

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE – UFCSPA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
REABILITAÇÃO**



Isadora de Oliveira Lemos

**Os Efeitos da Terapia Vocal em
Pacientes com Disfonia por Tensão
Muscular**

UFCSPA
Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2016

Isadora de Oliveira Lemos

Os Efeitos da Terapia Vocal em Pacientes com Disfonia por Tensão Muscular

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Dra. Mauriceia Cassol

Porto Alegre

2016

**Aos meus pais, Sérgio e Iara.
Sem vocês, nada disso seria
possível.
Minha gratidão e amor.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora, Prof^a Dr^a Mauriceia Cassol, por ter conduzido tão brilhantemente a minha trajetória acadêmica, profissional e pessoal. Minha gratidão por ter depositado toda a confiança no meu trabalho e na minha capacidade. És um espelho de profissional e pessoa que eu almejo ser.

À bolsista de Iniciação Científica deste projeto, Gabriela Pereira da Cunha, por estar sempre disposta a me auxiliar e a dar suporte em todo o processo deste trabalho. Tenho muito orgulho de ter sido parte da tua formação acadêmica e sei que tens um futuro de sucesso pela frente.

Ao serviço de Otorrinolaringologia do Complexo Hospitalar da Santa Casa de Porto Alegre, pelo apoio para que esse trabalho fosse construído.

Aos docentes do departamento de Fonoaudiologia da UFCSPA e da Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação UFCSPA, que me deram subsídios científicos e profissionais para completar esta etapa tão importante.

Aos meus irmãos, Bruno e Rodrigo, por serem meus exemplos na vida acadêmica e pessoal. O encorajamento de vocês foi essencial para a finalização deste percurso.

À Neli, por ser minha segunda mãe e por fazer parte da minha trajetória desde que nasci. Obrigada por impulsionar todos os meus projetos. Esta vitória é tua também.

Ao Victor Hugo, meu companheiro e amigo, por me ensinar a olhar a vida de uma forma mais leve e pelo incansável incentivo ao longo de todo este processo. Sem ti, este caminho seria muito mais difícil.

Às minhas avós, Maria e Cecília, por serem primordiais em minha família e pelo amor incondicional.

Ao Eduardo, meu afilhado, que ilumina a minha vida desde que nasceu. Tu me ensinaste o verdadeiro significado do amor.

Aos meus familiares: tios, primos e cunhados. Sou grata por todo amor e carinho que me deram em toda a minha vida, pelo apoio nos meus momentos mais difíceis e por nunca me deixarem limitar as minhas possibilidades.

Às minhas queridas amigas, que estão comigo desde o Ensino Fundamental, Ensino Médio e Graduação. Obrigada por vibrarem comigo em todas as minhas vitórias, por ser a minha fuga do dia a dia e por fazerem de mim um ser humano melhor.

RESUMO

Para que haja um funcionamento adequado da laringe e um equilíbrio das estruturas que a compõem e a permeiam, é necessário que aconteça uma coordenação dos movimentos musculares responsáveis pela fonação. A excessiva tensão dos músculos laríngeos e o padrão vocal hiperfuncional podem ocasionar um ajuste muscular inadequado, o qual favorece alterações na qualidade vocal, além de sintomas como dor, desconforto ao falar e sensação de aperto na garganta. Quanto à reabilitação, o propósito da fonoterapia é de auxiliar o paciente na adequação do ajuste da musculatura laríngea, promovendo a melhora da qualidade da voz e a redução dos sinais e sintomas deste distúrbio vocal. O objetivo do estudo foi verificar os efeitos da terapia vocal em pacientes com disfonia por tensão muscular (DTM). Trata-se de um estudo clínico de caráter longitudinal com mensuração de resultados pré e pós intervenção, realizado com pacientes atendidos no setor de otorrinolaringologia e de fonoterapia da voz em um hospital de referência de Porto Alegre/Brasil. A amostra foi composta por 30 sujeitos diagnosticados com disfonia por tensão muscular, 8 (26,7%) homens e 22 (73,3%) mulheres, todos não profissionais da voz. Nas avaliações e reavaliações foi utilizado o protocolo perceptivo-auditivo GRBASI, medidas de tempos máximos de fonação e relação s/z, além da análise acústica da voz. A abordagem na terapia vocal teve enfoque na terapia indireta, a fim de conscientizar o participante acerca da importância da adoção de hábitos vocais saudáveis e na terapia direta, com utilização de métodos respiratórios, sons facilitadores e suavizadores, técnicas corporais e de competência fonatória a fim de contribuir para uma melhora global da voz. Como resultado verificou-se melhora em todos parâmetros avaliados no protocolo GRBASI, destacando-se a diminuição significativa da tensão vocal, importante no tratamento da DTM. A média geral dos tempos máximos de fonação aumentou de 8,15s para 10,8s e a média da relação s/z não apresentou diferença estatisticamente significativa. Nos parâmetros acústicos foi possível observar diferença positiva na irregularidade da emissão, *jitter* e *shimmer*. Constatou-se a eficácia das abordagens terapêuticas realizadas no tratamento da disfonia por tensão muscular primária e secundária. A fonoterapia favoreceu a diminuição do esforço fonatório, a melhora da consciência corporal, a redução da tensão vocal, a eficiência da coaptação glótica e a adequação do ajuste dos músculos (para)laríngeos.

Palavras-chave: disfonia, tensão muscular, reabilitação, fonoterapia, doenças da laringe

ABSTRACT

In order for the larynx to properly work and for the structures that comprise and permeate it to be balanced, the muscle movements responsible for phonation must be synchronized. Excessive strain of the laryngeal muscles and the vocal hyperfunction may cause inadequate muscle adjustment, which favors alterations in voice quality and symptoms such as pain, discomfort during speech, and throat tightness feeling. As for rehabilitation, the goal of speech therapy is to aid the patient in adequating the adjustment of the laryngeal musculature in order to improve voice quality and decrease the signs and symptoms of this voice disorder. This study aimed to verify the effects of voice therapy focusing on patients with muscle tension dysphonia (MTD). This is a longitudinal clinical trial measuring pre- and post-intervention results, carried out on patients seen in the otorhinolaryngology and voice speech therapy sector of a reference hospital in Porto Alegre, Brazil. The sample comprised 30 subjects diagnosed with MTD, eight (26.7%) men and 22 (73.3%) women, none of whom was a voice professional. The assessments and reassessments employed the perceptual-auditory protocol GRBASI, measures of maximum phonation times, s/z ratio, and acoustic voice analysis. The voice therapy approach included indirect therapy, aiming to raise awareness of the subjects to the importance of adopting healthy voice habits, and direct therapy, using respiratory methods, facilitating and smoothing sounds, body techniques, and phonation competency in order to contribute to an overall improvement in voice. As a result, all parameters assessed in the GRBASI protocol improved, particularly with significant lower voice strain, which is important when treating MTD. The average overall maximum phonation times increase from 8.15 s to 10.8 s and the average s/z ratio did not significantly differ. In the acoustic parameters, a positive difference was observed in unstable emission, jitter, and shimmer. The therapeutic approaches adopted proved effective in the treatment of primary and secondary MTD. Speech therapy favored lower phonation effort, improved body awareness, lowered vocal strain, efficient glottal closure, and adequacy of adjustment of (para)laryngeal muscles.

Keywords: dysphonia, muscle tension, rehabilitation, speech therapy, laryngeal diseases

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1** – Resultados do parâmetro Strain da escala GRBASI 55
- FIGURE 2** – Results of the strain parameter in the GRBASI scale 74

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Caracterização da amostra	51
TABELA 2 – Análise acústica	52
TABELA 3 – Relação s/z e tempos máximos de fonação	53
TABELA 4 – Avaliação perceptivo-auditiva	54
TABLE 5 – Sample characterization	70
TABLE 6 – Acoustic analysis	71
TABLE 7 – S/Z ratio and maximum phonation times	72
TABLE 8 – Perceptual-auditory assessment	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTM	Disfonia por Tensão Muscular
GRBASI	<i>Grade, Roughness, Breathiness, Asteny, Strain and Instability</i>
GNE	<i>Glottal Noise Excitation</i>
PBE	Prática Baseada em Evidências
TENS	<i>Transcutaneous Eletrical Nerve Stimulation</i>
EGG	Eletroglotografia
EMG	Eletromiografia
PV	Pregas vocais
RGE	Refluxo Gastroesofágico
TMF	Tempos Máximos de Fonação
MTD	<i>Muscle Tension Dysphonia</i>
MPT	<i>Maximum Phonation Time</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 DESENVOLVIMENTOS DA VOZ	12
2.1.1 Desenvolvimento da Laringe	12
2.1.2 A Voz nas Diferentes Fases da Vida	12
2.2. ASPECTOS ANATÔMICOS E FISIOLÓGICOS DA LARINGE	13
2.2.1 Cartilagens, Articulações, Ligamentos e Membranas Laríngeas	13
2.2.2 Musculatura Laríngea	14
2.2.3 Pregas Vestibulares e Pregas Vocais	15
2.2.4 Fisiologia Laríngea	15
2.2.4.1 Funções biológicas	16
2.2.4.2 Função não biológica	16
2.3 PRODUÇÕES VOCAIS	16
2.4 DISFONIAS	17
2.4.1 Conceito de Disfonia	17
2.4.2 Disfonia por Tensão Muscular	17
2.4.2.1 Disfonia por tensão muscular primária	18
2.4.2.2 Disfonia por tensão muscular secundária	18
2.5 AVALIAÇÃO VOCAL	19
2.5.1 Avaliação Vocal na Disfonia por Tensão Muscular	19
2.5.1.1. Anamnese	19
2.5.1.2 Avaliação de autopercepção e qualidade de vida	19
2.5.1.3 Exame de imagem laríngea	20
2.5.1.4 Palpação muscular	20
2.5.1.5 Avaliação de respiração	21
2.5.1.6 Avaliação perceptivo-auditiva	21
2.5.1.7 Análise acústica da voz	22
2.5.1.8 Eletroglotografia e eletromiografia	23
2.5.1.9 Padrões respiratórios	23
2.6 REABILITAÇÃO VOCAL	24
2.6.1 A Reabilitação na Disfonia por Tensão Muscular	25

2.6.1.1	Terapia indireta.....	25
2.6.1.2	Terapia direta.....	26
2.6.1.2.1	<i>Método de sons facilitadores</i>	26
2.6.1.2.2	<i>Método respiratório</i>	27
2.6.1.2.3	<i>Técnicas corporais</i>	27
2.6.1.2.4	<i>Método de competência fonatória</i>	28
2.6.1.2.5	<i>Método de órgãos fonoarticulatórios</i>	29
2.6.1.2.6	<i>Estimulação elétrica nervosa transcutânea</i>	30
3.	REFERÊNCIAS DA REVISÃO	31
4.	ARTIGO	35
5.	CONCLUSÃO GERAL	75
ANEXOS	76
	ANEXO A - Normas de formatação do periódico <i>Journal of Voice</i>	76
	ANEXO B – Parecer do CEP	83

1. INTRODUÇÃO

A produção vocal é um complexo mecanismo que envolve aspectos anatômicos, fisiológicos, neurológicos e emocionais. Considerando o funcionamento ideal da laringe e o equilíbrio primordial das estruturas que a constituem e a permeiam, é necessário que haja uma coordenação nos movimentos musculares envolvidos na atividade das pregas vocais.

A disfonia acontece quando há uma desarmonia do som produzido pela voz e quando há esforço e desconforto excessivo do indivíduo ao comunicar-se. A excessiva tensão dos músculos (para)laríngeos pode ocasionar uma incoordenação da movimentação muscular devido a um ajuste inadequado. Definimos como Disfonia por Tensão Muscular (DTM) a desordem vocal provocada por este desajuste dos músculos laríngeos.

Em relação à etiologia desta disfonia, podemos atribuir várias condições para que esse distúrbio ocorra, como: refluxo laringofaríngeo, alergia, eminentes níveis de ansiedade, lesões orgânicas de prega vocal, mau uso da voz, abuso vocal e alterações hormonais, fatores que podem ocasionar uma organização inadequada da movimentação da musculatura laríngea. A DTM pode ser encontrada com maior frequência em mulheres com função social ou profissional de grande pressão e uso abusivo da voz. Primeiramente, discutia-se a Disfonia por Tensão Muscular apenas no âmbito da voz profissional, entretanto, com o aumento da incidência de casos e de estudos que abordam esse tema, o conceito de DTM começou a englobar também indivíduos que não utilizam a voz profissionalmente.

Devido ao crescente número de casos, a Disfonia por Tensão Muscular tem sido foco de estudos para que se amplie a compreensão desse fenômeno e suas possibilidades avaliativas e de reabilitação. Além disso, a grande diversidade dos distúrbios vocais e suas terapias, torna necessária a crescente construção de sólidos subsídios científicos acerca da reabilitação vocal. Desta forma, pode-se inferir que a produção de estudos clínicos na área de voz que abrangem abordagens terapêuticas é de suma importância na clínica vocal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DESENVOLVIMENTOS DA VOZ

2.1.1 Desenvolvimento da Laringe

A origem das vias aéreas inferiores no período embrionário aparece a partir do 20º dia e a partir da 4ª semana de gestação, é possível constatar um orifício laríngeo primitivo. Entre a 10ª e 11ª semana de vida intrauterina, a parcela principal da laringe está formada, faltando compor apenas algumas estruturas ainda em formação^{1,2}.

Após o nascimento, a laringe localiza-se entre a segunda e terceira vértebras cervicais. Com o processo de descenso, que dura até os 15 a 20 anos de idade, a laringe desce até que atinja o nível superior de C7. A laringe infantil se difere em relação à forma e à proximidade do osso hióide, se comparada com a do adulto³.

Na fase da puberdade, acontece um processo de diferenciação entre o sexo feminino e masculino quanto ao desenvolvimento da laringe. Nos homens, as pregas vocais crescem cerca de 10mm em comprimento e ficam mais espessas, provocando assim um agravamento da voz. Além disso, ocorre um crescimento, nem sempre homogêneo, da laringe e cavidades ressonantis. Já nas mulheres, a mudança não é tão brusca quanto nos homens. A laringe feminina cresce mais ou menos na mesma proporção que durante a fase da infância. As pregas vocais aumentam cerca de 4mm e a extensão vocal cai aproximadamente dois ou três tons musicais³.

De acordo com a senescência, o indivíduo passa pelos processos de deteriorização do tecido muscular, de aumento do tecido conjuntivo das pregas vocais e de ossificação das cartilagens tireóide e cricóide. Com essas modificações ocorrendo na laringe, a voz do idoso sofre mudanças funcionais, o que pode ocasionar a presbifonia, alteração vocal gerada pelo processo de envelhecimento³.

2.1.2 A Voz nas Diferentes Fases da Vida

A voz tem funções emocionais, sociais e linguísticas e em cada fase da

vida do indivíduo é possível perceber esses diferentes papéis. Aos 3 meses de idade, o bebê já pode expressar emoções por meio de vocalizações que se diferem de acordo com a sua necessidade momentânea: fome, desconforto, raiva, etc. Ainda no primeiro ano de vida, o bebê começa a descobrir a articulação dos sons, iniciando assim o processo lingüístico da voz⁴.

Na infância, não há diferenciações anatomofisiológica importantes entre as laringes masculinas e femininas, portanto, as vozes infantis são muito semelhantes entre os sexos⁵. O marcador principal da voz nessa etapa da vida é a frequência fundamental alta. A partir dos 12 anos de idade, com algumas variações descritas na literatura, o processo de muda vocal ocorre nos homens e mulheres. Nas mulheres, a mudança vocal é menos evidente, devido às pequenas modificações estruturais da laringe e das pregas vocais. Já nos homens, ocorre um crescimento não homogêneo da laringe, cavidades de ressonância, traqueia e pulmões. Desta forma, a voz passa por grandes modificações nessa fase da vida, podendo ocasionar a disфонia de muda vocal⁶.

Na fase adulta, as características de cada sexo estão bem definidas e a diferenciação de frequência vocal entre homens e mulheres se torna evidente. Estima-se que a frequência fundamental em mulheres não disfônicas fica em torno de 206 Hz, já a de homens não disfônicos é, em média, 120Hz⁷.

No idoso, com o processo de envelhecimento, as modificações vocais são notórias. A voz pode apresentar características de rouquidão e soprosidade, diminuição de tempos máximos de fonação e redução da frequência fundamental nas mulheres e seu aumento nos homens⁸.

2.2. ASPECTOS ANATÔMICOS E FISIOLÓGICOS DA LARINGE

2.2.1 Cartilagens, Articulações, Ligamentos e Membranas Laringeas

A laringe possui diversas estruturas que tem como principal função proporcionar estabilidade e mobilidade para que as atividades fisiológicas ocorram de forma equilibrada e eficaz. A estrutura cartilaginosa é constituída por material hialino. Podemos destacar a cartilagem tireóide, epiglótica, cricoide, aritenoides, cuneiformes e aritenoides. Algumas estruturas cartilaginosas são ligadas por articulações, como a articulação cricoaritenóidea,

que une a cartilagem cricoide à aritenoide, e cricotireoide, que liga a cartilagem cricoide à tireóide^{1,3}.

As cartilagens também possuem ligações com estruturas próximas que se dão por membranas e ligamentos. Em relação às conformações extrínsecas, destaca-se a membrana tireo-hioidea, ligamento hioepiglótico, ligamentos tiro-hioideos e membrana cricotraqueal. Já relacionadas às estruturas intrínsecas, é possível ressaltar o cone elástico e membranas quadrangulares^{1,3}.

2.2.2 Musculatura Laríngea

Quanto à musculatura laríngea, ressalta-se que pode ser classificada como grupo muscular extrínseco ou grupo muscular intrínseco. Os músculos extrínsecos possuem conexão com estruturas exteriores à laringe. Já a musculatura intrínseca laríngea, tem ligações apenas entre estruturas internas^{1,3,4}.

Do ponto de vista funcional, os músculos extrínsecos não possuem função direta na produção da voz, porém estabilizam a laringe auxiliando no funcionamento dos músculos intrínsecos e posicionando a laringe de acordo com a emissão vocal. Podem ter duas classificações (com exceção dos cricofaríngeos): elevadores, que é composto pelos músculos digástricos, gênio-hioideos, milo-hióideos e estilo-hióideos; depressores, formado pelos músculos omo-hióideos, esterno-hióideos e tiro-hióideos. Os músculos elevadores extrínsecos elevam a laringe durante a deglutição e, levemente, durante a emissão de notas agudas cantadas. Os músculos depressores extrínsecos abaixam de forma suave a laringe após a deglutição e depois da emissão de notas agudas no canto⁹. O músculo extrínseco cricofaríngeo não faz parte de nenhuma das duas classificações expostas acima. Ele é parte da porção constritora inferior da faringe e tem função estabilizadora importante na fonação⁴.

O grupo de músculos intrínsecos da laringe possui atribuições essenciais para o funcionamento da produção vocal. A musculatura responsável pela abdução das pregas vocais é a cricoaritenóide posterior, que gira lateralmente o processo vocal das aritenóideas. A incumbência de aduzir as pregas vocais fica por conta de cinco músculos: cricoaritenóide lateral, que é

antagonista do cricoaritenóide posterior e gira o processo muscular para frente, ao mesmo tempo que faz com que o processo vocal aritenóide chegue à linha média; aritenóideos transversos, atravessam a distância entre duas aritenóides e funcionam como adutores intrínsecos e constritores das pregas vocais; aritenóideo oblíquo, juntam as pregas vocais por aproximação dos ápices das cartilagens aritenóide; tireoaritenóideos, é a porção muscular das pregas vocais e tem finalidade de se encurtar, conforme o necessário, para modificar frequências e, conseqüentemente, aduzir as pregas vocais; cricotireóideos, se divide em porção oblíqua e reta e quando se contraem, elevam a altura por meio da distensão das pregas vocais^{3,4}.

2.2.3 Pregas Vestibulares e Pregas Vocais

As pregas vestibulares são estruturas aparentemente flácidas, incapazes de criar tensão e, em indivíduos normais, elas não vibram. Essas pregas se movem juntamente com as cartilagens aritenóides e ficam significativamente distantes das pregas vocais. Quando existe uma condição patológica, elas são aduzidas de forma excessiva e podem cobrir parcialmente ou totalmente as pregas vocais, ocasionando alterações vocais^{3,10}.

As pregas vocais são as principais estruturas responsáveis pela produção vocal e estão localizadas logo abaixo das pregas vestibulares³. Do ponto de vista estrutural, cada prega vocal possui: uma cobertura, constituída por epitélio e lâmina própria superficial; uma camada de transição, porções intermediárias e mais profundas da lâmina própria; e um estrato mais profundo, o músculo vocal⁴.

2.2.4 Fisiologia Laríngea

A fisiologia laríngea é um complexo sistema que envolve as pregas vocais, músculos e estruturas de tecido conjuntivo. Este órgão possui funções extremamente específicas e particulares. Destaca-se que podemos classificar as atribuições laríngeas entre biológicas e não biológicas^{3,4}.

2.2.4.1 Funções biológicas

Por ser um órgão pertencente ao sistema respiratório, a laringe possui atividades essenciais para a manutenção da vida humana. É possível ressaltar duas importantes funções: proteção de vias aéreas, pois evita que corpos estranhos penetrem as vias aéreas inferiores, por meio da tosse ou pigarro e do fechamento da glote durante a deglutição; respiração, visto que a glote se abre rapidamente para a passagem do ar e logo se fecha, evitando assim que o ar recém inspirado saia dos pulmões^{3,11}.

2.2.4.2 Função não biológica

A função não biológica da laringe é a fonação. Ela foi desenvolvida ao longo da evolução da espécie humana e demandou o aprimoramento de controles neurais. Esse mecanismo neurofisiológico permite ao ser humano utilizar a voz em diversas frequências e intensidades. Os aparatos centrais responsáveis por esse complexo sistema são as pregas vocais – longas faixas constituídas por músculos e mucosa^{4,11}.

2.3 PRODUÇÕES VOCAIS

Ao longo da história, pesquisadores e estudiosos da área têm se dedicado a criar novas teorias sobre a produção da voz. Ainda não temos uma versão absoluta, que contemple todos os aspectos necessários para que ocorra uma total compreensão desse complexo mecanismo¹, porém é plausível destacar duas teorias acerca desse assunto: Teoria Mioelástica-aerodinâmica¹² e Teoria Muco-ondulatória¹³.

A Teoria Mioelástica-aerodinâmica relaciona as forças aerodinâmicas respiratórias e as forças elásticas da musculatura laríngea. Essa hipótese separa a frequência e a intensidade, demonstrando que as frequências graves e agudas são realizadas pelos músculos tensores e a intensidade é produzida pela contração dos músculos adutores, simultaneamente com o fluxo aéreo^{1,12}.

A Teoria Muco-ondulatória complementa a teoria descrita acima. Essa tese acrescenta o movimento ondulatório da mucosa da prega vocal, responsável pela produção da onda sonora. De acordo com a teoria, a intensidade do som emitido é dependente de uma maior ou menor adução

glótica. A frequência da voz está relacionada com os músculos cricoaritenóide e tireoaritenóide que são responsáveis por encurtar ou esticar as pregas vocais. Essa hipótese é uma das mais bem aceitas para explicar o funcionamento da produção vocal, porém não esclarece variações súbitas e emissões com grande desvios¹.

2.4 DISFONIAS

2.4.1 Conceito de Disfonia

A disfonia pode ser definida como uma dificuldade do falante ao comunicar-se devido a uma desarmonia sonora da voz, o que pode ter como consequência um excessivo esforço do indivíduo disfônico na sua emissão vocal¹⁴. O termo “disfonia” abrange inúmeros achados acústicos encontrados na alteração vocal, como a rouquidão, aspereza, rudeza, estridência, soprosidade, tensão vocal, entre outros⁴. O distúrbio vocal pode originar uma série de problemas que impactam a vida social e profissional do indivíduo, ocasionando um sentimento de incapacidade do sujeito de comunicar-se de forma assertiva no seu cotidiano¹⁵.

2.4.2 Disfonia por Tensão Muscular

A disfonia por tensão muscular foi descrita pela primeira vez com a finalidade de definir o distúrbio vocal ocasionado por excessiva tensão dos músculos perilaríngeos, prevalente em mulheres de meia-idade que utilizavam a voz de forma exaustiva^{4,16}. Entretanto, o conceito dessa desordem vocal foi ampliado e o seu diagnóstico fonoaudiológico é o mais frequentemente encontrado em ambulatórios especializados¹⁷. A literatura tem descrito esse distúrbio vocal de diversas formas: Disfonia Hiperfuncional, Disfonia Hipercinética, Disfonia por Tensão Musculoesquelética, Síndrome de Tensão Musculoesquelética, Disfonia da Laringe Isométrica, entre outras terminologias¹⁸. É possível notar, de forma geral, uma preferência pelo termo Disfonia por Tensão Muscular, pois essa nomenclatura pressupõe a fisiopatologia do distúrbio vocal¹⁹.

Quanto à etiologia desta disfonia, podemos atribuir diversos fatores, como: desordens emocionais, alterações posturais, hiperfuncionamento da musculatura da região cervical, uso inadequado da voz, inadequação na realização de técnicas vocais, lesões de massa e de mucosa de prega vocal, paralisia unilateral ou bilateral de prega vocal, refluxo laringofaríngeo, quadros alérgicos e alterações hormonais que irão acarretar em um mecanismo de compensação da musculatura laríngea²⁰⁻²². Existem algumas classificações da disfonia por tensão muscular descritas na literatura, porém a divisão mais utilizada cientificamente é a que distingue disfonia primária e secundária, de acordo com a sua etiologia, assim como veremos a seguir⁴.

2.4.2.1 Disfonia por tensão muscular primária

A disfonia por tensão muscular primária pode ser descrita como um distúrbio vocal sem causas orgânicas, neurológicas e psicogênicas. Ela acomete, em geral, mulheres e é encontrada por volta de 10 a 40% dos casos clínicos diagnosticados em ambulatórios especializados^{4,17}.

Não há um consenso científico em relação às causas da DTM primária, mas acredita-se que um desajuste dos músculos perilaríngeos ocasiona um posicionamento alto da laringe no pescoço, o que aumenta a tensão muscular da região supra-hioidea^{16,17,23}. Algumas configurações encontradas na literatura pressupõem uma compressão antero-posterior, compressão medial ou uma junção desses dois que ocasionam uma aproximação anormal das pregas vocais⁴.

2.4.2.2 Disfonia por tensão muscular secundária

A disfonia por tensão muscular secundária é definida como um distúrbio vocal que tem origem orgânica, neurológica ou psicogênica. Acredita-se que a compensação muscular é resultado da patologia originária, que ocasiona o desajuste dos músculos laríngeos⁴.

A predominância de lesões orgânicas de pregas vocais é evidente. A literatura descreve algumas das principais patologias encontradas em casos de DTM secundária como edema de Reinke, pólipos, nódulos e cistos. Essas doenças da laringe ocasionam um desequilíbrio muscular e desencadeiam um quadro disfônico tensional^{20,24,25}.

2.5 AVALIAÇÃO VOCAL

2.5.1 Avaliação Vocal na Disfonia por Tensão Muscular

O diagnóstico de Disfonia por Tensão Muscular depende de diversos parâmetros objetivos e subjetivos analisados nas avaliações fonoaudiológica e médica^{19,25}. Os achados encontrados nos exames realizados irão identificar o distúrbio vocal e o seu nível de intensidade. Na literatura não há um consenso de um único instrumento ideal para detectar esse tipo de disfonia. Desta forma, é importante o fonoaudiólogo e outros profissionais da saúde se atentar aos sinais e sintomas presentes na DTM¹⁹.

2.5.1.1. Anamnese

Podemos encontrar na anamnese queixas como rouquidão, alteração na voz, sensação de irritação na garganta, engasgos frequentes, dor na região do pescoço e cervical, desconforto ao falar, fadiga vocal e impressão de secura na garganta. Acredita-se que a tensão exacerbada da zona perilaríngea e cervical ocasiona um aumento da rigidez muscular da região da laringe e uma compressão intensa de seus músculos²⁵.

2.5.1.2 Avaliação de autopercepção e qualidade de vida

Nas avaliações de autopercepção vocal e de qualidade de vida, é possível encontrar sinais de ansiedade e depressão em pacientes com DTM²⁵. As alterações emocionais podem ocasionar um estado exacerbado de alerta a estímulos. Esses fenômenos são considerados normais quando geram respostas aos acontecimentos cotidianos, porém devem ser considerados como patológicos quando acontecem de forma irregular e permanente, provocando prejuízos no âmbito profissional e pessoal do indivíduo. É possível descrever a sensação como um estado de vigília infindável, o que pode acarretar em um hiperfuncionamento corporal e, conseqüentemente, da musculatura perilaríngea. Vários estudos relacionam o estado psicológico com os problemas vocais. Os distúrbios emocionais ocasionam um desequilíbrio na esfera sócio-afetiva e física. Essa desarmonia está relacionada ao desencontro do estado emocional com o estado físico, gerando assim um padrão muscular tensional e desencadeando em uma disfonia por tensão muscular^{26,27}.

2.5.1.3 Exame de imagem laríngea

O exame de imagem laríngea é de suma importância para detectar possíveis patologias laríngeas e verificar as condições estruturais das vias aéreas superiores. Nos casos de disfonia por tensão muscular, podemos evidenciar com frequência lesões orgânicas de pregas vocais, entrada de bandas ventriculares à fonação, além de sinais de inflamação no trato vocal. Rubin e colaboradores (2006) classificaram alguns possíveis achados comumente encontrados em pacientes com excessiva tensão muscular²⁸.

- DTM 1- contração laríngea isométrica com presença de fenda posterior ocasionada pelo estado de hipertonicidade do músculo cricoaritenóideo posterior;
- DTM 2- contrações supraglóticas em que as pregas vestibulares são aduzidas em direção à linha média;
- DTM 3- contração anteroposterior que resulta em uma redução do espaço entre a epiglote e a proeminência laríngea;
- DTM 4- contração anteroposterior extrema.

2.5.1.4 Palpação muscular

O exame de palpação, apesar de ser considerado um método avaliativo subjetivo, tem relevância pela possível observação da elevação laríngea no pescoço e do nível de tensão da musculatura extrínseca da laringe²⁵. Morrison e colaboradores (2002) verificaram 4 pontos musculares importantes na realização do exame e citaram a forma mais adequada de realizá-lo²⁹:

- Músculos suprahióideos: palpar da linha média em direção ao espaço submental utilizando o dedo médio. É importante observar a tensão em repouso e a contração da variação do *pitch* durante emissão;
- Músculos tireohióideos: palpar os espaços tireohióideos usando o polegar e o indicador. É recomendável verificar a tensão em repouso, além da contração dos músculos

durante a fala (contagem de 1 a 5) e a emissão de som nasal;

- Músculos cricotireóideos: palpar o espaço cricotireóideo na linha média com a ponta do dedo indicador. Observar a posição do arco cricóideo em relação à cartilagem tireóide, tamanho do espaço em repouso e espaço de abertura e fechamento durante emissão com variação de *pitch*;
- Músculos faringolaríngeos: palpar de forma que gire a laringe, formando um gancho na borda posterior da cartilagem tireóide com o dedo indicador e deslizar para frente, sentindo o aspecto posterior da cartilagem cricóide com o dedo médio e anelar. É importante atentar-se à tensão nos músculos faríngeos e à contração associada entre o movimento do músculo aritenóideo e o movimento do músculo posterior cricoaritenóide.

2.5.1.5 Avaliação de respiração

O padrão respiratório dos pacientes com disfonia por tensão muscular geralmente é alto, apresentando concentração de movimentação peitoral durante a inspiração e expiração, além de evidenciar elevação de ombros durante a respiração. A tensão excessiva pode ocasionar também uma incoordenação pneumofonoarticulatória e tempos máximos de fonação consideravelmente reduzidos. Esses padrões de respiração inflexíveis estão relacionados com a rigidez muscular característica neste tipo de disfonia, além da fadiga vocal comumente encontrada nesses sujeitos³⁰⁻³².

2.5.1.6 Avaliação perceptivo-auditiva

Na análise perceptivo-auditiva, encontramos uma qualidade vocal alterada. Sinais como rouquidão, soprosidade, tensão, instabilidade, aspereza, emissão em vocal fry, voz comprimida e ressonância concentrada na região laringofaríngea são frequentemente encontrados nas avaliações, isto se deve à tensão e ao padrão hiperfuncional presentes na musculatura perilaríngea e à possível presença de patologias laríngeas⁴. Ataques vocais bruscos são comuns nessa população, devido ao padrão hipercinético muitas vezes

originado de um comportamento vocal inadequado³³. A utilização inadequada da voz está relacionada ao desequilíbrio da emissão na porção respiratória, fonatória, ressonantal e articulatória. Outro sinal comumente encontrado na DTM é o *pitch* elevado, isto se deve ao fato da laringe estar mais elevada no pescoço do que o normal, provocando uma ressonância anterior e, conseqüentemente, uma elevação da freqüência fundamental²⁵. Em relação à avaliação perceptivo-auditiva, é importante destacar o instrumento GRBASI, utilizado mundialmente para avaliar parâmetros auditivos³⁴⁻³⁵:

- G (*grade*): corresponde ao grau geral de alteração, ou seja, a impressão global que a voz causa no ouvinte;
- R (*roughness*): parâmetro relacionado à rugosidade e rouquidão. Marca a irregularidade da vibração das pregas vocais, ruídos e flutuações irregulares da emissão vocal;
- B (*breathiness*): é a soprosidade presente na voz, ou seja, corresponde ao escape de ar durante a fonação. Pode ser percebida auditivamente como uma sensação de ar na voz;
- A (*astheny*): é o fator astênico, ou seja, de hipofunção vocal. Está relacionado à fraqueza da voz, perda de potência, intensidade fraca e energia sonora reduzida;
- S (*strain*): tensão presente na voz. Causa impressão de hiperfuncionamento do trato vocal no ouvinte e, em geral, apresenta *pitch* elevado;
- I (*instability*): é a instabilidade da voz. Representa as flutuações de qualidade vocal presentes na fonação.

2.5.1.7 Análise acústica da voz

A análise acústica da voz é também uma avaliação de suma importância para a realização do diagnóstico fonoaudiológico de disfonia por tensão muscular. Ela irá definir resultados objetivos relacionados à qualidade vocal do paciente. É possível identificar alterações nos padrões de freqüência fundamental, GNE (*glottal noise excitation*), *jitter* e *shimmer*. A freqüência fundamental corresponde à velocidade que uma onda se repete por unidade de tempo, ela está relacionada às características biológicas do indivíduo, à

biodinâmica das pregas vocais e à pressão subglótica. Seu intervalo de normalidade para homens é de 80-150Hz e para mulheres de 150-250³⁶. O parâmetro *jitter* indica a variabilidade da frequência fundamental medida entre ciclos glóticos e demonstra a diferença entre um período sonoro e seu antecessor ou sucessor imediato. Considerando indivíduos sem disfonia e o uso do software *Voxmetria*, o valor de *jitter* deve ser de até 0,6%, já em pacientes com alterações vocais o valor se torna elevado devido a uma maior periodicidade de ciclos³⁷. O *shimmer* retrata a amplitude da onda sonora em curto prazo e demonstra irregularidade na amplitude do ciclo glótico, seu valor deve ser de até 6,5%. O marcador GNE (*glottal noise excitation*) avalia o nível de ruído glótico presente na voz e tem valor de normalidade de até 0,5dB³⁸. Podemos destacar como marcadores de alterações vocais *pitch* e *loudness* modificados, presença de harmônicos irregulares, quebras de sonoridade e frequência, além de freqüente ruído vocal³⁹.

2.5.1.8 Eletroglotografia e eletromiografia

Recentemente, algumas pesquisas têm se voltado ao uso de eletroglotografia e eletromiografia de superfície na avaliação da disfonia por tensão muscular. A eletroglotografia (EGG) é utilizada para analisar características vibratórias das pregas vocais pela mudança de impedância através da laringe. As formas de ondas da EGG são originadas de contatos simples e repetidos das pregas vocais⁴⁰. Já a eletromiografia (EMG) de superfície permite registrar o comportamento de um grupo muscular que está sob o eletrodo. A atividade muscular geralmente encontra-se acima do normal quando avaliada em pacientes com disfonia por tensão muscular, pois o ajuste muscular inadequado presente nesses sujeitos demanda maior funcionamento dos músculos envolvidos na fonação^{17,41}.

2.5.1.9 Padrões respiratórios

Além das disfunções vocais observadas na disfonia por tensão muscular, é possível detectar um descontrole respiratório originado pelo padrão hiperfuncional da musculatura torácica, cervical e perilaríngea. Esse desequilíbrio ocasiona uma maior dificuldade do indivíduo disfônico ao falar pelo cansaço e fadiga vocal. É possível identificar essa incoordenação

respiratória por meio da observação da movimentação costal, dividida em três eixos: horizontal transversal, horizontal ântero-posterior e vertical. O eixo horizontal transversal passa pelas articulações costovertebral e costotransversal e seu movimento é caracterizado pela elevação e abaixamento da parte mais anterior da costela. O eixo horizontal ântero-posterior passa pelas duas extremidades, anterior e posterior, do arco costal, a sua movimentação é marcada pela elevação e abaixamento da porção externa do arco costal. Por fim, o eixo vertical corresponde à localização aproximada da cabeça costal e o seu movimento é chamado de retropulsão-retração. Durante a avaliação, é importante o fonoaudiólogo se atentar à excessiva tensão muscular durante a movimentação costal e à limitação de movimentos devido ao padrão hiperfuncional do paciente. Além disso, é preciso observar o local onde a movimentação costal se concentra durante a respiração, pois os pacientes que apresentam disfonia por tensão muscular têm, em geral, um padrão alto de movimentos costais, sendo o normal a concentração de movimentos em médio ou baixo⁴².

2.6 REABILITAÇÃO VOCAL

A reabilitação vocal depende dos achados encontrados nas avaliações realizadas. É de grande relevância para o fonoaudiólogo que as avaliações sejam precisas para que se torne viável a escolha correta das técnicas a serem utilizadas na terapia vocal^{4,43}. Além disso, é preciso que o paciente apresente adesão à terapia proposta e que o profissional se mantenha atualizado perante as comprovações científicas confiáveis. O fonoaudiólogo, na sua prática clínica, deve se perguntar: “Qual abordagem é mais eficaz para tratar esses sinais e sintomas?” “Como posso tratar esse distúrbio da forma mais correta?”. A resposta dessas perguntas está no que chamamos de prática baseada em evidências (PBE)⁴³. A PBE propõe que a intervenção realizada deve ser guiada por pesquisas que comprovem a acurácia, relevância e aplicabilidade científica daquela decisão clínica tomada pelo profissional. Ela pode ser definida como a junção da pesquisa científica com a prática clínica. Em relação aos estudos em voz, há uma crescente no número de ensaios clínicos realizados, o que auxilia o fonoaudiólogo na melhor escolha da abordagem a ser utilizada. Entretanto,

devido à heterogeneidade dos distúrbios vocais e seus tratamentos, é necessário que exista uma construção de evidências mais consistentes cientificamente, para que sejam criados sólidos subsídios clínicos da fonoterapia vocal^{43,44}.

2.6.1 A Reabilitação na Disfonia por Tensão Muscular

Existe um consenso científico de que a terapia nos casos de DTM deve ter duas abordagens conjuntas, para que ocorra uma reabilitação eficaz e completa: terapia indireta, baseada na conscientização da importância da aquisição de hábitos vocais saudáveis; e a terapia direta, que consiste em um apanhado de técnicas vocais que irão proporcionar ao paciente uma diminuição do esforço fonatório, ajuste muscular adequado, coordenação pneumofonoarticulatória, controle respiratório, coaptação glótica correta e eficaz¹⁹.

2.6.1.1 Terapia indireta

A etiologia da disfonia por tensão muscular possui, em geral, aspectos comportamentais e de hábitos vocais que acabam sendo um dos catalisadores do problema de voz³³. A terapia indireta tem como objetivo conscientizar o paciente acerca das práticas adotadas no cotidiano que podem estar contribuindo para o desencadeamento ou agravamento da disfonia. Podemos destacar algumas ações adotadas no trabalho de terapia indireta como a compreensão do paciente acerca de hábitos vocais prejudiciais à voz, a adoção de práticas mais saudáveis no seu cotidiano e a busca de caminhos viáveis para a mudança do comportamento vocal do paciente¹⁹.

A literatura aponta uma discrepância em relação à eficácia da terapia indireta comparada com a terapia direta. Estudos demonstram que a terapia direta é mais eficiente, pois ela aborda aspectos funcionais e orgânicos da disfonia, apresentando uma melhora rápida da voz. Apesar das evidências de que a terapia direta é mais eficaz, não podemos descartar a importância do trabalho embasado na conscientização de hábitos vocais saudáveis e na prática de mudança de comportamentos vocais inadequados^{19,45,46}.

2.6.1.2 Terapia direta

A terapia direta busca a melhora da voz e de qualidade de vida do paciente por meio de técnicas que possuem eficácia comprovada cientificamente. Na disfonia por tensão muscular, a terapia direta tem como enfoque o controle respiratório, a melhora da qualidade vocal, a diminuição do esforço fonatório, a eficiência da coaptação glótica, a adequação postural, o equilíbrio ressonantal e a redução de sintomas vocais¹⁹. Considerando os objetivos gerais da intervenção em pacientes com DTM, é possível destacar alguns métodos que auxiliam na reabilitação deste distúrbio vocal, como farei a seguir.

2.6.1.2.1 Método de sons facilitadores

A utilização do método de sons facilitadores tem como enfoque principal favorecer um melhor equilíbrio funcional da voz. Este método age diretamente no funcionamento das pregas vocais, porém também pode favorecer outros aspectos da fonação como a ressonância^{47,48}. Dentre esse apanhado de técnicas, podemos ressaltar as que contribuem de forma mais efetiva no tratamento da DTM:

- Som Nasal: Busca o equilíbrio e a suavização da energia sonora no trato vocal, reduzindo o foco de ressonância laringofaríngea e melhorando a projeção vocal do paciente com DTM. A literatura descreve que a técnica de som nasal reduz a tensão e compressão muscular supraglótica, e proporciona um maior controle do *pitch* vocal^{40,48,49}.
- Sons Fricativos: A literatura cita alguns dos objetivos principais deste método: promove o controle do fluxo aéreo na fonação, aumenta os tempos máximos de fonação, facilita uma melhor coordenação pneumofonoarticulatória, favorece o controle da intensidade da emissão e desenvolve o apoio respiratório, enfoques fundamentais no tratamento da disfonia por tensão muscular^{48,50}.
- Som Basal: proporciona um ajuste adequado dos movimentos musculares, relaxa as estruturas supraglóticas

e equilibra a ressonância. Em pacientes com DTM, é mais utilizado quando possui laringe isométrica e em sujeitos com pitch elevado, já que proporciona o abaixamento da laringe e redução da frequência fundamental^{47,48}.

2.6.1.2.2 Método respiratório

Os pacientes que apresentam disfonia por tensão muscular possuem, em geral, um desequilíbrio respiratório durante a fonação. Esse desequilíbrio tem como consequência tempos máximos de fonação reduzidos e incoordenação respiratória. O método respiratório assegura um fluxo de ar mais equilibrado e contínuo, diminui tensões musculares laríngeas, melhora o suporte respiratório durante a fonação e evita o fechamento da glote antes do início da fonação^{48,51}.

Algumas técnicas específicas são descritas na literatura como eficazes para pacientes com disfonia por tensão muscular³²:

- Exercício de respiração com o abdômen convexo e côncavo;
- Exercício de controle do diafragma com o abdômen convexo;
- Exercício de respiração rápida.

2.6.1.2.3 Técnicas corporais

O método corporal é composto por movimentos globais ou específicos da região laríngea a fim de proporcionar um melhor equilíbrio entre voz e corpo e o relaxamento da musculatura perilaríngea. O padrão muscular habitual é modificado, promovendo um ajuste mais saudável dos músculos^{48,52}. Destacam-se algumas técnicas relevantes no tratamento da disfonia por tensão muscular:

- Terapia manual laríngea: promove a diminuição da hipertonicidade das musculaturas suprahióidea e tireohióidea. Favorece o relaxamento dos músculos laríngeos, contribuindo para uma emissão mais equilibrada. Trabalha de forma direta nas musculaturas mais afetadas nos casos de DTM^{53,54};

- Terapia manual circunlaríngea: Possui os mesmos objetivos da Terapia manual laríngea, porém apresenta algumas diferenciações na sua aplicação como a utilização de apenas uma mão na manipulação laríngea, as estruturas manipuladas e vocalização durante a técnica^{53,54};
- Técnica de Movimentos Corporais Associados à Emissão de Sons Facilitadores: essa técnica objetiva promover um relaxamento da musculatura externa da laringe, contribuindo para uma melhor integração proprioceptiva entre o corpo e a voz, importante fator em pacientes com disфонia por tensão muscular^{48,51};
- Técnica de Massagem na Cintura Escapular: diminui a tensão dos músculos da cintura escapular, auxiliando no monitoramento da tensão muscular e atuando diretamente na musculatura da região^{48,51}.

2.6.1.2.4 Método de competência fonatória

O método de competência fonatória consiste em um apanhado de técnicas vocais que tem como objetivos principais favorecer um ajuste muscular laríngeo, reduzir o desequilíbrio na emissão vocal, promover eficiência na coaptação glótica, aumentar a resistência glótica e melhorar a estabilidade da laringe^{55,56}. É possível ressaltar algumas técnicas que possuem maior efeito no tratamento da disфонia por tensão muscular:

- Técnica de fonação reversa: este procedimento objetiva aproximar e alongar as pregas vocais, afastar as pregas vestibulares e estimular a onda de mucosa. Esse efeito é possível, pois o som tem como origem a vibração ampla e sincronizada da mucosa, mas em um sentido inverso e a favor da gravidade. Desta forma, as estruturas supraglóticas são mobilizadas, ocorrendo a diminuição da compressão glótica e da constrição mediana e antero-posterior^{4,56,57}.
- Técnica de firmeza glótica: este método favorece um ajuste muscular laríngeo adequado, expande o trato vocal,

melhora o controle respiratório e promove uma coaptação glótica adequada. A aplicação desta técnica na disfonia por tensão muscular reduz a interferência supraglótica na fonação⁴⁸.

- Técnica do /b/ prolongado: esta técnica promove a adequação do ajuste muscular laríngeo, relaxa e abaixa a laringe, favorece uma coaptação glótica eficiente em toda a extensão das pregas vocais, aumenta os tempos máximos de fonação e a onda de mucosa da prega vocal. Ao utilizar este método em pacientes com DTM, o terapeuta está promovendo uma diminuição na compressão glótica e o ajustamento das estruturas perilaríngeas⁴⁸.
- Técnica do trato vocal semi-ocluído: A técnica do trato vocal semiocluído é fundamentada na extensão do trato vocal associada a uma semioclusão, a fim de promover uma melhora da qualidade vocal. Tem como objetivos principais favorecer ajuste glótico, diminuir envolvimento da musculatura supraglótica na fonação, proporcionar mudanças nos padrões de ressonância e de qualidade vocal, promover o controle do fluxo aéreo e melhorar a projeção vocal. Esse procedimento pode ser realizado com instrumentos (tubos de baixa resistência, tubos de alta resistência, tubos rígidos ou tubos flexíveis) ou sem instrumentos^{39,58}.

2.6.1.2.5 Método de órgãos fonoarticulatórios

Os órgãos fonoarticulatórios têm ligação direta com a qualidade da fala do indivíduo. A manutenção da mobilidade e tônus dessas estruturas é de grande relevância em casos de disfonias por tensão muscular. As técnicas de órgãos fonoarticulatórios têm como objetivo atuar na melhora da qualidade vocal, redução do esforço fonatório e adequação dos ajustes musculares laríngeos e orofaciais. Esse enfoque acontece por meio da associação de técnicas vocais com métodos que atuam diretamente na musculatura orofacial^{48,59}.

2.6.1.2.6 Estimulação elétrica nervosa transcutânea

Alguns métodos têm sido objetos de pesquisas recentes a fim de verificar os seus efeitos em casos de disфонia por tensão muscular. Podemos destacar o uso da ferramenta *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) no tratamento deste tipo de distúrbio vocal. A TENS é um tipo de eletroestimulação que envolve a aplicação de eletrodos que estimulam as fibras nervosas por meio de correntes elétricas. Essa estimulação, na DTM, tem como objetivo principal relaxar a musculatura perilaríngea e da região cervical por meio de eletrodos de superfície. Em um estudo recente em que o método de eletroestimulação TENS foi comparado com a terapia manual laríngea, de acordo com os resultados obtidos, os autores concluíram que a TENS deve ser utilizada como uma ferramenta complementar na terapia vocal, sendo essencial a utilização de outros métodos terapêuticos⁶⁰⁻⁶².

3. REFERÊNCIAS DA REVISÃO

1. Behlau M, editor. Voz: o livro do especialista vol 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
2. Sataloff RT. Voice Science. 1th ed. San Diego: Plural Publishing, 2005.
3. Zemlin WR. Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia. Ed 4. Porto Alegre: Artmed, 2000.
4. Boone DR, McFarlane SC. The Voice and The Voice Therapy. 9th ed. Boston: Pearson; 2013.
5. Maia AA, Gama ACC, Kümmer AM. Características comportamentais de crianças disfônicas: revisão integrativa de literatura. *CoDAS*.2014;26(2):159-63.
6. Santos MAO, Moura JMP, Duprat AC, Costa HO, Azevedo BB. A interferência da muda vocal nas lesões estruturais das pregas vocais. *Rev Bras Otorrinolaringol*.2007;73(2):226-30
7. Camargo TF, Barbosa DA, Telles LCS. Características da fonetografia em coristas de diferentes classificações vocais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*.2007;12(1):10-7
8. Vaca M, Mora E, Cobeta I. The aging voice: influence of respiratory and laryngeal changes. *J Otolaryngol Head Neck Surg*.2015. 153(3):409-13.
9. Sataloff RT. Professional singers: The science and art of clinical care. *Am J Otolaryngol*.1981;2:251-66.
10. Reindenbach MM. The muscular tissue of the vestibular folds of the larynx. *Eur Arch of Otorhinolaryngol*.1998;255(7):365-67.
11. Carneiro PR. Características acústicas da voz em diferentes posturas corporais [dissertação de mestrado]. São Carlos: Programa de Pós-graduação Interunidades Bioengenharia; 2009.
12. Van Den Berg J. Sur les theories mioelastique et neurocronaxique de la phonatique. *Rev Laryngol*.1954;75:492-512.
13. Parelló J. La théorie muco-ondulatoire de la phonation. *Ann Otolaryngol*.1962;79:722-25.
14. Kasama ST; Brasolotto AG. Percepção Vocal e Qualidade de Vida. *Pro Fono*.2007;19(1):19-28.
15. Schlotthauer G; Torres ME; Jackson-Menaldi MC. A Pattern Recognition Approach to Spasmodic Dysphonia and Muscle Tension Dysphonia Automatic Classification. *J Voice*.2008;24(3): 346-353.
16. Morrison MD, Rammage LA, Belisle GM. Muscular tension dysphonia. *J Otolaryngol*.1983;12:302-6.
17. Van Houtte E, Claeys S, D'haeseleer E, Van Lierde K. An examination of surface EMG for the assessment of muscle tension dysphonia. *J Voice*.201;27(2):177-86
18. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*.2005;19(2): 261-7

19. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*.2011;25(2):202-7.
- 20 Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*;2005;19(2):261-7.
- 21 Morrison M. Pattern recognition in muscle misuse voice disorders: how I do it. *J Voice*.1997;11(1):108-14.
- 22 Bigaton DR, Silvério KCA, Berni KCS, Distefano G, Forti F, Guirro RRJ. Postura crânio-cervical em mulheres disfônicas. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*.2010;15(3):329-34.
- 23 Roy N. Functional dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*.2003;11:144-48.
- 24 Cielo CA, Christmann MK, Ribeiro VV, Hoffman CF, Padilha JF, Steidl EMS, et al. Síndrome da tensão muscoesquelética, musculatura laringea extrínseca e postura corporal: considerações teóricas. *CEFAC*.2014;16(5):1639-49.
- 25 Khodammi SM, Ansari NN, Izadi F, Moghadam ST. The assessment methods of laryngeal muscle activity in muscle tension dysphonia: a review. *Scientific World Journal*. 2013; Article ID 507397:1-6.
- 26 Martinez CC, Cassol M. Measurement of voice quality, anxiety and depression symptoms after speech therapy. *J Voice*.2015;29(4):446-9.
- 27 Miranda AFD. Ansiedade e depressão em indivíduos com disfonias funcionais e organofuncionais. 2014. [Dissertação de Mestrado em Fonoaudiologia]. Bauru SP: Faculdade de Odontologia de Bauru; 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-14102014-095038/>>. Acesso em: 2016-04-1
- 28 Rubin J, Sataloff R, Korovin G. *Diagnosis and Treatment of Voice Disorders*. San Diego, CA: 3ª ed. Plural Publishing, 2006.
- 29 Morrison M, Angsuwarangsee T. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. *J Voice*. 2002;16(3):333-43.
- 30 Gillispie AI, Gartner-Schmidt J, Rubinstein EN, Abbott KV. Aerodynamic profiles of women with muscle tension dysphonia/aphonia. *J Speech Lang Hear Res*. 2013;56(2):481-8.
- 31 Watts CR, Diviney SS, Hamilton A, Toles L, Childs L, Mau T. The effect of stretch-and-flow voice therapy on measures of vocal function and handicap. *J Voice*.2014;29(2):191-9.
- 32 Liang F, Yang S, Mei X, Cai Q, Guan Z, Zhang B, et al. The vocal aerodynamic change in female patients with muscle tension dysphonia after voice training. *J Voice*. 2013.28(3):393e7-393e10.7
- 33 Andrade DF, Heuer R, Hockstein NE, Castro E, Spiegel JR, Sataloff RT. The frequency of hard glottal attacks in patients with muscle tension dysphonia, unilateral benign masses and bilateral benign masses. *J Voice*.1999;14(2):240-6.
- 34 Isshiki N, Okamura H, Tanabe M, Morimoto M. Differential diagnosis of hoarseness. *Folia Phoniatr Logop*.1969; 21:9-19.
- 35 Dejonckere PH, Remacle M, Fresnel-Elbaz E. Reliability and relevance of differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality. In: Clement MP. Ed. *Voice Update*. Amsterdam: Elsevier; 1996. p.321-4.
- 36 Cerceau JSB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz em mulheres idosas. *CEFAC*.2009;11(1):142-9.

- 37 Figueiredo DC, Souza PRF, Gonçalves MIR, Biase NG. Análise perceptivo-auditiva, acústica computadorizada e laringológica da voz de adultos jovens fumantes e não-fumantes. *Rev Bras Otorrinolaringol.*2003;69(6):791-99.
- 38 Carrasco ER, Oliveira G, Behlau M. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz em indivíduos gagos. *Rev CEFAC.*2010;12(6):925-935.
- 39 Guzmán M, Callejas C, Castro C, Garía-Campo P, Lavanderos D, Valladares MJ, et al. Efecto terapéutico de los ejercicios com tracto vocal semiocluido em pacientes com disfonía músculo tensional tipo I. *Logopedia, Foniatria y Audiología.* 2012;32:139-46.
- 40 Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Iwahashi T, Hashimoto M, Inohara H. Immediate effect of humming on computed electroglotographic parameters in patients with muscle tension dysphonia. *J Voice.*2014;28(6):733-41.
- 41 Balata PMM, Silva HJ, Pernambuco LA, Amorim GO, Braga RSM, Silva EGF, et al. Electrical activity of extrinsic laryngeal muscles in subjects with or without dysphonia. *J Voice.*2014;29(1):129e9-129e17.
- 42 Le Huche F, Allali A. A voz – anatomia e fisiologia dos órgãos da voz e da fala. Ed 3. Porto Alegre: Artmed, 2005.
- 43 Vieira VP, Atallah AN. Tratamento dos distúrbios da voz baseado em evidências. *Diag Tratam.* 2009;14(1):19-21.
- 44 Behlau M. Prática baseada em evidências para o tratamento de voz. *CEFAC.*2008;10(4).
- 45 Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, Rosen CA, Gartner-Schmidt J. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice.* 2014;28(6):742-52.
- 46 Gartner-Schmidt J, Roth DF, Zullo TG, Rosen CA. Quantifying component parts of indirect therapy and direct voice therapy related to different voice disorders. *J Voice.* 2013;27:210-16.
- 47 Brum DM, Cielo CA, Finger LS, Manfrin JA. Considerações sobre modificações vocais e laríngeas ocasionadas pelo som basal em mulheres sem queixas vocais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(2):282-8.
- 48 Behlau M, editor. Voz: o livro do especialista. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. Vol. 2
- 49 Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Todashi Y, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop.*2013;65:123-8.
- 50 Cielo CA, Casarin MT. Sons fricativos surdos. *Rev CEFAC.*2008;10(3):352-8.
- 51 Pedroso MIL. Técnicas vocais para profissionais da voz. 1997 [Monografia de conclusão de curso de especialização em voz] São Paulo SP:Centro Especializado em Fonoaudiologia Clínica; 1997. Disponível:<<http://www.cefac.br/library/teses/a633b6bd7254b3a970c30d41e968ff88.pdf>. Acesso em 2016-13-04.
- 52 Mathieson L. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Sur.* 2011;19(3):171-6.

- 53 Van Lierde KM, Bodt M, Dhaeseleer E, Wuyts F, Clayes S. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. *J Voice*. 2008;42(3):294-301.
- 54 Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal manual therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *J Voice*. 2007;23(3):353-66.
- 55 Mota LAA, Santos CMB, Vasconcelos JM, Mota BC, Mota HSC. Aplicação da técnica de emissão em tempo máximo de fonação em paciente com disfonia espasmódica adutora: relato de caso. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(3):351-6.
- 56 Finger LS, Cielo CA. Aspectos fisiológicos e clínicos da técnica fonoterapêutica de fonação reversa. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2007;73(2):271-7.
- 57 Powers WE, Holtz S, Ogura J. Contrast Examination of the larynx and pharynx: inspiratory phonation. *Am J Roentgenology*. 1964;92:40-2.
- 58 Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. *Audiol Comm Res*. 2014;19(1):81-7.
- 59 Santos FMR, Assencio-Ferreira VJ. Técnicas fonoarticulatórias para profissionais da voz. *Rev CEFAC*. 2001;3:53-64.
- 60 Guirro RRJ, Bigaton DR, Silvério KCA, Berni KCS, Distéfano G, Santos FL, Forti F. Estimulação elétrica nervosa transcutânea em mulheres disfônicas. *Pro fono*. 2008;20(3):189-94.
- 61 Guimarães BTL. A eletroestimulação nervosa transcutânea no relaxamento laríngeo. *Rev Lugar em Fonoaudiologia*. 1992.
- 62 Silvério KCA, Brasolotto AG, Siqueira LTD, Carneiro CG, Fukushiro AP, Guirro RRJ. Effect of application of transcutaneous electrical nerve stimulation and laryngeal manual therapy in dysphonic women: clinical trial. *J Voice*. 2015;29(2):200-8.

4. ARTIGO

OS EFEITOS DA TERAPIA VOCAL EM PACIENTES COM DISFONIA POR TENSÃO MUSCULAR

(Em processo de submissão no periódico Journal of Voice)

INTRODUÇÃO

A disfonia por tensão muscular (DTM) é definida como uma desordem vocal ocasionada pela excessiva tensão dos músculos extrínsecos e intrínsecos da laringe, e está em evidência, pois é um dos distúrbios vocais mais encontrados na população¹⁻³. Esse padrão hiperfuncional da musculatura gera uma elevação anormal da laringe no pescoço e uma maior participação da musculatura extrínseca na fonação⁴. O efeito dessa movimentação nas pregas vocais é a hiperadução ou constrição em excesso^{1,5}.

A DTM pode ser classificada como primária ou secundária, de acordo com a sua etiologia. O tipo primário é descrito como um distúrbio vocal sem causas orgânicas, neurológicas e psicogênicas. Ele está relacionado aos excessivos, anormais ou atípicos movimentos musculares laríngeos. Sua incidência corresponde de 10 a 40% dos casos clínicos diagnosticados em ambulatórios especializados, acometendo principalmente mulheres^{2,6,7}. Já a DTM secundária é definida como um distúrbio vocal que tem origem orgânica, neurológica ou psicogênica. A presença de uma patologia secundária à desordem vocal ocasiona um desequilíbrio muscular devido a um mecanismo de compensação. Destacam-se os quadros patológicos mais comuns nesses casos: fendas glóticas, edemas, pólipos e nódulos^{8,9}.

O diagnóstico de disfonia por tensão muscular depende de vários fatores-chaves encontrados em avaliações objetivas e subjetivas. Estudos relatam queixas como rouquidão, irritação na garganta, engasgos frequentes, dor na região do pescoço e cervical, desconforto ao falar e fadiga vocal⁸⁻¹⁰. Nas avaliações perceptivo-auditiva e acústica existem pesquisas que descrevem a presença de rouquidão, soprosidade, aspereza, tensão vocal, presença de ataques vocais bruscos, ressonância laringofaríngea, *jitter* e *shimmer* acima da normalidade^{1,4,9,11}. Além disso, o padrão respiratório desses pacientes

geralmente é alto, apresentando elevação e tensão da região cervical no movimento inspiratório, além de tempos máximos de fonação (TMF) reduzidos¹²⁻¹⁴.

A reabilitação fonoaudiológica na disfonia por tensão muscular tem enfoque em duas abordagens diferentes: a abordagem indireta, que tem como principal propósito conscientizar o paciente acerca de comportamentos vocais inadequados que desencadearam e/ou que agravaram o problema vocal; e a abordagem direta, que tem como pontos principais reduzir o esforço fonatório, diminuir os sintomas vocais, proporcionar o relaxamento das musculaturas laríngeas e cervicais, favorecer um ajuste muscular adequado, facilitar o controle respiratório e desenvolver uma coaptação glótica correta, por meio de técnicas vocais com eficácia cientificamente comprovada. Estudos fundamentam que essas duas diferentes abordagens têm relevância na reabilitação do paciente com DTM e devem ser complementares na terapia vocal^{2,15}.

Alguns métodos da terapia direta têm destaque na melhora do paciente com DTM e contribuem para que os objetivos gerais da reabilitação vocal sejam atingidos. Destacam-se os métodos de sons facilitadores e suavizadores, que equilibram a emissão, modificam o foco de ressonância e promove maior coordenação pneumofonoarticulatória¹⁶⁻¹⁹; método respiratório, que é um facilitador do controle respiratório e postural^{12,17}; técnicas corporais, que por meio de movimentos corporais e massagens na musculatura cervical e laríngeo, favorecem o relaxamento da musculatura e um ajuste muscular adequado^{5,17,20,21}; e método de competência fonatória, que além de promover uma melhor coaptação de pregas vocais, estabilizam a laringe e proporcionam resistência glótica^{17,22,23}. Dentre as técnicas de competência fonatória, é possível destacar a de trato vocal semi ocluído, bastante utilizada no tratamento da DTM²⁴.

Devido ao crescente número de casos diagnosticados, a Disfonia por Tensão Muscular tem sido foco de estudos a fim de que se amplie a compreensão desse fenômeno. Além disso, de acordo com a heterogeneidade dos distúrbios vocais e de suas possibilidades de reabilitação, é de suma importância a construção de estudos que abordem métodos terapêuticos na DTM, e desta forma, contribuir para a clínica vocal².

O objetivo desse estudo foi verificar os efeitos da terapia vocal direta e indireta em pacientes com diagnóstico de disfonia por tensão muscular primária e secundária.

MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo clínico de caráter longitudinal com mensuração de resultados pré e pós intervenção.

Participantes

Participaram do estudo, 30 adultos voluntários que apresentaram diagnóstico otorrinolaringológico, originado em um hospital de referência do sul do Brasil, de distúrbio laríngeo. Destes, 8 (26,7%) eram homens e 22 (73,3%) mulheres, todos não usuários de voz profissional. Depois da avaliação médica inicial, os pacientes eram referenciados ao programa de terapia vocal em um ambulatório hospitalar especializado. O diagnóstico destes casos clínicos teve como base as avaliações perceptivo-auditiva, acústica, visual e aerodinâmica. Foram incluídos pacientes com mais de 18 anos, que não tinham realizado terapia vocal previamente, que apresentavam diagnóstico fonoaudiológico de disfonia por tensão muscular e que realizaram os exercícios propostos na terapia vocal. Foram excluídos os participantes que não deram seguimento ao tratamento e que apresentaram intercorrências, tais como microcirurgia laríngea e comorbidades respiratórias e neurológicas, que pudessem influir nos objetivos da pesquisa. Os sujeitos consentiram a sua participação no estudo, de acordo com o que consta no projeto aprovado pelo Comitê de Ética da instituição de origem, sob o parecer 923.907.

Procedimentos

Depois do diagnóstico otorrinolaringológico, os pacientes encaminhados à fonoterapia foram analisados por meio das avaliações perceptivo-auditiva, acústica, de tempos máximos de fonação e relação s/z. Após a avaliação fonoaudiológica, de acordo com os dados coletados, os pacientes receberam o diagnóstico de disfonia por tensão muscular primária ou secundária e iniciaram a intervenção vocal.

A terapia vocal realizada no estudo teve enfoque na redução do esforço fonatório, na diminuição da tensão muscular laríngea, na adequação da postura respiratória e na eficácia da coaptação glótica. Para que esses objetivos fossem atingidos, as abordagens terapêuticas indireta e direta foram utilizadas durante os atendimentos. A terapia indireta teve enfoque na conscientização do paciente em relação às medidas de mudança de hábitos vocais^{2,28}. Foi utilizado material explicativo com orientações sobre cuidados com a voz, vídeos educativos sobre anatomofisiologia vocal e incentivo à participação de palestras sobre saúde vocal promovidas pelo hospital e pela instituição de ensino.

Na abordagem direta, o tratamento utilizado durante as sessões foi embasado em práticas com eficácia científica comprovada. O método respiratório foi empregado a fim de promover equilíbrio da respiração, modificação do padrão respiratório de alto para médio e melhora do suporte respiratório na fonação. Técnicas de controle de fluxo de ar e de respiração com foco abdominal foram utilizadas^{17,29,30}. Em relação às técnicas de sons facilitadores e suavizadores, foram realizados exercícios de som nasal, com objetivo de equilibrar o foco ressonantal e proporcionar uma melhora da projeção vocal^{17,31,32}; emissão de fricativo surdo e sonoro, que promove a suavização da emissão, o controle do fluxo aéreo e aumento dos TMF¹⁷; som basal, que relaxa as estruturas supraglóticas, facilita a adequação do ajuste muscular laríngeo e promove o abaixamento da laringe no pescoço^{16,17}. O método corporal, importante no tratamento da DTM, é composto por movimentos globais ou específicos na região laríngea¹⁷. As técnicas aplicadas nas sessões foram: massagem manual circunlaríngea, com objetivo de reduzir a tensão das musculaturas suprahióidea e tireohióidea, favorecer o relaxamento dos músculos laríngeos e proporcionar uma emissão mais equilibrada^{5,21}; técnica de movimentos corporais associados à emissão de sons facilitadores, que tem como propósito promover um relaxamento da musculatura externa da laringe, contribuindo para uma relação integrativa entre o corpo e a voz¹⁷; massagem na cintura escapular, técnica que atua diretamente na diminuição da tensão muscular cervical¹⁷. Para atuar diretamente no ajuste muscular laríngeo, melhor equilíbrio da emissão vocal e maior eficiência da coaptação glótica, dois métodos de competência fonatória

foram focalizados: a técnica de “b” prolongado, que é facilitadora no processo de reorganização muscular, aumenta os TMF, provoca o abaixamento da laringe e auxilia em uma melhor coaptação glótica nos pacientes com DTM¹⁷; técnicas de trato vocal semiocluído com e sem instrumentos, importante na diminuição da compressão glótica, no equilíbrio ressonantal, na estabilidade da onda de mucosa e no controle do fluxo aéreo^{24,33}.

A intervenção foi realizada durante dez semanas, com a frequência de uma sessão semanal de 30 minutos. Cada técnica foi aplicada numa média de 3 minutos. Nos intervalos entre a execução de uma técnica e outra, os sujeitos foram orientados a realizar hidratação com pequenos goles de água. Após as dez intervenções, os pacientes foram reavaliados utilizando os mesmos instrumentos de avaliação.

Análise acústica da voz

A captação da onda sonora foi realizada por meio do software *Voxmetria* (CTS.2.6, CTS informática, Brasil) no módulo qualidade de voz em um ambiente ausente de ruído e com o uso do microfone unidirecional Shure SM58, posicionado a 10 cm da boca do paciente com angulação de 45°. Os sujeitos foram solicitados a realizar a emissão da vogal /e/ sustentada, sem variação de loudness ou pitch durante a avaliação. Parâmetros de frequência fundamental (F_0), *jitter*, *shimmer*, irregularidade e GNE (*glottal noise excitation*) foram mensurados.

Tempos Máximos de Fonação (TMF)

A medida de tempos máximos de fonação (em segundos) foi realizada por meio da média da emissão das vogais /a/, /i/, /u/. Os pacientes foram orientados a manterem-se em posição ortostática e com os braços estendidos ao longo do corpo. Foi solicitado que cada participante emitisse o som por três vezes, sendo considerado o maior valor cronometrado²⁷.

Relação s/z

A relação s/z foi realizada pela razão das medidas em segundos da emissão das fricativas surda /s/ e sonora /z/. Cada participante foi solicitado a emitir os sons três vezes e o maior valor foi considerado.

Avaliação perceptivo-auditiva

O instrumento utilizado no estudo para realizar a avaliação de qualidade vocal foi a escala GRBASI^{25,26}, que corresponde ao G (*grade*, grau geral de alteração), R (*roughness*, rugosidade ou rouquidão), B (*breathness*, soprosidade), A (*asteny*, astenia ou fraqueza), S (*strain*, tensão) e I (*instability*, instabilidade vocal). Cada item varia de 0 a 3, sendo que 0 corresponde à ausente, 1 à grau leve, 2 à grau moderado e 3 à grau intenso. O paciente foi solicitado a realizar a emissão da vogal /a/ sustentada e a fala encadeada (contagem de 1 a 10). A gravação foi efetuada em um ambiente silente e com gravador digital. As análises foram realizadas por um juiz especialista em voz cegado para a amostra.

Análise estatística

O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0. As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão ou mediana e amplitude interquartilica, dependendo da distribuição dos dados. Essa distribuição foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. As variáveis qualitativas foram descritas por frequências absolutas e relativas.

Para comparar as médias pré e pós intervenção, o teste t-student para amostras pareadas foi utilizado. Em caso de assimetria, o teste T de Wilcoxon foi aplicado. Esse último teste também foi utilizado para as variáveis ordinais. Para as variáveis nominais, o teste de McNemar foi aplicado.

A comparação dos resultados conforme tipo de DTM e de gênero foi avaliada pelo teste t-*student* para amostras independentes ou pelo teste U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

A amostra é predominantemente composta por mulheres de meia idade. O tipo de disfonia por tensão muscular (DTM) mais encontrado foi a secundária. Destacam-se como principais queixas vocais dos participantes a rouquidão, alteração na voz e esforço excessivo ao falar. Em relação ao exame de imagem laríngea, é possível identificar uma maior presença de fendas

glóticas, lesões de massa, alteração estrutural mínima e entrada de bandas ventriculares à fonação.

Tabela 1

Análise acústica

Tabela 2

Quanto à análise acústica da voz, os participantes obtiveram redução significativa nos parâmetros *jitter* e *shimmer*, assim como na irregularidade da emissão..

Tempos máximos de fonação e relação s/z

Tabela 3

Os tempos máximos de fonação aumentaram significativamente quando comparados pré e pós-terapia em homens e mulheres.

Avaliação perceptivo-auditiva

Tabela 4

Os graus intenso e moderado dos parâmetros de grau geral de alteração, rugosidade, sprosidade e instabilidade reduziram significativamente quando comparados antes e depois da intervenção. Já nos graus ausente e leve é possível observar um aumento pós-terapia. Esses achados demonstram uma melhora global das medidas de alteração vocal.

Figura 1

Quanto ao parâmetro de tensão vocal, foi possível constatar uma significativa diminuição dos graus moderado e intenso. Os graus ausente e leve apresentaram aumento significativo no momento pós-intervenção.

Os resultados referentes à análise acústica, aos tempos máximos de fonação e à avaliação perceptivo-auditiva foram relacionados com o tipo de DTM e com o gênero, porém não foram obtidos resultados significativos ($p>0,05$).

No momento de reavaliação fonoaudiológica, constatou-se uma mudança positiva no padrão postural respiratório. O padrão predominante nos sujeitos antes da intervenção era alto e após a intervenção foi prevacente a postura média.

DISCUSSÃO

Participantes, sintomas vocais e achados laríngeos

A amostra consiste principalmente em mulheres de meia idade que apresentam padrão vocal hiperfuncional, o que converge com descrições na literatura^{2,6,9}. Queixas vocais como rouquidão, alteração na voz e esforço excessivo ao falar destacaram-se como as mais frequentes. Os resultados condizem com o estudo de Altman et al⁸ que encontrou como principais sintomas vocais de pacientes com DTM a rouquidão, a fadiga e a tensão vocal, fatores decorrentes da excessiva ação muscular da região laríngea.

O tipo secundário de DTM foi o mais encontrado entre os participantes, esse achado está relacionado a dois fatores: o estudo foi realizado em um ambulatório especializado situado no setor de otorrinolaringologia, local onde comumente pacientes são diagnosticados com patologias laríngicas e encaminhados para a fonoterapia; pesquisas demonstram que a maior parte dos pacientes com DTM apresentam o tipo secundário, pois é um distúrbio vocal que tem como consequência de médio a longo prazo, doenças da laringe^{2,9}.

A disfonia por tensão muscular pode ser a causa ou a consequência de uma patologia laríngea, devido a um mecanismo de compensação que origina um desequilíbrio na cadeia muscular, contribuindo para uma alteração na vibração de mucosa e uma excessiva compressão supralaríngea¹. Devido a este fator, dentre os achados laríngicos encontrados, destaca-se o predomínio

de fendas glóticas, lesões de massa, alteração estrutural mínima de prega vocal e entrada de bandas ventriculares à fonação.

Achados da análise acústica

A média da F_0 encontrada inicialmente entre os homens participantes da pesquisa foi de 185,6 Hz. Tendo como intervalo de normalidade para o gênero masculino entre 80 Hz a 150 Hz^{34,35}, o valor da amostra encontra-se acima do esperado. Considerando a fisiopatologia da disfonia por tensão muscular, podemos analisar que esse aumento anormal de *pitch* está relacionado à possível elevação da posição laríngea no pescoço nesses pacientes. Segundo Rubin³⁶ et al., essa alteração é resultado de uma excessiva rigidez da musculatura tíreo-hióidea. Após a terapia, foi verificada mudança positiva em relação à F_0 no gênero masculino, o que pode estar relacionado às técnicas corporais e de competência fonatória que proporcionaram o abaixamento da laringe no pescoço e diminuição do *pitch*. A F_0 das mulheres da amostra no momento pré terapia estava dentro da faixa de normalidade, entre 150 Hz e 250 Hz^{34,35}, e não apresentou mudanças relevantes após o tratamento.

O valor de *jitter* corresponde à perturbação da F_0 em curto prazo e relaciona-se com a aspereza e falta de controle da coaptação glótica. O valor limite de normalidade encontrado na literatura é de 0,6%³⁴. No momento pré intervenção, o valor encontrado na amostra foi de 0,46%, considerado dentro do limite de normalidade. Porém, é importante ressaltar que após a terapia o valor reduziu significativamente para 0,31%, demonstrando que os pacientes melhoraram o padrão de vibração da onda de mucosa. O parâmetro *shimmer* apresentou comportamento parecido. Seu valor limite é de 6,5% e ele corresponde à variabilidade da amplitude da onda sonora. Está relacionado à diminuição da resistência glótica e à presença de rouquidão e soprosidade³⁴. Os participantes apresentavam antes do tratamento valor de 4,58%, considerado dentro da normalidade. Após a intervenção, o valor foi reduzido significativamente para 3,8%. É possível constatar que uma mudança de características vocais inadequadas provocou essa melhora. Além disso, a porcentagem de pacientes que apresentavam valores de *jitter* e *shimmer* alterados diminuiu consideravelmente, o que demonstra a eficácia da terapia aplicada nesses indivíduos. Esses resultados condizem com o estudo de Roy

et al. que verificou a redução dos valores de *jitter* e *shimmer* na disfonia funcional após aplicação da técnica manual laríngea para redução da tensão musculoesquelética, considerada uma abordagem corporal³⁷.

A irregularidade de emissão se correlaciona com o fator rugosidade e tem como parâmetro de normalidade os valores até 4,75 Hz³⁵. Os participantes apresentaram em média o valor de 5,17 Hz antes da terapia, considerado acima do padrão normal. Após o tratamento o valor foi reduzido para 3,92 Hz, devido à diminuição do esforço fonatório e da tensão vocal, que ocasionou uma melhora efetiva da qualidade vocal. O parâmetro de GNE (*glottal noise excitation*) tem como padrão de normalidade valor maior ou igual a 0,5dB³⁴. Ele representa o ruído produzido pela onda de mucosa da prega vocal e não apresentou alteração pré terapia e diferença considerável pós intervenção.

Tempos máximos de fonação (TMF) e relação s/z

A medida de tempos máximos de fonação é um importante parâmetro na avaliação de pacientes com disfonia por tensão muscular, pois sugere a capacidade de controle das forças aerodinâmicas e mioelásticas laríngeas, ou seja, é um fácil meio de se obter achados respiratórios³⁵. O valor de normalidade descrito na literatura é de 14 segundos para mulheres e 20 segundos para homens^{27,35}. As medidas encontradas entre os participantes do estudo apresentaram-se abaixo do esperado antes e após a terapia. Porém, foi verificado um aumento significativo em homens e mulheres, o que demonstra que as técnicas vocais proporcionaram diminuição da rigidez muscular e, como consequência, um melhor controle do suporte respiratório. Esses resultados estão de acordo com os achados encontrados pelo estudo de Liang et al. que demonstrou um aumento significativo dos TMF em pacientes com DTM depois de um programa de treinamento vocal com abordagens respiratórias¹². O estudo de Watts et al. também demonstrou aumento significativo dos TMF após técnica suavizadora que visou o equilíbrio ressonantal, fonatório e respiratório¹³.

Quanto à relação s/z, a média constatada nos sujeitos do estudo pré terapia foi de 1,06 e após foi de 1,01. Esses valores encontram-se dentro do intervalo de normalidade: de 0,8 a 1,2. Os resultados divergem do estudo de Watts et al. que encontrou redução significativa da média da relação s/z: 1,47

antes da terapia e 1,05 após a terapia¹³. A relação s/z indica a dinâmica da eficiência glótica, ligada à relação entre o controle do suporte aéreo e a coaptação de pregas vocais^{35,38}. Valores encontrados abaixo de 0,8 podem ser considerados alterados pela compressão excessiva da laringe e hiperadução das pregas vocais. Já as medidas encontradas acima de 1,2 podem significar falta de controle aéreo expiratório e hipoadução de pregas vocais, comum em casos de fendas glóticas³⁵. Na amostra, podemos verificar uma diminuição de casos de alteração na relação s/z. Antes da intervenção realizada, 30% dos pacientes possuíam valor inferior a 0,8 e na avaliação após a terapia 6,7% continuaram com a alteração. Essa redução também foi observada em valores superiores a 1,2: 23,3% pré tratamento e 3,3% pós tratamento. Para esses sujeitos, as técnicas respiratórias, suavizadoras e de eficiência fonatória tiveram impacto positivo no equilíbrio aerodinâmico e na firmeza glótica.

A abordagem utilizada na terapia vocal também favoreceu a adequação do padrão postural respiratório dos participantes. A diferença entre o padrão alto de respiração antes da intervenção e o padrão médio com predomínio da respiração costodiafragmática após as sessões foi notável. O enfoque terapêutico utilizado no estudo proporcionou melhora no parâmetro aerodinâmico e na consciência corporal do paciente, possibilitando uma maior harmonização na postura respiratória²⁹.

Avaliação perceptivo-auditiva

Os parâmetros verificados na avaliação perceptivo-auditiva apresentaram resultados positivos quando comparados antes e depois da terapia vocal. Evidencia-se a diminuição de participantes com grau intenso e moderado nos padrões de rugosidade, sopro e instabilidade. Essa mudança ocorreu de forma global devido às abordagens terapêuticas indireta e direta que proporcionaram estabilidade na emissão sonora, diminuição no mecanismo de compensação muscular, maior equilíbrio na adução das pregas vocais, diminuição da pressão supraglótica, melhor projeção vocal e, conseqüentemente em pacientes que apresentavam patologias laríngeas, a diminuição ou eliminação das doenças laríngeas. O estudo de Van Lierde et al. também demonstrou modificações relevantes nos parâmetros da escala após a aplicação de um programa de terapia a longo prazo em pacientes com disfonia

hiperfuncional. A abordagem utilizada englobou técnicas terapêuticas indireta e direta, incluindo a massagem laríngea, métodos de ressonância e de respiração³⁹.

Ressalta-se a modificação favorável que ocorreu no parâmetro de tensão vocal, importante marcador na disfonia por tensão muscular. Os graus intenso e moderado reduziram significativamente, enquanto os graus leve e ausente aumentaram quando comparados pré e pós intervenção vocal. É possível inferir que as técnicas vocais auxiliariam o paciente em uma melhor relação entre o corpo e a voz. Destacam-se dois métodos realizados que podem ter impactado de forma mais direta na redução da tensão vocal: a massagem circunlaríngea, importante técnica que reduz a tensão dos músculos (para)laríngeos⁵ e o trato vocal semiocluído, que favorece um ajuste muscular adequado³³.

O estudo demonstrou que a terapia vocal indireta e direta com enfoque no ajuste muscular laríngeo, no controle respiratório e na competência fonatória foi eficaz no tratamento da disfonia por tensão muscular primária e secundária.

Limitações do estudo

Apesar da evidência de que a heterogeneidade da amostra não influenciou os resultados encontrados na pesquisa, os participantes apresentavam características diversas no que diz respeito ao gênero, tipo de DTM e patologias laríngeas, o que pode ter influenciado nos desfechos do estudo. Outra limitação encontrada na pesquisa foi a falta de um grupo controle para comparação, o que seria relevante na consolidação de achados científicos consistentes. A diversidade de métodos abordados na intervenção vocal também influenciou na interpretação dos dados encontrados. Sugere-se, em estudos futuros, a utilização de apenas um método para a verificação de sua ação nos parâmetros avaliativos em pacientes com disfonia por tensão muscular.

Conclusão

Os resultados encontrados confirmam a validade das técnicas adotadas na pesquisa para o tratamento da disfonia por tensão muscular primária e secundária. As abordagens indireta e direta utilizadas no estudo demonstraram

uma mudança positiva dos parâmetros avaliados. A intervenção vocal proporcionou aos participantes a diminuição do esforço fonatório o favorecimento da consciência corporal, a redução da tensão vocal, a limitação do mecanismo de compensação muscular, a adequação do ajuste dos músculos laríngeos e a melhora global da voz. Os achados do estudo são importantes subsídios para a prática clínica e impulsionam novas descobertas acerca da terapia de voz na disfonia por tensão muscular.

REFERÊNCIAS

1. Boone DR, McFarlane SC. Functional disorders In: *The Voice and The Voice Therapy*. 9th ed. Boston: Pearson; 2013. 113-33.
2. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*.2011;25(2):202-7.
3. Van Houtte E, Van Lierde K, D' Haeseleer E, Claeys S. The prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population with dysphonia. *Laryngoscope*. 2009;120:306-12.
4. Cielo CA, Christmann MK, Ribeiro VV, Hoffman CF, Padilha JF, Steidl EMS, Bastilha GR, Andriollo DB, Frigo LF. Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. *Rev CEFAC*.2014;16(5):1639-49.
5. Van Lierde KM, Bodt M, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. *J Voice*.2008;42(3):294-301.
6. Roy N. Functional dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*.2003;11:144-48.
7. Sama A, Carding PN, Price S, Kelly P, Wilson JA. The clinical features of functional dysphonia. *Laryngoscope*. 2001;111:458-63.
8. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*;2005;19(2):261-7.
9. Khodammi SM, Ansari NN, Izadi F, Moghadam ST. The assessment methods of laryngeal muscle activity in muscle tension dysphonia: a review. *The Scientific World Journal*. 2013;2013:1-6.
10. Lopes LW, Cabral GF, Almeida AAF. Vocal tract discomfort symptoms in patients with different voice disorders. *J Voice*.2014;29(3):317-23.
11. Andrade DF, Heuer R, Hockstein NE, Castro E, Spiegel JR, Sataloff RT. The frequency of hard glottal attacks in patients with muscle tension dysphonia, unilateral benign masses and bilateral benign masses. *J Voice*.1999;14(2):240-6.
12. Liang F, Yang S, Mei X, Cai Q, Guan Z, Zhang B, Wang Y, Gong J, Huang X, Peng J, Zheng Y. The vocal aerodynamic change in female patients with muscle tension dysphonia after voice training. *J Voice*. 2013.28(3):393e7-393e10.7
13. Watts CR, Diviney SS, Hamilton A, Toles L, Childs L, Mau T. The effect of stretch-and-flow voice therapy on measures of vocal function and handicap. *J Voice*.2014;29(2):191-9.
14. Gillispie AI, Gartner-Schmidt J, Rubinstein EN, Abbott KV. Aerodynamic profiles of women with muscle tension dysphonia/aphonia. *J Speech Lang Hear Res*. 2013;56(2):481-8.
15. Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, Rosen CA, Gartner-Schmidt J. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice*. 2014;28(6):742-52.

16. Brum DM, Cielo CA, Finger LS, Manfrin JA. Considerations regarding vocal and laryngeal modifications caused by vocal fry in women without voice complaints. *Rev Soc Bras Fon.* 2010;15(2):282-8.
17. Behlau M, editor. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. Vol. 2
18. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Todashi Y, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop.* 2013;65:123-8.
19. Cielo CA, Casarin MT. Voiceless fricatives sounds. *Rev CEFAC.* 2008;10(3):352-8.
20. Mathieson L. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Sur.* 2011;19(3):171-6
21. Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal manual therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *J Voice.* 2007;23(3):353-66.
22. Mota LAA, Santos CMB, Vasconcelos JM, Mota BC, Mota HSC. Applying the technique of sustained maximum phonation time in a female patient with adductor spasmodic dysphonia: a case report. *Rev Soc Bras Fon.* 2012;17(3):351-6.
23. Finger LS, Cielo CA. Reverse phonation- physiologic and clinical aspects of this speech voice therapy modality. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(2):271-7.
24. Guzmán M, Callejas C, Castro C, Garía-Campo P, Lavanderos D, Valladares MJ, et al. Efecto terapéutico de los ejercicios com tracto vocal semiocluido em pacientes com disfonía músculo tensional tipo I. *Logopedia, Foniatria y Audiología.* 2012;32:139-46.
25. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer Verlag, 1981.
26. Dejonckere PH, 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;117:219-24.
27. Behlau M, Pontes P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. São Paulo: Ed. Lovise; 1995.
28. Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, Rosen CA, Gartner-Schmidt J. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice.* 2014;28(6):742-52.
29. Boone DR, McFarlane SC. Voice Therapy In: *The Voice and The Voice Therapy*. 9th ed. Boston: Pearson; 2013. 180-246.
30. Liang F, Yang S, Mei X, Cai Q, Guan Z, Zhang B, et al. The vocal aerodynamic change in female patients with muscle tension dysphonia after voice training. *J Voice.* 2013.28(3):393e7-393e10.7
31. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Iwahashi T, Hashimoto M, Inohara H. Immediate effect of humming on computed electroglotographic parameters in patients with muscle tension dysphonia. *J Voice.* 2014;28(6):733-41.

32. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Todashi Y, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop.* 2013;65:123-8.
33. Guzmán M, Laukkanen AM, Krupa P, Horáček J, Svec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice.* 2013;27(4):523e19-523e34.
34. Carrasco ER, Oliveira G, Behlau M. Vocal perceptual and acoustic analysis of stutterers. *Rev CEFAC.* 2010;12(6):925-35.
35. Behlau M, editor. Avaliação de voz In: *Voz, o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter, 2008. Vol 1
36. Rubin JS, Lieberman J, Harris TM. Laryngeal manipulation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33:1017-34.
37. Roy N, Leeper HA. Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: perceptual and acoustic measures. *J Voice.* 1993;7(3):242-9.
38. Cielo CA, Conterno G, Carvalho CDM, Finger LS. Dysphonias: s/z ratio and types of voice. *Rev CEFAC.* 2008;10(4):536-47.
39. Van Lierde KM, Clayes S, Bodt M, Cauwenberge P. Long-term outcome of hyperfunctional voice disorders based on a multiparameter approach. *J Voice.* 2007; 21(2):179-88.

TABELA 1 – Caracterização da amostra

Variáveis	n=30
Idade (anos) – média \pm DP	57,2 \pm 9,7
Sexo – n(%)	
Masculino	8 (26,7)
Feminino	22 (73,3)
Tipo de DTM – n(%)	
Primária	12 (40,0)
Secundária	18 (60,0)
Queixas – n(%)	
Rouquidão	16 (53,3)
Alteração Vocal	6 (20,0)
Irritação na garganta	5 (16,7)
Disfagia	3 (10,0)
Esforço Excessivo	6 (20,0)
Diagnóstico – n(%)	
Fendas glóticas	11 (36,7)
Lesões de massa	9 (30,0)
Paralisia de PV	3 (10,0)
Entrada de bandas ventriculares	7 (23,3)
Alteração estrutural mínima	9 (30,0)
Refluxo gastroesofágico	2 (6,7)

TABELA 2 – Análise acústica

Variáveis	Pré	Pós	p
F ₀ (Hz) – Média ± DP			
Geral	199,9 ± 40,0	197,0 ± 47,6	0,599*
Homens	185,6 ± 37,5	160,1 ± 31,4	0,116*
Mulheres	205,1 ± 40,5	210,3 ± 45,8	0,264*
p	0,245**	0,008**	
Iregularidade – média ± DP	5,17 ± 2,18	3,92 ± 1,69	0,003*
Jitter (%)	0,46 (0,22 – 1,44)	0,31 (0,18 – 0,60)	<0,001**
Jitter>0,6% – n(%)	13 (43,3)	7 (23,3)	0,031##
Shimmer (%)	4,58 (2,91 – 10,9)	3,80 (2,15 – 4,85)	<0,001**
Shimmer>6,5% - n(%)	10 (33,3)	4 (13,3)	0,031##
GNE	0,59 (0,36 – 0,80)	0,66 (0,35 – 0,89)	0,276**

* teste t-*student* para amostras pareadas; ** teste t-*student* para amostras independentes; *** teste T de Wilcoxon;# teste U de Mann-Whitney;## Teste de McNemar

TABELA 3 – Relação s/z e tempos máximos de fonação

Variável	Antes	Depois	p
S/Z – média± DP	1,06 ± 0,40	1,01 ± 0,20	0,412*
S/Z < 0,8 – n(%)	9 (30,0)	2 (6,7)	0,016##
S/Z > 1,2 – n(%)	7 (23,3)	1 (3,3)	0,031##
TMF (s) – md (P25 – P75)			
Geral	8,15 (5,25 – 10,7)	10,8 (8,6 – 13,3)	<0,001***
Homens	7,91 (4,23 – 10,2)	10,8 (7,55 – 12,7)	0,069***
Mulheres	8,15 (6,09 – 11,2)	10,6 (8,71 – 13,7)	0,003***
p	0,504#	0,696#	

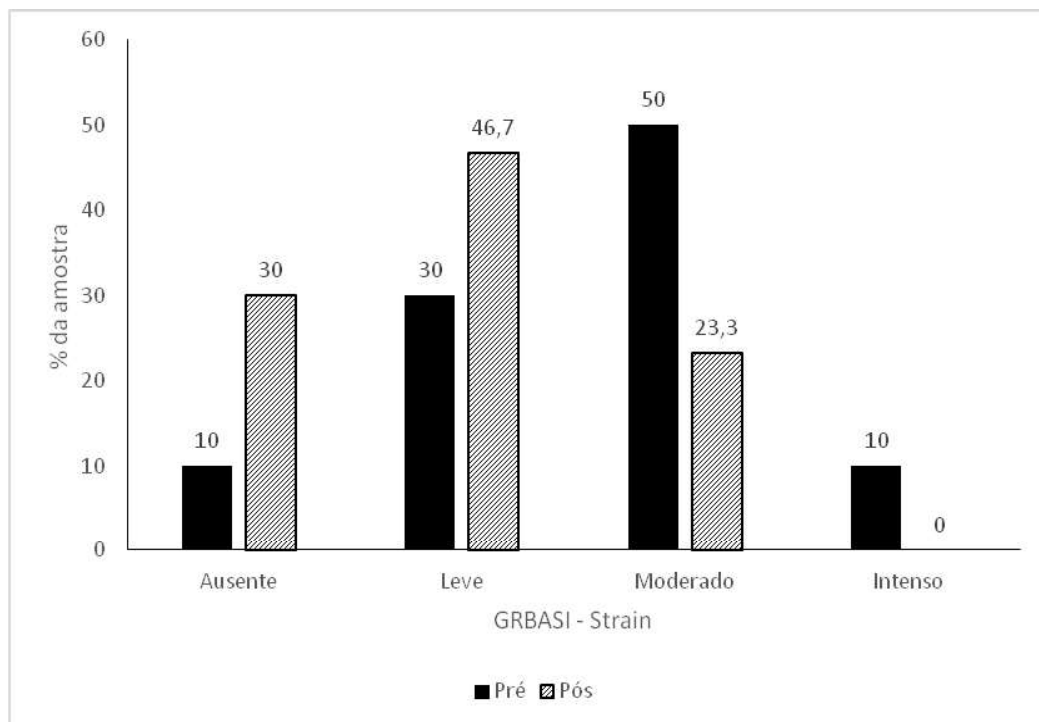
*teste *t-student* para amostras pareadas;***teste T de Wilcoxon;#teste U de Mann-Whitney;##Teste de McNemar

TABELA 4 – Avaliação perceptivo-auditiva

GRBASI	Pré n (%)	Pós n (%)	p*
Grade			0,005
Ausente	0 (0,0)	3 (10,0)	
Leve	12 (40,0)	17 (56,7)	
Moderado	15 (50,0)	9 (30,0)	
Intenso	3 (10,0)	1 (3,3)	
Roughness			0,003
Ausente	1 (3,3)	3 (10,0)	
Leve	10 (33,3)	17 (56,7)	
Moderado	17 (56,7)	10 (33,3)	
Intenso	2 (6,7)	0 (0,0)	
Breathiness			<0,001
Ausente	2 (6,7)	4 (13,3)	
Leve	12 (40,0)	22 (73,3)	
Moderado	12 (40,0)	4 (13,3)	
Intenso	4 (13,3)	0 (0,0)	
Instability			0,001
Ausente	2 (6,7)	13 (43,3)	
Leve	20 (66,7)	15 (50,0)	
Moderado	8 (26,7)	2 (6,7)	
Intenso	0 (0,0)	0 (0,0)	

* Teste de Wilcoxon

FIGURA 1 – Resultados do parâmetro Strain da escala GRBASI (p=0,001)



ARTICLE

EFFECTS OF VOICE THERAPY IN PATIENTS WITH MUSCLE TENSION DYSPHONIA

INTRODUCTION

Muscle tension dysphonia (MTD) is defined as a voice disorder caused by excessive tension of extrinsic and intrinsic larynx muscles and is currently under the spotlight for being one of the most common voice disorders among the population¹⁻³. This hyperfunctional muscle pattern leads to abnormal laryngeal elevation in the neck and greater participation of extrinsic musculature in phonation⁴. The effect of this movement on vocal folds is hyperadduction or excess constriction^{1,5}.

MTD may be classified as primary or secondary according to its etiology. The primary type is described as a voice disorder with no organic, neurologic, or psychogenic causes. It is related to excessive, abnormal, or atypical laryngeal muscle movements and mainly affects women. Its incidence corresponds to between 10 and 40% of the clinical cases diagnosed in specialized outpatient clinics, affecting mainly women^{2,6,7}. Secondary MTD, in turn, is defined as a voice disorder with organic, neurological, or psychogenic origin. The presence of a secondary pathology along with the voice disorder causes muscle imbalance due to a compensation mechanism. The most common pathological settings in those cases are glottic chinks, edemas, polyps and nodules^{8,9}.

The diagnosis of MTD depends on several key factors found in objective and subjective evaluations. Studies have reported complaints such as hoarseness, throat irritation, frequent choking, pain in the neck and cervical region, discomfort when speaking, and vocal fatigue⁸⁻¹⁰. In perceptual-auditory and acoustic assessments, studies have described the presence of hoarseness, breathiness, roughness, vocal strain, sudden voice crisis events, laryngopharyngeal resonance, and jitter and shimmer above normal levels^{1,4,9,11}. Moreover, the respiratory pattern of those patients is usually high,

with elevation and tension in the cervical region when inhaling and short maximum phonation time (MPT)¹²⁻¹⁴.

The speech therapy rehabilitation of MTD focuses on two approaches: the indirect approach mainly aims to make the patient aware of inadequate vocal behaviors that set off and/or worsen the voice issue, while the direct approach mainly aims to reduce phonation effort, decrease voice symptoms, achieve relaxation of laryngeal and cervical musculatures, favor adequate muscle adjustment, facilitate respiratory control, and develop proper glottal closure by using scientifically proven voice techniques. Studies state that these two different approaches are relevant in rehabilitating patients with MTD and must be complementary in voice therapy²⁻¹⁵.

Some direct therapy methods stand out in improving patients with MTD and contribute to achieve the overall goals of vocal rehabilitation. Among the methods that is evidence, facilitating and smoothing sound methods, which change the focus of resonance and promote greater coordination of respiration, phonation, and articulation¹⁶⁻¹⁹; respiratory method, which facilitates respiratory and postural control¹²⁻¹⁷; body techniques, which use body movements and cervical and (para)laryngeal musculature massage to favor muscle relaxation and adequate muscle adjustment^{5,17,20,21}; and the phonation skills method, which, besides promoting better vocal fold closure, stabilize the larynx and provide glottal resistance^{17,22,23}. Among the phonation skills techniques, the semi-occluded vocal tract technique, which is widely used in MTD treatment, stands out²⁴.

Due to the growing number of cases diagnosed, MTD has been targeted by research in order to expand the understanding of that phenomenon. Moreover, according to the heterogeneity of voice disorders and their possibilities of rehabilitation, studies on therapeutic methods in MTD are of utmost importance in order to contribute to clinical practice in voice².

This study aimed to assess the effects of direct and indirect voice therapy in patients diagnosed with primary and secondary MTD.

METHODS

Study Design

This is a longitudinal clinical study measuring pre- and post-intervention results.

Subjects

30 adult volunteers with otorhinolaryngologic diagnosis of laryngeal disorder in a reference hospital in southern Brazil took part in this study. Of those, 8 (26.7%) were males and 22 (73.3%) were female, all of whom were not professional voice users. After the initial medical evaluation, the patients were referred to the voice therapy program in a specialized outpatient clinic. The diagnosis of those clinical cases was based on perceptual-auditory, acoustic, visual, and aerodynamic assessments. All subjects were over 18 years old, had no history of voice therapy, had been diagnosed with muscle tension dysphonia and performed the exercises proposed in voice therapy. Those who did not follow the treatment or who had intercurrents, such as laryngeal microsurgery and respiratory and neurologic comorbidities, that might impact the goals of the research were excluded. The subjects consented to their participation in the study as described in the project approved by the institution's Ethics Committee under protocol 923.907.

Procedures

After the otorhinolaryngologic diagnosis, the patients referred to speech therapy were evaluated through perceptual-auditory, acoustic, maximum phonation time (MPT) and s/z ratio assessments. After the speech therapy assessment, according to the data collected, the patients were diagnosed as having primary or secondary MTD and began voice intervention.

The voice therapy performed in the study focused on reducing phonation effort, decreasing laryngeal muscle tension, adequating respiratory posture, and achieving effective glottal closure. In order to reach these goals, the indirect and direct therapeutic approaches were used during the sessions. The indirect therapy focused on raising patient awareness to the measures to change vocal habits^{2,28}. This approach used material with guidance on voice care, educational videos on vocal anatomy and physiology, and incentive to attend lectures on voice health promoted by the hospital and by the teaching institution.

In the direct approach, the treatment used in the sessions was based on scientifically proven practices. The respiratory method was employed to promote a balance in respiration, to change the respiratory pattern from high to medium, and to improve respiratory support during speech. Air-flow and respiration control techniques with abdominal focus were employed^{17,29,30}. As facilitating and smoothing sound techniques, nasal sound exercises were performed aiming to balance the resonating focus and lead to better voice projection^{17,31,32}; emission of voiceless and voiced fricative, which softens emission, controls air flow, and increases MPT¹⁷; and basal sound, which relaxes supraglottal structures, facilitates the adequacy of laryngeal muscle adjustment, and lowers the larynx in the neck^{16,17}. The body method, an important part of MTD treatment, comprises global or specific movements in the (para)laryngeal region¹⁷. The techniques applied in the sessions were: manual circumlaryngeal massage, aiming to reduce tension in the suprahyoid and thyrohyoid musculatures, favor the relaxation of laryngeal muscles, and lead to more balanced emission^{5,21}; technique of body movements associated with the emission of facilitating sounds, aiming to promote relaxation of the external laryngeal musculature, thus contributing to an integrated relation between body and voice¹⁷; and massage of the scapular waist, which acts directly in decreasing cervical muscle tension¹⁷. In order to directly act in laryngeal muscle adjustment, better voice emission balance, and greater glottal closure efficiency, two phonation skills methods were used. The prolonged “b” technique, which facilitates the muscle reorganization process, increases MPT, lowers the larynx, and aids in a better glottal closure in patients with MTD¹⁷; and semi-occluded vocal tract techniques with and without instruments, which is important in decreasing glottal compression, resonating balance, stability of the mucosal wave, and air-flow control^{24,33}.

The intervention was carried out for ten weeks with one 30-min session per week. Each technique was applied on average for three min. Between executing different techniques, the subjects were instructed to hydrate with small sips of water. After the ten interventions, the patients were reassessed using the same instruments.

Acoustic Analysis of Voice

The sound wave was acquired in the voice quality module of the software Voxmetria (CTS.2.6, CTS informática, Brazil) in a silent environment using a Shure SM58 unidirectional microphone placed 10 cm from the patient's mouth at a 45° angle. The subjects were asked to perform the sustained emission of the vowel /e/ with no variation in loudness or pitch during the assessment. The parameters of fundamental frequency (F₀), jitter, shimmer, instability and GNE (glottal noise excitation) were measured.

Maximum Phonation Times (MPT)

The MPT (in seconds) was measured using the emission of the vowels /a/, /i/, and /u/. The patients were instructed to maintain an orthostatic posture with their arms extended along the body. Each subject was asked to emit the sound three times and the highest value registered was considered²⁷.

S/Z Ratio

The s/z ratio was measured from the ratio of the measures, in seconds, of the voiceless fricative /s/ and the voiced fricative /z/. Each subject was asked to emit the sound three times and the highest value registered was considered.

Auditory-Perceptual Assessment

The instrument used in the study to assess voice quality was the GRBASI scale^{25,26}, corresponding to G = overall grade of alteration, R = roughness, B = breathiness, A = asthenia, S = strain and I = instability. Each item ranges from 0 to 3, where 0 corresponds to absent; 1, to light grade; 2, to moderate grade; and 3, to intense grade. The patients were asked to perform the sustained emission of the vowel /a/ and sequential speech (counting from 1 to 10). The speech was recorded in a silent environment with a digital recorder. The analyses were performed by a judge specialized in voice blinded to the sample.

Statistical Analysis

The level of significance adopted was 5% (p<0.05) and the analyses were performed in the software SPSS version 21.0. The quantitative variables were described as means and standard deviation or median and interquartile

amplitude depending on the data distribution. This distribution was assessed by Shapiro-Wilk test. The qualitative variables were described as absolute and relative frequencies.

Student's t-test for paired samples was used to compare the averages before and after the intervention. In case of asymmetry, Wilcoxon test was used. The latter was also used for the ordinal variables. For the nominal variables, McNemar's test was applied.

The comparison of the results according to MTD type and sex was assessed by Student's t-test for independent samples or by Mann-Whitney U-test.

RESULTS

The sample comprised predominantly middle-aged women. The type of DTM most commonly found was secondary. The main voice complaints of the subjects were hoarseness, voice alteration, and excessive effort when speaking. The laryngeal imaging exam shows a greater presence of glottic chinks, mass lesions, minimum structural alteration, and projection of vestibular folds during speech.

Table 5

Acoustic Analysis, Maximum Phonation Times and S/Z Ratio

Table 6

The acoustic analysis of voice showed that the subjects achieved a significant reduction in the parameters jitter and shimmer, as well as in unstable emission. The maximum phonation times significantly increased after therapy compared to before therapy in both men and women.

Table 7

Auditory-Perceptual Assessment

Table 8

The intense and moderate grades of the parameters of general degree of alteration, roughness, breathiness, and instability significantly decreased after intervention compared to before intervention. The absent and light grades, in turn, increased after therapy. These findings evidence an overall improvement in the voice alteration measures.

Figure 2

The moderate and intense grades of voice strain significantly decreased whereas the absent and mild grades significantly increased after intervention.

The results regarding the acoustic analysis, MPT and the perceptual-auditory assessment were related to the type of MTD and to sex, but no significant results were obtained ($p>0.05$).

The speech therapy reassessment found a positive change in the respiratory postural pattern. The prevailing pattern in the subjects prior to intervention was high and, after the intervention, the medium posture prevailed.

DISCUSSION

Subjects, Voice Symptoms, and Laryngeal Findings

The sample consisted mainly of middle-aged women with hyperfunctional voice patterns, which matches the descriptions in the literature^{2,6,9}. Voice complaints such as hoarseness, voice alterations, and excessive effort when speaking stood out as the most common ones. The results match the study by Altman et al.⁸, who reported the main voice symptoms in patients with MTD were hoarseness, fatigue, and voice strain, which are caused by excessive muscle action of the laryngeal region.

Secondary MTD was the most common among the subjects, which is linked to two factors: The study was carried out in an outpatient clinic specialized in otorhinolaryngology, where patients are commonly diagnosed with laryngeal pathologies and referred to speech therapy; and researches

show that most patients with MTD have the secondary type since it is a voice disorder whose medium- to long-term consequence is laryngeal disorders^{2,9}.

MTD may be the cause or consequence of a laryngeal pathology due to a compensation mechanism that causes an imbalance in the muscle chain, thus contributing to changes in mucosa vibration and excessive supralaryngeal compression¹. In face of this factor, among the laryngeal findings, the prevalence of glottic chinks, mass lesions, minimum structural alteration of the vocal fold, and projection of vestibular folds during speech stand out.

Acoustic Analysis Findings

The mean F_0 initially found among the male subjects was 185.6 Hz. Since the normality range for males is 80 Hz to 150 Hz, the value in the sample was above the expected. Considering the physiopathology of MTD, this abnormal increase in pitch might be related to a possible elevation of the laryngeal position in the neck of those patients. According to Rubin et al.³⁶, this alteration is the result of excessive rigidity of the thyrohyoid musculature. After therapy, a positive change in F_0 was observed in males, which may be related to the body and phonation skill techniques that lowered the larynx in the neck and decreased pitch. The F_0 in the female subjects before therapy was within the normal range, between 150 Hz and 250 Hz^{34,35}, and did not change significantly after treatment.

The jitter value corresponds to the short-term change in F_0 and is related to roughness and lack of glottal closure control. The normality threshold found in the literature is 0.6%³⁴. Before intervention, the value found in the sample was 0.46%, which is considered within the normality range. However, it is noteworthy that, after therapy, this value significantly dropped to 0.31%, showing that the patients' mucosal wave vibration pattern improved. The parameter shimmer shows a similar behavior. Its limit value is 6.5% and it corresponds to the variability in sound wave amplitude. It is related to the decrease in glottal resistance and to the presence of hoarseness and breathiness³⁴. The subjects' value prior to treatment was 4.58%, considered within normality. After intervention, the value significantly decreased to 3.8%. It can be seen that a change in inadequate voice characteristics led to this improvement. In addition, the percentage of patients with altered jitter and

shimmer values considerably decreased, which shows the efficacy of the therapy applied to those individuals. These results match the study by Roy et al., who found a reduction in jitter e shimmer values in functional dysphonia after the manual laryngeal technique was applied to reduce musculoskeletal tension, considered a body approach³⁷.

Unstable emission is correlated with roughness and values up to 4.75 Hz are considered normal³⁵. The subjects' mean value was 5.17 Hz before therapy, which is considered above normality. After treatment, the value dropped to 3.92 Hz since phonation effort and voice tension decreased, which led to an effective improvement in voice quality. The normal value of the GNE (glottal noise excitation) parameter is equal to or above 0.5 dB³⁴. It represents the noise produced by the vocal fold mucosal wave and was altered before therapy, but significantly changed after intervention.

Maximum Phonation Times (MPT) and S/Z Ratio

MPT is an important parameter to assess patients with MTD since it indicates the ability to control laryngeal aerodynamic and myoelastic forces, i.e., it is an easy way of obtain respiratory findings³⁵. The normality value described in the literature is of 14 s for women and 20 s for men^{27,35}. The measures found among the subjects in this study are below what was expected both before and after therapy. However, a significant increase was found among men and women, which shows that the voice techniques decreased muscle rigidity and, consequently, improved respiratory support control. These results match those in the study by Liang et al., who reported a significant increase in MPT in patients with MTD after a voice training program with respiratory approaches¹². The study by Watts et al. also showed a significant increase in MPT after the smoothing technique, which sought resonating, phonation, and respiratory balance¹³.

The mean s/z ratio found in the subjects before therapy was 1.06 and, after therapy, 1.01. These values are within the normality range of 0.8 to 1.2. The results contrast with the study by Watts et al., who found a significant reduction in mean s/z ratio: 1.47 before therapy and 1.05 after therapy¹³. The s/z ratio indicates the glottal efficiency dynamics, associated with the relation between air-flow control and vocal fold closure^{35,38}. Values below 0.8 may be

considered altered by excessive larynx compression and hyperadduction of vocal folds. Measures above 1.2 may indicate lack of air-flow control when exhaling and hypoadduction of the vocal folds, which is common in glottic chink cases³⁵. The sample shows a decrease in the cases of altered s/z ratio. Before the intervention, 30% of the patients had values below 0.8 and, after therapy, this alteration persisted in 6.7%. This reduction was also observed in values above 1.2: 23.3% before treatment and 3.3% after treatment. For those subjects, the respiratory, smoothing, and phonation efficiency techniques had a positive impact on aerodynamic balance and on glottal firmness.

The approach used in the voice therapy also favored the adequation of the subjects' respiratory postural pattern. The difference between the high respiratory pattern before intervention and the mean pattern with predominating costodiaphragmatic respiration after the session was notable. The therapeutic focus employed in the study led to an improvement in the patients' aerodynamic parameter and body awareness, which enabled more harmonious respiratory posture²⁹.

Auditory-Perceptual Assessment

The parameters verified in the perceptual-auditory assessment shows positive results after voice therapy compared to before it. Fewer subjects had intense or moderate grades of roughness, breathiness, or instability. This change was global due to the indirect and direct therapeutic approaches that led to stability in sound emission, decrease in muscle compensation mechanism, greater balance in vocal folds adduction, decrease in supraglottal pressure, better voice projection, and, consequently, fewer or no laryngeal pathologies in patients that had them. The study by Van Lierde et al. also showed relevant changes in the parameters of the scale after a long-term therapy program was applied to patients with hyperfunctional dysphonia. The approach used involved indirect and direct therapeutic techniques including laryngeal massage, resonance and respiration methods³⁹.

The favorable change in the voice strain parameter, an important marker in MTD, stands out. The intense and moderate grades significantly decreased, while the light and absent grades increased after intervention compared to before intervention. It can be inferred that the voice techniques helped the

patients have a better relation between body and voice. Two methods may have more directly impacted the reduction in voice strain: circumlaryngeal massage, an important technique that reduces tension in the (para)laryngeal muscles⁵, and the semi-occluded vocal tract, which favors adequate muscle adjustment³³.

The study showed that indirect and direct voice therapy focusing on laryngeal muscle adjustment, respiratory control, and phonation skills was effective in treating primary and secondary MTD.

Study Shortcomings

Despite the evidence that the heterogeneity in the sample did not impact the results, the subjects had different characteristics regarding sex, type of MTD, and laryngeal pathologies, which may have impacted the study outcomes. Another shortcoming was the lack of a control group in the comparison, which would be relevant to consolidate consistent scientific findings. The diversity in methods employed in the voice intervention also influences the interpretation of the data found. It is suggested future studies use a single method to verify its action on the evaluation parameters in patients with MTD.

Conclusion

The results found confirm the validity of the techniques adopted in the research for the treatment of primary and secondary muscle tension dysphonia. The indirect and direct approaches used in the study show a positive change in the parameters assessed. The voice intervention decreased phonation effort, favored body awareness, reduced voice strain, limited the muscle compensation mechanism, adequated the adjustment of (para)laryngeal muscles, and improved overall voice. The findings in this study are important for clinical practice and foster new discoveries in voice therapy in muscle tension dysphonia.

REFERENCES

1. Boone DR, McFarlane SC. Functional disorders In: *The Voice and The Voice Therapy*. 9th ed. Boston: Pearson; 2013. 113-33.
2. Van Houtte E, Van Lierde K, Claeys S. Pathophysiology and treatment of muscle tension dysphonia: a review of the current knowledge. *J Voice*.2011;25(2):202-7.
3. Van Houtte E, Van Lierde K, D' Haeseleer E, Claeys S. The prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population with dysphonia. *Laryngoscope*. 2009;120:306-12.
4. Cielo CA, Christmann MK, Ribeiro VV, Hoffman CF, Padilha JF, Steidl EMS, Bastilha GR, Andriollo DB, Frigo LF. Musculoskeletal stress syndrome, extrinsic laryngeal muscles and body posture: theoretical considerations. *Rev CEFAC*.2014;16(5):1639-49.
5. Van Lierde KM, Bodt M, Dhaeseleer E, Wuyts F, Claeys S. The treatment of muscle tension dysphonia: a comparison of two treatment techniques by means of an objective multiparameter approach. *J Voice*.2008;42(3):294-301.
6. Roy N. Functional dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*.2003;11:144-48.
7. Sama A, Carding PN, Price S, Kelly P, Wilson JA. The clinical features of functional dysphonia. *Laryngoscope*. 2001;111:458-63.
8. Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*.2005;19(2):261-7.
9. Khodammi SM, Ansari NN, Izadi F, Moghadam ST. The assessment methods of laryngeal muscle activity in muscle tension dysphonia: a review. *The Scientific World Journal*. 2013;2013:1-6.
10. Lopes LW, Cabral GF, Almeida AAF. Vocal tract discomfort symptoms in patients with different voice disorders. *J Voice*.2014;29(3):317-23.
11. Andrade DF, Heuer R, Hockstein NE, Castro E, Spiegel JR, Sataloff RT. The frequency of hard glottal attacks in patients with muscle tension dysphonia, unilateral benign masses and bilateral benign masses. *J Voice*.1999;14(2):240-6.
12. Liang F, Yang S, Mei X, Cai Q, Guan Z, Zhang B, Wang Y, Gong J, Huang X, Peng J, Zheng Y. The vocal aerodynamic change in female patients with muscle tension dysphonia after voice training. *J Voice*. 2013.28(3):393e7-393e10.7
13. Watts CR, Diviney SS, Hamilton A, Toles L, Childs L, Mau T. The effect of stretch-and-flow voice therapy on measures of vocal function and handicap. *J Voice*.2014;29(2):191-9.
14. Gillispie AI, Gartner-Schmidt J, Rubinstein EN, Abbott KV. Aerodynamic profiles of women with muscle tension dysphonia/aphonia. *J Speech Lang Hear Res*. 2013;56(2):481-8.
15. Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, Rosen CA, Gartner-Schmidt J. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice*. 2014;28(6):742-52.

16. Brum DM, Cielo CA, Finger LS, Manfrin JA. Considerations regarding vocal and laryngeal modifications caused by vocal fry in women without voice complaints. *Rev Soc Bras Fon.* 2010;15(2):282-8.
17. Behlau M, editor. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2005. Vol. 2
18. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Todashi Y, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop.* 2013;65:123-8.
19. Cielo CA, Casarin MT. Voiceless fricatives sounds. *Rev CEFAC.* 2008;10(3):352-8.
20. Mathieson L. The evidence for laryngeal manual therapies in the treatment of muscle tension dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011;19(3):171-6
21. Mathieson L, Hirani SP, Epstein R, Baken RJ, Wood G, Rubin JS. Laryngeal manual therapy: a preliminary study to examine its treatment effects in the management of muscle tension dysphonia. *J Voice.* 2007;23(3):353-66.
22. Mota LAA, Santos CMB, Vasconcelos JM, Mota BC, Mota HSC. Applying the technique of sustained maximum phonation time in a female patient with adductor spasmodic dysphonia: a case report. *Rev Soc Bras Fon.* 2012;17(3):351-6.
23. Finger LS, Cielo CA. Reverse phonation- physiologic and clinical aspects of this speech voice therapy modality. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(2):271-7.
24. Guzmán M, Callejas C, Castro C, Garía-Campo P, Lavanderos D, Valladares MJ, et al. Efecto terapéutico de los ejercicios com tracto vocal semiocluido em pacientes com disfonía músculo tensional tipo I. *Logopedia, Foniatria y Audiología.* 2012;32:139-46.
25. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer Verlag, 1981.
26. Dejonckere PH, 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;117:219-24.
27. Behlau M, Pontes P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. São Paulo: Ed. Lovise; 1995.
28. Ziegler A, Dastolfo C, Hersan R, Rosen CA, Gartner-Schmidt J. Perceptions of voice therapy in patients diagnosed with primary muscle tension dysphonia and benign mid-membranous vocal folds lesions. *J Voice.* 2014;28(6):742-52.
29. Boone DR, McFarlane SC. Voice Therapy In: *The Voice and The Voice Therapy*. 9th ed. Boston: Pearson; 2013. 180-246.
30. Liang F, Yang S, Mei X, Cai Q, Guan Z, Zhang B, et al. The vocal aerodynamic change in female patients with muscle tension dysphonia after voice training. *J Voice.* 2013.28(3):393e7-393e10.7
31. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Iwahashi T, Hashimoto M, Inohara H. Immediate effect of humming on computed electroglotographic parameters in patients with muscle tension dysphonia. *J Voice.* 2014;28(6):733-41.

32. Ogawa M, Hosokawa K, Yoshida M, Todashi Y, Shiromoto O, Inohara H. Immediate effectiveness of humming on the supraglottic compression in subjects with muscle tension dysphonia. *Folia Phoniatr Logop.* 2013;65:123-8.
33. Guzmán M, Laukkanen AM, Krupa P, Horáček J, Svec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice.* 2013;27(4):523e19-523e34.
34. Carrasco ER, Oliveira G, Behlau M. Vocal perceptual and acoustic analysis of stutterers. *Rev CEFAC.* 2010;12(6):925-35.
35. Behlau M, editor. Avaliação de voz In: *Voz, o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter, 2008. Vol 1
36. Rubin JS, Lieberman J, Harris TM. Laryngeal manipulation. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33:1017-34.
37. Roy N, Leeper HA. Effects of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: perceptual and acoustic measures. *J Voice.* 1993;7(3):242-9.
38. Cielo CA, Conterno G, Carvalho CDM, Finger LS. Dysphonias: s/z ratio and types of voice. *Rev CEFAC.* 2008;10(4):536-47.
39. Van Lierde KM, Clayes S, Bodt M, Cauwenberge P. Long-term outcome of hyperfunctional voice disorders based on a multiparameter approach. *J Voice.* 2007; 21(2):179-88.

TABLE 5 – Sample characterization

Variables	n=30
Age (years) – mean \pm SD	57.2 \pm 9.7
Sex – n(%)	
Male	8 (26.7)
Female	22 (73.3)
MTD type – n(%)	
Primary	12 (40.0)
Secondary	18 (60.0)
Complaints – n(%)	
Hoarseness	16 (53.3)
Voice alteration	6 (20.0)
Throat irritation	5 (16.7)
Dysphagia	3 (10.0)
Excessive effort	6 (20.0)
Diagnosis – n(%)	
Glottic chink	11 (36.7)
Mass lesions	9 (30.0)
VF paralysis	3 (10.0)
Projection of vestibular folds	7 (23.3)
Minimum structural alteration	9 (30.0)
Gastroesophageal reflux	2 (6.7)

TABLE 6 – Acoustic analysis

Variables	Pre	Post	p
F₀ (Hz) – Mean ± SD			
Overall	199.9 ± 40.0	197.0 ± 47.6	0.599*
Men	185.6 ± 37.5	160.1 ± 31.4	0.116*
Women	205.1 ± 40.5	210.3 ± 45.8	0.264*
p	0.245**	0.008**	
Instability – mean ± SD	5.17 ± 2.18	3.92 ± 1.69	0.003*
Jitter (%) – md (P25 – P75)	0.46 (0.22 – 1.44)	0.31 (0.18 – 0.60)	<0.001**
Jitter>0.6% – n(%)	13 (43.3)	7 (23.3)	0.031##
Shimmer (%) – md (P25 – P75)	4.58 (2.91 – 10.9)	3.80 (2.15 – 4.85)	<0.001**
Shimmer>6.5% – n(%)	10 (33.3)	4 (13.3)	0.031##
GNE – md (P25 – P75)	0.59 (0.36 – 0.80)	0.66 (0.35 – 0.89)	0.276**

* Student's t-test for paired samples; Student's t-test for independent samples; *** Wilcoxon t-test; # Mann-Whitney U-test; ## McNemar's test

TABLE 7 – S/Z ratio and maximum phonation times

Variable	Before	After	p
S/Z – mean ± SD	1.06 ± 0.40	1.01 ± 0.20	0.412*
S/Z < 0.8 – n(%)	9 (30.0)	2 (6.7)	0.016##
S/Z > 1.2 – n(%)	7 (23.3)	1 (3.3)	0.031##
MPT (s) – md (P25 – P75)			
Overall	8.15 (5.25 – 10.7)	10.8 (8.6 – 13.3)	<0.001***
Men	7.91 (4.23 – 10.2)	10.8 (7.55 – 12.7)	0.069***
Women	8.15 (6.09 – 11.2)	10.6 (8.71 – 13.7)	0.003***
p	0.504#	0.696#	

* Student's t-test for paired samples, *** Wilcoxon t-test; # Mann-Whitney U-test; ## McNemar's test

TABLE 8 – Perceptual-auditory assessment

GRBASI	Pre n (%)	Post n (%)	p*
Grade			0.005
Absent	0 (0.0)	3 (10.0)	
Light	12 (40.0)	17 (56.7)	
Moderate	15 (50.0)	9 (30.0)	
Intense	3 (10.0)	1 (3.3)	
Roughness			0.003
Absent	1 (3.3)	3 (10.0)	
Light	10 (33.3)	17 (56.7)	
Moderate	17 (56.7)	10 (33.3)	
Intense	2 (6.7)	0 (0.0)	
Breathiness			<0.001
Absent	2 (6.7)	4 (13.3)	
Light	12 (40.0)	22 (73.3)	
Moderate	12 (40.0)	4 (13.3)	
Intense	4 (13.3)	0 (0.0)	
Instability			0.001
Absent	2 (6.7)	13 (43.3)	
Light	20 (66.7)	15 (50.0)	
Moderate	8 (26.7)	2 (6.7)	
Intense	0 (0.0)	0 (0.0)	

* Wilcoxon test

FIGURE 2 – Results of the strain parameter in the GRBASI scale ($p=0.001$)

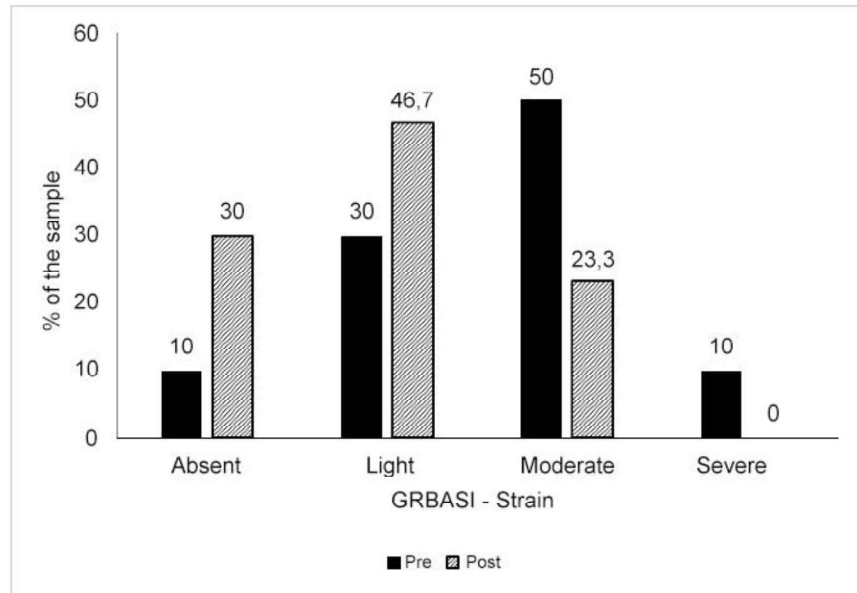


Figure 1 - Results of GRBASI Strain - Vocal Strain before and after voice therapy ($p=0,001$)

5. CONCLUSÃO GERAL

A disfonia por tensão muscular é um distúrbio vocal ocasionado pelo desajuste dos músculos laríngeos e desencadeado por fatores diversos como excessivos níveis de stress e ansiedade, alterações nas pregas vocais, desequilíbrio do funcionamento muscular da região cervical e laríngea, refluxo gastroesofágico, entre outros. Pelo crescente número de casos evidenciados na prática clínica de pacientes com essa desordem de voz, é notável o progressivo interesse dos pesquisadores em relação ao tema. Apesar disso, a literatura ainda é restrita quanto à efetividade de métodos terapêuticos que podem ser adotados na terapia fonoaudiológica.

O presente estudo tem como relevância a verificação dos efeitos das técnicas empregadas na fonoterapia, a fim de construir suportes clínicos e científicos no tratamento da disfonia por tensão muscular. De acordo com os achados encontrados, é possível concluir que os métodos adotados proporcionaram resultados positivos aos participantes nos âmbitos aerodinâmico, acústico e perceptivo-auditivo. Isso significa que a terapia vocal possibilitou uma melhora nos parâmetros de qualidade vocal, redução do esforço excessivo à fonação, diminuição da tensão muscular laríngea, maior consciência corporal do indivíduo e aumento do controle respiratório.

Esses efeitos obtidos na pesquisa contribuem para a área de estudos em voz e servem como aporte na consolidação de práticas voltadas à população com esse distúrbio vocal. Espera-se que o trabalho realizado colabore para fomentação de práticas baseadas em evidências vocais e para o incentivo de mais publicações sobre a temática de disfonia por tensão muscular.

ANEXOS

ANEXO A - Normas de formatação do periódico *Journal of Voice*

Scope

The *Journal of Voice* includes clinical and research articles that are of interest to all professionals of all backgrounds. Papers are solicited on all aspects of voice, including basic voice science, acoustics, anatomy, synthesis, medical and surgical treatment of voice problems, voice therapy, voice pedagogy, and studies in other areas that increase the knowledge of normal (including performance) and abnormal vocal function in adults and children. Review articles will also be considered.

Manuscript Submission

All manuscripts must be submitted via the EVISE at https://www.evise.com/evise/faces/pages/navigation/NavController.jspx?JRN_L_ACR=JVOICE. You will be instructed to enter the manuscript title, type, authors, abstract, and keywords and to upload your cover letter, manuscript text (including references, figure legends, etc.), and figures (see below for further information on figures). It is advisable to save the complete manuscript as a word-processing document (MS Word is preferred) and then upload it into EVISE.

All materials submitted for publication, including solicited articles and supplements, are subject to editorial review and revision. Only previously unpublished material will be considered for publication. Material submitted to the *Journal* must not be under consideration for publication elsewhere. All accepted manuscripts become the property of the *Journal* and may not be reproduced without the written permission of the Editor and the Publisher.

Copyright

In compliance with current U.S. Copyright law, transfer of copyright from author to publisher or its designee must be explicitly stated in writing to enable the

publisher to assure maximum dissemination of the author's work. A copy of the agreement, executed and signed by the author(s), is required with each manuscript submission. The form to be used is available from the Editor and Publisher. No manuscript can be published without a signed copyright transfer.

Form of Manuscript

Manuscripts should be submitted in English. The paper should be divided into sections with appropriate section headings. Pages must be numbered sequentially with the first page of the manuscript being page 1 (title page and abstract page are not numbered). Authors are cautioned to type, where possible, all mathematical and chemical symbols, equations, and formulas and to identify all unusual symbols the first time they are used. Author(s) will use the *American Medical Association Manual of Style*, 9th ed., as a reference guide for writing purposes.

Cover Letter

Please include a cover letter indicating the name, mailing address, email address, telephone number, and fax number of the person to whom correspondence, proofs, and reprint requests are to be sent.

Title Page

The title page should contain the title, list of authors with affiliations, and complete mailing address, email address, telephone number, and fax number of the author to whom correspondence, proofs, and reprint requests are to be sent. If the research was presented at a meeting, the name of the meeting, location, and date should be given.

Abstract

The abstract must be included twice--once alone, where indicated by EVISE, and once as a part of the whole manuscript. It should be factual, comprehensive, and presented in a structured abstract format. Limit the abstract to 250 words. Do not cite references in the abstract. Limit the use of abbreviations and acronyms. Use the following subheads: Objectives/Hypothesis, Study Design (randomized, prospective, etc.), Methods,

Results, and Conclusions. Abbreviations and general statements (e.g., "the significance of the results is discussed") should be avoided.

Body of Paper

The beginning of the manuscript should be an introduction to the topic discussed including references to related literature, followed by a statement of the purpose and, where applicable, specific questions to be answered by the research. Typically, this section is followed by labeled sections with a sequence similar to Methods, Results, Discussion, and Conclusions

References

References should follow the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org/>). References are to be supplied in order of citation in the text, numbered consecutively, and typed double-spaced. Sample references are given below of a journal article and a book.

1. Sataloff RT. Professional singers: the science and art of clinical care. *Am J Otolaryngology*. 1981;2: 251-266.
2. Sataloff RT, Myers DL. Cancer of the Ear and Temporal Bone. In: Gates, Ed. ***Current therapy on Otolaryngology- Head & neck surgery***. 3rd ed. Toronto and Philadelphia: B.C. Decker; 1987:157-160.

Volume and issue numbers, specific beginning and ending pages, and name of translator should be included where appropriate.

Journal title abbreviations should follow the practices of *Index Medicus*. Provide all author names when there are seven or fewer co-authors. If there are more than seven co-authors, list only the first three and use et al. Authors are responsible for the bibliographic accuracy of all references. "Personal communications" and "unpublished observations" should be indicated within the text but excluded from the reference list (such communications and observations should be used only with the permission of those cited).

Symbols and Abbreviations

Use of symbols and abbreviations should conform to those provided by professional standards publications such as the American National Standard Letter Symbols and Abbreviations for Quantities Used in Acoustics Y10.11-1984, and the American National Standard Acoustical Terminology S1.1-1994. These two publications are available from the American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, New York, NY 10018, 212-642-4900.

Accuracy of Data

For all studies dealing with instrumental quantities, a statement of the "error of measurement" should be included. For studies dealing with judgments, a statement concerning the procedure for determining the "reliability" of the judgments is expected.

Glossary

Authors are encouraged to define or explain jargon, and technical or novel language (or expressions) for terms not commonly known across the audiologic professions. These terms and explanations can be placed in a glossary table. If few, the terms can be explained in the text.

Tables

All tables must be cited sequentially in the text, numbered, and supplied with suitable explanatory legends and headings. Tables should not be supplied typed within the body of the manuscript. They must be separately uploaded into EVISE. Tables should be self-explanatory and should supplement, rather than duplicate, the material in the text.

Figures and Illustrations

All figures and illustrations must be cited sequentially in the text, numbered, and supplied with legends. Figures, illustrations, and legends should not be supplied within the body of the manuscript. Each individual figure must be separately uploaded into EVISE. Legends to figures should be brief, specific, and explanatory. They should not unduly repeat information already given in the text. Magnification and stain should be provided where appropriate. All

photographs and illustrations documenting any postoperative change must be labeled with the postoperative interval.

Figures should be submitted in electronic format, preferably in EPS or TIF format. Figures should be created using graphics software such as Photoshop or Illustrator. DO NOT USE PowerPoint, Corel Draw, or Harvard Graphics. COLOR figures submitted with the manuscript will appear in black and white in print unless the author agrees to pay fees associated with color reproduction. They will appear on the website in color at no extra charge. When color images appear in print in black and white, the black and white contrast will diminish, so choose distinct color contrasts and/or patterns for best conversion to black and white images.

If a color image is accepted for print, it must meet the following specifications: CMYK at least 300 dots per inch (DPI). Gray scale images should be at least 300 DPI. Combinations of gray scale and line art should be at least 600 DPI. Line art (black and white or color) should be at least 1200 DPI. The author may be responsible in part for costs associated with reproducing illustrations in color and special artwork. Information on the extra charges can be obtained by calling Elsevier at 1-800-325-4177.

For manuscripts that contain PHOTOGRAPHS OF A PERSON, submit a written release from the person or guardian, or submit a photograph that will not reveal the person's identity (eye covers may not be adequate to protect patient identity).

If a figure has been taken from previously copyrighted material, the legend must give full credit to the original source, and letters of permission must be submitted with the manuscript. Articles appear in both the print and online versions of the *Journal*, and wording of the letter should specify permission in both forms of media. Failure to get electronic permission rights may result in the images not appearing in the online version.

Proofs and Reprints

All manuscripts are subject to copyediting. The corresponding author will receive page proofs to check the accuracy of typesetting. Authors may be charged for any alterations to the proofs beyond those needed to correct typesetting errors. Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our ProofCentral system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately - please upload all of your corrections within 48 hours. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received. The author is responsible for all statements in the article.

A reprint order form will be sent to the corresponding author when the article is sent to the publisher for publication. Reprints are normally shipped four to six weeks after publication of the issue in which the article appears.

Inquiries concerning items in production should be sent to Journal Manager, Elsevier Journals Production, jvoice@elsevier.com

Peer Review

Manuscripts received by the *Journal* are read by two or three reviewers who are knowledgeable in the topic in question. The role of the reviewer(s) is to read the manuscript critically, comment on possible or needed changes, and assist the Editor in making a decision concerning the acceptance or rejection of the manuscript for publication. Final page proofs sent to the author(s) can be changed only minimally.

Research Subjects

Research studies reported in manuscripts submitted to the *Journal of Voice* must abide by the ethical principles for the protection of human and animal subjects. The *Journal* endorses those principles found in the Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects (1979, Office of the Protection from Research Risks Report, Bethesda, MD: U.S. Dept. of Health and Human Services); the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals (DHEW Publication No. (NIH) 80-23, Revised 1978, Reprinted 1980, Office of Science and Health Reports, DDR/NIH, Bethesda, MD 20205); and the World Medical Association Declaration of Helsinki guidelines (JAMA. 1997;277:925-926). To be considered for publication, studies involving human research subjects ordinarily require a statement indicating Institutional Review Board approval and/or compliance with the Guidelines specified.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Verificação do Perfil de Pacientes Disfônicos Pré e Pós Intervenção Fonoaudiológica em um Serviço SUS

Pesquisador: Mauriceia Cassol

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 36980314.7.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 923.907

Data da Relatoria: 17/12/2014

Apresentação do Projeto:

Pesquisa referente a um trabalho de mestrado do PPG Ciências da Reabilitação.

O delineamento desta pesquisa trata-se de um estudo longitudinal prospectivo, individual, com coleta de dados.

A amostra será composta por usuários do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital Santa Clara, que possuem diagnósticos de diversas patologias laríngeas e que são atendidos pelo setor de Fonoaudiologia. Esta pesquisa será realizada por meio de análises de dados contemplados em protocolos

clínicos validados cientificamente, os quais são utilizados no estágio supervisionado em voz do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA).

De acordo com o fluxo de pacientes do ambulatório de fonoterapia, prevê-se que haja um número de amostra em torno de 40 sujeitos. Os dados serão referentes aos anos de 2013, 2014 e ao primeiro semestre de 2015. Para que seja possível a comparação, a análise dos dados será relacionada aos momentos de pré e pós intervenção fonoaudiológica.

Para a realização do estudo serão utilizados protocolos de avaliação perceptiva-auditiva da voz por meio dos instrumentos GRBASI (Hirano, 1981; Dejonckere, Remacle e Fresnel-Elbaz, 1996) e CAPE-V (Behlau, 2004); protocolos de auto-percepção da saúde como o IDV (Behlau, 2009) e HADS (Marcolino, 2007); além da análise acústica realizada por meio dos softwares Voxmetria e Dr. Speech Science.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Verificar o perfil de pacientes com alterações vocais pré e pós intervenção fonoaudiológica em um ambulatório de otorrinolaringologia integrado ao atendimento de fonoterapia da voz, como forma de caracterizar os atendimentos oferecidos em um serviço SUS que engloba uma gama de patologias da laringe.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Analisar as linhas terapêuticas mais comumente utilizadas para cada caso de disfonia e fatores que influenciam na reabilitação do paciente;

Averiguar a prevalência de tipos de disfonias mais comumente tratadas no ambulatório de fonoterapia;

Investigar o perfil de sujeitos e de atendimentos realizados em pacientes que apresentam disfonia por tensão músculo-esquelética

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Tratando-se de uma pesquisa que envolve seres humanos, existem riscos que afetam a dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual do indivíduo. Para que esses riscos sejam amenizados, os dados são baseados em aplicações de técnicas que tem eficácia cientificamente

comprovada. Como benefício da pesquisa é importante considerar a possível mudança da qualidade vocal e uma melhora da patologia laríngea diagnosticada, por meio de intervenções vocais realizadas no atendimento de fonoterapia da voz. Além disso, esta possível melhoria ocasiona benefícios na qualidade de vida do indivíduo, causando modificações tanto na vida social, emocional e profissional do sujeito.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os critérios de exclusão dos sujeitos da pesquisa são: possuir menos de 18 anos, a não assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e a realização de um número inferior a 05 sessões de terapia. Critérios de Inclusão.

Possuir mais de 18 anos, a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e a realização de número superior a 05 sessões de terapia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Referente aos termos de apresentação obrigatório, os pesquisadores apresentam todos os documentos exigidos por este CEP.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram prontamente atendidas e o Projeto encontra-se apto a ser inicializado, atendendo a resolução 466/12.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do relator.

PORTO ALEGRE, 19 de Dezembro de 2014

Assinado por:
Julia Fernanda
Semmelmann Pereira Lima
(Coordenador)