Il paziente riferiva di aver effettuato la visita in seguito alla comparsa di disfonia subito dopo un intervento di timectomia per via sternotomica cui era stato sottoposto circa due mesi prima con riscontro istologico di timoma ampiamente sclerotico con fenomeni regressivi, con possibilità di tipo AB. In sede di valutazione logopedica, aveva inoltre riferito di essere in trattamento farmacologico per miastenia gravis associata al timoma. Il paziente era in trattamento radioterapico presso il UOC di medicina nucleare di Torrette Veniva quindi effettuata un'indagine anamnestica patologica dalla quale emergeva la concomitanza del disturbo di voce con:

- Frequenti flogosi VADS;
- Laringiti acute;
- Deglutizione atipica;
- Disturbi respiratori nasali;
- Disturbi respiratori bronco-polmonari;
- Disturbi dell'udito;
- Disturbi neurologici;
- Malattia da Reflusso Gastroesofageo.

Il paziente inoltre riferiva di aver smesso da poco di fumare, prima la frequenza era di 5/6 sigarette al giorno.

Veniva compilata la scala di “Valutazione Percettiva della Voce” (GIRBAS) da cui risultava il seguente quadro:

	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>G: grado globale</u>				X
<u>I: voce instabile</u>				X
<u>R: voce rauca</u>				X
<u>B: voce soffiata</u>			X	
<u>A: voce astenia</u>			X	
<u>S: voce pressata</u>				X

Veniva valutato inoltre il tempo massimo fonatorio: 5 secondi.

Alla prima valutazione emergeva anche un'intensità della voce normale con un attacco vocale variabile, una variazione melodica normale nell'eloquio, una risonanza da voce ingolata, un'articolazione normale e una fluenza dell'eloquio veloce.

Alla valutazione dell'accordo pneumofonico emergeva:

- Uso di aria residua durante l'eloquio;
- Una respirazione in modo misto (sia a riposo che in fonazione) e di tipo misto (sia a riposo che in fonazione);
- Una struttura tonica generale ipertonica (sia a riposo che in fonazione);
- Una posizione dello scudo laringeo innalzata (sia a riposo che in fonazione).

Alla valutazione dell'aspetto posturale generale emergeva:

- Una posizione del collo eretta (a riposo e in fonazione);
- Una posizione delle spalle innalzata;
- Una posizione della colonna vertebrale di tipo eretto;
- Sintomi di accompagnamento di costrizione del torace e senso di corpo estraneo in faringe.

All'autovalutazione della disfonia da parte del paziente (Vocal Handicap Index – VHI 10), con un punteggio di 34/40, emergeva:

- Una difficoltà sempre presente nel farsi capire dalla gente, nel produrre la voce, un'elevata imprevedibilità della chiarezza della voce, un grande disagio provocato dal disturbo di voce e la sensazione di essere disabile;
- Difficoltà nel farsi sentire dalle persone;
- Restrizione notevole della sua vita personale e sociale (in particolare sul suo lavoro), con perdita di entrate economiche.

Iniziava il trattamento logopedico con lo scopo di favorire la ripresa dell'emi-laringe fissa, quindi evitare l'anchilosi crico-aritenoidea nel caso di ripristino della funzionalità del nervo. Gli obiettivi a breve termine riguardavano principalmente il ripristino dell'accordo pneumo-fonico, tra quelli a medio termine rientrava il ripristino di un'adeguata emissione vocale sia per durata che per volume e come obiettivo a lungo termine ci si poneva il ripristino della motilità da parte della corda vocale paralizzata, trattandosi di un trattamento logopedico precoce.

Venivano proposti al paziente esercizi SOVTE (a vocal tract semi-occluso) con apparecchi allo scopo di diminuire i tempi della terapia per la voce e il carico dell'impegno giornaliero ed ottenere risultati più stabili e duraturi: allungamento artificiale del tratto vocale con semioclusione attraverso il Lax Vox e la maschera respiratoria.

Con il Lax Vox il paziente, inserendo un tubo di silicone di diametro e dimensioni specifiche in una bottiglia d'acqua piena a metà eseguiva delle espirazioni che favoriscono la creazione di bolle continuative, facilitando l'emissione sonora. Con questo ausilio il paziente produceva il suono /v/ continuativo, numerava da 1 a 5, cantava "Tanti auguri a te", seguiti da una produzione verbale di numerazione senza apparecchio.

I risultati in termini di qualità vocalica sono stati immediati al termine degli esercizi.

Con la maschera respiratoria il paziente effettuava vocalizzi, numerazione da 1 a 10, elencato i giorni della settimana e i mesi dell'anno.

Anche in questo caso, i risultati in termini di qualità di voce sono stati immediati.

Venivano proposti al paziente esercizi SOVTE (a vocal tract semi-occluso) senza apparecchi:

- Esercizi di inspirazione ed espirazione con apnea di 5 secondi tra le due fasi, e senza apnea, con l'obiettivo di avvicinare le corde vocali nello "scoppio" espiratorio;
- Colpo di tosse. Per aiutare il paziente ad effettuarlo si è spiegato di fare un'inspirazione, pausa in apnea a glottide chiusa, poi un rilascio brusco dalla bocca con spinta diaframmatica e glottica;
- Colpo di tosse seguito da una vocale sonora;
- Emissione breve, rapida ed energica di vocale sonora (/a/!...);
- Sillabe con occlusive velari sorde e sonore (ki, ghi...), anche raddoppiate (kiki, ghghi, kighi...);
- Emissione ad intensità sostenuta di sillabe composte da C-V-V (ki è, ghi è...);
- Vocale prolungata con occlusive sorde e sonore (ak, ek, ik...) o isolata, con facilitazioni (pushing del busto, pushing delle braccia, pushing del capo, manipolazioni statiche e dinamiche, pushing contro resistenza e lifting contro resistenza).

Al termine del trattamento si decideva di effettuare un ulteriore esame videolaringostroboscopico dal quale emergeva la permanenza della paralisi con anchilosi aritenoidea; si decideva quindi insieme al paziente di continuare il trattamento logopedico per mantenere stabile il lavoro svolto, monitorando la situazione attraverso esami obiettivi, e di prendere in considerazione l'opzione chirurgica attendendo la stabilizzazione della situazione oncologica e neuromuscolare.

Conclusioni

Alla luce di quanto fin qui esposto, partendo dall'analisi dei dati provenienti dai Servizi di Logopedia delle Aree Vaste dell'ASUR Marche, si può affermare che la precocità della riabilitazione logopedica sia necessaria al fine di una migliore prognosi, e che il trattamento logopedico è efficace per il recupero della corda vocale paralizzata o per l'impostazione di un compenso funzionale da parte della corda vocale sana anche nel caso di una rimediazione chirurgica.

La raccolta e l'analisi dei dati nei Servizi Logopedici delle Aree Vaste dell'ASUR Marche ha evidenziato anche una disomogeneità nella gestione e nel trattamento dei pazienti con paralisi laringea. Si è potuta rivelare una diversa compilazione delle cartelle riabilitativa, in particolar modo nell'utilizzo della scala di valutazione percettiva della voce (GIRBAS) quale modalità di monitoraggio della voce del paziente in trattamento. Pertanto, attraverso il contributo di questo lavoro di tesi, ci auspichiamo che venga proposto e condiviso nei Servizi logopedici delle Aree Vaste dell'Asur Marche un protocollo unico per la gestione di pazienti con paralisi delle corde vocali.

La supervisione e il monitoraggio del trattamento logopedico di casi clinici molto diversi tra loro seppur con dei punti in comune in termini specifici di trattamento, ci hanno confermato inoltre che la buona riuscita della riabilitazione logopedica sia indissolubilmente legata alla percezione del problema da parte del paziente e dalla fiducia che ripone nel trattamento stesso, per questo riteniamo sia fondamentale costruire un intervento individualizzato mirato sulle esigenze specifiche della persona prima che del paziente che ci si trova davanti.

Sottolineiamo inoltre la fondamentale importanza dell'azione combinata del lavoro del logopedista con quello dell'otorinolaringoiatra, il cui compito dopo aver diagnosticato la paralisi, è quello di inviare il più precocemente possibile il paziente ad effettuare la terapia logopedica.

Bibliografia e sitografia

1. Manuale di foniatria e logopedia, Antonio Amitrano, Antonio Schindler e Giovanni Ruoppolo
2. Trattato di Anatomia Umana, Giuseppe Anastasi, Marco Vitale e Rosario Francesco Donato
3. Dejonckere P, Remacle M, Fresnel-Elbaz E, Woisard V, Crevier-Buchman L, Millet B. Differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality: reliability and correlations with acoustic measurements. *Rev Laryngol Otol Rhinol* 1996;3:219-24.
4. Hirano M. Psycho-acoustic evaluation of voice. In: Hirano M. *Clinical Examination of voice*. New York: Springer-Verlag 1981.
5. Ferrero FE, Vagges K, Di Ottavio R, Sfakianu T. Caratterizzazione multiparametrica della voce: il vocaligramma. Atti XXVII Congresso Nazionale SIFEL, Montesilvano (PE), 7-9 Aprile 1994.
6. Ferrero FE, Lanni R. Valutazione del sistema CSL-MDVP con campioni di voce normale patologica, digitale e analogica, microfonica ed elettroglottografica. Padova: Quaderni del CSRF-CNR, Ediz. CSRF-CNR 1995;13:257-89.
7. Aronson AE. *Clinical voice disorders*. New York: Thieme Inc 1985
8. Ramig LO. Voice therapy for neurologic disease. *Curr Op Otolaryng Head Neck Surg* 1995;3:174-82
9. Schindler O. *Breviario di patologia della comunicazione*. Torino: Ed. Omega 1980.
10. Borragán A, Lucchini E, Agudo MA, González MJ, Ricci Maccarini A. (2008), Il método Propiocettivo Elastico nella terapia vocale, *Acta Phoniatica Latina*. Ed. La garangola, Padova. 2008, 30 (1), 18-50
11. Voice therapy for vocal fold paralysis, Susan Miller, PhD
12. Vocal improvement after voice therapy in unilateral vocal fold paralysis
13. Antonio Schindler, Alessandro Bottero, Pasquale Capaccio, Daniela Ginocchio, Fulvio Adorni, Francesco Ottaviani
14. *LE DISFONIE: FISIOPATOLOGIA, CLINICA ED ASPETTI MEDICO-LEGALI, LXXXIX CONGRESSO NAZIONALE San Benedetto del Tronto, 22-25 Maggio 2002, SOCIETÀ ITALIANA DI OTORINOLARINGOLOGIA E CHIRURGIA CERVICO-FACCIALE*

15. *Quaderni Monografici di Aggiornamento A.O.O.I., LARINGOPLASTICHE INIETTIVE a cura di Giuseppe Bergamini Azienda Ospedaliero-Universitaria di Modena. Policlinico*
16. <https://www.silviamagnani.it/>
17. *Illustrazioni anatomiche:* <https://medicinapertutti.it/>

Ringraziamenti

Tre anni fanno presto a passare, anche se a me questi tre anni hanno lasciato un'impronta sul cuore.

Mi fa strano pensare di essere arrivata alla laurea senza essere riuscita a capire come raggiungere la neuroriab dall'università senza perdermi.

Di cose ne ho imparate tante, ma il sapermi orientare non fa parte di queste; il mio primo grazie infatti va a google maps, fedele alleato nella ricerca delle sedi di tirocinio (per quanto mi riguarda dovrebbero inventarne uno anche per l'interno delle strutture, soprattutto per gli ospedali).

Grazie a papà e a mamma per avermi dato la possibilità di intraprendere questo percorso che ha incluso: affitti, bollette, abbonamenti del pullman e del treno, sughi pronti, verdure cotte, ciambelloni e camici stirati.

Grazie a tutta la mia famiglia, in particolare a Federico e Maria Elisa per l'appoggio fisico a Porto San Giorgio, a Francesca e Piero per avermi dato asilo per due mesi di tirocinio nella *mia* 'cama de Raquel' a Macerata, a Chiara e Ale per l'aiuto tecnico, a Davide per la spontaneità e la dolcezza con cui mi addossava tutti i servizi di casa ogni fine settimana con la scusa che "dovevo recuperare". Grazie a Bea per essere stata per me da sempre l'esempio vivente di studentessa modello, spingendomi inconsapevolmente a dare del mio meglio nonostante sia più piccola di me di 20 giorni (anche se nonna Anna giurerebbe il contrario).

Parentesi saputezze: grazie a Bene per avermi ascoltata con attenzione quando gli descrivevo il vestito che avrei voluto mettere alla discussione, e per avermelo trovato esattamente come lo cercavo pochissimo tempo dopo.

Torno seria: grazie alla prof Calza che è riuscita a trasmettermi la passione per il suo lavoro che spero un giorno diventerà anche il mio.

Grazie a Sara e a Renato con cui ho condiviso l'avventura della tesi e le gite al distretto di Porto S Giorgio e al poliambulatorio di Fermo; grazie di avere come me "l'amore per la voce"(cit.).

Grazie alle mie Alessie che in modi diversi e momenti diversi mi hanno sostenuto, condividendo con me gioie e dolori di questo percorso a ostacoli infuocato in salita a testa in giù che è stata questa università; senza la vostra spinta avrei dato la metà degli esami.

Grazie a Maria, coinquilina, amica, confidente, sorella e concognata, perché lei già lo sa ma lo diciamo pure agli altri, che ha fatto diventare *casa* quel buco in Via Magenta che abbiamo condiviso insieme alla nostra orchidea e ai nostri Ernesti scrivendo insieme i menù della settimana.

Grazie a Marco, eletto fidanzato santo dell'anno consecutivamente nel 2018/2019/2020/2021, per la pazienza e la dolcezza infinita con cui inconsapevolmente mi ha insegnato l'amore mentre mi ascoltava (fingendo interesse ma mi è bastato quello) quando io gli ripetevo le fratture maxillo facciali e la definizione di balbuzie del DSM IV.

Grazie a Maria Vittoria, Francesca, Giulia, Patrizia e a tutti i miei fratelli di comunità, con il sostegno spirituale (a volte anche medico-infermieristico) dei quali è stato possibile passare ogni momento di sconforto e di crisi, e grazie ai quali è stato più bello ogni momento di gioia.

Grazie infine a Dio di avermi donato la possibilità di arrivare a questo traguardo senza mai farmi sentire da sola a combattere.