



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Logopedia

Presidente: Prof. Antonio Schindler

**LA STIMOLAZIONE VAGALE AURICOLARE NEI DISTURBI
FONO-ARTICOLATORI NEL PAZIENTE NEUROLOGICO
ADULTO: QUALI IMPLICAZIONI PER LA RIABILITAZIONE
LOGOPEDICA? RISULTATI PRELIMINARI.**

Relatore:

Dott.ssa RIOLO Valentina

Correlatore:

Dott.ssa COLZANI Laura

Laureanda:

Elisa PENATI

Matricola:

930291

LA STIMOLAZIONE VAGALE AURICOLARE NEI DISTURBI FONO-ARTICOLATORI NEL PAZIENTE NEUROLOGICO ADULTO: QUALI IMPLICAZIONI PER LA RIABILITAZIONE LOGOPEDICA? RISULTATI PRELIMINARI.

Razionale: la *stimolazione vagale auricolare* (taVNS) è un innovativo metodo terapeutico che prevede la stimolazione elettrica dei rami auricolari del nervo vago tramite l'utilizzo di un dispositivo esterno munito di elettrodi da applicare a livello del padiglione auricolare. L'utilizzo di questo *device* è attualmente approvato per il trattamento di numerose patologie quali epilessia, depressione, dolore ed emicrania. Tuttavia, recenti studi sostengono che la stimolazione vagale, se associata all'intervento riabilitativo tradizionale, potrebbe rappresentare un interessante protocollo di trattamento grazie al suo ruolo chiave nel favorire la *plasticità cerebrale*.

Obiettivo dello studio: verificare il possibile ruolo della *stimolazione transcutanea del nervo vago auricolare* (taVNS) nella riabilitazione logopedica dei disturbi fonco-articolatori nel paziente neurologico adulto attraverso la valutazione dello *speech* all'inizio e alla fine di un ciclo di dieci stimolazioni del nervo vago.

Materiali e metodi: il campione è costituito da 8 Pazienti (6 maschi, 2 femmine) di età compresa tra i 39 e i 72 anni i quali presentano un disturbo fonco-articolatorio. Sono stati esclusi dallo studio i soggetti che, al momento della realizzazione del progetto, stavano già effettuando il trattamento logopedico. Ogni Paziente è stato sottoposto a una valutazione dello *speech*, effettuata attraverso un'anamnesi dettagliata e la somministrazione delle seguenti prove valutative standardizzate: Profilo di Valutazione della Disartria, Scala GIRBAS, Massimo Tempo Espiratorio (MTE), Massimo Tempo Fonatorio (MTP) e il questionario di autovalutazione Voice Handicap Index (VHI). La produzione vocale è stata analizzata anche attraverso il *software* Multi-Dimensional Voice Program, il quale consente una quantificazione oggettiva dei principali parametri del segnale vocale.

I soggetti inclusi nello studio sono stati valutati in due occasioni, ovvero il giorno della prima e della decima seduta di stimolazione vagale auricolare. In entrambi i casi, la somministrazione dei test è avvenuta prima, durante e al termine della seduta di taVNS. I dati ottenuti dalle valutazioni sono stati trasferiti su tabelle elettroniche di Microsoft Excel e, in seguito, elaborati. Inizialmente è stata condotta un'analisi statistica non parametrica tramite due test di ipotesi: il Test di Friedman e il Test di Wilcoxon. In entrambi i casi, il livello di significatività è stato fissato a $p=0.05$. In seguito, è stata implementata un'analisi descrittiva dei dati per evidenziare i cambiamenti rilevati tra le diverse valutazioni effettuate.

Risultati dell'analisi dei dati: non è stato possibile affermare la presenza di differenze statisticamente significative ($p>0.05$) tra le valutazioni condotte a T0 e a T1. Ciò nonostante, dall'analisi descrittiva sono emersi risultati rilevanti, alcuni di questi riportati di seguito: nel confronto tra le valutazioni condotte a T0-pre e T1-pre, il 50% dei Pazienti ha manifestato un aumento del Massimo Tempo Fonatorio, mentre il 75% ha mostrato un miglioramento agli indici *Jitter*(%), *vFO*(%) e *ATRI*(%). Inoltre, nel 50% dei casi si è registrato una diminuzione dei parametri *vAm*(%) e *NHR*. Confrontando i dati raccolti durante la prima (T0-pre) e l'ultima (T1-post) valutazione effettuata, si è rilevato che l'85,7% dei pazienti ha totalizzato un punteggio minore al VHI, evidenziando una diminuzione del disagio legato alla disfonia percepito quotidianamente.

Discussione: l'assenza di risultati statisticamente significativi può essere riconducibile a un ampio ventaglio di fattori, prima tra tutti la limitata numerosità campionaria. La maggior parte degli studi condotti al fine di indagare il ruolo della stimolazione vagale nell'ambito riabilitativo ha dimostrato la presenza di cambiamenti statisticamente significativi a seguito di un protocollo di trattamento che integrasse il tradizionale training motorio e l'erogazione della stimolazione vagale. Negli studi in questione, non è stata indagata l'efficacia della sola stimolazione. Proprio per questa ragione, le differenze emerse dall'analisi descrittiva rappresentano dei risultati incoraggianti in quanto possono essere attribuiti all'effetto della sola taVNS.

Limiti e prospettive future: i principali limiti del presente studio sono rappresentati dalla scarsa numerosità campionaria e dalla brevità del ciclo di stimolazioni transcutanee del nervo vago. Ulteriori studi, a partire dall'innovativo progetto sperimentale, potranno essere condotti ampliando la numerosità campionaria ed estendendo il ciclo di stimolazioni. Inoltre, potrebbe essere utile e interessante l'implementazione di uno studio controllato e randomizzato che confronti un gruppo a cui sia proposto un protocollo di trattamento che integri il training logopedico tradizionale e un ciclo di taVNS (gruppo sperimentale) con un gruppo che svolga solamente il trattamento logopedico (gruppo di controllo).

THE USE OF AURICULAR VAGUS NERVE STIMULATION IN NEUROLOGICAL ADULTS WITH PHONO-ARTICULATORY DISORDERS: ANY IMPLICATIONS FOR SPEECH THERAPY? PRELIMINARY RESULTS.

Rationale: Auricular vagus nerve stimulation (taVNS) is an innovative therapeutic method involving electrical stimulation of the auricular branches of the vagus nerve using an external device equipped with electrodes to be applied to the auricle. The use of this device is currently approved for the treatment of numerous conditions such as epilepsy, depression, pain and migraine. However, recent studies argue that vagus nerve stimulation, when combined with traditional rehabilitation intervention, could be an interesting treatment protocol due to its key-role in promoting *brain plasticity*.

Aim of the study: testing the potential role of taVNS within speech therapy for adult patients with brain damages affected by phono-articulatory disorders. The study involves assessing the patients' speech level at the beginning and at the end of a cycle of ten stimulations.

Methods: the sample consisted of 8 patients (6 males, 2 females) aged 39-72 years old who presented a speech-sound disorder following brain damage. Those that were already undergoing speech therapy at the time of the project implementation were excluded from the study.

Each patient underwent a speech assessment, consisting of a careful analysis of their medical history paired with the following standardized tests: the Italian version of the Robertson Dysarthria Profile, GIRBAS Scale, Maximum Expiratory Time (MET), Maximum Phonation Time (MPT), and the Voice Handicap Index (VHI) self-assessment questionnaire. Speech production was also analyzed through the Multi-Dimensional Voice Program software, which allows objective quantification of the main parameters of the speech signal.

Those that were included in the study were evaluated on two occasions, namely on the day of the first and tenth sessions of auricular vagus nerve stimulation. In both cases, test administration took place before, during and at the end of the taVNS session. The data obtained from the assessments were transferred to electronic Microsoft Excel database and processed at a later stage. Initially, a nonparametric statistical analysis was conducted using two hypothesis tests: Friedman Test and Wilcoxon Test. In both cases, the significance level was set at $p=0.05$. In addition, a descriptive analysis of the data was implemented to highlight the changes found between the different assessments undertaken.

Results: the analysis did not detect the presence of statistically significant differences ($p>0.05$) between the assessments conducted at T0 and T1. Nevertheless, relevant results emerged from the descriptive analysis, some of them reported below: when comparing the assessments conducted at T0-pre and T1-pre, 50% of the Patients manifested an increase in Maximum Phonation Time, while 75% showed improvement at the Jitter (%), vFO (%) and ATRI (%) indices. In addition, there was a decrease in vAm (%) and NHR parameters in 50% of cases. Comparing the data collected during the first (T0-pre) and the last (T1-post) assessment performed, it was found that 85.7 percent of the Patients have totaled a lower score on the VHI questionnaire, showing a decrease in perceived dysphonia-related discomfort on a daily basis.

Discussions: the absence of statistically significant results may be due to a wide range of factors, of which the limited sample size represents the most prominent obstacle. Furthermore, most studies conducted in order to investigate the role of vagal stimulation in the rehabilitation setting demonstrated the presence of statistically significant changes following a treatment protocol integrating traditional motor training and vagal stimulation delivery. In these studies, the effectiveness of stimulation alone was not investigated. For this exact reason, the differences that emerged from the descriptive analysis represent encouraging results as they can be attributed to the effect of taVNS alone.

Limitations and future directions: the main limitations of the study here described are represented by the small sample size and the short cycle of transcutaneous vagus nerve stimulations. Further studies, starting from this experimental design, could be conducted expanding the sample size and extending the stimulation cycle. In addition, it might be useful and interesting to implement a randomized controlled trial comparing a group that is offered a treatment protocol that integrates traditional speech training and a taVNS cycle (experimental group) with a group that carries out only speech treatment (control group).