

MENÉNDEZ PELAYO INTERNATIONAL UNIVERSITY

Corso di Alta Formazione in “Metodo Propriocettivo Elastico (PROEL) per il  
Trattamento dei Problemi della Voce”

Tesi di Fine Corso

**GLI EFFETTI DI SUFFUMIGI CALDI E FREDDI SULLA  
PRODUZIONE DELLA VOCE IN SEGUITO A SOVRACCARICO  
VOCALE: UN CLINICAL TRIAL RANDOMIZZATO.**

**Tutor:**  
Dott. Alfonso Borragán Torre

**Studentessa:**  
Giada Lascala

Anno Accademico 2021-2022

# Indice

1. INTRODUZIONE E GIUSTIFICAZIONE .....	1
2. IPOTESI.....	2
3. OBIETTIVI .....	3
4. METODOLOGIA .....	3
5. RISULTATI .....	5
6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....	8
Bibliografia .....	10
<i>Allegato 1: Brano per effettuare il sovraccarico vocale .....</i>	<i>12</i>
<i>Allegato 2: Materiali per realizzare i suffumigi (foto) .....</i>	<i>16</i>
<i>Allegato 3: Protocollo per la registrazione della voce .....</i>	<i>17</i>
<i>Allegato 4: Questionario di autovalutazione .....</i>	<i>18</i>
<i>Allegato 5: Elenco delle tabelle e delle figure .....</i>	<i>19</i>

# 1. INTRODUZIONE E GIUSTIFICAZIONE

All'interno della letteratura scientifica è stato già dimostrato in diversi studi come la respirazione di vapori caldi (suffumigi o fumenti) migliori la produzione vocale: se dopo uno stato di disidratazione (provocato dalla respirazione orale) i valori di jitter, shimmer ed NHR risultano essere peggiorati, essi migliorano in modo statisticamente significativo in seguito ad una re-idratazione effettuata tramite inalazione di fumenti per 3 minuti (Mahalingam e Boominathan, 2016). Allo stesso modo, la soglia di pressione fonatoria (PTP) aumenta in modo statisticamente significativo in seguito ad uno stato di disidratazione, mentre ritorna ai suoi valori di baseline dopo una ri-umidificazione effettuata tramite respirazione orale in ambiente molto umido (Levendoski, Sundarrajan e Sivasankar, 2014). Inoltre, in uno studio di Keltz e McHenry (2020), viene segnalato come l'introduzione della pratica dei fumenti all'interno del warm-up vocale aumenterebbe l'efficienza vocale.

Anche all'interno della pratica fisioterapica il calore viene utilizzato come strumento terapeutico; ad esso viene spesso abbinato anche l'utilizzo del freddo, in quanto le diverse temperature citate hanno differenti effetti benefici sui tessuti corporei. Infatti, come sottolineato in una review di Scott et al. (2004), le temperature calde e quelle fredde hanno effetti diversi sul metabolismo muscolare, il flusso sanguigno, l'infiammazione, l'edema e l'estensibilità del tessuto connettivo. In particolare, la crioterapia diminuisce il flusso sanguigno (provocando vasocostrizione), il metabolismo nei tessuti, l'utilizzo di ossigeno, l'infiammazione e gli spasmi muscolari; al contrario, la termoterapia aumenta la temperatura dei tessuti, il flusso sanguigno, il metabolismo e la flessibilità del tessuto connettivo. Risultati simili sono riportati anche in una più recente review narrativa di Malanga, Yan e Stark (2015) in cui si illustra come gli effetti che produce il freddo sono riduzione del dolore, del flusso sanguigno, dell'edema, dell'infiammazione, degli spasmi muscolari e della richiesta metabolica, mentre quelli prodotti dal calore sono sollievo dal dolore, aumento del flusso sanguigno, del metabolismo e dell'elasticità del tessuto connettivo.

La crioterapia è ampiamente utilizzata anche nella medicina dello sport, sia per trattare gli infortuni, sia come aiuto nel recupero in seguito all'esercizio fisico. A riguardo, Kwiecien e McHugh (2021) evidenziano come la crioterapia sia indicata in fase di allenamento fisico quando è necessario un rapido recupero tra un esercizio ed un altro. Per quel che riguarda il trattamento di infortuni, gli autori riferiscono che l'applicazione di abbondante crioterapia

nelle prime ore dopo l'evento traumatico permetta di limitare la proliferazione di tessuto danneggiato secondario. In una review di Meeusen e Lievens (1986) si legge come la crioterapia permetta di ottenere effetti positivi riguardanti la diminuzione del dolore e dei tempi di ricovero in diversi infortuni. Viene inoltre riportato come le performance motorie siano influenzate dalla temperatura, sottolineando come "critica" la temperatura pari a 18°C, sotto e sopra la quale le performance muscolari diminuiscono. Ancora, viene segnalato come un'altra temperatura "critica" sia quella dei 15°C, valore sotto il quale infiammazione ed edema sembrerebbero aumentare; viene pertanto suggerito di prendere precauzioni nell'applicare basse temperature per lunghi periodi di tempo, in quanto si potrebbero verificare effetti collaterali.

All'interno dell'ambito dell'otorinolaringoiatria, la crioterapia sembra essere un valido trattamento per la rinosinusite cronica. Come riporta uno studio di Vlad et al. (2018) l'utilizzo di crioterapia erogata utilizzando uno spray permette di rimuovere il biofilm polimicrobico dalla mucosa nasale prelevata ed analizzata in vitro. Dato che il biofilm microbico ha un ruolo attivo nella patogenesi delle rinosinusiti croniche, gli autori sostengono che la crioterapia possa produrre effetti considerevolmente benefici nella gestione di tale patologia.

La crioterapia è poi usata in diversi campi medici apparentemente distanti dall'otorinolaringoiatria, dalla logopedia e dalla vocologia. Ne è un esempio il suo utilizzo nella dermatologia, area in cui la crioterapia è ampiamente utilizzata a fini chirurgici. Infatti, la criochirurgia è considerata il trattamento di elezione per cicatrici e cheloidi ipertrofici, granulomi anulari, emangiomi capillari infantili e cheratosi attinica isolata; è inoltre una valida alternativa nel trattamento di altre malattie cutanee, come verruche, lentiggini, carcinoma basocellulare superficiale e sarcoma di Kaposi (Zouboulis, 2015). In modo simile, la crioterapia è una metodologia preferenziale nel trattamento di alcune patologie oftalmologiche, quali, ad esempio, il distacco della retina (Vintila et al., 2001; Monés, 2013).

## **2. IPOTESI**

Visti i differenti effetti che temperature calde e fredde hanno sui tessuti corporei (già dimostrati in diverse review in campo fisioterapico, di medicina sportiva,

otorinolaringoiatrico, dermatologico ed oftalmologico) si ipotizza che l'utilizzo alternato di entrambe le temperature possa produrre effetti benefici anche sui tessuti laringei ed in particolar modo sulle corde vocali, favorendo di conseguenza un miglioramento nella produzione vocale ed un aumento nella sensazione di benessere vocale.

### **3. OBIETTIVI**

Con il seguente studio si vuole osservare se l'effettuazione di fumenti alternando l'inalazione di vapori caldi e freddi in seguito ad un sovraccarico vocale possa avere effetti benefici differenti (maggiori o minori) in termini di qualità vocale e sensazioni propriocettive di benessere vocale, rispetto all'inalazione di sole temperature calde e rispetto al solo riposo vocale. Inoltre, si vuole osservare quali sono le proporzioni più efficaci con cui somministrare le inalazioni di vapori caldi e freddi.

### **4. METODOLOGIA**

Sono state selezionate 31 persone di età compresa tra i 18 ed i 65 anni (età media: 36,2 anni  $\pm$  15,6 d.s.), 25 di sesso femminile (81%) e 6 di sesso maschile (19%). I soggetti sono stati suddivisi in 4 gruppi studio (A, B, C e D, contenenti 6 persone ognuno) ed un gruppo di controllo (Z, contenente 7 persone).

L'esperimento ha previsto 5 differenti fasi:

1. Fase 1 – Valutazione iniziale (T0): registrazione della voce di ogni partecipante.
2. Fase 2 – Sovraccarico vocale: lettura di un testo estratto dal libro "Il Piccolo Principe" (Antoine de Saint-Exupéry, 1943) (Allegato 1) per un tempo di 10 minuti. E' stato chiesto di mantenere un'intensità vocale elevata (70-80 dB), monitorando questo parametro attraverso l'utilizzo di un fonometro.
3. Fase 3 – Valutazione intermedia (T1): registrazione della voce di ogni partecipante e compilazione del questionario di autovalutazione (chiedendo di comparare la voce tra T0 e T1).
4. Fase 4 – Fumenti: i diversi gruppi sono stati sottoposti all'esecuzione di differenti attività:

- Gruppo A: fumenti caldi per 5 minuti;
  - Gruppo B: fumenti caldi e freddi in proporzione 2:1 per 5 minuti (alternando 20 secondi di caldo a 10 secondi di freddo);
  - Gruppo C: fumenti caldi e freddi in proporzione 5:1 per 5 minuti (alternando 50 secondi di caldo a 10 secondi di freddo);
  - Gruppo D: fumenti caldi e freddi in proporzione 8:1 per 5 minuti (alternando 80 secondi di caldo a 10 secondi di freddo);
  - Gruppo Z: riposo vocale per 5 minuti (visione di un filmato).
5. Fase 5 – Valutazione finale (T2): registrazione della voce di ogni partecipante e compilazione del questionario di autovalutazione (chiedendo di comparare la voce tra T1 e T2).

I fumenti caldi sono stati effettuati respirando attraverso una mascherina Ambu attaccata ad una borraccia in plastica contenente acqua bollente; i fumenti freddi sono stati effettuati respirando attraverso una mascherina Ambu con tappo contenente dei cubetti di ghiaccio (Allegato 2).

L'esperimento ha previsto la raccolta di due tipologie di dati: oggettivi (valori ricavati dall'analisi acustica della voce) e soggettivi (valori ricavati dal questionario di autovalutazione compilato da ogni partecipante). Per ottenere i primi è stata effettuata una registrazione della voce dei partecipanti durante la produzione di 3 /a/ sostenute e la lettura delle cinque frasi foneticamente bilanciate tratte dalla versione italiana del CAPE-V (Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice; Schindler et al., 2006) (Allegato 3). La registrazione è stata effettuata utilizzando un microfono USB a condensatore multipolare (Samson C03U) ed il software Audacity (Mazzoni e Dannenberg, 1999; versione 3.0.5). Le registrazioni sono quindi state importate nel software Praat (Boersma e Weenink, 1991; versione 6.1.53) per eseguire l'analisi acustica della voce: analizzando i 3 secondi centrali della terza /a/ sono stati ricavati i valori jitter local, shimmer local e Mean noise-to-harmonics ratio; utilizzando i 3 secondi centrali della terza /a/ sostenuta e le frasi bilanciate della versione italiana del CAPE-V, è stato calcolato l'AVQI e le relative variabili (Smoothed cepstral peak prominence -CPPS-, Harmonics-to-noise ratio, Shimmer local, Shimmer local dB, Slope of LTAS e Tilt of trendline through LTAS).

Per ottenere i dati soggettivi, ad ogni partecipante è stato chiesto di compilare un questionario (Allegato 4) mirato ad indagare i cambiamenti percepiti riguardanti i sintomi di disfunzione, le caratteristiche della voce, la resistenza e lo stato di salute generale in due differenti momenti (T1 e T2). Ad ognuno dei 19 item è stato chiesto di assegnare un punteggio pari a 0 se non veniva riscontrata nessuna differenza del parametro in esame tra i due momenti, un punteggio positivo (da +1 a +4) se il parametro risultava essere aumentato nel secondo momento, ed un punteggio negativo (da -1 a -4) se il parametro risultava essere diminuito nel secondo momento. Gli item sono suddivisi in due sotto-scale: scala “sintomi di disfunzione” e scala “caratteristiche della voce e salute generale”. Sommando i punteggi della prima è possibile ricavare un indice di Discomfort vocale, mentre sommando i punteggi della seconda è possibile ottenere un indice di Comfort vocale; infine, eseguendo la sottrazione tra indice di Comfort vocale ed indice di Discomfort vocale è possibile ottenere un indice di Benessere vocale generale.

## 5. RISULTATI

Con i dati raccolti è stata effettuata un’analisi descrittiva. Relativamente ai dati oggettivi ricavati dall’analisi acustica della voce (Tabella 1) per ogni gruppo sono state calcolate le medie dei diversi parametri analizzati dopo il sovraccarico vocale (T1) e dopo l’esecuzione dei suffumigi (T2); sono quindi state calcolate le differenze medie tra T2 e T1 per valutare se i parametri fossero aumentati o diminuiti dopo l’esecuzione dei fumenti.

	T1-A	T2-A	$\Delta A$	T1-B	T2-B	$\Delta B$	T1-C	T2-C	$\Delta C$	T1-D	T2-D	$\Delta D$	T1-Z	T2-Z	$\Delta Z$
<b>AVQI</b>	2,75	2,60	-0,15	2,00	1,99	-0,01	2,37	2,05	-0,32	2,43	2,34	-0,09	2,18	2,24	0,06
<b>Jitter</b>	0,30	0,29	-0,01	0,30	0,26	-0,04	0,23	0,23	0,00	0,32	0,29	-0,02	0,27	0,33	0,06
<b>Shimmer</b>	3,22	3,41	0,19	2,62	2,38	-0,24	2,36	2,46	0,10	3,18	2,80	-0,38	3,20	3,89	0,68
<b>NHR</b>	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	-0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01

Tabella 1

Il parametro AVQI (Figura 1) è migliorato in tutti i quattro gruppi studio, mentre è lievemente peggiorato nel gruppo di controllo. Il miglioramento maggiore lo si è osservato nel gruppo C (rapporto caldo-freddo 5:1). Il parametro Jitter (Figura 2) è migliorato in tre gruppi studio (A, B, D), è rimasto invariato nel gruppo C, mentre è peggiorato nel gruppo di controllo. Il miglioramento maggiore lo si è osservato nel gruppo B (rapporto caldo-freddo 2:1).

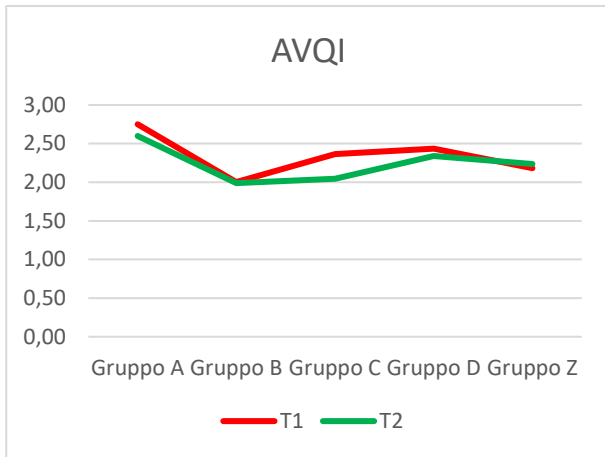


Figura 1

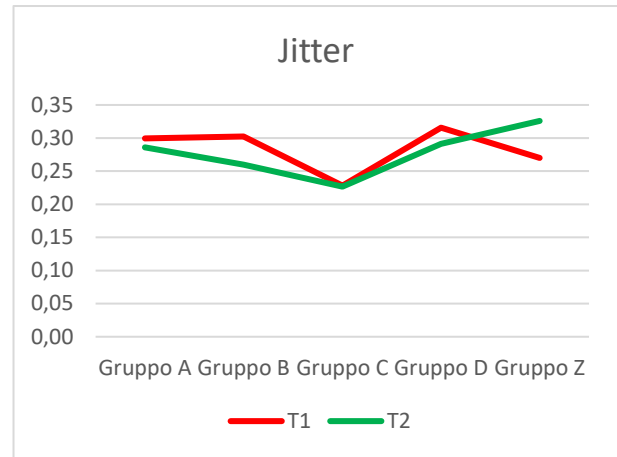


Figura 2

Il parametro Shimmer (Figura 3) è migliorato in due gruppi studio (B e D), mentre è peggiorato nei restanti due gruppi studio (A e C) e nel gruppo di controllo. Il miglioramento maggiore lo si è osservato nel gruppo D (rapporto caldo-freddo 8:1). Infine, il parametro NHR (Figura 4) è migliorato nel gruppo studio B (rapporto caldo-freddo 2:1), è rimasto invariato nei restanti gruppi studio (A, C e D) ed è peggiorato nel gruppo di controllo.

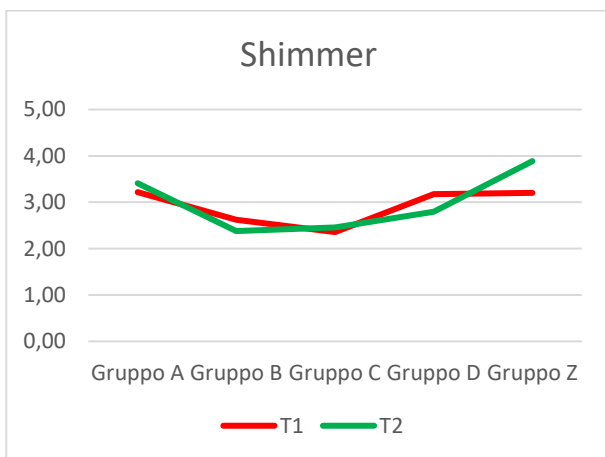


Figura 3

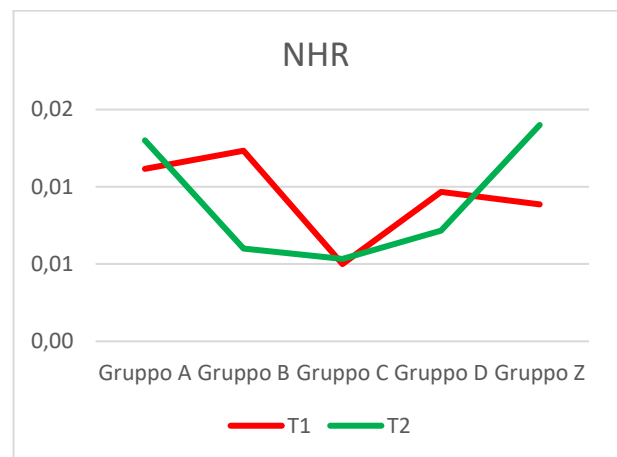


Figura 4

Per analizzare i dati dell'autovalutazione soggettiva effettuata dai partecipanti sono stati aggiustati i valori assegnati al questionario: ogni punteggio è stato aumentato di 5 unità in modo tale da non avere valori negativi nei punteggi (es: il punteggio "-4" è trasformato in "1", il punteggio "0" è trasformato in "5" ecc.). Per ogni gruppo sono quindi state calcolate le somme dei parametri di Discomfort vocale, Comfort vocale e Benessere vocale generale (Tabella 2) dopo il sovraccarico vocale (T1) e dopo l'esecuzione dei suffumigi (T2); sono



quindi state calcolate le differenze tra T2 e T1 per valutare se gli indici fossero aumentati o diminuiti dopo l'esecuzione dei fumenti.

	T1-A	T2-A	$\Delta A$	T1-B	T2-B	$\Delta B$	T1-C	T2-C	$\Delta C$	T1-D	T2-D	$\Delta D$	T1-Z	T2-Z	$\Delta Z$
<b>Discomfort</b>	290	214	-76	276	203	-73	281	219	-62	232	205	-27	353	311	-42
<b>Comfort</b>	334	375	41	309	390	81	324	341	17	384	399	15	384	368	-16
<b>Benessere</b>	44	161	117	33	187	154	43	122	79	152	194	42	31	57	26

La sensazione di discomfort vocale (Figura 5) in seguito all'esecuzione dei fumenti è diminuita in tutti i gruppi studio, come anche nel gruppo controllo. Il gruppo A (rapporto caldo-freddo 1:0) ha ottenuto una diminuzione maggiore della sensazione di discomfort rispetto agli altri gruppi; il gruppo D (rapporto caldo-freddo 8:1) ha ottenuto la diminuzione minore di tale parametro. La sensazione di comfort vocale (Figura 6) in seguito all'esecuzione dei fumenti migliora in tutti i gruppi studio, mentre peggiora nel gruppo di controllo. Il gruppo B (rapporto caldo-freddo 2:1) ha ottenuto il miglioramento maggiore del comfort vocale.

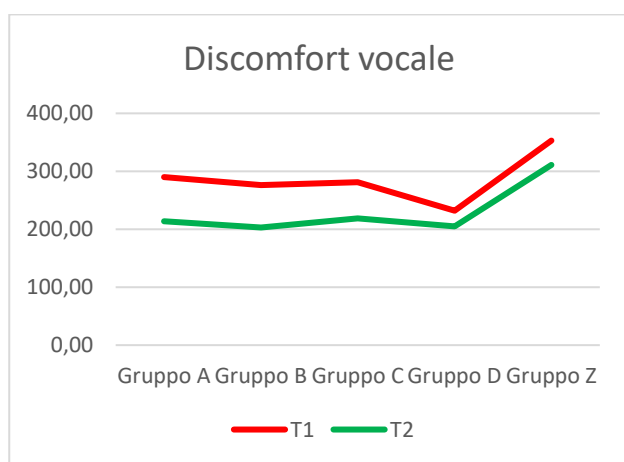


Figura 5

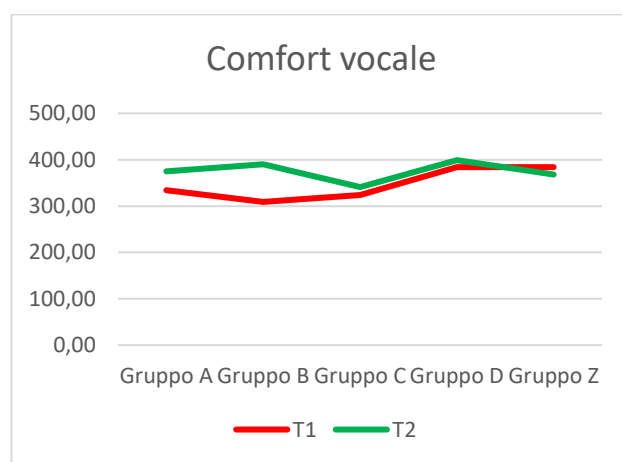


Figura 6

Infine, sia il gruppo di controllo che la totalità dei gruppi studio hanno ottenuto un miglioramento del benessere vocale generale dopo l'esecuzione dei suffumigi (Figura 7); tuttavia, il gruppo di controllo è stato colui che ha rilevato il miglioramento minore di tale parametro, mentre il gruppo B (rapporto caldo-freddo 2:1) ha riscontrato il miglioramento maggiore.

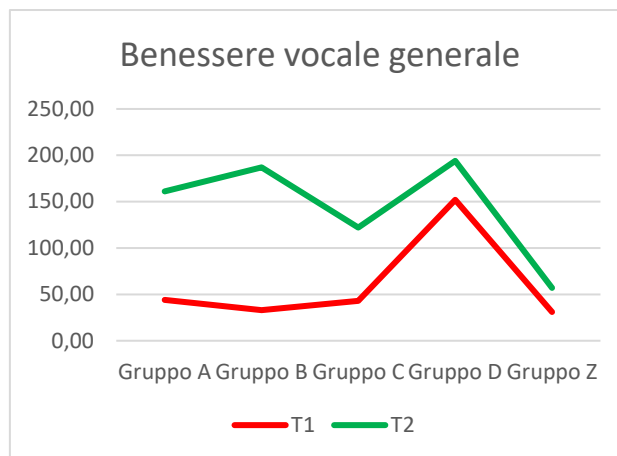


Figura 7

## 6. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Dai dati raccolti non è stato possibile ricavare nessuna differenza statisticamente significativa. Nonostante questo, il gruppo B (proporzione caldo-freddo 2:1) sembrerebbe aver ottenuto il miglioramento vocale maggiore, sia dal punto di vista acustico-oggettivo, sia da quello autoperceptivo-soggettivo: il gruppo B ha avuto miglioramenti maggiori rispetto agli altri gruppi nei parametri jitter ed NHR, e nella percezione di Comfort vocale e di Benessere vocale generale. Appare, inoltre, interessante notare come tutti i parametri acustici risultino leggermente peggiorati nel gruppo di controllo, in quanto i valori di AVQI, jitter, shimmer ed NHR sono aumentati; lo stesso gruppo di persone riferisce di notare una diminuzione nel comfort vocale in seguito all'esecuzione del sovraccarico (nonostante il benessere vocale generale non risulti essere diminuito tra T1 e T2).

Quanto appena esposto non riceve, purtroppo, il sostegno statistico necessario per potersi ritenere significativo. Il mancato ottenimento della significatività sperata potrebbe essere dovuto alla scarsa ampiezza del campione di studio: infatti, ogni gruppo è composto da appena sei partecipanti (sette nel gruppo di controllo), numero che potrebbe essere troppo esiguo per permettere di confrontare i dati ricavati dai differenti gruppi.

Un altro bias potrebbe consistere in un simil "effetto placebo" sviluppatosi durante la compilazione del questionario di auto-valutazione. Infatti, tutti i partecipanti, inclusi quelli facenti parte del gruppo di controllo, potrebbero essere stati indotti a pensare che avrebbero

dovuto percepire miglioramenti nella loro voce e nelle sensazioni propriocettive; questo potrebbe averli spinti ad assegnare punteggi più alti rispetto a quanto veramente percepito. Infine, le registrazioni da cui sono state ricavate le misure acustiche, per quanto si sia cercato di svolgerle in un ambiente il più silente possibile, non sono state effettuate in una stanza insonorizzata; il segnale vocale potrebbe pertanto essere stato leggermente alterato a causa di lievi interferenze acustiche.

Viste le criticità riscontrate nell'attuale studio e visti i risultati che, nonostante tutto, appaiono essere interessanti e promettenti, si potrebbe strutturare nuovamente il presente studio alla ricerca di risultati più precisi e significativi. Per fare ciò si ritiene opportuno aumentare la numerosità del campione, affinché in ogni gruppo siano presenti almeno 15 soggetti.

Si considera utile, inoltre, poter beneficiare di un'ulteriore metodologia di analisi, consistente in una laringostroboscopia effettuata sia in T1 che in T2; tale esame potrebbe permettere di individuare cambiamenti anatomo-funzionali a livello delle vie aeree superiori (come ad esempio un aumento/diminuzione dell'idratazione laringea e cordale, un aumento/diminuzione dell'infiammazione laringea, dei cambiamenti nella forma dell'onda mucosa delle corde vocali, ecc.). Per rendere il tutto più oggettivo il professionista che esegue tale esame non dovrebbe venire a conoscenza del gruppo a cui appartiene la persona visitata.

Ancora, si potrebbe pensare di modificare il questionario di auto-valutazione inserendo meccanismi di controllo interni tali da poter individuare eventuali risposte "falsate" (ed escludere quindi, se si ritenesse opportuno, il soggetto dallo studio o l'item dall'analisi).

Infine, si dovrebbero rivalutare le modalità di somministrazione del caldo e del freddo al fine di trovare procedure che massimizzino l'assorbimento di tali temperature a livello laringeo.

In conclusione si può affermare che, nonostante non siano state trovate differenze statisticamente significative tra nessuno dei gruppi analizzati, l'utilizzo di temperature diverse sembrerebbe poter provocare alcuni cambiamenti nella produzione vocale. Tuttavia, sono necessarie ulteriori ricerche per poter determinare con quali parametri applicare tecniche di termoterapia e crioterapia alla fonazione con il fine migliorarne le prestazioni vocali.

## BIBLIOGRAFIA

De Colle W., *PRAAT - Fondamenti teorico-pratici di utilizzo clinico*. Disponibile da: <https://wladimiro-decolle.wix.com/manualepraat>

Fantini M., Ricci Maccarini A., Firino A., Gallia M., Carlino V., Gorriss C., Bisetti M.S. et al. (2021). Validation of the Acoustic Voice Quality Index (AVQI) Version 03.01 in Italian. *Journal of Voice*; S0892-1997(21)00092-8.

Keltz, A.; McHenry, M. (2020). Steam and/or Semi-occluded Vocal Tract Exercise as Morning Vocal Warm-up Strategy. *Journal of Voice*, S089219972030337-4.

Kwiecien, s.; McHugh, M. (2021). The cold truth: the role of cryotherapy in the treatment of injury and recovery from exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 121(8):2125-2142.

Levendoski, E.; Sundarajan, A.; Sivasankar, M. (2014). Reducing the Negative Vocal Effects of Superficial Laryngeal Dehydration With Humidification. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*, 123(7), 475–481.

Mahalingam, S.; Boominathan, P. (2016). Effects of steam inhalation on voice quality-related acoustic measures. *The Laryngoscope*, 126(10):2305-9.

Malanga G.; Yan N.; Stark, J. (2015). Mechanisms and efficacy of heat and cold therapies for musculoskeletal injury. *Postgraduate Medicine*, 127(1):57-65.

Meeusen, R.; Lievens, P. (1986). The Use of Cryotherapy in Sports Injuries. *Sports Medicine*, 3(6), 398–414.

Monés, J. (2013). Cryotherapy [online]. Disponibile da <http://www.institutmacula.com/en/tratamiento/crioterapia/> [consultato in data 30/06/2022].

Schindler et al. (2006) CAPE-V (versione Italiana). In: Schindler O. (a cura di) *La Voce. Fisiologia patologia clinica e terapia*. Padova, Piccin Nuova Libreria, 150.

Scott, N., Kurt; W, Roger, K. (2004). The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician*, 7(3):395-399.

Vintila, L. et al. (2001). Cryotherapy in ophthalmology. *Oftalmologia*, 54(4):9-12.

Vlad, D. et al. (2018). The Effect of Spray Cryotherapy on Microbial Biofilms in Chronic Rhinosinusitis. *Current Infectious Disease Reports*, 20(10), 41.

Zouboulis, C. (2015). Cryosurgery in dermatology. *Der Hautarzt; Zeitschrift für Dermatologie, Venerologie und verwandte Gebiete*, 66(11):834-48.

## **ALLEGATO 1: Brano per effettuare il sovraccarico vocale**

*Un tempo lontano, quando avevo sei anni, in un libro sulle foreste primordiali, intitolato «Storie vissute della natura», vidi un magnifico disegno. Rappresentava un serpente boa nell'atto di inghiottire un animale. Eccovi la copia del disegno. C'era scritto: «I boa ingoiano la loro preda Tutta intera, senza masticarla. Dopo di che non riescono più a muoversi e dormono durante i sei mesi che la digestione richiede». Meditai a lungo sulle avventure della jungla. E a mia volta riuscii a tracciare il mio primo disegno. Il mio disegno numero uno. Era così: Mostrai il mio capolavoro alle persone grandi, domandando se il disegno li spaventava. Ma mi risposero: «Spaventare? Perché mai, uno dovrebbe essere spaventato da un cappello?» Il mio disegno non era il disegno di un cappello. Era il disegno di un boa che digeriva un elefante. Affinché vedessero chiaramente che cos'era, disegnai l'interno del boa. Bisogna sempre spiegargliele le cose, ai grandi. Il mio disegno numero due si presentava così: Questa volta mi risposero di lasciare da parte i boa, sia di fuori che di dentro, e di applicarmi invece alla geografia, alla storia, all'aritmetica e alla grammatica. Fu così che a sei anni io rinunciai a quella che avrebbe potuto essere la mia gloriosa carriera di pittore. Il fallimento del mio disegno numero uno e del mio disegno numero due mi aveva disanimato. I grandi non capiscono mai niente da soli e i bambini si stancano a spiegargli tutto ogni volta. Allora scelsi un'altra professione e imparai a pilotare gli aeroplani. Ho volato un po' sopra tutto il mondo: e veramente la geografia mi è stata molto utile. A colpo d'occhio posso distinguere la Cina dall'Arizona, e se uno si perde nella notte, questa sapienza è di grande aiuto. Ho incontrato molte persone importanti nella mia vita, ho vissuto a lungo in mezzo ai grandi. Li ho conosciuti intimamente, li ho osservati proprio da vicino. Ma l'opinione che avevo di loro non è molto migliorata. Quando ne incontravo uno che mi sembrava di mente aperta, tentavo l'esperimento del mio disegno numero uno, che ho sempre conservato. Cercavo di capire così se era veramente una persona comprensiva. Ma, chiunque fosse, uomo o donna, mi rispondeva: «È un cappello». E allora non parlavo di boa, di foreste primitive, di stelle. Mi abbassavo al suo livello. Gli parlavo di bridge, di golf, di politica, di cravatte. E lui era tutto soddisfatto di avere incontrato un uomo tanto sensibile.*

*Così ho trascorso la mia vita solo, senza nessuno cui poter parlare, fino a sei anni fa quando ebbi un incidente col mio aeroplano, nel deserto del Sahara. Qualche cosa si era rotta nel motore, e siccome non avevo con me né un meccanico, né dei passeggeri, mi accinsi da solo a cercare di riparare il guasto. Era una questione di vita o di morte, perché avevo acqua da bere soltanto per una settimana. La prima notte, dormii sulla sabbia, a mille miglia da qualsiasi abitazione umana. Ero più isolato che un marinaio abbandonato in mezzo all'oceano, su una zattera, dopo un naufragio. Potete*

*Immaginare il mio stupore di essere svegliato all'alba da una strana vocetta: «Mi disegni, per favore, una pecora?» «Cosa?» «Disegnami una pecora». Balzai in piedi come fossi stato colpito da un fulmine. Mi strofinai gli occhi più volte guardandomi attentamente intorno. E vidi una straordinaria personcina che mi stava esaminando con grande serietà. Qui potete vedere il miglior ritratto che riuscii a fare di lui, più tardi. Ma il mio disegno è molto meno affascinante del modello. La colpa non è mia, però. Con lo scoraggiamento che hanno dato i grandi, quando avevo sei anni, alla mia carriera di pittore, non ho mai imparato a disegnare altro che serpenti boa dal di fuori o serpenti boa dal di dentro. Ora guardavo fisso l'improvvisa apparizione con gli occhi fuori dall'orbita per lo stupore. Dovete pensare che mi trovavo a mille miglia da una qualsiasi regione abitata, eppure il mio ometto non sembrava smarrito in mezzo alle sabbie, né tramortito per la fatica, o per la fame, o per la sete, o per la paura. Niente di lui mi dava l'impressione di un bambino sperduto nel deserto, a mille miglia da qualsiasi abitazione umana. Quando finalmente potei parlare gli domandai: «Ma che cosa fai qui?» Come tutta risposta, egli ripeté lentamente come si trattasse di cosa di molta importanza: «Per piacere, disegnami una pecora...» Quando un mistero è così sovraccarico, non si osa disubbidire. Per assurdo che mi sembrasse, a mille miglia da ogni abitazione umana, e in pericolo di morte, tirai fuori dalla tasca un foglietto di carta e la penna stilografica. Ma poi ricordai che i miei studi si erano concentrati sulla geografia, sulla storia, sull'aritmetica e sulla grammatica e gli dissi, un po' di malumore, che non sapevo disegnare. Mi rispose: «Non importa. Disegnami una pecora...» Non avevo mai disegnato una pecora e allora feci per lui uno di quei due disegni che avevo fatto molte volte: quello del boa dal di fuori; e fui sorpreso di sentirmi rispondere: «No, no, no! Non voglio l'elefante dentro al boa. Il boa è molto pericoloso e l'elefante molto ingombrante. Dove vivo io tutto è molto piccolo. Ho bisogno di una pecora: disegnami una pecora». feci il disegno. Lo guardò attentamente, e poi disse: «No! Questa pecora è malaticcia. Fammene un'altra». Feci un altro disegno. Il mio amico mi sorrise gentilmente, con indulgenza. «Lo puoi vedere da te», disse, «che questa non è una pecora. È un ariete. Ha le corna». Rifeci il disegno una terza volta, ma fu rifiutato come i tre precedenti. «Questa è troppo vecchia. Voglio una pecora che possa vivere a lungo». Questa volta la mia pazienza era esaurita, avevo fretta di rimettere a posto il mio motore. Buttai giù un quarto disegno. E tirai fuori questa spiegazione: «Questa è soltanto la sua cassetta. La pecora che volevi sta dentro». Fui molto sorpreso di vedere il viso del mio piccolo giudice illuminarsi: «Questo è proprio quello che volevo. Pensi che questa pecora dovrà avere una gran quantità d'erba?» «Perché?» «Perché dove vivo io, tutto è molto piccolo...» «Ci sarà certamente abbastanza erba per lei, è molto piccola la pecora che ti ho data». Si chinò sul disegno: «Non così piccola che — oh, guarda! — si è messa a dormire...» E fu così che feci la conoscenza del piccolo principe.*

*Ci misi molto tempo a capire da dove venisse. Il piccolo principe, che mi faceva una domanda dopo l'altra, pareva che non sentisse mai le mie. Sono state le parole dette per caso che, poco a poco, mi hanno rivelato tutto. Così, quando vide per la prima volta il mio aeroplano (non lo disegnerò perché sarebbe troppo complicato per me), mi domandò: «Che cos'è questa cosa?» «Non è una cosa — vola. È un aeroplano. È il mio aeroplano». Ero molto fiero di fargli sapere che volavo. Allora gridò: «Come? Sei caduto dal cielo!» «Sì», risposi modestamente. «Ah! Questa è buffa...» E il piccolo principe scoppiò in una bella risata che mi irritò. Voglio che le mie disgrazie siano prese sul serio. Poi riprese: «Allora anche tu vieni dal cielo! Di quale pianeta sei?» Intravidi una luce, nel mistero della sua presenza, e lo interrogai bruscamente: «Tu vieni dunque da un altro pianeta?» Ma non mi rispose. Scrollò gentilmente il capo osservando l'aeroplano. «Certo che su quello non puoi venire da molto lontano...» E si immerse in una lunga meditazione. Poi, tirando fuori dalla tasca la mia pecora, sprofondò nella contemplazione del suo tesoro. Voi potete bene immaginare come io fossi incuriosito da quella mezza confidenza su «gli altri pianeti». Cercai dunque di tirargli fuori qualche altra cosa: «Da dove vieni, ometto? Dov'è la tua casa? Dove vuoi portare la mia pecora?» Mi rispose dopo un silenzio meditativo: «Quello che c'è di buono, è che la cassetta che mi hai dato, le servirà da casa per la notte». «Certo. E se sei buono ti darò pure una corda per legare la pecora durante il giorno. E un paletto». La mia proposta scandalizzò il piccolo principe. «Legarla? Che buffa idea!» «Ma se non la leghi andrà in giro e si perderà...» Il mio amico scoppiò in una nuova risata: «Ma dove vuoi che vada!» «Dappertutto. Dritto davanti a sé...» E il piccolo principe mi rispose gravemente: «Non importa, è talmente piccolo da me!» E con un po' di malinconia, forse, aggiunse: «Dritto davanti a sé non si può andare molto lontano...»*

*Avevo così saputo una seconda cosa molto importante! Che il suo pianeta nativo era poco più grande di una casa. Tuttavia questo non poteva stupirmi molto. Sapevo benissimo che, oltre ai grandi pianeti come la Terra, Giove, Marte, Venere ai quali si è dato un nome, ce ne sono centinaia ancora che sono a volte piccoli che si arriva sì e no a vederli col telescopio. Quando un astronomo scopre uno di questi, gli dà per nome un numero. Lo chiama per esempio: «l'asteroide 3251». Ho serie ragioni per credere che il pianeta da dove veniva il piccolo principe sia l'asteroide B 612. Questo asteroide è stato visto una sola volta al telescopio da un astronomo turco. Aveva fatto allora una grande dimostrazione della sua scoperta a un Congresso Internazionale d'Astronomia. Ma in costume com'era, nessuno lo aveva preso sul serio. I grandi sono fatti così. Fortunatamente per la reputazione dell'asteroide B 612 un dittatore turco impose al suo popolo, sotto pena di morte, di vestire all'europea. L'astronomo rifece la sua dimostrazione nel 1920, con un abito molto elegante. E questa volta tutto il mondo fu con lui. Se vi ho raccontato tanti particolari sull'asteroide B 612 e se vi ho*



rivelato il suo numero, è proprio per i grandi che amano le cifre. Quando voi gli parlate di un nuovo amico, mai si interessano alle cose essenziali. Non si domandano mai: «Qual è il tono della sua voce? Quali sono i suoi giochi preferiti? Fa collezione di farfalle?» Ma vi domandano: «Che età ha? Quanti fratelli? Quanto pesa? Quanto guadagna suo padre?» Allora soltanto credono di conoscerlo. Se voi dite ai grandi: «Ho visto una bella casa in mattoni rosa, con dei gerani alle finestre, e dei colombi sul tetto», loro non arrivano a immaginarsela. Bisogna dire: «Ho visto una casa di centomila lire», e allora esclamano: «Com'è bella». Così se voi gli dite: «La prova che il piccolo principe è esistito, sta nel fatto che era bellissimo, che rideva e che voleva una pecora. Quando uno vuole una pecora è la prova che esiste». Be', loro alzeranno le spalle, e vi tratteranno come un bambino. Ma se voi invece gli dite: «Il pianeta da dove veniva è l'asteroide B 612» allora ne sono subito convinti e vi lasciano in pace con le domande. Sono fatti così. Non c'è da prendersela. I bambini devono essere indulgenti coi grandi. Ma certo, noi che comprendiamo la vita, noi ce ne infischiamo dei numeri! Mi sarebbe piaciuto cominciare questo racconto come una storia di fate. Mi sarebbe piaciuto dire: «C'era una volta un piccolo principe che viveva su di un pianeta poco più grande di lui e aveva bisogno di un amico...» Per coloro che comprendono la vita, sarebbe stato molto più vero. Perché non mi piace che si legga il mio libro alla leggera. È un grande dispiacere per me confidare questi ricordi. Sono già sei anni che il mio amico se ne è andato con la sua pecora e io cerco di descriverlo per non dimenticarlo. È triste dimenticare un amico. E posso anch'io diventare come i grandi che non s'interessano più che di cifre. Ed è anche per questo che ho comperato una scatola coi colori e con le matite. Non è facile rimettersi al disegno alla mia età quando non si sono fatti altri tentativi che quello di un serpente boa dal di fuori e quello di un serpente boa dal di dentro, e all'età di sei anni. Mi studierò di fare ritratti somigliantissimi. Ma non sono affatto sicuro di riuscirvi. Un disegno va bene, ma l'altro non assomiglia per niente. Mi sbaglio anche sulla statura. Qui il piccolo principe è troppo grande. Là è troppo piccolo. Esito persino sul colore del suo vestito. E allora tento e tentenno, bene o male. E finirò per sbagliarmi su certi particolari più importanti. Ma questo bisogna perdonarmelo. Il mio amico non mi dava mai delle spiegazioni. Forse credeva che fossi come lui. Io, sfortunatamente, non sapevo vedere le pecore attraverso le casse. Può darsi che io sia un po' come i grandi. Devo essere invecchiato.

## ALLEGATO 2: Materiali per realizzare i suffumigi (foto)

Materiali utilizzati per realizzare i suffumigi caldi:



Materiali utilizzati per realizzare i suffumigi freddi:



### **ALLEGATO 3: Protocollo per la registrazione della voce**

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

Il nuovo libro verde è sulla scatola.

L'uomo e la donna mangiano le uova.

Che cosa ha rotto il gatto?

Le mie nonne non vanno mai al mare.

Lo zoppo ha toccato il letto.

## ALLEGATO 4: Questionario di autovalutazione

### VALUTAZIONE DEI CAMBIAMENTI NELLA VOCE

SINTOMI DI DISFUNZIONE	Fatica vocale	
	Schiarimenti di voci, sensazione di corpo estraneo, bruciore, pizzicore	
	Secchezza faringo-laringea	
	Tosse	
	Sforzo vocale	
	Pressione nel collo e nella gola	
	Raucedine	
	Fastidio, dolore	
	Grado di invalidità, di difficoltà nell'utilizzo della voce	

CARATTERISTICHE DELLA VOCE E DELLA PAROLA	Volume della voce	
	Qualità vocale	
	Sensazione di benessere	
	Chiarezza della parola	
	Risonanza della voce	
	Proiezione del suono	
	Pulizia del suono	
RESISTENZA	Resistenza alle ripetizioni ed al sovraccarico	
SALUTE GENERALE	Grado di stress	
	Stato di salute generale	

#### PUNTEGGI:

- 4 = Per niente
- 3 = Molto meno
- 2 = Abbastanza meno
- 1 = Poco meno
- 0 = Uguale
- +1 = Poco di più
- +2 = Abbastanza di più
- +3 = Molto di più
- +4 = Enormemente di più

#### RISULTATI:

Punteggio totale Discomfort vocale: \_\_\_\_\_

Punteggio totale Comfort vocale: \_\_\_\_\_

**Sensazione di benessere:** \_\_\_\_\_

## **ALLEGATO 5: Elenco delle tabelle e delle figure**

**Tabella 1:** Medie e differenze medie dei parametri acustici ricavati dalla registrazione della voce in tempo T1 e T2.

**Tabella 2:** Somme e differenze medie dei parametri Discomfort vocale, Comfort vocale e Benessere vocale generale in tempo T1 e T2.

**Figura 1:** Variazione del parametro AVQI nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 2:** Variazione del parametro Jitter nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 3:** Variazione del parametro Shimmer nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 4:** Variazione del parametro NHR nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 5:** Variazione del parametro Discomfort Vocale nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 6:** Variazione del parametro Comfort Vocale nei differenti gruppi in T1 e T2.

**Figura 7:** Variazione del parametro Benessere Vocale Generale nei differenti gruppi in T1 e T2.