



VOZ E POSTURA

MARIA CASTELO ROCHA CARO CAÇADOR
Tese para obtenção do grau de Doutor em Medicina
na Especialidade de Cirurgia e Morfologia Humana (Otorrinolaringologia)
na NOVA Medical School | Faculdade de Ciências Médicas

MAIO 2019

Imagem da capa:

CUYER, Édouard, *Ouvrage Le corps humain, structures et fonctions. Formes extérieures, régions anatomiques, situation, rapports et usages des appareils et organes qui concourent au mécanisme de la vie*, Paris, J.-B. Baillière, 1879

VOZ E POSTURA

MARIA CASTELO ROCHA CARO CAÇADOR

Tese para obtenção do grau de Doutor em Medicina

na Especialidade em Cirurgia e Morfologia Humana (Otorrinolaringologia)

na Faculdade de Ciências Médicas | NOVA Medical School da Universidade NOVA de Lisboa (

Maio, 2019

VOZ E POSTURA

Maria Castelo Rocha Caro Caçador

Orientadores:

Professor Doutor João Paço, Professor Catedrático NMS/FCM

Professora Doutora Ana Luísa Papoila, Professora Auxiliar NMS/FCM

Tese para obtenção do grau de Doutor em Medicina
na Especialidade de Cirurgia e Morfologia Humana (Otorrinolaringologia)

Maio, 2019

“Sem ciência e sem técnica, a humanidade não pode subsistir; sem misericórdia, ela não pode subsistir humana. Só as três formam o triângulo geodésico do nosso levantamento.”

Padre Manuel Antunes (1918 – 1985)

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	1
Índice de Figuras	5
Índice de Tabelas	7
Agradecimentos	11
Abreviaturas	13
Preâmbulo	15
Resumo	17
Abstract	21
Divulgação de Resultados	25
Introdução	27
Voz	29
Definição de voz	29
Evolução filogenética da função fonatória	31
Fisiologia da produção vocal	32
Epidemiologia da patologia vocal	40
Patologia vocal	43
<i>Patologia hiperfuncional</i>	43
Nódulos das pregas vocais	45
Pólipo da prega vocal	46
Quisto submucoso da prega vocal	47
<i>Patologia hipofuncional</i>	49
Paralisias laríngeas	49
<i>Refluxo faringo-laríngeo</i>	55
Métodos de avaliação vocal	59
<i>Avaliação videolaringoestroboscópica</i>	60
<i>Avaliação acústica vocal</i>	64
Frequência fundamental	65

Jitter	65
Shimmer.....	66
Harmonic to Noise Ratio	66
Normalised Noise Energy	67
<i>Avaliação da função fonorrespiratória</i>	<i>67</i>
Tempo Máximo de Fonação	67
<i>Avaliação áudio-perceptiva vocal.....</i>	<i>68</i>
GRBAS	68
<i>Avaliação da qualidade de vida vocal</i>	<i>69</i>
VHI-30.....	69
Métodos de reabilitação vocal.....	70
<i>Técnicas de educação e promoção da saúde vocal.....</i>	<i>70</i>
<i>Técnicas de reeducação da produção e controlo vocal.....</i>	<i>71</i>
Postura.....	73
Definição de postura	73
Postura e equilíbrio	73
Fisiologia do equilíbrio humano	74
Métodos de estudo do equilíbrio/postura.....	81
<i>Videonistagmografia</i>	<i>81</i>
<i>Posturografia dinâmica computadorizada.....</i>	<i>83</i>
Métodos de reabilitação vestibular	90
<i>Manobras reabilitadoras.....</i>	<i>91</i>
<i>Estimulações optocinéticas.....</i>	<i>92</i>
<i>Posturografia dinâmica computadorizada de tratamento.....</i>	<i>94</i>
<i>Posturografia dinâmica computadorizada de controlo.....</i>	<i>94</i>
Voz e Postura	95
Posição da Laringe.....	95
Respiração	96
Ressonância vocal	98
Mecanismos dinâmicos do equilíbrio na produção vocal - Posturografia no estudo da voz	98
Terapia postural no tratamento de patologia vocal	101
Objectivos da tese.....	105
Objectivos específicos.....	105

Parte I

Avaliação vocal em doentes com patologia vestibular, antes e após reabilitação vestibular	107
Métodos.....	109

Amostra	109
Métodos de avaliação vocal	110
<i>História clínica vocal</i>	110
<i>Avaliação videolaringoestroboscópica</i>	110
<i>Avaliação acústica vocal</i>	115
<i>Avaliação áudio-perceptiva vocal</i>	116
<i>Avaliação da qualidade de vida vocal</i>	117
<i>Reabilitação vestibular</i>	117
<i>Análise estatística</i>	118
Resultados	119
Avaliação vestibular.....	119
<i>Avaliação vestibular pré-tratamento</i>	119
<i>Reabilitação vestibular</i>	120
<i>Avaliação vestibular pós-tratamento</i>	120
Análise clínica	120
Avaliação videolaringoestroboscópica	122
Avaliação áudio-perceptiva vocal	122
Avaliação acústica vocal.....	123
Avaliação da qualidade de vida vocal.....	123
Discussão	137
Parte II	143
Parte IIA	
Avaliação postural em doentes com patologia vocal hiperfuncional, antes e após reabilitação vocal	145
Métodos	147
Amostra	147
Métodos de avaliação postural.....	148
Métodos de avaliação vocal	148
<i>Avaliação da função fonorrespiratória</i>	148
Tempo Máximo de Fonação	148
Reabilitação vocal.....	149
<i>Protocolo de tratamento para patologia hiperfuncional</i>	149
Objectivos.....	149
Programa de intervenção.....	149
Técnicas	150
Análise estatística.....	152
Avaliação videolaringoestroboscópica	153
Resultados	153

Avaliação da qualidade vida - VHI-30.....	154
Avaliação áudio-perceptiva vocal	154
Avaliação acústica vocal e fonorrespiratória.....	154
Avaliação postural	154
Parte IIB	
Avaliação postural em doentes com patologia vocal hipofuncional, antes e após realibitação vocal.....	161
Métodos.....	163
Amostra	163
Métodos avaliação postural	164
Métodos de avaliação vocal	164
<i>Avaliação videolaringoestroboscópica.....</i>	<i>164</i>
Reabilitação vocal	165
<i>Protocolo de tratamento para patologia hipofuncional</i>	<i>165</i>
Objectivos.....	166
Programa de intervenção.....	166
Técnicas	166
Análise estatística.....	167
Resultados	169
Análise clínica e epidemiológica.....	169
Avaliação videolaringoestroboscópica	169
Avaliação da qualidade vida - VHI-30.....	170
Avaliação áudio-perceptiva vocal	170
Avaliação acústica vocal	170
Avaliação fonorrespiratória	170
Avaliação postural	170
Discussão	177
Conclusões.....	181
Projectos de Estudos Futuros	185
Referências.....	191
Anexos	215
Anexo 1 - Voice Handicap Index	217
Anexo 2 - História Clínica.....	223

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Representação esquemática de corte histológico da prega vocal.....	33
Figura 2	Representação esquemática do ciclo glótico.	37
Figura 3	Nódulos das pregas vocais	45
Figura 4	Pólipo da prega vocal direita.	46
Figura 5	Quisto submucoso da prega vocal direita.	48
Figura 6	Representação esquemática do alinhamento postural normal.	75
Figura 7	Plataforma de Posturografia Dinâmica Computorizada.	84
Figura 8	Descrição esquemática das seis condições do Teste de Organização Sensorial.	86
Figura 9	Teste de Organização Sensorial normal.....	87
Figura 10	Exemplos de Testes de Organização Sensorial com alterações nos diferentes componentes do equilíbrio.	88
Figura 11	Resumo esquemático do protocolo de orientação terapêutica seguido no Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo.	91
Figura 12	Estimulador optocinético.	93
Figura 13	Sala da consulta de voz do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo.	III
Figura 14	Posição do estetoscópio e do microfone cervical durante a realização da videolaringoestroboscopia.	III
Figura 15	Doente na posição de Bryce Jackson	III
Figura 16	Avaliação das queixas vocais dos doentes antes do tratamento.	121
Figura 17	Distribuição dos valores totais de VHI nas três avaliações.....	124
Figura 18	Distribuição dos valores de VHI emocional nas três avaliações.....	124

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Comparação dos resultados dos parâmetros estroboscópicos nas três avaliações.	125
Tabela 2	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica antero-posterior, entre a AV1 e a AV2.....	126
Tabela 3	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica antero-posterior, entre a AV1 e a AV3.....	127
Tabela 4	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica antero-posterior, entre a AV2 e a AV3.....	128
Tabela 5	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica lateral, entre a AV1 e a AV2.....	129
Tabela 6	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica lateral, entre a AV1 e a AV3.....	130
Tabela 7	Tabela de contingência correspondente à alteração da classificação dos doentes, quanto à hiperfunção supra-glótica lateral, entre a AV2 e a AV3.....	131
Tabela 8	Variabilidade intra e inter-observador das variáveis da avaliação estroboscópica.	132
Tabela 9	Comparação dos parâmetros da escala GRBAS nas três avaliações.	133
Tabela 10	Comparação dos resultados dos parâmetros da avaliação acústica nas três avaliações.	134
Tabela 11	Comparação dos resultados dos parâmetros da avaliação acústica nas três avaliações (continuação).	135

Tabela 12	Comparação dos valores do VHI antes e depois do tratamento.	155
Tabela 13	Comparação dos valores da escala GRBAS antes e depois do tratamento.....	156
Tabela 14	Comparação dos parâmetros acústicos antes e depois do tratamento.....	157
Tabela 15	Comparação dos parâmetros acústicos antes e depois do tratamento (continuação).....	158
Tabela 16	Comparação dos resultados dos Níveis de Equilíbrio, <i>Composite Equilibrium Score</i> e análise de Estratégia de Movimento, antes e depois do tratamento, em doentes e controlos.....	159
Tabela 17	Comparação dos valores da escala GRBAS antes e depois do tratamento.	172
Tabela 18	Comparação dos parâmetros acústicos antes e depois do tratamento.....	173
Tabela 19	Comparação dos parâmetros acústicos antes e depois do tratamento (continuação).....	174
Tabela 20	Comparação dos resultados dos Níveis de Equilíbrio, <i>Composite Equilibrium Score</i> e análise de Estratégia de Movimento, antes e depois do tratamento, em doentes e controlos.	175

Este estudo foi financiado pelo programa de
Bolsas de Doutorado da José de Mello Saúde

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor João Paço, meu orientador, agradeço a confiança que depositou em mim desde o primeiro momento, apesar de saber que investigar alterações vocais em doentes com patologia vestibular, era difícil e sem resultados garantidos. Foi fundamental o seu apoio para a concretização deste projecto. Não menos importante, o entusiasmo que imprime ao trabalho científico e a vívida discussão de todas as etapas.

À Professora Doutora Ana Luísa Papoila, minha orientadora, agradeço todo o apoio e disponibilidade ao longo de todo este projecto. Foi preciosa a sua orientação para o desenho do projecto, análise estatística e ajuda na publicação dos resultados e na redacção da tese. Sem a sua ajuda este projecto não teria sido possível.

Ao Professor Doutor Carlos Brás-Geraldes, agradeço o estudo de análise estatística e a disponibilidade para esclarecer as minhas frequentes dúvidas.

Ao Dr Carlos Stapleton Garcia, responsável pela reabilitação vestibular de todos os doentes incluídos neste projecto, agradeço a colaboração e o apoio neste percurso, que acompanhou a cada passo, com preciosas críticas e sugestões.

Às terapeutas da fala do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, Dra Tânia Constantino, Dra Mafalda Almeida e Dra Ana Cláudia Lopes pela inesgotável disponibilidade, colaboração e amizade.

Também agradeço a todos os colegas do Serviço que colaboraram e me ajudaram em diferentes ocasiões, especialmente ao Dr Hugo Estibeiro sempre disponível em todas as etapas deste projecto.

À auxiliar de acção médica, Ana Cristina Barata e às administrativas, Rute Pereira e Elisabete Ribeiro por todo o apoio administrativo durante a investigação.

À administração do Hospital Cuf Infante Santo e à José de Mello Saúde agradeço a confiança e o apoio logístico e financeiro essencial para que este estudo fosse uma realidade.

Agradeço, naturalmente, à minha família e aos meus amigos, pelo incentivo e suporte ao longo destes anos. Um agradecimento muito especial ao Diogo Muñoz pelas

ilustrações que desenhou especificamente para este projecto e ao Nuno Gonçalves pela preciosa ajuda na edição do texto.

Finalmente, mas não menos importante, agradeço a todos os participantes, doentes e grupo de controlo, que generosamente permitiram que o estudo se realizasse.

ABREVIATURAS

A	<i>Astheny</i> - astenia (escala GRBAS)
AV ₁	Avaliação pré- tratamento
AV ₂	Avaliação pós-tratamento
AV ₃	Avaliação três meses após o tratamento
AVC	Acidente Vascular Cerebral
B	<i>Breathiness</i> - soproidade (escala GRBAS)
CDP	Computerized Dynamic Posturography
COG	Centro de Gravidade
CSC	Canal Semicircular
CSCs	Canais Semicirculares
dB	Decibel
EMG	Electromiografia
EUA	Estados Unidos da América
F ₀	Frequência fundamental média
F ₀ max	Frequência fundamental máxima
F ₀ min	Frequência fundamental mínima
F ₀ SD	Desvio padrão da frequência fundamental
F ₀ t	Frequência fundamental – tremor
G	<i>Grade</i> - grau (escala GRBAS)
HNR	<i>Harmonic to Noise Ratio</i>
Hz	<i>Hertz</i>
J	<i>Jitter</i>
NLS	Nervo Laríngeo Superior
NNE	<i>Normalised Noise Energy</i>
NR	Nervo Recorrente
OPT	Estimulações Optocinéticas
ORL	Otorrinolaringologia

PDC	Posturografia Dinâmica Computorizada
PDCT	Posturografia Dinâmica Computorizada de Tratamento
PREF	Razão Preferência Visual
R	<i>Roughness</i> - Rugosidade/Rouquidão (escala GRBAS)
RFL	Refluxo Faringo-Laríngeo
RFS	<i>Reflux Finding Score</i>
RGE	Refluxo Gastro-Esofágico
RMN	Ressonância Magnética Nuclear
RSI	<i>Reflux Symptom Index</i>
RVE	Reflexo Vestíbulo-Espinal
RVO	Reflexo Vestíbulo-Ocular
S	<i>Strain</i> – tensão (escala GRBAS)
s	Segundos
Sh	<i>Shimmer</i>
SH _{AP}	Hiperfunção Supraglótica Antero-Posterior
SH _L	Hiperfunção Supraglótica Lateral
SNC	Sistema Nervoso Central
SOM	Razão Somato-Sensorial
SOT	Teste de Organização Sensorial
ss	Discurso espontâneo
TMF	Tempo Máximo de Fonação
VEST	Razão Vestibular
VHI	<i>Voice Handicap Index</i>
VIS	Razão Visual
VLE	Videolaringoscopia
VNG	Videonistagmografia
VPPB	Vertigem Posicional Paroxística Benigna

PREÂMBULO

Esta tese baseia-se no estudo da relação entre voz e postura. Qualquer um destes temas é alvo de estudo intenso, encontrando-se na *pubmed* mais de trinta mil referências na pesquisa por “voice” e mais de oitenta mil na pesquisa por “posture”. No entanto, apesar da relação entre produção vocal e postura ser referida desde 1949, permanece uma área pouco estudada, como se percebe quando se encontram apenas 258 resultados, na pesquisa por “voice AND posture”, na mesma base de dados.

A escolha deste tema foi motivada pela inequívoca importância da postura na patogênese da patologia vocal e pela ausência de estudos científicos utilizando a posturografia dinâmica computadorizada, na análise dos padrões posturais, em doentes com patologia vocal.

A associação entre voz e postura está claramente relacionada com a fisiologia da produção vocal, estando bem descrita a importância da postura para o bom funcionamento da fonte de energia vocal, da laringe e do aparelho de ressonância.

A evidência de que a relação entre voz e postura se faz nos dois sentidos, ou seja, a postura influencia a qualidade vocal e a técnica fonatória influencia os padrões posturais, levou à decisão de estudar especificamente estas duas vertentes, utilizando a posturografia dinâmica computadorizada, para tentar comprovar esta dualidade.

Foi assim realizado um primeiro estudo, completamente pioneiro, em que se estudaram as alterações vocais em doentes com patologia do equilíbrio, antes e após um tratamento eficaz.

Numa segunda fase, foram realizados dois estudos em simultâneo, analisando os padrões posturais, por posturografia dinâmica computadorizada, em doentes com patologia vocal, hiperfuncional e hipofuncional, antes e após um tratamento vocal bem sucedido. Estes estudos também são inéditos, pois nunca tinha sido utilizada esta técnica no estudo destas patologias específicas.

A experiência inegável, do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital Cuf Infante Santo, na área da postura, nos estudos com posturografia dinâmica e na reabilitação vestibular, foram sem dúvida um grande incentivo para o planeamento deste projecto.

Por outro lado, a Consulta de Voz do Hospital, que funciona lado a lado com o departamento de equilíbrio, tem crescido, e tornou-se uma referência pelos resultados clínicos atingidos ao longo dos dez anos da sua existência, o que facilitou a realização deste estudo.

A abordagem destas duas áreas, procurando “pontes” em ramos da otorrinolaringologia aparentemente tão diferentes, constituiu um desafio importante.

Para facilitar a leitura e compreensão do texto, optou-se por dividir a Introdução em três partes.

Na primeira parte, intitulada “Voz”, é definido o conceito de voz, descrita a evolução filogenética e a fisiologia da produção vocal, referidos alguns dados sobre epidemiologia da patologia vocal e descritas as patologias vocais envolvidas neste estudo científico. Não era o objectivo deste estudo descrever pormenorizadamente toda a patologia vocal mas, apenas, fazer uma breve referência às patologias diagnosticadas aos doentes do segundo e terceiro estudos de investigação (parte II A e B). Este tema termina com algumas referências aos principais métodos de reabilitação vocal.

Na segunda parte da Introdução, desenvolveu-se o tema “Postura”, definindo o conceito e a sua relação com o equilíbrio humano, descrevendo sumariamente a fisiologia e os métodos de estudo do equilíbrio e fazendo referência às formas disponíveis na clínica para reabilitação vestibular.

Por fim, é feita a revisão bibliográfica dos estudos publicados que relacionam “Voz e Postura”, terminando esta parte com os objectivos do estudo.

Seguidamente, são apresentados os três estudos resultantes deste projecto. Assim sendo, na Parte I, descreve-se o estudo vocal feito em doentes com patologia vestibular e discutem-se os resultados.

Na parte II A e B são descritos os estudos posturográficos realizados em doentes com patologia vocal, hiperfuncional e hipofuncional, respectivamente, discutindo-se conjuntamente os resultados obtidos.

A Conclusão integra a discussão de todos os resultados obtidos nas Partes I e II, assim como as limitações desta investigação.

RESUMO

A voz é um instrumento de comunicação fundamental nas relações inter-humanas. O sucesso profissional, pessoal e emocional de um indivíduo passa pela oportunidade de se expressar eficazmente.

Para uma boa *performance* vocal, para além do correcto encerramento e vibração das pregas vocais, dependentes da posição da laringe, é necessária uma boa função respiratória e do aparelho de ressonância, funções também profundamente influenciadas pela postura corporal. Assim, para uma boa produção vocal é essencial um bom alinhamento postural.

A manutenção de uma postura normal implica a recolha de informação sensorial do aparelho visual, vestibular e proprioceptivo; a integração dessa informação a nível do sistema nervoso central; e a criação de uma resposta músculo-esquelética adequada.

Nos últimos anos, a relação entre o controlo postural e a função vocal tem sido estudada por posturografia estática. Embora estes estudos tenham contribuído para fazer avanços no conhecimento da relação entre voz e postura, o estado da arte no estudo da postura e equilíbrio humano é a posturografia dinâmica computadorizada (PDC). Esta técnica permite um estudo mais completo e rigoroso, pois avalia simultaneamente todos os *inputs* sensoriais (visuais, vestibulares e proprioceptivos) envolvidos na postura.

Nesta tese realizou-se, pela primeira vez, um estudo investigando a associação entre patologia do equilíbrio/postura e alterações vocais e, ainda, de forma pioneira, usou-se a PDC para definir os padrões posturais em doentes com patologia vocal específica. Este projecto incluiu, assim, três estudos de investigação diferentes.

No primeiro estudo, pretendeu-se determinar se os doentes com alterações do equilíbrio apresentavam alterações vocais, mesmo que assintomáticas ou não valorizadas. Adicionalmente, tencionou-se verificar se a sua correcção, após reabilitação vestibular, condicionou uma melhoria da qualidade vocal. Para este fim, foi realizado um estudo de coorte, prospectivo, que analisou o desempenho vocal (parâmetros vocais clínicos, estroboscópicos, áudio-perceptivos, acústicos e da qualidade de vida) numa amostra de

43 doentes com patologia vestibular, diagnosticada por videonistagmografia, com alterações na PDC, tratados com reabilitação vestibular. A avaliação vocal foi realizada em três momentos distintos - pré-tratamento, pós-tratamento e três meses pós-tratamento. Antes do tratamento, os doentes apresentavam alterações no exame videolaringoestroboscópico (hiperfunção supraglótica), alterações na avaliação áudio-perceptiva e na avaliação acústica vocal. Após o tratamento para a patologia do equilíbrio, houve uma melhoria clínica, estatisticamente significativa, em alguns parâmetros da avaliação estroboscópica, áudio-perceptiva e da qualidade de vida vocal. Estas melhorias foram detectadas imediatamente após o tratamento e mantiveram-se pelo menos por um período de três meses. Estes resultados sugerem que o tratamento das alterações do equilíbrio resultam em mudanças mensuráveis da qualidade vocal.

Posteriormente, foram realizados dois estudos para verificar se doentes com alterações vocais, patologia hiper e hipofuncional da laringe, apresentavam alterações posturais na PDC, antes e após tratamento com terapia da fala.

Assim, através de um estudo de coorte, prospectivo, foram analisados os resultados da PDC de 21 doentes, com disfonia causada por lesões orgânicas das pregas vocais, antes e após reabilitação vocal. Cada doente foi submetido a uma anamnese vocal e otorrinolaringológica cuidada, exame otorrinolaringológico geral, laringoscopia rígida e flexível, videolaringoestroboscopia, análise acústica vocal, avaliação aerodinâmica, avaliação áudio-perceptiva vocal (escala GRBAS) e avaliação da qualidade de vida vocal (questionário VHI-30), antes e depois do tratamento (quatro semanas de duração). Quinze voluntários saudáveis, com idade e sexo correspondentes ao grupo de estudo, que nunca tinham tido queixas vocais, foram submetidos a PDC, no dia do recrutamento e quatro semanas depois.

Todos os doentes apresentaram melhoria na qualidade vocal após o tratamento. Os valores do VHI-30 diminuíram em todos os doentes e a escala GRBAS mostrou uma diminuição em todos os parâmetros em cada vogal (/a/, /i/, /e/) e no discurso espontâneo ($p < 0,001$ para todos). Os resultados posturográficos mostraram melhoria nos níveis de equilíbrio, nas condições 2 a 6 e no *Composite Equilibrium Score*. Os resultados da análise de estratégia de movimento mostraram uma melhoria nas condições 1 a 6. A análise sensorial revelou uma diferença significativa no componente somato-sensorial, visual, vestibular e de preferência visual da postura, após a terapia da fala. O grupo controlo não mostrou diferenças, nos padrões posturais, entre as duas avaliações.

A parésia/paralisia unilateral das pregas vocais é referida, pela Sociedade Europeia de Laringologia, como uma doença ideal para estudar os resultados vocais, após uma intervenção terapêutica, por ser considerada uma patologia homogénea do ponto de vista fisiológico. Numa tentativa de perceber se a patologia hipofuncional da laringe e respecti-

vo tratamento, também seria causadora de modificações da postura corporal, realizou-se um terceiro estudo de coorte, prospectivo, onde o padrão postural de 16 doentes com disfonia, causada por parésia/paralisia unilateral das pregas vocais, pós-tireoidectomia, nunca tratados com terapia da fala, foi estudado por PDC, antes e depois de reabilitação vocal. Para a avaliação vocal foi utilizada a mesma metodologia do estudo anterior. Um grupo controlo de 15 voluntários saudáveis foi submetido a PDC no dia do recrutamento e quatro semanas depois.

Todos os doentes apresentaram melhoria na qualidade vocal após o tratamento. A escala GRBAS mostrou uma diminuição em todos os parâmetros em cada vogal (/a/, /i/, /e/) e no discurso espontâneo ($p < 0,001$ para todos). A análise acústica revelou uma melhoria em vários dos parâmetros estudados (frequência fundamental, *Shimmer*, *Harmonic to Noise Ratio* e *Normalised Noise Energy*). Os resultados posturográficos mostraram uma melhoria nos níveis de equilíbrio, nas condições 1, 2, 4, 5 e 6 e no *Composite Equilibrium Score*. Os resultados da análise de estratégia de movimento revelaram uma melhoria nas condições 2, 5 e 6. Após um tratamento vocal bem sucedido, os doentes com patologia hipofuncional da laringe melhoraram nos componentes somato-sensorial, visual, vestibular e de preferência visual da postura. O grupo controlo não apresentou diferenças entre as duas avaliações da PDC.

A PDC permite uma avaliação global da postura e do equilíbrio. Estes resultados mostraram que doentes com patologia vocal (patologia hiper e hipofuncional) modificaram os seus padrões posturais, após um tratamento vocal eficaz, com melhoria do seu desempenho postural. Parece que, modificações do padrão respiratório e das técnicas de produção vocal levam a mudanças posturais objectivas e mensuráveis, possíveis de quantificar por PDC. A partir da análise destes resultados, parece legítimo considerar que a avaliação posturográfica, antes e após o tratamento vocal, pode representar uma variável clinicamente útil no estudo dos doentes com patologia vocal e na avaliação da eficácia da terapia da fala.

Com estes três estudos foi possível confirmar que a associação entre voz e postura corporal é estabelecida nos dois sentidos. Por um lado, modificações dos padrões posturais podem modificar a produção vocal, e por outro, mudanças na técnica fonatória podem causar modificações na postura.

Nesta tese demonstrou-se pela primeira vez esta dualidade usando a posturografia dinâmica computadorizada. No primeiro estudo descrito (parte I), comprovou-se que doentes com alterações da postura/equilíbrio apresentavam alterações vocais e modificaram a voz após um tratamento eficaz. Na segunda parte (parte II), comprovou-se a segunda premissa, ao verificar uma objectiva alteração dos padrões posturais com a modificação da técnica fonatória.

ABSTRACT

Voice is a fundamental communication tool in inter-human relations. Professional, personal and emotional individual success depends on the opportunity to establish an effective communication through a good vocal performance.

For good vocal production, in addition to the correct vocal fold closure and vibration, dependent on the position of the larynx; good respiratory and resonance function is necessary, functions also profoundly influenced by body posture.

Thus, for good vocal performance, a good postural alignment is essential. The maintenance of a normal posture involves the collection of sensory information from the visual, vestibular and proprioceptive apparatus; the integration of this information at central nervous system and the creation of an adequate musculoskeletal response.

In recent years, the relationship between postural control and vocal function has been studied by static posturography. Although static posturography studies contributed to advances in the knowledge of this relationship, state of the art in balance and postural assessment is computerized dynamic posturography platform evaluation. This technique allows a more complete and rigorous study of the posture since it allows evaluating the visual, vestibular and proprioceptive sensory inputs.

Indeed, this is the first study investigating the association between balance disorders and voice and studying patients with specific vocal pathology using computerized dynamic posturography (CDP).

This project includes three different scientific studies.

In the first study, we aim to determine whether patients with balance disorders present any clinical, acoustic or stroboscopic changes and if correction of the balance impairment, such as through vestibular rehabilitation, leads to improvement in vocal quality. This is a prospective cohort study that analyses vocal differences (clinical, stroboscopic, perceptual, acoustic and quality of life vocal parameters) in a sample of 43 patients with vestibular dysfunction in three different time-points (pre-treatment, post-treatment,

and three months post-treatment), diagnosed by videonystagmography, with changes on the CDP, who have been treated with vestibular rehabilitation. In pre-treatment, all patients were found to suffer from supraglottic hyperfunction following videostroboscopic examination; presented abnormal values in the perceptual scale and the acoustic evaluation. After treatment for the balance disorder, there was a statistically significant improvement in some parameters of the stroboscopic, perceptual and quality of life evaluations. These improvements were detected immediately after treatment and remained present at least until a period of three months after treatment.

These results suggest that treatment of balance disorders results in changes in posture, and consequently in voice quality.

In the second study, we aimed to evaluate the postural pattern in subjects with organic voice disorders before and after speech rehabilitation, using CDP. In this prospective cohort study, 21 patients affected by dysphonia caused by benign vocal fold lesions, never treated with speech therapy/vocal training, were submitted to a posturographic analysis using CDP before and after vocal rehabilitation/therapy. Each patient underwent an accurate voice, ear, nose and throat anamnesis, a general otorhinolaryngologic examination, a rigid and flexible laryngoscopy, a videolaryngostroboscopy, an acoustic voice analysis including aerodynamic evaluation, a perceptual evaluation of voice using GRBAS scale and voice handicap index questionnaire, before and after vocal therapy. Fifteen healthy volunteers, age and sex-matched, were also submitted to a posturographic analysis in the day of recruitment and four weeks later. All patients showed an improvement in voice quality after vocal training. Voice handicap index decreased in all subjects, and GRBAS scale showed a decrease in all parameters in each vowel (/a/, /i/, /e/) and in spontaneous speech ($p < 0,001$ for all). Posturographic results showed an improvement in equilibrium score, in conditions 2 to 6 and Composite Equilibrium Score. Strategic analysis results showed an improvement in condition 1 to 6. The posturographic analysis showed a significant difference in the proprioceptive, visual, vestibular, and visual preference component of posture, after voice therapy. Control group showed no differences between the two CDP evaluations.

According to the European Laryngological Society, unilateral vocal fold paresis/paralysis is a single homogeneous disease, from a physiological point of view, being ideal for studying voice outcomes following a therapeutic intervention. The third study aimed to evaluate the postural pattern in patients with this disease after speech rehabilitation, using CDP. This is a prospective cohort study where the posture pattern of 16 patients affected by dysphonia caused by unilateral vocal fold paresis/paralysis after thyroidectomy, never treated with speech therapy, was studied by CDP, before and after vocal reha-

bilitation (four week interval). For vocal evaluation, the same methodology of the previous study was used. A control group of 15 healthy volunteers were submitted to CDP in the day of recruitment and four weeks later. All patients showed an improvement in voice quality after vocal training. GRBAS scale showed a decrease in all parameters in each vowel (/a/, /i/, /e/) and in spontaneous speech ($p < 0,001$ for all). The acoustic analysis showed an improvement in fundamental frequency, Shimmer, Harmonic to Noise Ratio, and Normalized Noise Energy. Posturographic results showed an improvement in equilibrium score, in conditions 1, 2, 4, 5 and 6, and composite equilibrium score. Strategic analysis results showed an improvement in condition 2, 5 and 6. After a successful voice treatment, dysphonic patients improved in proprioceptive, visual, vestibular and visual preference components of posture. Control group showed no differences between the two CDP evaluations.

CDP enables a global evaluation of posture and balance. These results showed that dysphonic patients (with both hyperfunction and hypofunction pathology) changed his postural patterns after an effective voice treatment, with an improvement in their postural performance. It seems like modifications of breathing pattern and voice production techniques lead to objective and measurable postural changes, quantified by CDP. From the analysis of these results, we should consider that posturography evaluation before and after vocal treatment might represent a clinically useful tool in evaluating patients with vocal pathology and evaluating the efficacy of vocal therapy.

With these studies, it was possible to confirm that the association between voice and body posture is established in both directions. Any changes in normal posture can influence the mechanisms of vocal production; on the other hand, vocal rehabilitation can influence posture.

In this thesis, this duality was demonstrated for the first time using computerized dynamic posturography. In the first study described (part I), we found that patients with changes in posture/balance presented vocal alterations and modified the voice after effective treatment. In the second part (part II), we verified the second premise, when verifying an objective alteration of the postural patterns with the modification of the phonatory technique.

DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS

A divulgação de resultados deste estudo deu origem a quatro artigos, enviados para publicação:

- 1 Caçador M, Paço J. The influence of posture and balance on voice – A review. *Gazeta Médica*. 2018 Abr/Jun; 5(2): 116-21.
A *Gazeta Médica* é uma revista com “peer review”, indexada no Directory of Open Access Journals e no Índice das Revistas Médicas Portuguesas.
- 2 Caçador M, Papoila A, Brás-Geraldes C, Garcia CS, Constantino T, Almeida M, Stapleton-Garcia P, Paço J. Evaluation of vocal changes after vestibular rehabilitation in patients with balance disorders: a longitudinal study; submetido para o *Journal of Vestibular Research*.
- 3 Caçador M, Papoila A, Brás-Geraldes C, Garcia CS, Constantino T, Almeida M, Paço J. Evaluation of postural changes using dynamic posturography after speech rehabilitation in patients with voice disorders: a longitudinal study; submetido e aceite para publicação na *Folia Phoniatria e Logopaedica*.
A *Folia Phoniatria e Logopaedica* é uma revista com “peer review”, indexada em 18 bases de dados nomeadamente no PubMed e MEDLINE.
- 4 Caçador M, Papoila A, Brás-Geraldes C, Garcia CS, Constantino T, Almeida M, Paço J. Is Computerised Dynamic Posturography Analysis in dysphonic patients different after vocal rehabilitation treatment? - A longitudinal study; submetido para a *Advances in Medical Sciences*.

Os resultados preliminares do primeiro estudo foi apresentado, em comunicação oral, na seguinte reunião científica:

Caçador M, Garcia CS, Luis A, Estibeiro H, Constantino T, Almeida M, Paço F, Stapleton-Garcia P, Paço J. Correlation between acoustic, stroboscopic and clinical vocal evaluation in patients with vestibular pathology, before and after vestibular rehabilitation- preliminary results. The voice foundation 44th symposium care of the professional voice, International Association of Phonosurgery 12th Symposium. Philadelphia, USA, Maio 2015

Introdução

Voz

A voz é provavelmente o instrumento mais simples, mais natural e mais poderoso da comunicação humana. O sucesso profissional, pessoal e emocional de cada indivíduo passa pela oportunidade de se expressar eficazmente. Embora os humanos utilizem na comunicação vários tipos de linguagem (falada, escrita, gestual), a linguagem falada tem uma importância inquestionável nas relações inter-humanas.

A voz permite acrescentar significado para além da mensagem transmitida. A forma como um actor diz um texto, com uma voz ressonante e cheia de emoção, ou como um cantor interpreta uma letra, no completo domínio do seu instrumento vocal, acrescenta sentido às próprias palavras. Através da voz expressamos ainda emoções como rir, chorar, gritar de alegria, de raiva ou de dor¹.

A voz é parte integrante da nossa identidade, como uma impressão digital com que somos reconhecidos e reflecte a personalidade de cada um de nós². Markel *et al* mostraram que a frequência e intensidade vocal podem ser usados para o estudo da personalidade de um indivíduo e correlacionam-se com outros testes validados de medida da personalidade³.

Nas últimas décadas tem havido uma grande evolução nas técnicas de avaliação, formas de abordagem e tratamento dos problemas vocais. Este facto, advém do crescente número de estudos, conhecimentos e investigação nesta área, mas também de um aumento do grau de exigência da população que procura ajuda no tratamento de questões relacionadas com a voz.

Definição de voz

Num sentido restrito, voz corresponde apenas ao som produzido pela laringe à passagem do ar expirado. No entanto, num sentido mais lato, podemos definir voz como “o som audível resultante da vibração da mucosa das pregas vocais, originada pela inter-relação complexa entre a pressão e velocidade do fluxo de ar expirado (que influencia directa-

mente a intensidade), os movimentos de adução e abdução das pregas vocais (que influenciam directamente a sonoridade ou registo) e a forma e propriedades de reflexão das estruturas das vias aéreas superiores (que influenciam directamente a ressonância)”⁴. É neste sentido lato que o termo voz é utilizado ao longo deste projecto.

O conceito de voz normal ainda não está definido, não existindo consenso acerca dos limites e padrões de normalidade. É contudo amplamente aceite que a noção de normal depende do nível sociocultural, da idade e do sexo a que o indivíduo pertence, da profissão que exerce, entre outros factores subjectivos^{4,5}.

Vários autores tentaram definir voz normal. Aronson e Fawcus^{6,7}, por exemplo, propõem que se considere uma voz dentro dos padrões de normalidade se é facilmente inteligível pelo ouvinte, se as suas propriedades acústicas são esteticamente aceitáveis, se é adequada às exigências sociais e profissionais do indivíduo e se a sua produção não causa desconforto ou esforço.

A impossibilidade de definir uma voz normal levou Behlau⁵ a sugerir a substituição do conceito de normal pelo de voz adaptada, “em todas as situações nas quais a produção vocal é de qualidade aceitável socialmente, não interfere na inteligibilidade da fala, permite o desenvolvimento profissional do indivíduo, apresenta frequência, intensidade, modulação e projecção apropriadas para o sexo e a idade do falante e transmite a mensagem emocional do discurso”. Por oposição, a mesma autora define disfonia como uma dificuldade ou alteração da produção vocal que condiciona a comunicação oral, impedindo a transmissão da mensagem verbal e emocional do indivíduo⁵.

Esta noção de adequação vocal é particularmente importante no contexto profissional, sendo determinada pela exigência e precisão vocal necessária, nível de sobrecarga de uso vocal e grau de impacto de qualquer alteração vocal⁴. Koufman e Isaacson⁸, tentando evidenciar estes factores, classificaram o uso profissional da voz em 4 níveis:

NÍVEL 1

Profissional de elite - inclui todos os profissionais que necessitam de uma qualidade vocal de excelência de forma permanente e consistente e em que um problema vocal ligeiro pode ser profundamente incapacitante (ex: cantor, actor).

NÍVEL 2

Profissional de voz – inclui todos os profissionais que utilizam a voz como um instrumento essencial no seu trabalho, tendo necessidade de grande resistência vocal (ex: professor, trabalhador de *call center*) e em que um problema vocal moderado pode tornar-se incapacitante.

NÍVEL 3

Profissional não vocal – grupos profissionais em que apenas alterações vocais severas impossibilitam a actividade profissional (ex: médico, advogado, comerciante).

NÍVEL 4

Não profissional não vocal – grupo profissional em que o desempenho profissional não é afectado por uma alteração vocal (ex: mecânico, sapateiro, agricultor).

Evolução filogenética da função fonatória

O estudo da evolução filogenética, determinada pelas necessidades primárias ao longo da evolução, é de grande utilidade na compreensão da importância das funções da laringe humana - protecção das vias aéreas inferiores, respiração e fonação.

Em termos evolutivos, a progressiva migração dos animais do meio aquático para o meio terrestre, exigiu alterações progressivas no seu aparelho respiratório. Segundo Sir Victor Ewings Negus⁹, no seu livro, *The Comparative Anatomy and Physiology of the Larynx*, a laringe mais primitiva é encontrada numa família de peixes de raio-aleta (*bichir lungfish-polypterus*), habitantes do rio Nilo, consistindo num simples esfíncter muscular com a função de impedir a entrada de água nos pulmões do peixe.

As espécies Africana (*Protopterus*) e Australiana (*Neoceratodus*) deste peixe já possuem, para além da musculatura esfíncteriana, fibras musculares capazes de produzir uma dilatação activa, permitindo ao peixe manter o esfíncter encerrado, durante a imersão na água, e aberto, para a entrada de ar no pulmão, quando respira em meio terrestre, o que representa uma enorme vantagem em termos de sobrevivência em situações de seca¹⁰.

A necessidade de melhorar a eficácia da função respiratória em meio terrestre levou à melhoria da função de dilatação activa do esfíncter primitivo, com o aparecimento de cartilagens laterais à glote (com uma estrutura semelhante ao corpo das cartilagens aritenóides humanas), onde se insere o músculo dilatador, como é possível encontrar na salamandra africana (*Amblystoma*)¹⁰.

Em alguns répteis, como o jacaré, identifica-se um anel cartilágneo entre a glote e a traqueia, em tudo semelhante à cartilagem cricóide dos mamíferos, onde se insere o músculo dilatador do esfíncter, com uma grande vantagem mecânica e funcional deste músculo¹⁰.

Segundo Negus⁹, a função primária da laringe é a função esfíncteriana, protegendo as vias aéreas inferiores da aspiração. A função de respiração foi adquirida pela aquisição da capacidade de dilatação muscular do esfíncter¹⁰.

A função de fonação, observada nos mamíferos, parece ser uma aquisição filogeneticamente tardia. A capacidade de utilizar a laringe como uma “válvula” produtora de som e a respiração como “fole” é exclusivo dos mamíferos, por possuírem diafragmas tóraco-abdominais¹⁰.

O homem é o único mamífero que adquiriu a capacidade de produzir um som complexo, usando a laringe como estrutura vibratória e as estruturas supralaríngeas como aparelho de ressonância e amplificação¹⁰.

A fonação continua a ser a função menos importante da laringe, sob o ponto de vista da sobrevivência. No entanto, os seres humanos são seres de relação e comunicar através da voz falada e até cantada, é essencial para a nossa vida social, profissional e emocional. Aliás, a configuração anatómica da laringe do adulto beneficia exactamente a função de fonação, comprometendo a função esfinteriana e respiratória, dilema funcional ultrapassado por uma delicada e precisa coordenação neuromuscular¹⁰.

A posição baixa da laringe, por exemplo, favorece a fonação e dificulta a função protectora esfinteriana. Esta desvantagem é compensada pela elevação da faringe com a deglutição e pela função das pregas ariteno-epiglóticas e da epiglote, ao desviarem os alimentos lateralmente para os seios piriformes¹⁰.

Outro exemplo, é a evolução de uma apófise vocal curta da aritenóide, o que permitiu o aumento relativo da porção membranosa da prega vocal, com benefício óbvio para a função fonatória, por aumentar a área de vibração, mas prejudicou a função respiratória¹⁰. Negus calculou que para a máxima *performance* respiratória o comprimento da aritenóide deveria corresponder a 7/10 do comprimento da prega vocal, como acontece na gazela. Nos humanos, esta relação é de 4/10⁹.

Fisiologia da produção vocal

A laringe humana é um órgão altamente especializado com múltiplas funções vitais. Embora a fisiologia da laringe em geral e da fonação em particular não seja totalmente compreendida, o seu estudo é essencial para a correcta avaliação e diagnóstico da patologia vocal.

A produção eficaz de som na natureza implica a existência de um fluxo de ar; uma estrutura vibrátil, que transforma esse fluxo em onda sonora; um ressoador, que ajuda a manter a frequência de vibração uniforme; e um amplificador, que aumenta a magnitude das ondas sonoras criadas^{11,12}.

Na produção de voz humana, o fluxo de ar corresponde ao ar expirado¹². Os pulmões são a fonte de energia aerodinâmica e actuam com a contribuição dos músculos abdominais, diafragma, músculos do tronco, coluna, membros inferiores e ancas¹². Para o funcionamento correcto de todas estas estruturas é essencial uma postura adequada¹².

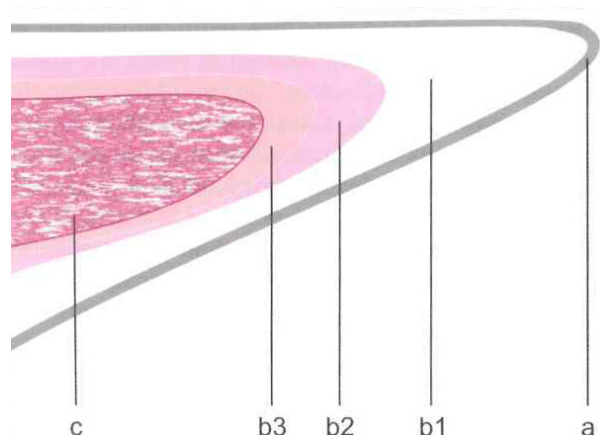


FIGURA 1 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DE CORTE HISTOLÓGICO DA PREGA VOCAL.

a- Epitélio. b- Lâmina própria. b_1 - Camada superficial da lâmina própria ou Espaço de Reinke. b_2 - Camada intermédia da lâmina própria. b_3 - Camada profunda da lâmina própria. c- Músculo tiro-aritenóideu ou músculo vocal. (Adaptado de Caçador M¹⁷. Creative Commons Attribution-Non commercial License).

O ar expirado leva à vibração das pregas vocais com a consequente formação de uma onda sonora. A laringe, estrutura vibrátil fisiológica, funciona assim como um transdutor de energia, transformando energia aerodinâmica em energia acústica¹³. O som produzido pela vibração das pregas vocais – som glótico ou som fundamental da laringe⁴ - é um som gutural ou “*buzzing lips*”, um som complexo e extremamente fraco, composto pela frequência fundamental e muitas outras frequências harmônicas¹⁴, que sofre ressonância e amplificação em todas as estruturas acima da glote (faringe, cavidade oral, fossas nasais e seios peri-nasais, cabeça), transformando-se num som único e individual que caracteriza a voz de cada indivíduo¹².

Em 1741 foi demonstrado que as pregas vocais são a fonte primária do som na produção vocal¹⁵. As pregas vocais são duas pregas de tecido que se estendem das cartilagens aritenóides à cartilagem tiróide, formadas por uma complexa organização histológica, cujo conhecimento é essencial para a compreensão da função vibratória.

Histologicamente, as pregas vocais são formadas por cinco camadas: camada epitelial, lâmina própria (dividida em camada superficial, intermédia e profunda) e músculo tiro-aritenóideu^{12,16} (Figura 1).

A camada epitelial da mucosa é composta por um epitélio estratificado pavimentoso (e não de tipo respiratório, cilíndrico pseudoestratificado ciliado, como nas restantes zonas da laringe), muito fino, desprovido de cílios e glândulas mucosas, especialmente adaptado à função vibratória^{12,17}. As secreções sero-mucosas que lubrificam as pregas vocais são produzidas nas glândulas da mucosa adjacente¹⁸. Esta diferença permite que as pregas vocais mantenham a sua forma e vibrem livremente em relação às camadas subjacentes¹⁹.

A união do epitélio com a camada superficial da lâmina própria é feita por uma membrana basal complexa, composta por uma rede delicada de proteínas e fibras de colagénio, que permite que o epitélio adira ao espaço de Reinke^{20,21}.

Quando em 1895 Reinke descreveu a camada superficial da lâmina própria, que viria a ser denominada espaço de Reinke, não se tinha noção da importância desta zona na fisiologia das pregas vocais e da fonação¹². Esta camada mais do que um “espaço” funciona como um “gel” muito flexível, oferecendo a menor resistência possível à vibração do epitélio¹⁷. É composta por tecido fibroso laxo, ácido hialorónico, mucopolissacáridos, decorina (reduz a formação de fibrose e cicatriz após o trauma) e outros componentes da matriz extracelular¹⁷. Contém poucos fibroblastos e uma baixíssima concentração de fibras de colagénio e fibras elásticas¹⁷. Qualquer alteração na composição celular ou bioquímica desta camada leva a alterações da função vibratória¹⁹.

A camada intermédia da lâmina própria é uma estrutura muito hidratada, semelhante à camada superficial, com uma concentração maior de fibras de colagénio e fibras elásticas, dispostas longitudinalmente¹⁹. Rica em proteínas intersticiais, glicosaminoglicanos e proteoglicanos, esta camada contém também uma grande quantidade de ácido hialorónico, que se pensa ter uma função de protecção em relação ao trauma vocal¹⁹.

A camada profunda da lâmina própria é composta por uma maior concentração de fibroblastos e fibras de colagénio, é densa e fibrosa e juntamente com a camada intermédia forma o ligamento vocal, a porção mais alta do cone elástico da laringe¹⁹. Algumas fibras desta camada inserem-se no músculo subjacente¹⁷. As propriedades do colagénio limitam a capacidade de estiramento, sendo esta camada um impedimento à hiperextensão das pregas vocais¹⁹.

A lesão do ligamento vocal, também chamada zona de transição, por exemplo no decurso de uma intervenção cirúrgica das pregas vocais, leva à formação de cicatrizes e aderências entre o epitélio e as camadas profundas, com compromisso irreversível da vibração^{12,19}.

As fibras do músculo tiro-aritenoideu, ou músculo vocal, dispõem-se de forma paralela ao bordo livre das pregas vocais e formam a camada mais profunda da prega vocal^{17,22}.

Nas zonas de inserção anterior e posterior, as pregas vocais apresentam variações histológicas com importância clínica e funcional. O ligamento de Broyle ou tendão da comissura anterior corresponde a um conjunto de fibras de colagénio na região anterior das pregas vocais, firmemente aderente à cartilagem tiróide¹².

Ao espessamento da camada intermédia da lâmina própria, na terminação anterior e posterior da prega vocal membranosa, chama-se mácula flava anterior e posterior. A mácula flava posterior fixa a prega à apófise vocal da cartilagem aritenóide¹².

Estas zonas fazem a transição entre as cartilagens tiróide e aritenóides, rígidas, e a prega vocal membranosa, protegendo as pregas vocais de lesões que podem resultar da

vibração^{12,17}. Pensa-se que estas zonas contenham células pluripotenciais que podem ter um papel na regeneração das pregas vocais¹⁹⁻²³.

A biomecânica da vibração está associada à organização histológica das pregas vocais em camadas, no entanto, apesar de muitos anos de investigação histológica e matemática, os factores que permitem iniciar e sustentar a vibração das pregas vocais ainda não são totalmente conhecidos¹⁹.

Segundo a Teoria do Corpo e da Capa, uma das teorias que tenta explicar a manutenção da vibração das pregas vocais, o epitélio e a camada superficial da lâmina própria formam a capa da prega vocal¹⁹. O ligamento vocal e o músculo vocal formam o corpo¹⁹.

A capa, flexível, elástica e não contráctil pode mover-se de forma independente em relação ao corpo, vibrando de diversas formas e definindo diferentes padrões de vibração das pregas vocais. A vibração da capa resulta na abertura e encerramento rítmico das pregas, essencial na criação de pulsos de ar intermitentes que percebemos como som. O lábio inferior da prega vocal inicia o movimento de abertura e encerramento primeiro do que o lábio superior. Este facto, leva a uma alternância na forma da prega vocal (lábio superior fechado/lábio superior aberto) que ajuda a manter a vibração¹³. Uma maior flexibilidade da capa determina um maior potencial de auto-sustentação da vibração. Por outro lado, rigidez da capa resultará em alterações da vibração e disfonia.

As propriedades contrácteis do corpo permitem ajustes na tensão e massa das pregas vocais²³. A contracção do músculo tiro-aritenóideu, ou seja, o aumento da rigidez do corpo da prega vocal, faz aproximar as cartilagens tiróide e aritenóide, com consequente redução do comprimento e aumento da massa da prega vocal. A capa fica assim mais solta, mais laxa e com maior flexibilidade²³.

A forma como a contracção do músculo tiro-aritenóideu influencia a frequência fundamental depende da profundidade da vibração. Se a vibração ocorrer fundamentalmente a nível da capa, o aumento da flexibilidade desta, causa uma redução da frequência fundamental²⁴. Se a vibração for mais profunda e envolver o corpo da prega vocal, o aumento da tensão do corpo causa um aumento da frequência fundamental²⁴.

A Teoria Mioelástica-Aerodinâmica^{15,25}, publicada em 1958, defende que a vibração das pregas vocais se inicia por acção neuromuscular (componente mioelástica), com a adução e controlo da tensão e elasticidade das pregas. A repetição dos ciclos glóticos mantém-se, sem necessidade de contracções musculares repetidas, por acção das leis da aerodinâmica (componente aerodinâmica – lei da continuidade e efeito de Bernoulli)¹³.

A lei da continuidade diz que o fluxo de ar (não comprimível) que atravessa um tubo pode ser calculado pela multiplicação da área de secção do tubo pela velocidade das partículas. Quando o tubo apresenta um estreitamento, a manutenção do fluxo constante nessa zona, implica necessariamente o aumento da velocidade das partículas¹³.

Segundo o efeito de Bernoulli, quando um fluxo de ar atravessa um tubo, em qualquer ponto do trajecto, a energia total mantém-se constante e é composta pela soma da energia cinética das partículas com a energia potencial (pressão exercida nas paredes do tubo). Quando a velocidade das partículas aumenta devido à constrição do tubo, aumenta a energia cinética do fluxo e diminui a energia potencial, com redução da pressão nas paredes do tubo. Assim, quando o fluxo de ar expirado atravessa o estreitamento glótico durante a fonação, há aumento da velocidade das partículas e diminuição da pressão exercida nas paredes da mucosa, criando-se uma pressão negativa que favorece a aproximação das pregas vocais¹³.

No início da fonação, o ar expirado é acumulado na região subglótica contra a superfície inferior das pregas vocais encerradas, com consequente aumento da pressão subglótica. Quando a pressão subglótica atinge a pressão mínima necessária para afastar a mucosa das pregas vocais – limiar de pressão de fonação – há passagem do fluxo de ar pelas pregas vocais e inicia-se a vibração¹³. A diferença de pressão entre a subglote e a supraglote associado ao afastamento das pregas vocais cria uma pressão positiva que favorece a passagem do ar através da traqueia¹³.

A passagem progressiva do ar pela glote causa diminuição da pressão subglótica e aumento da pressão supraglótica, com diminuição das forças que favoreciam a abertura das pregas vocais. O fluxo de ar que atravessa a glote colide com a coluna de ar pré-existente na supraglote, criando uma área de alta pressão (compressão) que favorece a aproximação das pregas¹³. Por outro lado, o aumento da velocidade do fluxo de ar ao atravessar a glote determinado pela lei da continuidade, leva a que se forme uma pressão negativa que favorece a aproximação das pregas vocais – efeito de Bernoulli. Por último, o encerramento é ainda favorecido pela elasticidade das pregas vocais, que tendem a voltar à posição inicial antes da deformação causada pela pressão transglótica¹³.

O encerramento das pregas vocais causa a interrupção da passagem do fluxo de ar pela glote. No entanto, o ar supraglótico continua em movimento. É assim criada uma área de baixa pressão (rarefacção) supraglótica que favorece a reabertura das pregas vocais e o ciclo repete-se – Ciclo Glótico²⁴ (Figura 2). O número de vezes que as pregas vocais abrem e fecham por segundo definem a frequência fundamental (número de ciclos glóticos por segundo).

Como referido anteriormente, o som produzido na laringe não resulta directamente da vibração das pregas vocais, resulta da passagem de pequenas porções de ar pela glote enquanto as pregas vocais vibram¹³. A vibração consiste na alternância de movimentos de abertura e encerramento da mucosa das pregas vocais durante a adução. A abertura da mucosa inicia-se com a abertura do lábio inferior da prega vocal e progride em direcção ascendente até atingir o lábio superior da prega. Antes da abertura do lábio superior estar concluída inicia-se o encerramento do lábio inferior, que por sua vez progride superior-

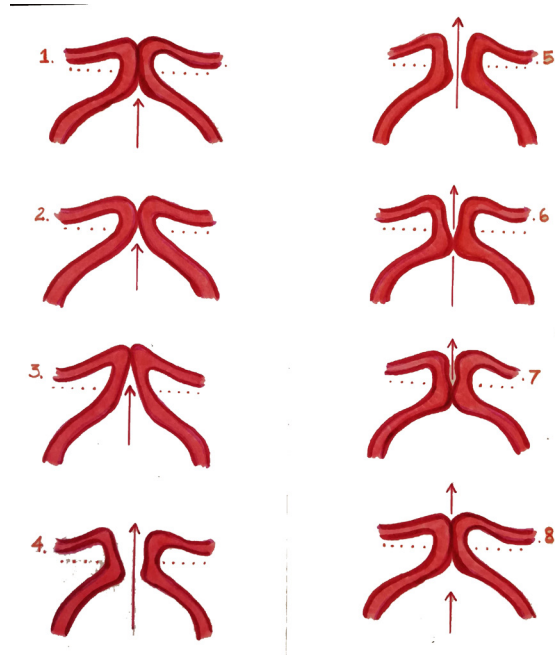


FIGURA 2 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CICLO GLÓTICO.

1- Pregas vocais encerradas. 2- Início da abertura das pregas vocais pelo seu lábio inferior. 3- Continuação da abertura das pregas vocais de baixo para cima. 4- Abertura do lábio superior da prega vocal e início do encerramento do seu lábio inferior. 5, 6 e 7- Encerramento das pregas vocais de baixo para cima, gerando uma onda-mucosa. 8- Início de um novo ciclo glótico.

mente até ao encerramento do lábio superior, num movimento semelhante a uma onda – Onda mucosa (Figura 2).

Estudos mostraram que a velocidade da onda mucosa aumenta com o estiramento das pregas vocais^{26,27}, com o aumento do fluxo aéreo que atravessa a glote²⁶, com o aumento da pressão subglótica e com a contracção muscular associada ao aumento da frequência fundamental^{13,28}.

O início do ciclo vibratório está dependente do aumento da pressão subglótica, factor primariamente controlado pelas propriedades elásticas da parede torácica e pela contracção dos músculos do tórax, diafragma e músculos abdominais. No entanto, alterações da laringe e das estruturas supraglóticas podem influenciar o limiar de pressão de fonação e a resistência glótica¹³. Embora não se compreenda na totalidade os mecanismos envolvidos, pensa-se que um conjunto de sensores de pressão, sensores proprioceptivos, sensores de estiramento muscular e sensores auditivos, estejam envolvidos na regulação da pressão subglótica necessária para iniciar a fonação¹³.

Um limiar de pressão de fonação baixo significa que a vibração das pregas vocais é possível com pouco esforço respiratório¹³. Este limiar baixa se a distância entre as pregas vocais é pequena no período pré-fonatório, se a viscosidade das pregas vocais é baixa (pregas vocais bem hidratadas), se a massa das pregas vocais aumenta e se a frequência fundamental baixa¹³.

A vibração das pregas vocais é influenciada pelas suas propriedades biomecânicas – massa, tensão e viscosidade.

A massa pode ser definida como a “quantidade” de prega vocal que está efectivamente a vibrar. A massa total da prega vocal é geralmente constante e só varia em situações patológicas, como a presença de edema ou massas¹³. Pelo contrário, a massa de prega vocal por unidade de comprimento é facilmente modificável e varia de forma inversamente proporcional à frequência fundamental¹³. A contracção do músculo cricotiroideu, ou tensor da prega vocal, leva ao estiramento da prega, com consequente diminuição da massa e aumento da frequência fundamental¹³. A contracção do músculo tiro-aritenóideu, leva geralmente ao aumento da massa da prega vocal e à diminuição da frequência fundamental, excepto em situações em que a vibração se faça até ao corpo da prega vocal, como referido anteriormente¹³.

A tensão é a força efectiva de restauração da posição da prega vocal por unidade de deslocamento¹³. A contracção do músculo cricotiroideu provoca o aumento do comprimento da prega vocal e o aumento da tensão da capa. A contracção do músculo tiro-aritenóideu causa o aumento da tensão do corpo mas uma diminuição da tensão da capa¹³.

A viscosidade é a medida de resistência dos tecidos da prega vocal à deformação¹². A desidratação das pregas vocais causa um grande aumento da viscosidade, com consequente aumento do limiar de pressão de fonação e esforço fonatório¹². A viscosidade está também relacionada com a massa e a tensão¹³. O aumento da massa e a diminuição da tensão longitudinal da prega vocal causam uma diminuição da sua viscosidade¹³.

O som laríngeo, produzido pela passagem de ar durante a vibração das pregas vocais, vai sofrer ressonância e amplificação nas vias aéreas superiores, transformando-se em voz humana. O contacto das ondas sonoras com as paredes das câmaras de ressonância (faringe, cavidade oral, cavidade nasal e cabeça), causa a atenuação de algumas frequências que compõem o som laríngeo e o aumento de outras, com a consequente perda ou ganho de energia, dependendo da forma das vias aéreas superiores¹². Como a forma das câmaras de ressonância é diferente em cada indivíduo, a amplificação da frequência fundamental é individual e única. As frequências com mais energia – frequências harmónicas - são múltiplas da frequência fundamental e compõem um timbre individual em cada ser humano, o que confere uma voz única a cada um de nós, como uma impressão digital⁴. Alterações na forma ou dimensão das vias aéreas superiores, como por exemplo por movimentos do palato ou da língua, causam alterações da ressonância e das frequências harmónicas e consequentemente do timbre vocal¹². O tracto vocal tem quatro ou cinco frequências harmónicas importantes chamadas formantes⁴.

Além de ressonância, o som sofre amplificação nas estruturas acima da glote, sendo a cavidade oral a principal responsável por este efeito¹². A projecção vocal é assim deter-

minada pela posição de estruturas anatómicas como a língua, especialmente a base da língua, os lábios e o palato¹².

A forma das câmaras de ressonância pode ser alterada por determinados mecanismos conscientes, nomeadamente variações na postura da coluna cervical. Movimentos de extensão do queixo alteram a forma da faringe, com estreitamento da zona entre a base da língua e a parede posterior da faringe, condicionando alterações significativas da ressonância e amplificação vocal¹². Pelo contrário, a elevação do palato e o relaxamento da base da língua causam o aumento da dimensão da cavidade oral e favorecem o encerramento da nasofaringe, com diminuição da nasalidade, melhorando o efeito de ressonância e amplificação¹².

Algumas características vocais podem ser alteradas voluntariamente, nomeadamente com o treino da voz falada ou cantada, permitindo o controlo da frequência, da intensidade e da qualidade vocal.

O controlo da frequência depende fundamentalmente de dois factores, a tensão e a massa das pregas vocais, segundo a teoria mioelástica-aerodinâmica, como descrito anteriormente¹⁵.

A intensidade vocal é a medida física do volume sonoro que corresponde às diferenças de pressão que percebemos. O controlo da intensidade é possível a nível subglótico (dependente da pressão subglótica e do fluxo traqueal), a nível glótico e a nível supraglótico (cavidade oral)¹³. A regulação da intensidade a nível glótico está relacionada com o nível de compressão das pregas vocais¹³. Se as pregas vocais estiverem mais juntas, ou seja, mais comprimidas uma contra a outra, é necessário mais energia para as separar e consequentemente aproximam-se com mais força e mais rapidamente, condicionando um aumento da intensidade do som¹³. Por outro lado, pregas vocais mais comprimidas permanecem encerradas mais tempo o que aumenta a intensidade com que cada porção de ar escapa por entre as pregas vocais¹³.

As variações de intensidade e de frequência são condicionadas pelos mesmos mecanismos, de forma que é difícil separá-las. No entanto, indivíduos com treino vocal aprendem a controlar a frequência e a intensidade separadamente. Cantores treinados conseguem aumentar a intensidade com pouco esforço respiratório e vocal, alterando a forma e rigidez das vias aéreas superiores para ajustar as formantes. É bem conhecida a variação no espectro vocal, por volta dos 3000 Hz, conhecida como a formante do cantor, que permite que a voz do cantor seja ouvida acima do som da orquestra¹³.

Perceptualmente, existem vários modos de fonação ou registos vocais que permitem avaliar a qualidade vocal ou timbre. Embora a definição dos diferentes registos acústicos seja controversa entre os diferentes autores, classicamente, consideram-se três tipos de registo da voz falada: voz modal, voz basal e voz de falsete^{4,12}.

A voz modal, sinónimo de modo neutro ou “voz de peito”, é o modo de fonação geralmente utilizado na conversação por indivíduos saudáveis. É o modo mais eficiente de fonação e localiza-se na zona média de frequências (94-300 Hz)⁴. Caracteriza-se por vibrações periódicas e de grande amplitude, encerramento rápido e completo das pregas vocais, dinâmica muscular (longitudinal, adução e compressão) e pressão subglótica de força moderada⁴.

A voz basal, também chamada de *glotal fry* ou *creaky voice*, localiza-se abaixo da voz modal no espectro de frequências (20-90 Hz)⁴. Este tipo de registo não é simplesmente uma fonação de frequência baixa, corresponde a um modo diferente de fonação, com um padrão de vibração distinto⁴. A dois ciclos de abertura rápidos segue-se uma fase de encerramento longa, que pode durar 90% do ciclo glótico¹³. A pressão subglótica necessária é baixa, porque a margem de vibração da prega vocal é espessa e flácida, sendo a tensão do músculo vocal significativamente inferior, comparativamente com o registo modal (grande aumento da massa e grande redução da tensão)⁴. A falta de tensão permite ao ar passar entre as pregas vocais em vez de as empurrar e induzir uma vibração rápida e reduz a sua capacidade elástica, com diminuição das forças que se opõem à abertura e ao encerramento. A voz é grave, áspera e *creaky* (“estalido de pipocas”), sensação perceptiva que diminui com o aumento da tensão do músculo vocal¹².

A voz de falsete ou terceiro registo, localiza-se no extremo oposto do espectro de frequências, correspondendo à faixa de sons mais agudos da extensão vocal (275-634 Hz)⁴. O falsete é caracterizado por um grande aumento da tensão das pregas vocais, com contracção simultânea dos músculos cricotiroideu e tiro-aritenóideu¹³. A tensão provoca um tal alongamento das pregas vocais, que estas contactam uma com a outra apenas numa porção vertical mínima, ou não contactam de todo. O movimento das pregas vocais é muito rápido mas com pouco afastamento entre elas¹². A superfície de vibração está assim limitada a uma abertura estreita, o que contrasta com o mecanismo de aumento da frequência no registo modal, que envolve o aumento do comprimento das pregas vocais com aumento da área vibratória⁴. Comparativamente à voz modal, as pregas vocais estão mais longas, mais finas e mais tensas, com uma amplitude de vibração menor. Assim, o falsete dá origem a uma voz de frequência muito alta, mas com uma intensidade vocal diminuída e menos eficaz⁴.

Epidemiologia da patologia vocal

Os estudos epidemiológicos sobre patologia vocal são poucos e de interpretação difícil, por na sua maioria não permitirem extrapolação dos resultados para a população em geral, no país em que são realizados, ou generalização para diferentes países e culturas.

Segundo a literatura, estima-se que a prevalência das alterações vocais, nos Estados Unidos da América (EUA), seja de 7,6% na população adulta²⁹. Segundo Cohen³⁰, a prevalência de disфонia ao longo da vida é de 29,3%, o que significa que um em cada três americanos tem queixas de disфонia mais do que uma vez na sua vida.

Um estudo feito a nível nacional, na República da Coreia, tentou estabelecer a relação entre as queixas de disфонia e a efectiva presença de patologia, em indivíduos adultos, e identificou uma prevalência de 7% de patologia vocal, com um risco 4,8 vezes superior de patologia (nódulos, pólipos, quisto, edema de Reinke, paralisias laríngeas, granulomas, quisto da epiglote e laringite) em indivíduos com queixas vocais³¹.

O impacto negativo da patologia vocal na saúde pública é cada vez mais reconhecido, com custos económicos e sociais significativos^{32,33}. A presença de disфонia perturba a comunicação, com repercussão física, social e profissional³².

Vários estudos referem isolamento, depressão, absentismo profissional e alterações da qualidade de vida associados a disфонia crónica ou frequente³⁴⁻³⁷.

No entanto, frequentemente as pessoas não valorizam as queixas vocais e não procuram cuidados médicos, mostrando os estudos que apenas 5,2% a 22,1% dos indivíduos procuram tratamento^{30,35-39}.

Estudos epidemiológicos, numa população que procura cuidados médicos, são de extrema importância para compreender o impacto da doença e ajudar a planear estratégias de avaliação e tratamento para estas populações³².

Com o objectivo de determinar a prevalência de disфонia e as suas causas, numa população que procura cuidados de saúde, Cohen *et al*³² realizaram um estudo retrospectivo, que incluiu cerca de 55 milhões de indivíduos, entre 2004 e 2008, numa população considerada representativa da população norte americana. Identificaram uma prevalência de disфонia em 0,98% da população, sendo 85% destes indivíduos residente em áreas urbanas. Como em estudos anteriores, encontraram uma percentagem maior de mulheres (63,4%) na população que procura cuidados médicos⁴⁰⁻⁴², sendo a prevalência de disфонia maior no sexo feminino em todas as idades, excepto entre os 0-9 anos. Como descrito noutros estudos^{35,40,41}, a população que procura mais cuidados de saúde encontra-se na faixa etária entre os 40-59 anos e os indivíduos com mais de 70 anos apresentam uma maior prevalência de disфонia, apesar de representarem apenas 14% da população estudada³². A população mais jovem apresentava sobretudo patologia laríngea benigna e nos indivíduos mais velhos foi identificada uma prevalência superior de paralisia laríngea e neoplasia maligna (com um pico de prevalência nos homens entre os 75-79 anos)^{32,42,43}.

A idade causa várias alterações fisiológicas que interferem com a produção vocal – alterações respiratórias, fonatórias e da ressonância. De facto, a prevalência da patologia vocal aumenta com a idade, sendo estimada em 19-29% em indivíduos com mais de 65 anos^{39,44-48}. As alterações vocais mais frequentemente encontradas nesta faixa etária são

parésias e paralisias laríngeas, refluxo faringo-laríngeo, neoplasias malignas, inflamação e outras alterações neurológicas⁴³. A frequência de presbifonia é controversa e varia com os estudos entre 0-30%^{40,49-55}. As queixas vocais destes doentes (esforço vocal, fadiga/desconforto vocal, ansiedade, necessidade de repetir várias vezes a mensagem) estão associadas a alterações significativas da qualidade de vida³⁹, com comprometimento da produtividade, diminuição da auto-estima, isolamento social³⁶, depressão e frustração dos doentes e dos familiares/cuidadores⁴⁴. Quando a disfonia é acompanhada de outros sintomas como disfagia ou hipoacusia, os níveis de depressão aumentam em relação aos doentes sem outros sintomas otorrinolaringológicos^{46,57}.

Por outro lado, as alterações vocais nos idosos são de etiologia multifactorial e estão frequentemente associadas a outras co-morbilidades crónicas que agravam o impacto da disfonia na qualidade de vida dos doentes. Woo *et al*⁴⁹ identificaram as doenças pulmonares como a patologia mais frequentemente associada a disfonia, com óbvia repercussão na produção vocal. Na população estudada, foi encontrada uma prevalência de 20% de alterações neurológicas, em doentes com mais de 60 anos, com queixas vocais, sobretudo doença de Parkinson e tremor⁴⁹.

A disfonia está presente em 70% dos doentes com doença de Parkinson e 30% referem que as alterações vocais são mesmo a parte mais incapacitante da doença⁴⁴.

O tremor essencial afecta 10% dos indivíduos com mais de 65 anos, e 30% destes doentes apresentam tremor vocal⁴⁴. Gregory *et al*⁴ identificaram tremor vocal em 13% dos doentes com mais de 65 anos, com queixas de disfonia.

Outra alteração neurológica frequente neste grupo etário, o acidente vascular cerebral (AVC), pode comprometer de várias formas a produção vocal. Estudos mostraram que, para além de alterações da mobilidade das pregas vocais após um AVC agudo (incidência de 20% de parésia da prega vocal⁸), outros factores têm impacto na qualidade vocal, como: mau estado geral, baixa reserva pulmonar, depressão, fadiga vocal, alterações da sensibilidade laríngea, laringite de refluxo, processos inflamatórios da laringe associados a intubação prolongada, entre outros⁴⁴.

A polifarmácia é outro factor com potencial impacto na voz dos idosos. Woo *et al*⁴⁹ mostraram que mais de um terço dos idosos com disfonia estão medicados com um ou mais fármacos.

Nos países industrializados a população está a sofrer um envelhecimento progressivo, estimando-se que em 2030 a população idosa corresponda a um quinto da população americana⁴⁴. Por outro lado, o custo anual do tratamento de patologia laríngea nos EUA é comparável aos gastos noutras doenças crónicas, como doença pulmonar obstrutiva crónica, asma, diabetes e rinite alérgica⁴⁴. Estes factos, evidenciam a importância de melhorar a prestação de cuidados de saúde a idosos com alterações vocais, o que implica uma análise etiológica multifactorial e uma abordagem multidisciplinar do doente.

O tratamento destes doentes é particularmente difícil, pois a generalidade dos idosos não procura ajuda médica quando tem queixas vocais ou da deglutição, por acharem que estas alterações fazem parte do envelhecimento normal e por desconhecerem por completo as opções terapêuticas^{44,46}. No entanto, estudos demonstraram que quando procuram tratamento há uma excelente resposta à terapêutica, quer conservadora quer cirúrgica, com grande incremento da qualidade de vida⁴⁴.

Patologia vocal

Apesar das várias propostas publicadas, não existe consenso na comunidade científica acerca da classificação e nomenclatura que deve ser utilizada na patologia benigna das pregas vocais⁵⁹⁻⁶².

Optou-se neste projecto, por questões de praticabilidade, por agrupar estas lesões em dois grandes grupos de patologia – patologia hiperfuncional e hipofuncional^{63,64}.

Consideram-se alterações vocais hiperfuncionais todas as patologias benignas que são causadas, directa ou indirectamente, por esforço vocal ou fonotrauma^{63,64}.

Patologia hipofuncional da laringe inclui alterações da mobilidade por parésia ou paralisia dos nervos recorrente ou laríngeo superior; ou patologia que cursa com atrofia das pregas vocais, como a presbifonia^{63,64}.

Não se pretende descrever exaustivamente toda a patologia vocal, mas apenas fazer referência à patologia benigna da laringe incluída neste estudo científico.

Patologia hiperfuncional

A fonação hiperfuncional é caracterizada por esforço fonatório excessivo. Este comportamento vocal inadequado pode causar alterações anatómicas e fisiológicas do aparelho vocal e por vezes trauma das pregas vocais⁶⁵.

As lesões benignas da zona média da porção membranosa das pregas vocais, causa frequente de disfonia e queixas vocais, estão associadas a fonação hiperfuncional.

Lesões como nódulos, pseudoquisto e edema de Reinke são mais frequentes no sexo feminino^{66,67}. Pensa-se que as mulheres são mais propensas a fonotrauma por terem uma frequência fundamental de fonação mais elevada e menores quantidades de ácido hialorónico na composição da camada superficial da lâmina própria⁶⁷. Assim, têm uma menor capacidade de amortecimento do choque resultante da vibração durante a fonação e uma menor capacidade de reparação tecidual^{66,67}.

Vários estudos mostram que patologia como pólipos, granulomas e úlceras de contacto, são mais frequentes no sexo masculino⁶⁶. Foi elaborada a hipótese de o stress fonatório, em vozes de baixa frequência, afectarem as camadas mais profundas das pregas vocais, predispondo à ruptura de vasos, na porção mais profunda da camada superficial da lâmina própria, com hemorragia e predisposição à formação de pólipos⁶⁶. Como os homens têm vozes mais graves Zhukhovitskaya *et al*⁶⁶ extrapolaram que as vozes masculinas sofram um efeito mecânico semelhante.

A etiologia das lesões benignas das pregas vocais é, no entanto, controversa⁶⁰. Embora seja consensual a associação destas lesões a esforço vocal e fonotrauma, na realidade não se conhecem os mecanismos celulares por de trás da sua formação⁶⁰. Estudos recentes demonstraram a importância dos mecanismos de inflamação e lesão/remodelação celular na fisiopatologia das lesões benignas das pregas vocais⁶⁰. Wang *et al*⁶⁸ mostraram que doentes com pólipos apresentam valores mais altos de pepsina na laringe do que os doentes de controlo, sugerindo que a inflamação causada pela presença de refluxo faringo-laríngeo é um factor etiológico significativo na formação destas lesões das pregas vocais. Embora sejam necessários mais estudos nesta área, alguns autores exploraram a presença ou ausência de marcadores de inflamação, em doentes com lesões benignas, nomeadamente pólipos, com resultados promissores^{69,70}.

Por outro lado, parece haver uma desregulação dos mecanismos de apoptose, mecanismo envolvido na remodelação celular por trauma vocal, associado à presença de pólipos^{71,72}.

É aceite que o diagnóstico destas lesões deve ser feito por videolaringostroboscopia (VLE) e que o seu tratamento deve incluir uma abordagem multidisciplinar, com terapia da fala e cirurgia⁶⁰.

Estudos recentes sugerem a injeção de corticoesteróides na prega vocal, como adjuvante à ressecção cirúrgica das lesões benignas, pois este procedimento parece estar associado a menos disfonia no pós-operatório imediato e a menores taxas de recorrência a longo prazo. No entanto, o risco de atrofia da prega vocal não pode ser ignorado, devendo limitar-se a injeção deste fármaco apenas à camada superficial da lâmina própria⁷³⁻⁷⁸.

Quando o diagnóstico é feito correctamente, considera-se que o prognóstico destas lesões, após o tratamento, é favorável, com obtenção de vozes normais e de qualidade, excepto nas massas fibrosas e cicatriciais, casos em que a qualidade vocal obtida é geralmente pouco satisfatória^{60,79}.

Nódulos das pregas vocais

Uma das lesões benignas das pregas vocais mais prevalentes, quer em crianças quer em adultos⁸⁰, sobretudo no sexo feminino³⁷ e em grupos etários mais jovens⁶⁶, os nódulos são espessamentos da mucosa causados por fonotrauma (hiperfunção vocal, abuso vocal, má

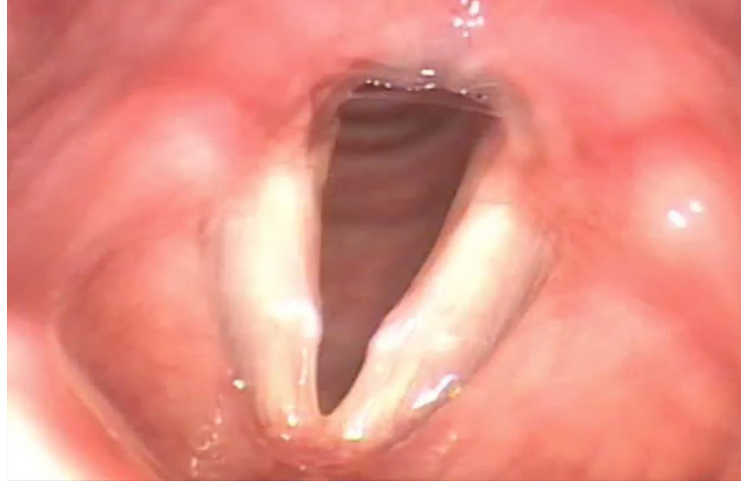


FIGURA 3 - NÓDULOS DAS PREGAS VOCAIS

Kissing nódulos localizados na união do 1/3 anterior com o 1/3 médio das pregas vocais, fotografados por videoestroboscopia com laringoscópio rígido.

técnica fonatória ou esforço vocal de grande intensidade ou duração em profissionais de voz⁸¹). São geralmente bilaterais, simétricos e localizados na união do terço anterior com o terço médio da prega vocal, na chamada “zona de impacto” (área de maior contacto das pregas vocais durante a fonação)^{12,19,80} (Figura 3).

Histologicamente, correspondem a alterações epiteliais com hiperplasia e queratinização paraqueratósica, fibrose da lâmina própria, espessamento da membrana basal e angiectasia moderada⁸².

Manifestam-se clinicamente por disfonia, fadiga vocal e diminuição da tessitura, geralmente com repercussão significativa na qualidade de vida dos doentes afectados^{80,83}.

Perceptivamente, caracterizam-se por uma voz soprada, tensa, áspera, grave, instável e por vezes fonação no registo de voz basal ou *vocal fry*⁸⁰.

O diagnóstico faz-se por VLE¹². Nódulos recentes são geralmente espessamentos edematosos no epitélio, na continuidade da onda mucosa; enquanto nódulos mais antigos são muitas vezes fibrosos, com comprometimento da fluidez da onda mucosa, mas sem a sua interrupção^{19,84}. A presença destas massas provoca alterações da vibração das pregas vocais, por aumento da sua massa e rigidez; e impede o encerramento glótico completo, por contacto prematuro das pregas vocais na sua porção média, causando uma configuração glótica em vidro de relógio¹².

A VLE é ainda essencial para o correcto diagnóstico diferencial entre nódulos e outras massas benignas das pregas vocais (quisto submucoso, pólipos, pseudoquisto, edema, lesão de contacto) com orientações terapêuticas diferentes⁸⁵. Os nódulos são lesões mucosas, por isso alteram a vibração das pregas vocais, mas não interrompem a onda mucosa até ao epitélio, por não haver alterações da camada superficial da lâmina própria ou do ligamento vocal¹⁹. Por oposição, as lesões da camada submucosa causam a abolição completa ou parcial da onda mucosa¹⁹.

A terapia da fala é curativa na maioria dos casos, mesmo em situações de nódulos muito antigos e com aspecto firme.

Quando, após tratamento com terapia da fala, a qualidade vocal continua comprometida há indicação cirúrgica, com continuação da terapia conservadora no pós-operatório^{80,83,86,87}. Embora considerada uma intervenção segura, a cirurgia de ressecção de nódulos das pregas vocais tem como complicação possível a formação de fibrose, na zona de remoção das lesões, o que pode comprometer significativamente a qualidade vocal dos doentes, com especial repercussão na qualidade de vida se se tratarem de profissionais de voz^{80,88}.

A realização da intervenção cirúrgica sem terapia da fala coadjuvante não é recomendada e está associada a uma alta taxa de recorrência da doença, por persistência dos hábitos fonatórios causadores da patologia⁸⁸.

Pólipo da prega vocal

Pólipos são lesões vasculares, geralmente unilaterais e localizados no bordo livre do terço anterior da prega vocal, podendo ser sésseis ou pediculados¹⁹ (Figura 4).



FIGURA 4 - PÓLIPO DA PREGA VOCAL DIREITA.

Pólipo pediculado da prega vocal direita, condicionando um escape glótico incapacitante. Fotografia de videostroboscopia com laringoscópio rígido.

Estas lesões apresentam frequentemente um vaso de drenagem sobre a face superior da prega vocal atingindo a base do pólipos⁸³. Embora de etiologia desconhecida⁸³, os pólipos estão associados a fonotrauma e a outros processos inflamatórios causados por refluxo faringo-laríngeo, rinosinusite ou doenças pulmonares crónicas¹⁹.

Clinicamente, manifestam-se por disfonia, esforço e fadiga vocal, de gravidade dependente da dimensão e localização da lesão, da uni ou bilateralidade, se são sésseis ou pediculados e da gravidade da lesão contralateral^{60,83}.

A VLE tem um papel fundamental na caracterização destas lesões, permitindo o correcto diagnóstico, o planeamento cirúrgico e o estabelecimento do prognóstico pós-tratamento¹⁹.

A presença de um pólipo provoca um efeito de massa na margem vibratória da prega vocal. Se o pólipo for pequeno e sésil, a onda mucosa pode percorre-lo, de forma semelhante a um nódulo. Pólipos maiores e mais rígidos interferem com o encerramento glótico e tornam difícil a visualização da onda mucosa, por vezes causando vibrações aperiódicas¹⁹. O escape glótico resultante causa frequentemente mecanismos de hiperfunção vocal compensatórios, com aumento de tensão na zona da lesão e impedimento do processo de cicatrização natural⁸⁹. Estas lesões podem estar associadas a fibrose da lâmina própria, *sulcus vocalis* e lesões hiperqueratósicas de contacto na prega vocal contralateral¹⁹.

Um pólipo sésil, não hemorrágico e superficial, é por vezes difícil de distinguir de um pseudoquisto. A existência de uma lesão de contacto contralateral torna, por vezes, difícil o diagnóstico diferencial com nódulos¹⁹.

Histologicamente, os pólipos correspondem a edema e alterações vasculares da lâmina própria, como depósito de material amorfo, angiectasia marcada, hemorragia recente e hemosiderina⁸².

Estas lesões raramente respondem a tratamento médico, caso em que devem ser removidas cirurgicamente, idealmente utilizando a técnica de *minimicroflap*, devendo sempre ser aconselhada terapia da fala no pré e no pós-operatório⁸³.

Quisto submucoso da prega vocal

Quisto submucoso é uma lesão capsulada, geralmente unilateral, que se desenvolve na lâmina própria, causando um abaulamento da prega vocal, na zona de maior impacto durante a fonação. (Figura 5) Epidemiologicamente, corresponde a 6-13% das lesões benignas das pregas vocais^{90,91}.

Os quistos podem ser congénitos ou adquiridos⁸³.

Os quistos congénitos são geralmente epidermóides, resultantes de restos celulares do quarto e sexto arcos branquiais, retidos na camada superficial da lâmina própria⁸³.

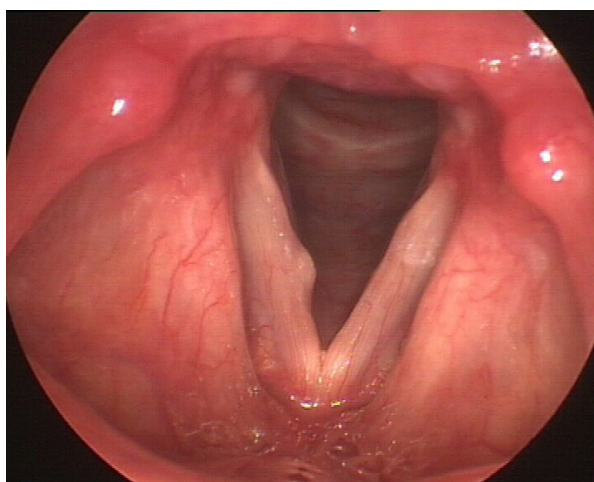


FIGURA 5 - QUISTO SUBMUCOSO DA PREGA VOCAL DIREITA.

Quisto submucoso da prega vocal direita fotografado durante videoestroboscopia com laringoscópio rígido.

Os quistos adquiridos podem ser glandulares, ciliares ou oncocíticos⁸³, sendo na sua maioria quistos de retenção, formados por obstrução de uma glândula mucosa, geralmente associado a fonotrauma, infecção (infecção respiratória alta, rinosinusite, infecção pulmonar) ou refluxo faringo-laríngeo¹⁹⁻⁹⁰.

Estas lesões manifestam-se clinicamente por disfonia, por vezes não tão grave como seria de esperar relativamente à dimensão da lesão, voz diplofónica e grande instabilidade nas frequências que compõem o timbre vocal¹⁹.

O diagnóstico e o diagnóstico diferencial são feitos por VLE, que revela alterações do padrão de vibração, por efeito de massa ou presença de fibrose junto ao quisto (diminuição da amplitude de vibração), e um escape glótico muitas vezes associado a uma hiperfunção supraglótica compensatória⁹⁰.

O traumatismo causado pelo impacto da lesão na prega vocal contralateral é frequentemente causador de uma lesão de contacto, que dificulta o diagnóstico diferencial com nódulos ou pólipos séssil. Shohet *et al*² demonstraram que embora possa haver uma onda mucosa intacta em 80% dos pólipos, em 100% dos casos de quisto há uma diminuição ou completa ausência da onda mucosa. Por oposição aos pólipos, nos quistos não há reflexão da luz durante a VLE, o que pode ajudar no diagnóstico diferencial¹⁹.

A ruptura de um quisto pode levar à formação de fibrose e cicatriz da lâmina própria ou à formação de um *sulcus vocalis*, o que agrava significativamente o prognóstico destas lesões^{19,90}. É ainda frequente, a presença de lesões varicosas da prega vocal associadas a quistos^{19,90}.

O tratamento implica alterações dos comportamentos que estiveram na base da formação da lesão; tratamento médico, em casos de refluxo faringo-laríngeo ou infecção; e cirurgia associada a terapia da fala pré e pós-operatória. Em alguns casos, a lesão regride

após terapia da fala, devendo ser adiada a cirurgia, a não ser que existam sinais na VLE de rigidez ou fibrose da prega vocal⁸³.

A técnica cirúrgica utilizada deve ser a de *microflap* ou *minimicroflap*, por oposição à técnica de *stripping* da prega vocal defendida por alguns autores, há alguns anos atrás^{83,90}.

A persistência de células epiteliais da cápsula do quisto durante a cirurgia resulta frequentemente na recorrência da lesão⁸³.

Patologia hipofuncional

A patologia hipofuncional da laringe diz respeito a toda a patologia que se manifesta por insuficiência glótica e atrofia das pregas vocais, como alterações da mobilidade laríngea ou presbifonia⁹³.

O conceito de que uma patologia hipofuncional se pode manifestar como hiperfuncional é essencial para o correcto diagnóstico destas alterações⁹³. Um doente com uma voz que áudio-perceptivamente soe a hiperfuncional e/ou com sinais de hiperfunção na VLE, pode ter uma paralisia ou mais provavelmente uma parésia da prega vocal⁹⁴.

Paralisias laríngeas

Na maioria dos casos, as alterações da mobilidade das pregas vocais implicam a disfunção do nervo recorrente (NR) e/ou do nervo laríngeo superior (NLS)⁹⁵.

A imobilização da prega vocal é denominada paralisia, enquanto a existência de uma mobilidade diminuída em extensão ou velocidade se considera parésia^{94,95}.

Parésia e paralisia são a mesma entidade, diferindo apenas no grau de disfunção neurogénica, representando um contínuo que se pode apresentar como desinervação total, parcial ou com graus e padrões variáveis de reinervação⁹⁶. A paralisia é assim considerada o grau mais severo de parésia^{59,93,97}.

A inervação bilateral do músculo inter-aritenóideu, permite uma adução residual da prega paralisada, que não deve ser confundida com parésia⁹⁵.

Neste estudo, são consideradas apenas, as parésias/paralisias unilaterais das pregas vocais.

A neuropatia associada à alteração da mobilidade pode ser causada por vários traumas mecânicos como secção, estiramento ou compressão do nervo, invasão tumoral ou desvascularização⁹⁵.

Uma pressão moderada de um nervo periférico causa desmielinização segmentar e perturba o transporte axonal, de gravidade proporcional ao grau da lesão (neuropria-

xia)^{95,98}. A remielinização do axônio preservado leva à restauração da função. Lesões que envolvam interrupção axonal causam degenerescência waleriana completa, ao longo de todo o trajecto do nervo distal à lesão, que se inicia 24 horas após o trauma⁹⁵. Se houver preservação da lâmina basal do nervo (axonotemese) a recuperação funcional geralmente é completa⁹⁵. Se o nervo foi completamente seccionado (neurotemese), a proporção de fibras regeneradas que atinge o órgão alvo é geralmente baixa e inversamente proporcional à distância entre o segmento proximal e distal do nervo após a lesão⁹⁵.

A regeneração do NR é particularmente difícil, em relação a outros nervos periféricos, por este transportar simultaneamente fibras adutoras e abductoras para um conjunto de músculos altamente especializados, responsáveis por funções complexas como a respiração, a deglutição e a fonação⁹⁵.

A parésia/paralisia unilateral da prega vocal é mais frequentemente causada por uma neuropatia periférica⁹⁵. As causas mais frequentes de lesão do NR são causas traumáticas (pós-tiroidectomia, cirurgia da base do crânio, cirurgia da coluna cervical, endartrectomia, cirurgia esofágica, cirurgia cardíaca e torácica), causas tumorais e tratamentos relacionados (sobretudo tumores do pulmão e do mediastino, radioterapia torácica, carcinoma da tiróide, linfomas)^{95,98}.

A lesão do NR pode ser causada por compressão do *cuff* endotraqueal durante a cirurgia. Em casos raros, a imobilidade da prega vocal pode resultar da desarticulação/subluxação da articulação crico-aritenoideia durante a intubação⁹⁵.

Causas menos frequentes de paralisias são neurotóxicos (vincristina e vinblastina, organofosforados), doenças infecciosas (tuberculose, sarcoidose, doença de Lyme, sífilis, etc.), dilatação da aorta ou da artéria subclávia direita, patologia benigna da tiróide, doenças reumatológicas, AVC ou outras doenças neurológicas (miastenia gravis, neuropatia de Charcot-Marie-Tooth, esclerose múltipla, entre outras)^{94,95,98}.

A paralisia da prega vocal de etiologia desconhecida é denominada idiopática⁹⁹. A maioria dos estudos descrevem esta categoria como 15-20% dos casos, havendo séries que referem incidências de 41%¹⁰⁰. Muitos destes casos são atribuídos a infecção viral (ex: herpes zóster, doença de Lyme, herpes simplex, vírus Epstein-Barr, citomegalovírus em doentes imunodeprimidos, vírus da imunodeficiência humana), no entanto, esta relação clínica continua sem estar completamente esclarecida^{95,100}. A maioria dos casos tem recuperação espontânea entre um a nove meses e, mais raramente, até 12 meses^{94,95,99}.

A prevalência de parésia/paralisia unilateral da prega vocal é desconhecida, sendo, no caso da parésia, subdiagnosticada, pois o diagnóstico é difícil e exige um alto nível de suspeição^{93,97}. Os poucos estudos publicados sobre o tema fazem referência a 0,41-0,51% da população, com queixas de disfonia em 83,6% dos casos¹⁰¹. É mais frequente nos

homens, provavelmente traduzindo a prevalência de tumores do pulmão e, à esquerda, na proporção de 60:40, porque o NR é mais comprido e mais profundo no mediastino do lado esquerdo, com consequente maior vulnerabilidade, em caso de doença ou cirurgia⁹⁵.

A clínica associada a parésia/paralisia unilateral relaciona-se com a insuficiência glótica, resultante da lateralização da prega vocal, e com a instabilidade vibratória, por assimetria na tensão das pregas^{95,102}.

Os sintomas presentes e a sua gravidade condicionam a qualidade de vida do doente¹⁰³, sendo nos casos graves uma patologia muito incapacitante¹⁰⁴. Manifesta-se por disфония, de gravidade que pode variar desde simples fadiga vocal, em casos de parésia ligeira ou paralisia bem compensada, até uma voz muito soprada e fraca ou afonia, nas situações mais graves⁹⁵.

A qualidade vocal depende do tónus muscular da prega vocal afectada e dos mecanismos compensatórios utilizados pelo doente para a fonação⁹⁵. É frequente, especialmente nos homens, a presença de uma hiperfunção supraglótica compensatória, dando origem a uma voz grave, áspera e monocórdica⁹⁵. As mulheres adoptam mais frequentemente uma voz especialmente aguda e soprada, vulgarmente chamada “falsete paralítico”, caracterizado pela subida de 85 dB em média, em relação à frequência fundamental prévia⁹⁵. Pensa-se que este facto tenha origem na contracção compensatória do músculo cricotiroideu ipsilateral, nas lesões isoladas do NR^{95,105}. Estes mecanismos compensatórios são na generalidade ineficazes e provocam fadiga vocal⁹⁵.

Por vezes, os doentes queixam-se de falta de fôlego, especialmente durante a conversação ou dificuldade na projecção vocal, por insuficiência glótica⁹⁵. É ainda frequente estarem associadas queixas de engasgamento e aspiração, especialmente para líquidos, e tosse fraca e ineficaz⁹⁵. Quando está associada a lesão do NLS, com as consequentes alterações da sensibilidade supraglótica, aumenta o risco de aspiração⁹⁵. Nos casos de lesão central e vagal alta, pode haver queixas de disfagia para sólidos, por paralisia dos músculos constritores da faringe⁹⁵. Os casos em que as alterações da sensibilidade laríngea são sintomáticas, podem manifestar-se por odinofonia, *globus* faríngeo, tosse crónica e laringoespasmos^{94,95,96}.

Em alguns casos de parésia os doentes apresentam uma voz normal ou com poucas alterações. Por vezes, queixam-se apenas de esforço na conversação ou no canto, apesar de o tom, a frequência e o timbre vocal serem normais. Queixas subtis como sensação de voz mais fraca com a utilização prolongada ou dificuldade na alteração rápida de frequências, são pistas para estudo de uma eventual parésia da prega vocal⁹⁴.

Segundo Koufman *et al*⁹³, a presença de diploфония, após excluído o diagnóstico de puberфония, deve representar uma forte suspeita de parésia unilateral e representa a diferença de massa ou tensão entre as pregas vocais⁹⁴.

Nos casos de parésia/paralisia do NLS isoladamente há geralmente queixas de perda da capacidade de emitir sons agudos.

Na observação destes doentes deve ser realizado um exame otorrinolaringológico completo (incluindo observação da mobilidade do palato e palpação cervical) e exame neurológico, com especial interesse na avaliação dos pares cranianos, especialmente o IX, o XI e o XII^{95,106}.

Um estudo recente mostrou que 72% dos laringologistas baseiam o diagnóstico das alterações da mobilidade laríngea na VLE isoladamente, considerando-a eficaz, apesar da sua subjectividade^{93,97}.

Deve-se observar os doentes com laringoscopia rígida, pois esta técnica permite uma avaliação de grande qualidade da anatomia e da função vibratória¹⁰⁵. No entanto, deve ser realizado um exame videolaringoestroboscópico com endoscópio flexível, para que a mobilidade laríngea seja avaliada em condições fisiológicas, enquanto o doente realiza uma série de tarefas repetitivas que evidenciam a parésia/paralisia¹⁰⁶. Estas técnicas são particularmente úteis nos casos de parésia, em que os sinais são mais subtis e difíceis de avaliar¹⁰⁶. A repetição da tarefa causa fadiga nos músculos parcialmente desinnervados evidenciando a hipomobilidade^{94,95,96,106,107}. A fonação em frequência modal, mas com aumento da intensidade durante o exame, exagera as assimetrias existentes e facilita o diagnóstico, nos casos mais subtis¹⁰³.

A VLE revela uma hipomobilidade/imobilidade de uma prega vocal (diminuição da adução, da abdução ou diminuição da velocidade de movimento¹⁰⁷) e um escape glótico de dimensão variável, com aumento da amplitude de vibração da prega paralisada, por atrofia do músculo vocal⁹⁴. A assimetria de vibração pode traduzir-se por um *chasing wave* característico¹⁰⁸. A atrofia muscular é ainda responsável por sinais como a prega vocal mais curta, mais fina e abaulada (*bowing* unilateral)¹⁰⁷. Nos casos de parésia ligeira, este aumento de amplitude pode ser o único sinal de alteração da mobilidade ou haver apenas uma redução do tempo de encerramento glótico (redução de 50% para 34%¹⁰⁸). Pelo contrário, se o escape glótico for muito grande, pode não ser possível a observação da vibração, por esta ser aperiódica⁹⁵.

Tradicionalmente, descreve-se a posição da prega vocal paralisada (lateralização extrema ou posição cadavérica, posição mediana, paramediana e intermédia), embora se saiba que esta não traduz o tipo ou gravidade da lesão neurológica subjacente, como se pensava no século vinte, mas depende apenas do grau de reinervação e sincinésias presentes⁹⁵.

Nos casos que envolvem o NR, pode ainda encontrar-se um posicionamento mais anterior da aritenóide paralisada, em relação ao lado não parético⁹⁴. Nos casos que envolvem o NLS, além do abaulamento característico da prega vocal afectada, é por vezes

visível um desnivelamento vertical das pregas vocais ou uma inclinação da região posterior da laringe para o lado parético/paralítico^{94,109}.

A maioria dos autores, defende o estudo imagiológico de todo o trajecto do NR paralisado, quando a etiologia da lesão é desconhecida, idealmente com ressonância magnética nuclear (RMN), pois verificou-se que 81% destes casos são de origem tumoral^{95,108}. Contrariamente, nos casos de parésia da prega vocal, 98% dos exames de imagem não mostraram alterações¹⁰⁸. Desta forma, só é recomendado o estudo de imagem em situações de paralisias¹⁰⁸.

Quando existe um quadro de disfagia grave ou suspeita de aspiração deve ser recomendado um estudo radiológico ou endoscópico da deglutição⁹⁵.

A avaliação por electromiografia (EMG) continua a ser controversa, sendo recomendado em todos os casos por alguns autores^{93,106,110} e desaconselhado por outros, por ser uma técnica invasiva, subjectiva e de difícil interpretação¹⁰⁷. Esta técnica parece, no entanto, ter utilidade na definição do prognóstico da lesão, no diagnóstico diferencial, nomeadamente com desarticulação crico-aritenoideia^{93-95,103}, e fornece informação preciosa quanto à lateralidade da lesão, que pode não ser óbvia na avaliação por VLE^{110,111}.

Woo *et al*¹¹² estudaram a relação entre os achados da VLE e da EMG nas parésias das pregas vocais e mostraram que a correlação entre os achados das duas técnicas é baixa. Defendem que a observação clínica seja sempre valorizada, no caso de não ser possível realizar ambas as técnicas ou de discrepância de resultados. Aconselham ainda que, quando o diagnóstico é feito apenas com VLE, existam mais do que um sinal de parésia presente para que se admita o diagnóstico¹¹².

A eficácia diagnóstica aumenta quando se conjuga a história clínica, a observação por VLE, a EMG e os métodos de imagem^{97,111}. Na impossibilidade de usar todos estes métodos considera-se aceitável um diagnóstico baseado na história, observação por VLE e na resposta ao tratamento⁹⁴, usando alguns autores a prova terapêutica com injeção de expansores como confirmação diagnóstica¹⁰⁷. Doentes com disfonia persistente e mobilidade aparentemente normal na VLE, que não respondem ao tratamento com terapia da fala correctamente instituída, devem ser reavaliados com VLE e/ou EMG, com a suspeita de parésia da prega vocal^{93,103}.

Em doentes com um forte componente de hiperfunção compensatória, o diagnóstico diferencial entre parésia/paralisia e disfonia funcional é muito importante e por vezes, só é feito após o insucesso do tratamento com terapia da fala e a reavaliação do doente^{94,107}.

Embora seja raro, a presença de edema da aritenóide, desnível vertical das apófises e das pregas vocais e ausência do “sinal de empurramento”, deve fazer suspeitar de desarticulação ou fixação crico-aritenoideia, embora nenhum destes sinais seja patognomónico^{95,106}.

Nos casos de parésia ligeira ou moderada, o diagnóstico diferencial com variações do normal é muito difícil e umas das razões que torna o diagnóstico desta entidade tão

controverso^{96,97}. As assimetrias na posição das pregas vocais e das aritenóides por vezes são normais¹⁰⁷, como acontece nos casos em que há um crescimento rápido da cartilagem tiróide, durante a puberdade, causando assimetrias na laringe, especialmente no homem⁹⁴.

A hiperfunção resultante da insuficiência glótica associada à parésia/paralisia da prega vocal é por vezes causadora de granulomas e úlceras de contacto das aritenóides, quer do lado afectado, quer, menos frequentemente, do lado oposto^{94,108,109,113}. Pelo mesmo motivo, esta entidade relaciona-se também com a presença de nódulos, pólipos, quisto submucoso, pseudoquisto e leucoplasia do bordo livre da prega vocal^{93,94,106}.

A planificação correcta do tratamento requer um diagnóstico preciso do nervo lesado, do lado envolvido, da gravidade da lesão e do impacto da doença na qualidade de vida do doente¹⁰⁶.

A terapia da fala provou ser eficaz no tratamento das alterações da mobilidade laríngea, com melhoria da fonação e protecção da via aérea, especialmente nos casos de parésia ou paralisia com escape glótico ligeiro a moderado⁹⁵. A terapia tem ainda um papel essencial na reversão dos mecanismos de hiperfunção supraglótica compensatórios, que podem comprometer a fonação e os resultados cirúrgicos⁹⁵.

As parésias/paralisias que não resolvem espontaneamente ou com tratamento conservador podem ser tratadas cirurgicamente – laringoplastia com injeção de expansores ou medialização cirúrgica – para correcção do escape glótico incapacitante^{95,108}. No caso de parésia da prega vocal não devem ser realizadas técnicas que possam comprometer a função nervosa remanescente⁹⁶. O tipo e a rapidez de intervenção depende das necessidades pessoais e profissionais dos doentes em termos vocais e da existência de risco de aspiração¹⁰⁴.

O intervalo de tempo necessário para se considerar a lesão definitiva não está definido, mas estudos recentes sugerem que após seis meses a probabilidade de recuperação é muito pequena, devendo ser oferecidas ao doente opções de resolução permanente⁹⁹.

A maioria dos profissionais de voz opta por laringoplastia de injeção com expansores temporários precocemente (ex: ácido hialorónico, hidroxiapatite), para poderem retomar a sua actividade mais rapidamente, seguida de injeção com expansores definitivos (ex: polidimetilsiloxano, gordura) ou outras técnicas no caso de persistência de uma qualidade vocal insatisfatória⁹⁵.

A paralisia das pregas vocais de causa idiopática, tem uma recuperação completa em 20-40% dos casos⁹⁵. Embora não existam estudos que o comprovem, acredita-se que o prognóstico das situações de parésia é semelhante, talvez um pouco melhor visto que o grau de lesão é menor⁹⁶.

As técnicas de laringoplastia de injeção provaram ser eficazes na resolução da incompetência glótica e no risco de aspiração¹⁰⁴, com taxas de sucesso de 85%⁹³.

Parece haver evidência de que o tratamento desta entidade com laringoplastia de injeção precocemente diminui a necessidade de tiroplastia posterior, técnica mais invasiva e com mais complicações potenciais¹¹⁴.

A paralisia unilateral das pregas vocais pode ainda ser tratada com várias técnicas de reinervação – neurorrafia do NR transeccionado topo a topo, neurorrafia entre um nervo dador (ansa cervicalis/ nervo grande hipoglosso) e o NR ou implante da ansa cervicalis no músculo tiro-aritenóideu. A reinervação permite restaurar o tônus, a massa e a tensão da prega vocal; e permite ainda um posicionamento mais correcto da cartilagem aritenóide. Embora tenha uma eficácia superior em relação às técnicas estáticas, por possibilitar uma melhor qualidade vibratória e consequentemente uma melhor qualidade vocal, até ao momento, não foi possível com estas técnicas, recuperar os movimentos fisiológicos de adução e abdução das pregas vocais^{115,116}.

Refluxo faringo-laríngeo

Refluxo faringo-laríngeo (RFL) é uma doença inflamatória causada pela passagem retrógrada de conteúdo gástrico, líquido ou gasoso, ácido e não ácido, pelo esfíncter esofágico superior, atingindo a laringe, a faringe, os pulmões, as fossas nasais e o ouvido médio^{117,118}.

O RFL é uma patologia frequente na prática clínica otorrinolaringológica¹¹⁹. Estima-se que 20-60% da população norte americana tenha sintomas consistentes com RFL e que 10% dos indivíduos com refluxo consultem um otorrinolaringologista pelo menos uma vez na sua vida^{120,121}. Koufman¹²² mostrou que 50% das queixas laríngeas culminam com o diagnóstico de RFL.

Também chamado doença de refluxo extraesofágico, refluxo atípico, refluxo supraesofágico, refluxo faringoesofágico, refluxo gastrofaringeo, refluxo laríngeo e laringite de refluxo¹²¹; o RFL continua a ser uma doença extremamente controversa sob o ponto de vista clínico¹¹⁷.

Embora a fisiopatologia do RFL não seja totalmente conhecida, pensa-se que as lesões que lhe estão associadas resultem da acção directa do ácido gástrico, pepsina e sais biliares e, de forma indirecta, do trauma repetido causado pela tosse e pelo pigarreio (mecanismo mediado por acção vagal resultante da estimulação por refluxo de quimiorreceptores da mucosa distal do esófago)^{118,121,123}.

É considerada uma entidade nosológica independente^{123,124} e é possível a existência de RFL sem que haja queixas típicas de refluxo gastro-esofágico (RGE)¹¹⁹, aliás só 20% dos doentes com RFL têm queixas de RGE^{117,123}.

A resistência da mucosa laríngea ao refluxo ácido é bastante inferior à resistência da mucosa esofágica. É considerado normal algum refluxo do estômago para o esófago,

sendo necessários mais de 50 episódios de refluxo ácido por dia para que haja sinais de esofagite. Pelo contrário, três episódios de refluxo por semana causam lesões graves da mucosa laríngea^{121,123}.

A existência de receptores para a pepsina na laringe torna a mucosa laríngea mais susceptível às lesões causadas por refluxo, comparativamente com a mucosa gástrica¹²⁵⁻¹²⁷. Embora a pepsina seja especialmente activa a pH baixo, mantém alguma actividade até pH próximo de 7,4¹²⁸. Desta forma, episódios de refluxo ácido ou a ingestão de alimentos ácidos, reactivam a pepsina ligada aos tecidos da faringe e da laringe, desencadeando a cascata da inflamação e tornando a mucosa extremamente susceptível a mais lesões^{119,127,129}. A presença de pepsina na mucosa laríngea está associada à depleção de várias proteínas com papel chave na protecção da mucosa, como anidrase carbónica, E-caderina e Sep 70¹²⁸. Estudos recentes demonstraram ainda que a presença de pepsina aumenta os níveis de marcadores genéticos associados a neoplasia^{128,130}.

Para além de mais resistência, a mucosa esofágica tem outros mecanismos de defesa que a mucosa laríngea não tem, como a peristalise (permite a limpeza do material refluído) e a anidrase carbónica isoenzima III (envolvida na produção de bicarbonato)¹¹⁹. A expressão de anidrase carbónica isoenzima III laríngea é reversivelmente suprimida pelo ácido e irreversivelmente pela pepsina¹³¹. Doentes com refluxo têm também deficiência de factor de crescimento epidérmico salivar comparativamente a indivíduos saudáveis¹³². Desta forma, é possível que haja inflamação faringo-laríngea e sintomas de refluxo a pH de 7,4¹²⁸, tornando possível a existência de RFL sem RGE^{119,127,133}.

Os sintomas mais frequentes de RFL são disfonia, fadiga vocal, tosse, disfagia, *globus* faríngeo, pigarreio, odinofagia e excesso de muco na faringo-laringe que geralmente condicionam uma grande alteração na qualidade de vida dos doentes¹²¹. Menos frequentemente manifesta-se por dor torácica, sibilos e laringoespasmo¹²⁴. Ao contrário do RGE, nos casos de RFL os sintomas são fundamentalmente diurnos e em ortostatismo^{121,134}. O RFL contribui ainda para outras manifestações como halitose, erosão dentária, faringite crónica, rinite, rinosinusite, otite média¹³⁵; e relaciona-se como inúmeras patologias como adenocarcinoma esofágico, granuloma laríngeo, nódulos e pólipo das pregas vocais, edema de Reinke, laringite crónica, estenose laríngea, entre outros¹²¹. Embora não tenha sido indubitavelmente provado, existe uma forte correlação entre RFL e tumor da laringe^{124,134}.

Para facilitar o diagnóstico desta entidade, Belafsky *et al*¹³⁶ criaram um questionário com 9 perguntas sobre sintomas relacionados com refluxo, que o doente classifica de 0 a 5 (0= sem problema; 5= problema severo), para um máximo de 45 pontos - o *Reflux Symptom Index* (RSI). A presença de um conjunto de sintomas (disfonia, pigarreio, rinorreia posterior ou muco em excesso na faringo-laringe, disfagia, tosse, dispneia ou engasgamento, *globus* faríngeo, dor torácica, azia, pirose, regurgitação ou indigestão) sugerem o diagnóstico de refluxo (RSI > 13). Embora esta escala tenha validade clínica comprovada,

vários estudos mostraram pouca correlação entre os sintomas de RFL, os achados da laringoscopia e os registos de pH na hipofaringe^{137,138}.

É consensual, na comunidade científica, que a história clínica isoladamente não permite fazer o diagnóstico de RFL, pois todos os sintomas são inespecíficos e podem estar presentes em outras formas de inflamação faringo-laríngea^{132,139}.

Na tentativa de objectivar os achados laringoscópicos, os mesmos autores propuseram uma escala de avaliação com os oito achados mais frequentes associados a RFL (edema subglótico ou *pseudosulcus vocalis*, obliteração ventricular, eritema ou hiperémia da laringe, edema das pregas vocais, edema difuso da laringe, paquidermia posterior, granuloma ou tecido de granulação e muco espesso na laringe) - o *Reflux Finding Score* (RFS)¹⁴⁰. Cada sinal é pontuado de acordo com a sua presença, gravidade e localização, sendo a classificação máxima de 26. Esta escala demonstrou uma excelente reprodutibilidade e embora cada sinal isoladamente não permita o diagnóstico de RFL, um resultado igual ou superior a sete é altamente sugestivo da doença (RFS ≥ 7). Esta ferramenta mostrou-se útil também na avaliação da eficácia terapêutica em doentes com RFL¹⁴⁰.

No entanto, tal como a história clínica, a observação laringoscópica isoladamente não é uma forma precisa de diagnóstico de RFL^{141,142}, pois aspectos como edema das pregas vocais, hiperplasia inter-aritenóideia e eritema das cartilagens aritenóides, parâmetros utilizados no RFS, foram encontrados em indivíduos normais¹³⁹.

Os sintomas e sinais presentes no RFL são inespecíficos e portanto exigem o diagnóstico diferencial com patologias como infecções respiratórias altas, rinite, asma, tabagismo ou outros irritantes ambientais, abuso vocal, alergia e dismotilidade esofágica¹²⁴.

A grande polémica na forma de diagnosticar e tratar esta entidade é aumentada por não existir nenhum exame auxiliar de diagnóstico que isoladamente permita fazer o diagnóstico de RFL.

A pHmetria de 24 horas principalmente se associada a manometria/impedância esofágica, oferece uma forma mais objectiva de diagnosticar refluxo, sendo positiva em 63% dos casos de RFL em comparação com 30% dos controlos¹³⁷. No entanto, para além de ser um exame invasivo, dispendioso e por vezes mal tolerado, no que diz respeito ao RFL, não existe consenso quanto ao tipo de sondas utilizadas, posição anatómica da sonda e limiares de valores de pH considerados^{119,143}. Por outro lado, a sensibilidade das sondas de pHmetria na detecção de episódios de refluxo ácido é de apenas 40% na hipofaringe, 55% na sonda esofágica proximal e 70% na sonda mais distal^{130,143}. Verifica-se ainda que os resultados obtidos por esta técnica não traduzem a gravidade dos sinais e sintomas nos doentes afectados^{128,138}.

A utilização de uma única sonda na faringe (Restech®) permitiu resultados positivos na previsão da resposta à terapêutica e na adesão ao tratamento por parte dos doentes, quando o teste indica a presença de RFL¹⁴⁴. Apesar de alguns estudos mostrarem que a informação dada pelas sondas esofágicas corresponde apenas a uma aproximação da ex-

posição real da faringe ao ácido, comparativamente com a obtida com a sonda faríngea, esta última não dá qualquer informação acerca de refluxo não ácido ou sobre a presença de exposição do esófago a refluxo ácido¹¹⁹. Embora sejam necessários mais estudos nesta área, nem as sondas faríngeas nem as esofágicas permitem prever com segurança a resposta ao tratamento nestes doentes¹¹⁹.

Testes que permitem detectar e quantificar pepsina na vias aéreas superiores parecem promissores no diagnóstico de RFL não ácido, mas ainda será necessário definir os limiares de pepsina patológicos e a correlação com a resposta à terapêutica^{119,145,146}.

Embora os estudos baritados do esófago/estômago e a endoscopia digestiva alta não sejam técnicas de diagnóstico de RFL são aconselhadas para diagnóstico de patologia gástrica e esofágica concomitante¹²¹.

Apesar de controverso, é frequente na prática clínica fazer o diagnóstico de RFL através de uma prova terapêutica com inibidores da bomba de protões^{147,148}. No entanto, há estudos que parecem mostrar que uma resposta positiva à terapêutica não implica necessariamente um diagnóstico positivo, com resultados sem significância estatística entre grupo de doentes tratados e grupo placebo¹⁴⁹. Por outro lado, a terapêutica empírica não dá qualquer informação diagnóstica referente aos doentes que não respondem ao tratamento. Este facto, pode significar um erro diagnóstico ou que se trata de um refluxo refractário ao regime terapêutico escolhido¹¹⁹. O tratamento deve, assim, ser dependente dos sintomas, da gravidade do RFL e da resposta ao tratamento¹²¹.

A academia americana de otorrinolaringologia (ORL) recomenda que a terapêutica do RFL seja feita com medidas anti-refluxo (perda de peso, abstenção tabágica e alcoólica, alterações dos hábitos alimentares)^{134,150,151} e inibidores da bomba de protões, duas vezes por dia, por um período nunca inferior a 2 meses¹²¹, geralmente em doses mais altas do que as utilizadas no tratamento do RGE e durante um período mais longo¹⁵².

Ford¹³⁴ sugere que a avaliação dos doentes com suspeita de RFL seja feita com RSI e RFS, pois em conjugação sinais e sintomas são um forte indicador de refluxo. Se ambos levantarem a suspeita de refluxo deve realizar-se tratamento por um período de três a seis meses, com modificações do estilo de vida e inibidores da bomba de protões duas vezes por dia. A resolução completa dos sintomas deve ser acompanhada da interrupção da terapêutica (66% dos casos)¹⁴³. O autor recomenda ainda que a ausência de resposta após três meses ou a não resolução completa dos sintomas após seis meses seja acompanhada de estudo por pHmetria/impedância esofágica e endoscopia digestiva alta para eventual planificação de cirurgia de refluxo¹³⁴.

Alguns autores defendem que a terapêutica máxima instituída seja composta por inibidores da bomba de protões duas vezes por dia, 30 a 60 min antes das refeições (pequeno almoço e jantar) e um antagonista dos receptores H₂ da histamina antes de deitar^{121,153}. Embora este regime seja ainda mais eficaz na supressão da produção ácida a taxa de insucesso da terapêutica mantem-se bastante alta, entre 10 e 17% dos casos¹⁵⁴.

No caso de RFL não ácido, o tratamento médico só é possível utilizando métodos de barreira, como o alginato¹²⁸.

Uma meta-análise recente, que incluiu 13 estudos randomizados e controlados, provou que o RSI dos doentes a fazer inibidores da bomba de prótons diminuiu significativamente comparativamente ao placebo¹⁵⁵.

Nos *guidelines* sobre disfonia da academia americana de ORL¹⁵⁶, publicadas em 2018, os autores reforçam que a prescrição da terapêutica do refluxo não deve ser baseada apenas na presença de disfonia, sendo a laringoscopia mandatória. Alertam, ainda, para os riscos da utilização prolongada de inibidores da produção de ácido gástrico¹⁵⁶.

A dificuldade diagnóstica leva alguns autores a ponderarem se o RFL é sobre-diagnosticado e sobre-medicado¹¹⁹, enquanto outros acham exactamente o contrário^{121,124}. Estes factos acarretam outras questões como custos com a medicação, bem como riscos e efeitos secundários dos fármacos¹¹⁹ (diminuição da absorção de cálcio e vitamina B12, aumento do risco de osteoporose e fractura patológica do colo do fémur¹⁵⁷, risco aumentado de pneumonia¹⁵⁸, possível modulação no risco de enfarte do miocárdio¹⁵⁹ e doença renal¹⁶⁰ e aumento do risco de demência¹⁶¹).

Um estudo recente mostrou que o custo com o tratamento do RFL nos EUA é actualmente superior ao gasto com o tratamento das doenças oncológicas¹⁶². Este facto, torna-se ainda mais controverso quando apenas 54% dos doentes têm resposta à terapêutica instituída, com regressão da sintomatologia, apesar de vários testes diagnósticos, observação por ORL e gastroenterologia e tratamento médico¹⁶². Alguns autores defendem que nos doentes que não respondem ao tratamento com inibidores da bomba de prótons, outras hipóteses diagnósticas devem ser colocadas. A reforçar estas opiniões estão estudos que mostram que o efeito destes fármacos nos sintomas associados a RFL (como disfonia, *globus* faríngeo, pigarreio e outros) são semelhantes ao efeito placebo¹³⁸.

Os doentes sem resposta à terapêutica médica máxima podem ter indicação para cirurgia, funduplicatura de Nissen, com taxas de sucesso de 80-90% em casos cuidadosamente seleccionados^{117,124}. A eficácia da cirurgia parece ser menor nos doentes com sintomas exclusivamente laríngeos¹⁶³ e alguns autores defendem que a funduplicatura de Nissen não deve ser realizada em doentes resistentes à terapêutica com inibidores da bomba de prótons¹⁶⁴. Sataloff *et al*¹⁶⁵ reportaram resultados positivos após cirurgia de doentes sintomáticos devido a refluxo não ácido.

Métodos de avaliação vocal

Actualmente, nenhum método de avaliação utilizado isoladamente é considerado eficaz para uma avaliação vocal completa, quer com o objectivo de diagnóstico, quer para análise da eficácia de um tratamento.

Uma avaliação vocal completa deve ser multidimensional e incluir videolaringoestroboscopia, avaliação áudio-perceptiva, avaliação acústica e avaliação da qualidade de vida vocal^{12,13,19,25}.

Avaliação videolaringoestroboscópica

A apresentação de “*Observations on the human voice*”, feita pelo professor de canto, Manuel Garcia, na *Royal Society of London*, em 1855, representou, sem dúvida, o início da laringologia como ciência e valeu-lhe o título de “pai da laringologia”, ao descrever a técnica de observação da laringe com um espelho^{12,19}.

A laringoscopia indirecta com espelho laríngeo continua a ser o método de observação da laringe mais acessível economicamente, permitindo uma primeira observação da anatomia da hipofaringe e laringe, observação da coloração da mucosa e movimento das pregas vocais. No entanto, só permite o diagnóstico de lesões grosseiras e não permite o estudo da vibração das pregas vocais, nem o registo de imagens.

O diagnóstico e tratamento da patologia vocal como é feito nos nossos dias, só é possível graças à enorme evolução tecnológica que ocorreu nas últimas décadas. O desenvolvimento de lentes e endoscópios com cada vez mais qualidade, de fontes de luz cada vez mais potentes, a utilização da luz estroboscópica e a criação de sistemas de registo em vídeo de alta definição, permitiram um desenvolvimento sem precedentes na avaliação dos doentes com patologia vocal.

Oertel¹⁶⁶ criou o primeiro estroboscópio em 1895, mas a videoestroboscopia só passou a ser utilizada de forma generalizada na prática clínica na segunda metade do século vinte.

Durante a fonação, as pregas vocais abrem e fecham entre cem a quinhentas vezes por segundo, tornando impossível a observação deste fenómeno pelo olho humano^{19,25}. A estroboscopia cria a ilusão óptica de movimento em câmara lenta de um fenómeno extremamente rápido, se o aparelho estiver calibrado para uma frequência ligeiramente inferior à frequência de vibração das pregas vocais do indivíduo, ou permite congelar a imagem, se a frequência da vibração for igual à frequência fundamental do indivíduo observado²⁵.

A obtenção de imagens de laringoestroboscopia de alta resolução e de grande precisão permitiram melhorar a compreensão da anatomia e fisiologia da laringe, base da estratégia de tratamento. A VLE é neste momento a técnica mais utilizada e considerada consensualmente o melhor método na avaliação clínica de doentes com patologia laríngea^{12,13,25}, nomeadamente pela Sociedade Europeia de Laringologia¹⁶⁷.

A avaliação por esta técnica deve iniciar-se com a observação por laringoscopia indirecta com endoscópio rígido e/ou flexível com luz contínua, para observação da anatomo-

mia, coloração da mucosa e mobilidade das pregas vocais. Deve utilizar-se a VLE sempre que se pretende estudar detalhadamente a vibração das pregas vocais e nos casos em que a observação com luz contínua não revela qualquer alteração, apesar da existência de queixas de disfonia¹².

A possibilidade de registo das imagens permite revê-las à velocidade desejada (análise *frame by frame*), comparar observações ao longo do tempo e partilhar informação com a comunidade científica e com o próprio doente, ajudando na sua educação, parte essencial do tratamento vocal.

Para além da indicação diagnóstica na patologia vocal, a VLE está também indicada para documentar a função das pregas vocais antes de qualquer tratamento e para avaliar os resultados de várias intervenções terapêuticas¹⁶⁸⁻¹⁷⁰.

Esta técnica permite assim realizar o diagnóstico, de forma simples e bem tolerada pelo doente, de alterações estruturais da laringe (por ex: massas e cicatrizes), de alterações da vibração das pregas vocais e de alterações da mobilidade laríngea¹².

Geralmente, realiza-se com o doente sentado, com um microfone e um estetoscópio colocados em posição latero-laríngea, para medição da frequência de vibração das pregas vocais e para calibração da frequência da estroboscopia.

Na laringoscopia rígida, pode utilizar-se um laringoscópio de 70° ou 90°. Após a retracção da língua, o endoscópio é introduzido na cavidade oral até à orofaringe, para visualização da hipofaringe e laringe. Esta técnica permite uma grande ampliação das estruturas anatómicas e tem vantagens na observação da coloração da mucosa faríngeo-laríngea.

Método completar da laringoscopia rígida, a nasofaringolaringoscopia ou laringoscopia flexível, permite uma avaliação dinâmica da laringe durante a fonação, numa posição mais fisiológica, pois não implica a protusão da língua durante o exame. Nesta posição, é geralmente possível prolongar o exame no tempo, sem desconforto para o doente, possibilitando a realização de vários exercícios e manobras fonatórias para melhor compreensão da técnica fonatória do doente.

Como referido anteriormente a observação inicial, com qualquer dos métodos, deve ser feita com luz contínua e só posteriormente com luz estroboscópica.

A VLE permite avaliar vários parâmetros vibratórios^{12,19,25}:

Simetria de vibração

Normalmente as pregas vocais vibram como o espelho uma da outra. Assimetrias do movimento de vibração das pregas revela alterações das suas propriedades mecânicas. Este parâmetro de vibração é assim influenciado por diferenças de posição, forma, massa, rigidez, elasticidade e tensão das pregas vocais.

Periodicidade

Referente à regularidade de duração entre os diferentes ciclos de vibração das pregas vocais. A periodicidade depende das propriedades mecânicas das pregas vocais e da força expiratória aplicada sobre elas. A estroboscopia não permite o estudo de ciclos aperiódicos, sendo as imagens obtidas, nestes casos, estáticas.

Fase de vibração

Referente à percentagem de tempo de abertura e encerramento do bordo das pregas vocais durante um ciclo vibratório. A fase é influenciada pelo modo de fonação (fonação modal, basal ou falsete), pela frequência e pela intensidade de vibração. Durante a produção da vogal /i/ de forma sustentada em voz modal, as pregas vocais devem permanecer 50% do tempo em posição aberta e 50% em posição fechada. Além disso, a fase de abertura e a fase de encerramento das pregas vocais, devem ter a mesma duração.

Amplitude de vibração

É um dos parâmetros mais importantes na interpretação da estroboscopia. Corresponde ao deslocamento lateral das pregas vocais durante a vibração. É considerada uma amplitude normal quando o deslocamento se situa entre $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$ da prega vocal visível. É influenciada pela pressão glótica e pela frequência. Alterações deste parâmetro podem traduzir a presença de cicatrizes, massas ou tensão.

Configuração glótica

Refere-se à forma ou contorno da abertura glótica no ponto máximo de encerramento do ciclo vibratório. Um pequeno escape glótico entre as apófises vocais é considerado normal e está presente em cerca de 30% dos homens e em mais de 70% das mulheres durante a produção sustentada da vogal /i/. Geralmente a abertura é pequena em relação à amplitude de vibração das pregas vocais e não se prolonga anteriormente às apófises vocais¹⁷¹.

Propagação da onda mucosa

Diz respeito ao movimento da mucosa da prega vocal à passagem do ar expirado, que se visualiza como uma onda na superfície da prega e se propaga, de dentro para fora e de baixo para cima. Sofre alterações com a presença de fibrose, massas, inflamação ou edema. É o indicador mais sensível da presença de patologia, apresentando-se alterado mais precocemente do que a amplitude, porque é um indicador da flexibilidade da camada superficial e intermédia da

lâmina própria, enquanto a amplitude reflecte toda a prega vocal, incluindo o músculo *vocalis*.

As vantagens da utilização da VLE e a correlação de determinados parâmetros específicos de avaliação na prática clínica, foi provada em vários estudos clínicos, comprovando a utilidade da técnica^{19,167,172-176}.

Casiano *et al*¹⁷², revelaram que a VLE realizada em doentes com queixas vocais, com o diagnóstico de disfonia funcional após laringoscopia, levou a alterações no diagnóstico em 44% dos casos. Mostraram ainda que, de entre os doentes com diagnóstico de patologia vocal benigna das pregas vocais na observação por laringoscopia indirecta, 20% tiveram uma alteração do diagnóstico após a VLE¹⁷². Nos casos em que a VLE levou à alteração do diagnóstico, em 70% dos doentes foi identificada uma lesão benigna e em 19% um *bowing* das pregas vocais, não diagnosticados anteriormente por laringoscopia¹⁷². Sataloff *et al*¹⁷³, mostraram que a realização de VLE utilizando um nasofaringolaringoscópio resulta em alterações do diagnóstico em 18% dos casos, dá informação diagnóstica adicional em 47% e leva a alteração na orientação terapêutica em 32% dos doentes.

No entanto, apenas 3-5% dos doentes com patologia maligna ou alterações da mobilidade das pregas vocais tiveram alterações do diagnóstico inicial, parecendo a laringoscopia indirecta uma técnica correcta na avaliação de tumores e paralisias laríngeas¹⁷².

Dailey *et al*¹⁷⁴, concluíram que a correlação entre os achados da VLE e os achados cirúrgicos é de 100% para o diagnóstico de nódulos e pólipos e de 78-100% no caso de quistos das pregas vocais. O padrão de vibração das pregas vocais é a forma mais correcta de distinguir entre nódulos bilaterais e quisto ou pólipo séssil com lesão de contacto contralateral¹⁷⁴.

No início do quadro clínico, a presbifonia pode manifestar-se apenas por uma alteração de fase, com ligeiro aumento da fase de abertura na fonação modal, ou por um pequeno escape glótico anterior, impossíveis de diagnosticar sem a VLE¹⁹.

Como todas as técnicas a VLE tem limitações. A VLE só pode ser utilizada em doentes com uma frequência fonatória estável, ou seja, uma fonação periódica com uma duração mínima de 3-5 segundos¹⁹. Em casos de disfonia grave, em que não seja possível obter uma produção vocal estável, não pode ser utilizada esta técnica, o que ocorre em 34% dos indivíduos¹⁷². Da mesma forma, o início e o final da fonação é caracterizado fisiologicamente por alguma aperiodicidade, o que impossibilita a avaliação destas fases da fonação por este método³⁵.

Sendo uma técnica bidimensional para avaliação de uma realidade tridimensional, não é uma forma eficaz e segura de distinguir uma lesão benigna de uma lesão maligna superficial ou de determinar a profundidade de invasão de uma lesão³⁵.

Tem também francas limitações na avaliação de lesões que se localizem na face interna e inferior das pregas vocais, como tumores, pontes mucosas e *sulcus vocalis*. Aliás, o diagnóstico de *sulcus vocalis* por VLE correlaciona-se com os achados intra-operatórios em apenas 69% dos casos^{173,174}.

No casos em que o doente tem um reflexo do vômito muito exuberante pode não ser possível a realização de laringoscopia rígida, tendo de se fazer toda a observação com laringoscópio flexível, com uma qualidade de imagem e amplificação inferior. No entanto, os novos nasofaringolaringoscópios que utilizam o sistema vídeo, em substituição das fibras ópticas, apresentam uma qualidade de imagem e amplificação muito aceitáveis.

Os resultados da VLE podem ser influenciados pelas instruções do observador durante o exame (por exemplo: frequência e intensidade da fonação). O uso de protocolos estandardizados, que incluam variações da frequência e da intensidade, atenuam estas limitações e permitem a comparação das diferentes avaliações ao longo do tratamento, no mesmo doente e entre doentes.

Desde 1947 que foi descrita a variabilidade na interpretação de imagens médicas por diferentes observadores^{132,139,177-181}. Mesmo que as imagens sejam avaliadas por clínicos experientes, há variações na percepção e interpretação da patologia. A análise de imagens de VLE, não é excepção, e por se basear na avaliação perceptiva do avaliador, pode levar a interpretações variáveis. Os estudos não mostram uma concordância inter pares muito elevada, sendo de apenas 62% em alguns estudos⁹. Como qualquer técnica endoscópica a videoestroboscopia é subjectiva, dependente, entre outros factores, da experiência do observador e idealmente, como referido anteriormente, não deverá ser usada isoladamente.

Avaliação acústica vocal

A avaliação acústica, usando vários parâmetros, é um dos métodos mais aceites na avaliação de doentes com patologia vocal¹⁸². É uma forma objectiva de avaliação, não invasiva, que permite determinar e quantificar vários parâmetros acústicos que compõem o sinal sonoro vocal (periodicidade, amplitude, duração e composição espectral), produzido a nível glótico e supraglótico⁴.

Segundo Behlau *et al*⁵, a utilização desta técnica tem a vantagem de permitir uma maior compreensão acústica do sinal sonoro vocal, a detecção precoce de patologia vocal e monitorizar a eficácia de um tratamento. Este método fornece dados normativos para diferentes realidades vocais (culturais, profissionais e patológicas), permite traçar a linha de base da voz de um indivíduo e acompanhar a voz de um profissional ao longo do tempo.

Num estudo recente, é levantada a hipótese de a combinação de vários parâmetros acústicos permitir discriminar doentes com patologia vocal de indivíduos saudáveis e diferenciar entre várias lesões benignas das pregas vocais (nódulos, pólipos, *sulcus vocalis* e paralisia unilateral das pregas vocais)¹⁸³. No entanto, ainda não estão definidos que parâmetros são mais significativos em relação a cada patologia.

Os parâmetros mais relevantes na avaliação acústica vocal e utilizados neste projecto são: Frequência Fundamental, *Jitter* (J), *Shimmer* (Sh), *Harmonic to Noise Ratio* (HNR) e *Normalised Noise Energy* (NNE)^{5,184-187}.

Frequência fundamental

A frequência fundamental é o parâmetro acústico mais utilizado no estudo da voz humana¹⁸⁸⁻¹⁹⁰. Resulta da medição da velocidade de vibração das pregas vocais por unidade de tempo, durante a emissão de uma vogal sustentada ou em fala encadeada e reflecte a eficiência do sistema fonatório, a biomecânica laríngea e a sua interacção com a aerodinâmica⁴. Pode medir-se em ciclos por segundo, Hertz (Hz), semitons ou oitavas e é influenciada pelo comprimento, massa e tensão das pregas vocais⁴.

Os valores obtidos variam dependendo da idade, sexo, comportamento vocal (vogal sustentada, leitura, conversação, canto, contagem numérica), hábitos de vida (álcool, tabaco), uso profissional da voz ou presença de patologia (disfonia)⁴. A maioria dos *softwares* utilizados na avaliação acústica, nomeadamente o utilizado neste projecto (*Dr Speech*), permitem o cálculo de vários valores de frequência fundamental, como: frequência fundamental média (Fo), frequência fundamental máxima (Fo max), frequência fundamental mínima (Fo min), desvio padrão da frequência fundamental (Fo SD – grau de variabilidade de Fo) e frequência fundamental - tremor (Fo t).

No *software* utilizado são considerados valores normais de referência de Fo entre 70-300 Hz no homem e entre 150-350 Hz na mulher. É considerado normal um Fo SD até 3,0 Hz.

Jitter

Jitter (J) é uma medida de perturbação do sinal, ciclo a ciclo, que avalia a variabilidade não voluntária da frequência e permite quantificar a estabilidade da vibração das pregas vocais^{167,185,188,191}.

É considerado normal haver alguma instabilidade que se traduz em irregularidade de sinal, dependendo de factores neurológicos, emocionais e biomecânicos^{192,193}.

Os valores de J variam também com a idade, o sexo, a vogal sustentada e o programa acústico utilizado⁴.

A maioria dos autores consideram como normal uma variação entre 0,5 e 1% para as vogais sustentadas^{192,194-196}, sendo no *Dr Speech* considerado o valor de 0,5%.

Vários estudos comprovam a eficácia do J como parâmetro de identificação de patologia vocal, por apresentar diferenças significativas entre vozes normais e patológicas^{197,198}.

A obtenção desta medida de aperiodicidade deve ser feita através de medidas relativas, que se correlacionam com a Fo do indivíduo, pois as frequências altas têm geralmente menos perturbação⁴. Podem ser utilizados para este efeito vários algoritmos, dependente do *software* utilizado, como : J local, J RAP (*relative average perturbation*) e J PPQ₅ (*period perturbation quotient*)⁴. Com o *software* utilizado neste estudo é calculado o J PPQ₅.

Shimmer

Shimmer (Sh) é uma medida de perturbação do sinal, ciclo a ciclo, que avalia a variabilidade não voluntária da amplitude^{167,188,191}. Permite, tal como o J, quantificar a estabilidade da vibração das pregas vocais⁴.

Esta medida correlaciona-se com a presença de ruído na produção vocal e com a soproidade, estando alterada com a presença de massas nas pregas vocais⁵.

Os valores de Sh variam numa razão inversamente proporcional à intensidade vocal média, aumentam com as frequências graves e com a presença de patologia vocal¹⁸⁸.

Segundo Zang *et al*¹⁹⁹, o Sh é um parâmetro credível para distinguir vozes normais de patológicas quando se utilizam vogais sustentadas.

Várias medidas permitem a obtenção de valores de Sh: Sh local, Sh APQ₃ (*amplitude perturbation quotient*), Sh APQ₅ e Sh APQ₁₁⁴. Neste estudo foi utilizado o Sh APQ₅, medido como valor percentual.

No *software* utilizado considera-se o valor de Sh normal até 3%.

Harmonic to Noise Ratio

O cálculo deste parâmetro de análise acústica baseia-se no pressuposto de que a onda acústica de uma vogal sustentada consiste num componente periódico, harmónico, e num componente de ruído variável⁴. Pode definir-se *Harmonic to Noise Ratio* (HNR) como a amplitude média da onda acústica dividida pela amplitude do componente ruído isolado para cada série de ciclos analisados⁵.

O HNR é considerado como um dos melhores parâmetros de aplicação clínica, quer no diagnóstico, quer na avaliação da eficácia terapêutica, em doentes com patologia vocal²⁰⁰.

Uma voz normal caracteriza-se por uma relação HNR elevada. A existência de ruído glótico, associado a disfonia e sopro, corresponde a um HNR baixo, e traduz pouca eficácia fonatória⁴.

Os valores desta variável expressam-se em decibéis (dB) e variam consoante o comportamento vocal utilizado (vogal sustentada, leitura ou conversação), sendo considerados patológicos valores inferiores a 20 dB (*Dr Speech*).

Normalised Noise Energy

Normalised Noise Energy (NNE) ou energia de ruído glótico é uma variante do HNR que corresponde à medida de ruído da onda sonora através da subtracção do componente harmónico, utilizando um filtro específico^{4,5}.

É medido em dB e expresso em números negativos, sendo considerado como limite de normalidade -10dB (*Dr Speech* - < -10 dB é considerado patológico). Quanto maior a aperiodicidade fonatória maiores os valores de NNE^{4,5}.

Avaliação da função fonorrespiratória

A avaliação fonorrespiratória é um método de avaliação funcional da voz em que se avalia a eficácia da função pulmonar na produção vocal. Pode ser feita através de várias técnicas, como: espirometria (medição da capacidade vital), padrão respiratório na fala (torácico superior, torácico e diafragmático-torácico), tempo máximo de fonação (TMF) e coeficiente s/z⁴.

Tempo Máximo de Fonação

Através da prova do TMF avalia-se a eficácia do encerramento glótico e a qualidade vocal⁵. Este valor permite inferir acerca da coordenação entre as forças aerodinâmicas respiratórias e mioelásticas da laringe⁵.

É uma forma extremamente fácil, não dispendiosa e não invasiva, de avaliar indirectamente a capacidade vital do indivíduo e a sua coordenação pneumofonoarticulatória. Por esta razão, este parâmetro foi utilizado, na segunda parte deste projecto,

como mais um parâmetro de eficácia do tratamento com terapia da fala, especialmente nos doentes com patologia hipofuncional.

Os valores considerados normais variam consoante a idade, o sexo e o registo vocal. Habitualmente, adultos sem patologia vocal, conseguem manter a vocalização de uma vogal durante 15 a 20 segundos (s). Considera-se 14,3 segundos o mínimo aceitável para o sexo feminino e 15 segundos para o sexo masculino. Valores abaixo de 10 segundos são indubitavelmente patológicos⁴.

Avaliação áudio-perceptiva vocal

A avaliação áudio-perceptiva da voz é um método de avaliação vocal em que um observador experiente compara a voz a analisar com o padrão que considera normal. Apesar da subjectividade do método, está provado como um instrumento eficaz na avaliação vocal e é amplamente utilizada na prática clínica^{201,202}.

Considera-se cientificamente comprovada a correlação entre a avaliação áudio-perceptiva e outras formas de avaliação vocal, como a observação videolaringostroboscópica²⁰³, a avaliação acústica vocal^{200,204-207} e a electroglotografia²⁰⁹.

A avaliação acústica e a avaliação áudio-perceptiva são complementares e utilizadas em conjunto aumentam a qualidade da avaliação vocal⁵.

No entanto, é consensual que a avaliação áudio-perceptiva é, na verdade, a medida mais válida e confiável para avaliar a qualidade vocal²¹⁰.

De entre as várias escalas publicados na literatura para avaliação perceptiva vocal foi escolhida, para este estudo, a escala GRBAS. Esta escala é a mais utilizada na prática clínica em geral e pelos observadores que realizaram este estudo, a mais citada na literatura científica¹² e a que se correlaciona melhor com outras formas de avaliação clínica da voz²¹¹.

GRBAS

GRBAS é uma escala de avaliação áudio-perceptiva da voz, criada pela Sociedade Japonesa de Logopedia e Foniatria em 1969²¹², que permite a avaliação da gravidade e tipo de alteração ao nível da fonte glótica⁴.

Consiste na classificação das amostras vocais segundo uma escala de 0-3 (0- normal ou nenhuma alteração vocal detectada pelo observador; 1- alteração ligeira; 2- alteração moderada; 3- alteração severa) em relação a 5 parâmetros:

- (G) Grau (*Grade*) – grau de alteração global da voz
- (R) Rugosidade/Rouquidão (*Roughness*) – traduz irregularidades na vibração das pregas vocais (rouquidão, bitonalidade, crepitação e aspereza)

- (B) Soprosidade (*Breathiness*) – traduz a presença de escape glótico
- (A) Astenia (*Astheny*) – traduz a perda de potencia da voz ou fraqueza vocal
- (S) Tensão (*Strain*) – traduz a impressão de voz em hiperfunção

Avaliação da qualidade de vida vocal

Nos últimos anos a avaliação do impacto da patologia vocal na qualidade de vida do indivíduo tem sido cada vez mais valorizada na prática clínica e progressivamente incluída na avaliação dos doentes²¹³⁻²¹⁶.

Segundo Verdolini²¹⁷, 50% a 60% dos doentes com patologia vocal referem problemas sociais, físicos e psicológicos associados à doença.

Alguns estudos referem ainda que a utilização de escalas de qualidade de vida na avaliação clínica, melhora a auto-percepção do indivíduo e ajuda no processo terapêutico²¹⁸.

Dos inúmeros instrumentos descritos na literatura para avaliação da qualidade de vida relacionados com a voz, utilizou-se o *Voice Handicap Index* (VHI). Este questionário é considerado o que cumpre mais critérios de entre os previamente estabelecidos (conteúdo dos *items*, versatilidade, tempo de administração, número de domínios avaliados e distribuição dos valores, fiabilidade, validade, sensibilidade às mudanças de saúde no tempo, praticabilidade, consistência interna e teste-reteste) num estudo comparativo realizado pela agência americana para a investigação da qualidade em saúde^{4,219}.

VHI-30

O VHI-30 é uma escala de medição do impacto das alterações da qualidade vocal na qualidade de vida desenvolvida por Jacobson *et al* em 1997²¹⁴.

Esta escala está estruturada de forma a permitir medir o impacto físico, funcional, emocional e total do problema vocal na qualidade de vida do indivíduo²¹⁴.

Consiste em 30 frases que reflectem realidades com que o indivíduo com alterações da qualidade de vida pode ser confrontado na sua vida quotidiana. O indivíduo regista a frequência com que se deparou com cada experiência, segundo uma escala de 0-4 (0- nunca; 1- quase nunca; 2- por vezes; 3- quase sempre; 4- nunca), com uma pontuação máxima de 120.

Uma pontuação total entre 18-30 é considerada uma desvantagem baixa, entre 31-60 corresponde a uma desvantagem moderada e entre 61-120 é classificada como uma desvantagem severa.

Foi utilizada a versão traduzida, adaptada e validada para o português europeu em 1998²²⁰. (Anexo 1)

Métodos de reabilitação vocal

Embora existam textos clínicos com descrições de casos tratados com reabilitação vocal que datam da segunda metade do século XIX, a noção de terapia da fala como um programa sistemático, especificamente desenvolvido para melhorar a qualidade vocal, surge apenas por volta de 1930⁵. Desde essa altura, esta especialidade tem-se desenvolvido e contribuído muito para o tratamento dos doentes com patologia vocal.

A reabilitação vocal tem o objectivo fundamental de melhorar a comunicação oral, reduzir o esforço fonatório e adequar a qualidade vocal do indivíduo às suas necessidades pessoais, profissionais e sociais^{5,221}.

O programa de reabilitação deve ser desenhado individualmente tendo em consideração factores como: a patologia laríngea específica, nível socioeconómico e profissão do indivíduo. Para optimização da eficácia, este processo deve ser acompanhado por um terapeuta, preferencialmente em ambiente hospitalar.

Numa fase inicial, a reabilitação é composta por etapas de aprendizagem consciente e voluntária que se pretende se tornem, por repetição, inconscientes e automáticas⁴. Dependendo da patologia em causa, devem definir-se como objectivos do tratamento a melhoria da qualidade vocal *versus* a obtenção de uma voz normal, para que as expectativas e a motivação do doente e a sua confiança no terapeuta não sejam comprometidas, factores essenciais no sucesso terapêutico^{4,5}.

A realização de gravações da voz ao longo do tratamento ajuda a consciencializar as mudanças e aumenta a adesão à terapêutica⁴.

A reabilitação vocal é composta de estratégias de educação e promoção da saúde vocal – terapia indirecta - e técnicas de optimização da função dos diferentes sistemas fundamentais à produção e ao controlo da voz (respiração, fonação e ressonância) – terapia directa⁴.

Inúmeros estudos publicados provam a eficácia da terapia da fala no tratamento exclusivo ou adjuvante de problemas vocais, especialmente quando se utilizam conjuntamente técnicas de terapia directa e indirecta^{101,222-228}.

Técnicas de educação e promoção da saúde vocal

Esta abordagem tem como objectivo prevenir ou eliminar factores que podem deteriorar a qualidade vocal⁴.

É fornecida ao doente informação sobre hábitos vocais saudáveis e ferramentas para que o indivíduo modifique comportamentos menos saudáveis⁴.

A explicação da fisiologia da produção vocal, da importância da uma hidratação adequada, dos alimentos e hábitos associados a RFL, dos efeitos deletérios dos abusos vocais, da tosse, do pigarreio e de hábitos nocivos como o tabaco e o álcool, são alguns exemplos da informação transmitida aos doentes⁴.

Técnicas de reeducação da produção e controlo vocal

A terapia directa é composta por um conjunto de técnicas (exercícios vocais) que promovem a eficácia vocal e reabilitam a função vocal alterada⁴.

Actualmente, não existe normalização da frequência com que os tratamentos devem ser efectuados ou de que exercícios específicos devem ser utilizados para cada patologia, mesmo com um diagnóstico bem definido^{226,227}. O planeamento do tratamento é geralmente definido em função do conhecimento e experiência do terapeuta^{5,221}.

A maioria dos estudos publicados não apresentam explicitamente o número de sessões por semana e a duração das sessões para uma reabilitação eficaz. Embora não esteja provado a vantagem em relação a outros esquemas, tradicionalmente a terapia da fala faz-se entre uma a duas vezes por semana, durante 30-60 minutos⁵.

As técnicas de relaxamento fazem parte da reeducação vocal e têm como objectivo a redução da tensão músculo-esquelética, a melhoria da consciência sobre a actividade muscular e a diminuição do stress e da ansiedade. A massagem é uma das formas mais usadas e com mais eficácia, especialmente da zona laríngea e da cintura escapular⁴.

Embora seja vulgar os doentes serem aconselhados a repetir exercícios pré-definidos em casa, a terapia supervisionada em ambiente hospitalar, permite o ajuste, a correcção e a modulação pelo terapeuta e o aprimoramento da técnica pelo doente⁵.

Neste estudo foi utilizado o protocolo de tratamento para patologia hiperfuncional e hipofuncional do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, que permite ajustes para personalização da abordagem terapêutica, dependendo não só do diagnóstico específico, mas também das compensações musculares individuais e das necessidades vocais do doente.

POSTURA

Definição de postura

A postura erecta normal pode ser definida por uma linha vertical desenhada no corpo, como um fio de prumo da cabeça aos pés, anterior à coluna vertebral²²⁹⁻²³². Esta linha imaginária desenhada de perfil, representaria uma linha de referência passando pela mastóide/ouvido externo, pelo ponto mais anterior da articulação do ombro, por um ponto ligeiramente posterior à articulação da anca, um ponto anterior ao centro da articulação do joelho e no ponto mais anterior da articulação do tornozelo²²⁹⁻²³² (Figura 6).

É o controlo da actividade muscular que mantém e realinha o corpo para esta posição ideal e produz estabilidade. Qualquer desvio desta postura leva a posições viciosas e alterações posturais²³¹.

Na postura normal a coluna vertebral faz quatro curvaturas naturais: lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e cifose sagrada. A alteração mais frequente no alinhamento da coluna é o aumento da cifose torácica, causadora de uma rotação anterior dos ombros, de anteriorização da cabeça e do aumento de todas as curvaturas naturais da coluna vertebral²³¹.

Postura e equilíbrio

Como diferentes forças actuam no corpo em várias direcções, a manutenção da postura corporal implica uma série de mecanismos dinâmicos para a manutenção do equilíbrio²²⁹. O corpo é uma estrutura segmentada, mantida na vertical por ossos unidos por articulações flexíveis, músculos esqueléticos e ligamentos, controlados por um sistema neuromuscular. Qualquer força perturbadora (ex: gravidade, contracção muscular) que cause alteração num segmento corporal causa também a saída de outros segmentos do alinhamento para compensar^{229,233}. Se estas forças forem aplicadas de forma consistente, as compensações resultam numa alteração da postura²²⁹.

A organização central da postura envolve assim, interacção entre as forças externas, como a gravidade, as propriedades mecânicas do corpo e as forças neuromusculares²³³. Para compreensão destes mecanismos e interacções é essencial ter presente que a postura corporal tem fundamentalmente duas funções. Por um lado, tem uma função mecânica anti-gravidade – cada indivíduo tem uma postura de referência contra a gravidade, condição para garantir a manutenção do equilíbrio²³³. Para que se mantenha o equilíbrio, em condições estáticas, é necessário também que a projecção do centro de gravidade permaneça no interior da superfície de suporte do corpo²³³. Por outro lado, a postura tem ainda a função de fixar a posição e orientação dos vários segmentos corporais, de forma a servir de moldura de referência para a percepção e acção em relação ao mundo exterior²³³. Dito de outra forma, a posição e orientação dos vários segmentos do corpo (cabeça, tronco, membros) servem de referência para calcular a localização e organizar os movimentos em relação aos vários obstáculos/alvos do mundo exterior.

Mesmo em condições ideais, a postura corporal é inerentemente instável, sendo perturbada por vários factores, nomeadamente o ciclo cardíaco e respiratório. Assim, na posição vertical, é normal o corpo oscilar para a frente e para trás, dentro de determinados limites²³⁴. A actividade muscular que evita a perda do equilíbrio é controlada pela actividade postural que recebe informação através de receptores sensoriais, que contribuem para a orientação dos vários segmentos posturais entre eles e em relação ao mundo exterior: informação visual, vestibular, proprioceptiva, cutânea e dos receptores gravitacionais²³³. Estes receptores detectam qualquer flutuação e convocam a actividade muscular que irá contrariar a oscilação²³³. Têm ainda a função de monitorizar qualquer incongruência entre a posição real e a pretendida²³³.

Estes *inputs* sensoriais fornecem a informação necessária para construir um esquema postural corporal. Este esquema postural permite a construção de uma representação interna da geometria, da dinâmica e da orientação do corpo em relação à verticalidade²³³. As reacções posturais, por exemplo, os ajustes que são feitos em antecipação dos movimentos voluntários, assim como as interacções envolvidas na percepção e acção com o mundo exterior, são organizados com base nesta representação interna²³³. Quando a estabilidade é perturbada, a reacção postural resultante tende a mover o corpo de volta à posição de referência inicial, desde que a perturbação não exceda determinados limites²³³.

Fisiologia do equilíbrio humano

O sistema vestibular é um dos sistemas sensoriais filogeneticamente mais antigos nos vertebrados²³⁵. O seu desenvolvimento revelou-se uma aquisição muito importante, permitindo a estes animais detectar e controlar os seus movimentos em qualquer ambiente²³⁵. Os receptores labirínticos registam a magnitude e direcção do movimento linear e angu-

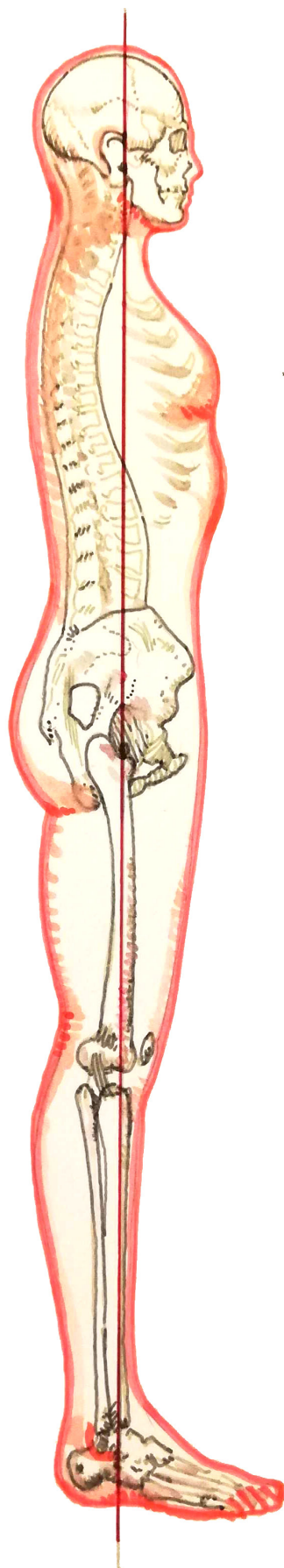


FIGURA 6 - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO ALINHAMENTO POSTURAL NORMAL.

lar da cabeça, enquanto o animal se movimenta sem rotação e quando roda no espaço. Esta informação é levada até ao sistema nervoso central (SNC) pelo VIII par craniano. A informação é combinada com informação de outros sistemas sensoriais, que converge nos núcleos vestibulares, e é usada para formar uma representação vectorial da posição da cabeça e do corpo e do movimento no espaço, chamado vector gravito-inercial²³⁵.

A informação referente às forças lineares e angulares é difundida pelo SNC para incluir funções cerebrais relacionadas com o sono, a visão, a audição, somato-sensoriais, o movimento, a digestão, a cognição e até a aprendizagem e a memória²³⁵.

O sistema vestibular tem conexão com o tronco cerebral, o tálamo, os gânglios basais, o hipocampo, o cerebelo e o córtex cerebral²³⁵.

Todos estes processos sensoriais são inconscientes. Os humanos só se tornam conscientes do sistema vestibular quando este está disfuncional, podendo tornar-se verdadeiramente incapacitante para a sua vida normal²³⁵.

Assim, o equilíbrio é uma tarefa sensório-motor muito complexa que envolve a recolha de informação sensorial do sistema vestibular, visual e proprioceptivo; a integração no SNC dos sinais sensoriais e a geração de uma resposta motora adequada; e a capacidade músculo-esquelética para desenvolver a acção motora necessária para controlo óculo-motor e da postura²³⁶. O mau funcionamento de qualquer uma destas funções leva a uma actividade muscular inapropriada e a desequilíbrio²³⁶.

Os sistemas sensoriais envolvidos nestas tarefas são²³⁶:

Sistema Vestibular - canais semicirculares (CSCs) e órgãos otolíticos (utrículo e sáculo)

Sistema Visual – sistema de movimentos oculares sádicos, de perseguição lenta e optocinético

Sistema Somato-Sensorial – sistema proprioceptivo

O *sistema vestibular* recolhe informação referente à aceleração angular da cabeça, através dos CSCs, e da aceleração linear, através do utrículo e do sáculo²³⁶.

Cada labirinto contém três CSCs, fazendo aproximadamente 90° entre eles, orientados nos três planos do espaço (CSC externo, CSC anterior e CSC posterior)²³⁶. Os canais semicirculares externos de ambos os ouvidos são complanares, assim como o CSC anterior de um lado e o CSC posterior do outro. Desta forma, o movimento é sempre detectado por dois CSCs, em qualquer plano do espaço²³⁶. A informação das células ciliadas dos CSCs é transmitida pelo VIII par craniano para o núcleo vestibular no tronco cerebral (1º neurónio)²³⁶. O 2º neurónio envia a informação para os núcleos óculo-motores do III, IV e VI pares cranianos, ipsi e contra-laterais²³⁶. Por fim, o 3º neurónio (motor) inerva os músculos extra-oculares para criar movimentos oculares conjugados, do mes-

mo lado e contrário aos movimentos da cabeça. Esta é a base do reflexo vestibulo-ocular (RVO)²³⁶.

O RVO é um movimento reflexo do olhar que tem o objectivo de estabilizar imagens na retina durante o movimento da cabeça, criando um movimento ocular exactamente na direcção oposta ao movimento da cabeça²³⁶. Sem o RVO a estabilização do olhar durante os movimentos da cabeça estaria alterada e comprometeria a qualidade da visão²³⁶. Como os movimentos da cabeça são constantes (ex: tremor da cabeça, pulsação cardíaca) o RVO é essencial para estabilizar a visão. Este reflexo não depende de informação visual e funciona mesmo com os olhos fechados ou às escuras²³⁶.

Num individuo saudável em repouso, os órgãos vestibulares de cada ouvido enviam informação semelhante ao tronco cerebral, que interpreta estes sinais simétricos como “não movimento”²³⁶. Com os movimentos da cabeça há aumento da informação sensorial do lado ipsilateral ao movimento e diminuição da informação enviada pelo lado contralateral²³⁶. Esta informação assimétrica é interpretada pelo tronco cerebral como movimento na direcção do lado de maior excitabilidade e por acção do RVO os olhos são desviados na direcção oposta, para que seja mantida a fixação do olhar²³⁶. Se o movimento for suficientemente grande, um movimento sádico do olhar prepara o olho para um novo alvo a fixar²³⁶. Estes dois tipos de movimento ocular, um desvio lento e um rápido, produzem um nistagmo característico, com uma fase rápida para o lado do movimento²³⁶. Em conjugação com a via directa, existe uma segunda via do RVO, que funciona como um modulador e integrador dos sinais visual e proprioceptivo²³⁶.

O utrículo e o sáculo estão orientados vertical e horizontalmente, respectivamente, no vestíbulo do labirinto. Estes órgãos enviam para o SNC a informação referente à aceleração linear, incluindo a gravidade, através do VIII par craniano (1º neurónio)²³⁶. O 2º neurónio faz a ligação entre o núcleo vestibular interno e as células do corno anterior da medula (via vestibulo-espinhal interna) e entre o núcleo vestibular externo e a medula (via vestibulo-espinhal externa)²³⁶. A principal função destas vias é transmitir mudanças de orientação aos músculos anti-gravidade do pescoço, tórax e membros inferiores²³⁶. Um pequeno número de fibras leva informação utricular e sacular para os músculos extra-oculares para produzir ajustes oculares rotacionais e verticais, durante a inclinação da cabeça²³⁶.

Em contraste com a actividade dos CSCs que desaparece quando a aceleração pára, a actividade neural dos órgãos otolíticos persiste durante a inclinação estática da cabeça em relação à gravidade²³⁶.

O cerebelo tem um papel fundamental na modulação da actividade motora desencadeada pelos reflexos vestibulo-ocular e vestibulo-espinhal (RVE). *Inputs* vestibulares directos (VIII par) e indirectos atingem o cerebelo, que por acção das células de *Purkinje*, produz uma acção inibitória dos movimentos oculares e posturais e assegura a correcta interacção entre as vias vestibular, visual e proprioceptiva.

O cerebelo tem ainda várias outras funções (avaliação correcta da velocidade de padrões de movimento; sensibilidade táctil da ponta dos dedos; relação com a audição, olfacto, sede, fome e dor; memória e atenção; planeamento e programação de tarefas simples; comparação volumétrica de objectos; modulação adequada das emoções; reprodução do ritmo sonoro, percepção adequada do intervalo de tempo entre dois tons e discriminação no timbre; discriminação de palavras foneticamente semelhantes; papel no cumprimento de ordens verbais para execução de tarefas) que participam na constituição do vector gravito-inercial, cujo correcto funcionamento é essencial para a integração das múltiplas funções fisiológicas necessárias para produzir uma resposta harmoniosa perante o desafio do movimento do corpo, cabeça e olhos relativo à força da gravidade^{235,237,238}.

O *sistema visual* permite o controlo óculo-motor através dos movimentos oculares sádicos, de perseguição lenta e optocinéticos²³⁶.

O RVO estabiliza o olhar durante os movimentos da cabeça, mantendo a fixação num alvo estável. Para mudar o olhar para outro alvo que apareça no campo visual utiliza-se o sistema sacádico²³⁶. Por outro lado, movimentos oculares sádicos involuntários e reflexos ocorrem durante a estimulação vestibular e optocinética com o objectivo de recolocar o olho numa posição neutra²³⁶. O sistema de perseguição lenta gera movimentos lentos conjugados dos olhos para seguir objectos pequenos, lentos e discretos²³⁶. O sistema optocinético está em estreita relação com o sistema de perseguição lenta mas difere deste pois, em vez de estimular exclusivamente a fóvea, estimula toda a retina periférica, criando um movimento ocular mais reflexo²³⁶.

Os movimentos oculares induzidos pelos sistemas vestibular e visual têm a função de manter o objecto visual de interesse centrado na fóvea, para a máxima qualidade visual²³⁶. O RVO tem esta função quando a cabeça está em movimento e o objecto de interesse está estável²³⁶. Os sistemas sádicos, de perseguição lenta e optocinéticos são usados para objectos em movimento²³⁶. Num ambiente visual complexo, quando a cabeça e o objecto de interesse estão simultaneamente em movimento, tem de haver uma interacção precisa entre o controlo vestibular e visual²³⁶. O vestíbulo-cerebelo tem um papel essencial nesta interacção visual-vestibular. Assim, lesões cerebelosas podem causar alterações como diminuição da supressão de fixação do olhar, respostas alteradas na perseguição lenta e optocinética ao seguir um objecto em movimento e fraca estabilização do olhar²³⁶.

O envelhecimento leva a uma diminuição progressiva das células de Purkinje, sobretudo a partir da sexta década de vida²³⁹, o que interfere com o nistagmo optocinético e com as respostas visio-vestibulares, funções básicas para que um indivíduo em movimento olhe para um dos lados, meça correctamente a distância de um obstáculo ou perceba a velocidade do movimento das pessoas com quem se cruza²³⁷.

O *sistema somato-sensorial* tem a função de manter o equilíbrio corporal estático. A estimulação de receptores de pressão na sola dos pés e de receptores de estiramento nos músculos cervicais, torácicos e lombares, gera informação somato-sensorial, referente à orientação do corpo em relação à gravidade e à superfície de suporte, que é enviada ao SNC²³⁶.

Para manter uma posição ortostática estável, o cérebro humano usa uma combinação de sinais vestibulares, visuais e somato-sensoriais para despoletar uma acção muscular apropriada. Informação do utrículo e do sáculo a respeito da posição da cabeça no espaço e da aceleração linear é transmitida à musculatura da medula e dos membros inferiores, pelas vias vestibulo-espinhal interna e externa²³⁶. O movimento visual e a propriocepção somato-sensorial e das articulações é comparada com a informação vestibular, para que seja produzida uma resposta muscular (coluna, anca, joelho, tornozelo) adequada para manter o corpo centrado na sua base de suporte (pés)²³⁶.

O Centro de gravidade (COG) de um corpo é o ponto onde pode ser considerada a aplicação da força da gravidade de todo o corpo. Num indivíduo normal em ortostatismo, o centro de gravidade está localizado na região abdominal inferior e ligeiramente à frente das articulações do tornozelo²³⁶. Quando o COG se desvia do centro do corpo, há várias estratégias para prevenir a queda²³⁶:

Estratégia do tornozelo – rotação do corpo como uma massa rígida, com desvio do COG por acção da articulação do tornozelo sobre a superfície de suporte, com estabilização das articulações da anca e do joelho. Esta estratégia permite corrigir pequenas alterações do COG quando um indivíduo está em pé numa superfície firme.

Estratégia de anca – movimento rápido do tronco sobre a anca acompanhado de uma pequena rotação oposta dos tornozelos. Esta estratégia é utilizada para correcção de desvios maiores ou rápidos do COG numa superfície de suporte estreita ou instável.

Estratégia de dar um passo – utilizada para criar uma base maior de suporte, quando o COG está muito afastado da base de suporte.

Em casos de hiporreflexia (deficit vestibular), o controlo postural fica muito dependente da informação somato-sensorial e visual. Se a superfície de suporte é pequena/instável ou se diminui a informação visual, o doente não consegue manter o controlo postural²³⁶.

Métodos de estudo do equilíbrio/postura

O estudo do equilíbrio deve ser feito através da realização de testes vestibulares, principalmente a videonistagmografia (VNG) e a posturografia dinâmica computadorizada²⁴⁰.

A VNG é um teste fundamentalmente estático, realizado com o doente sentado ou deitado, enquanto a PDC é um teste dinâmico, realizado em ortostatismo. Os testes vestibulares são importantes para o diagnóstico, o seguimento e a definição de estratégias terapêuticas em doentes com patologia do equilíbrio²⁴¹.

Videonistagmografia

A videonistagmografia é o exame mais utilizado para o estudo das alterações do equilíbrio. Avalia a função vestibular e o reflexo vestibulo-ocular (hiporreflexia/arreflexia), permitindo geralmente definir o lado afectado (unilateral/bilateral) e distinguir entre causas centrais e periféricas de vertigem²⁴⁰.

É um exame relativamente simples e bem tolerado, em que se faz a avaliação dos movimentos oculares, enquanto os olhos são impedidos de fixar um alvo. Para este efeito utiliza-se uma máscara que impede a entrada de luz, acoplada a uma ou duas câmaras de registo de vídeo, com sensibilidade para luz infra-vermelha, para registo dos movimentos oculares no escuro. É feita uma análise quantitativa computadorizada dos dados com ajustes normativos em relação à idade do doente. Neste projecto foi utilizada a VNG Ulmer-Synapsis®.

A VNG é composta pelas seguintes provas^{240,241}:

Pesquisa de nistagmo espontâneo

O teste é realizado com o doente sentado, de cabeça direita o olhos abertos. Regista-se o movimento dos olhos durante a fixação de um alvo e na obscuridade, quando é impedida a fixação do olhar, sem qualquer movimento provocador da cabeça ou alterações da posição. Devem também ser testadas outras direcções do olhar (em frente, para a direita/esquerda, para cima/baixo). Permite a distinção entre nistagmo periférico e central.

“Head shaking test”

Esta prova avalia o “tónus” vestibular e realiza-se com o doente sentado, de olhos tapados e com a cabeça inclinada entre 20 a 30° (plano aproximado do CSC externo). O examinador provoca movimentos oscilatórios rápidos da cabeça do doente durante 10-20 segundos, parando bruscamente depois desse

intervalo de tempo. A existência de nistagmo horizontal após *head skaking* traduz a existência de uma lesão vestibular unilateral. A presença de um nistagmo vertical é indicativo de lesão central.

Pesquisa dos movimentos sacádicos

Os movimentos sacádicos traduzem-se por movimentos oculares rápidos destinados a recolocar na fóvea a imagem de um alvo visual surgido na periferia da retina. Estes movimentos podem ser voluntários ou reflexos. O doente deve acompanhar com os olhos um alvo que se move bidireccionalmente, na vertical e na horizontal. O teste avalia a velocidade, a precisão e a latência dos movimentos oculares. Alterações nos movimentos sacádicos é indicativo de patologia central, mas também podem ocorrer por desatenção, idade, cansaço, alterações da acuidade visual ou efeito de fármacos.

Perseguição ocular

Esta prova estuda os movimentos oculares que permitem manter na fóvea a imagem de um alvo que se move sobre um fundo fixo. Avalia-se o ganho, a distorção e o aparecimento de movimentos sacádicos, enquanto o doente segue com o olhar um alvo que se move na vertical e na horizontal. Estes parâmetros estão alterados nas lesões do SNC, sobretudo quando assimétricos, mas podem estar associados a idade e ao efeito de fármacos, entre outros factores.

Nistagmo optocinético

O nistagmo optocinético é um fenómeno ocular rítmico, involuntário, inconsciente e automático, que se caracteriza por um movimento conjugado dos olhos, com o objectivo de estabilizar imagens na retina quando há uma deslocação do ambiente visual, mantendo-se a cabeça fixa. Testa-se fazendo o doente acompanhar com o olhar pontos luminosos que se movem numa direcção e depois na direcção oposta, no plano horizontal e vertical. Alterações em parâmetros como frequência e simetria traduzem lesões do tronco cerebral/fossa posterior ou da musculatura ocular extrínseca.

Testes posicionais

O nistagmo induzido por posições específicas é geralmente testado através da manobra de Dix e Hallpike. Esta manobra provoca as condições em que ocorre a vertigem associada a patologia das otocónias e permite o diagnóstico de vertigem posicional paroxística benigna (VPPB). Inicia-se com o doente sentado de pernas esticadas e cabeça rodada a 45° e inclinada a 30°, primeiro para o lado afectado (a manobra deve ser realizada para os dois lados). Dei-

ta-se o doente, mantendo a angulação da cabeça, até estar deitado com o pescoço em hiperextensão, de forma que a cabeça faça um ângulo de 30° com o plano horizontal e volta-se a sentar o doente após a cessação do nistagmo. Deve aguardar-se a resposta durante 30 a 60 segundos. O uso de lentes de Frenzel permite ao examinador observar o nistagmo que surge com a manobra enquanto a fixação do olhar é negada ao doente, o que aumenta a sensibilidade da prova. Os indicadores diagnósticos incluem latência, duração e direcção do nistagmo, fadiga com a repetição da provocação, sensação de vertigem e, em alguns casos, a inversão do nistagmo quando o doente volta à posição de sentado. O nistagmo dá informação acerca do CSC afectado, sendo em 80% dos casos de VPPB, o CSC posterior (nistagmo torsional geotrópico).

Provas calóricas

Considerada a prova mais importante do exame vestibular, avalia separadamente a função vestibular de cada vestíbulo e compara as respostas nos dois ouvidos (objectivo principal da prova), permitindo diagnosticar arreflexias/hiporreflexias, uni e bilaterais. Segundo o protocolo do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, com a cabeça do doente inclinada para atrás num ângulo de 30° em relação ao plano horizontal, fazem-se duas irrigações do canal auditivo externo em cada ouvido, durante 20 segundos (separadas entre si por 5 a 7 minutos), com 50cc de água à mesma temperatura, primeiro com água fria (33,5°C) e depois com água quente (41,5°C). A água vai fazer variar a temperatura da endolinfa sobretudo no CSC externo, por estar mais próximo do canal auditivo externo e portanto mais sensível à variação térmica. A água quente faz diminuir a densidade da endolinfa, com consequente formação de correntes de convecção ascendentes e a água fria tem a acção oposta. Este facto explica que, no mesmo ouvido, o nistagmo tenha a direcção do ouvido estimulado com a estimulação com água quente e a direcção oposta quando se usa água fria. Medem-se vários parâmetros como a duração, a amplitude e a frequência das respostas, mas a velocidade máxima da fase lenta é o parâmetro classicamente utilizado para avaliar o nistagmo pós-calórico.

Posturografia dinâmica computadorizada

As variações posturais são consideradas como um indicador do estado de equilíbrio dos doentes^{2,42,243}.

A posturografia dinâmica computadorizada é um exame utilizado para avaliação objectiva e global do equilíbrio, cujos resultados complementam a informação obtida pela VNG²⁴¹.

Existem vários modelos de posturografia disponíveis no mercado. Nesta tese foi utilizada a Smart Balance Master® (SMART EquiTest, NeuroCom, Clackmas, OR, USA. Versão 8.5.0), composta por uma plataforma e uma cabine aberta (que envolve o indivíduo à frente e dos lados, limitando o campo de visão), que podem estar fixas ou móveis, ligadas a um sistema informático (Figura 7).



FIGURA 7- PLATAFORMA DE POSTUROGRAFIA DINÂMICA COMPUTORIZADA.
Smart Balance Master® (SMART EquiTest, NeuroCom, Clackmas, OR, USA. Versão 8.5.0).

A PDC é utilizada para a realização do Teste de Organização Sensorial (SOT) que avalia, qualitativa e quantitativamente, a capacidade do indivíduo de usar os sistemas somato-sensorial, visual e vestibular para manter a estabilidade postural em ortostatismo^{236,240}.

Em ortostatismo sobre uma superfície estável, os desvios do COG são muito pequenos em relação aos limites de estabilidade, sendo o controlo do equilíbrio dominado pela informação somato-sensorial, derivada das forças de contacto entre os pés e a superfície de suporte²³⁶. Nestas condições, em plataformas fixas e estáveis, indivíduos com défice vestibular não têm dificuldades em manter o equilíbrio, mesmo eliminando os *inputs* visuais²³⁶. Por outro lado, quando a superfície de suporte é móvel, a informação visual tem uma importância maior na manutenção do equilíbrio, havendo geralmente um aumento das oscilações, quando nestas circunstâncias, o indivíduo fecha os olhos²³⁶.

Num indivíduo sem alterações do equilíbrio, quando as condições de suporte e o ambiente que o rodeia são estáveis, a informação vestibular têm pouca importância na

manutenção do equilíbrio, permitindo contudo que o indivíduo mexa a cabeça e os olhos de forma independente sem que haja instabilidade²³⁴. Pelo contrário, quando a superfície de suporte e o ambiente não são estáveis, ou seja, em situações que requerem que o indivíduo identifique e ignore *inputs* desestabilizadores, a informação vestibular é crítica para a manutenção do equilíbrio²³⁴.

No SOT é avaliada a capacidade do indivíduo se manter equilibrado, quando se interrompe selectivamente os *inputs* somato-sensoriais e visuais. Para a realização do exame o doente é colocado em pé, sobre a plataforma, enquanto é sujeito a seis condições de dificuldade crescente (interrupção selectiva dos estímulos), com duração de 20 segundos cada uma, repetidas três vezes seguidas²⁴¹.

Na condição 1, o doente encontra-se sobre a plataforma fixa com os olhos abertos; na condição 2, a plataforma está fixa mas o doente tem os olhos fechados (teste de Romberg); na condição 3, a plataforma continua fixa, os olhos voltam a estar abertos, mas a cabine oscila (visão referenciada pelo movimento). Nas três condições seguintes a plataforma não está fixa, na condição 4 com o doente de olhos abertos, na condição 5 de olhos fechados e na condição 6 com os olhos abertos enquanto a cabine oscila²⁴⁴ (Figura 8).

O SOT permite medir cinco medidas de performance²⁴⁴ (Figura 9 e 10):

Níveis de Equilíbrio

Permite a caracterização da estabilidade comparando o pico de amplitude de oscilação do indivíduo, na direcção antero-posterior, com um limite de estabilidade teórico (12,5 graus – 6,25° anterior e 6,25° posterior), nas seis condições descritas²⁴⁴.

Os padrões de resultados do SOT permitem diagnosticar alterações do equilíbrio específicas. Alterações nas provas 5 e 6 correspondem a alterações vestibulares. Alterações nas provas 4, 5 e 6 mostram dependência somato-sensorial, por alterações nos componentes visual e vestibular. Alterações na prova 6 significa alteração na preferência visual, ou seja, alteração nos mecanismo de adaptação central para supressão de estímulo visual conflituoso^{236,240}.

Os resultados, aferidos em relação à altura e idade dos doentes, são expressos em percentagem, registados num gráfico de barras, em que 0% corresponde a queda e 100% a uma boa estabilidade^{236,240}.

*Composite Equilibrium Score*²⁴⁴

Este valor é obtido pelo cálculo da média das provas 1 e 2 independentemente, pela soma destes dois valores com os resultados das três tentativas das provas 3, 4, 5 e 6, e pela divisão do valor obtido pelo total das provas (14). O valor máximo é de 100%. Considera-se um resultado anormal quando os valores estão abaixo do percentil 5 da tabela de

Teste de Organização Sensorial

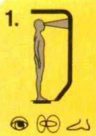
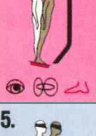
	Condições	Sistemas Sensoriais
1. 	Plataforma fixa Olhos abertos Cabine fixa	Visual Vestibular Somato-sensorial
2. 	Plataforma fixa Olhos fechados Cabine fixa	Vestibular Somato-sensorial
3. 	Plataforma fixa Olhos abertos Cabine móvel	Visual Vestibular Somato-sensorial
4. 	Plataforma móvel Olhos abertos Cabine fixa	Visual Vestibular Somato-sensorial
5. 	Plataforma móvel Olhos fechados Cabine fixa	Vestibular Somato-sensorial
6. 	Plataforma móvel Olhos abertos Cabine móvel	Visual Vestibular Somato-sensorial

FIGURA 8 – DESCRIÇÃO ESQUEMÁTICA DAS SEIS CONDIÇÕES DO TESTE DE ORGANIZAÇÃO SENSORIAL. Durante o Teste de Organização Sensorial o doente é sujeito a seis provas de dificuldade crescente que permitem testar os diferentes sistemas sensoriais envolvidos na manutenção do equilíbrio. Adaptado com permissão de Paço J et al 2005²⁴² (Creative Commons Attribution-Noncommercial License).

valores ajustados para a idade, em indivíduos sem sintomas ou história de desequilíbrio. É considerado um valor fidedigno para distinção entre equilíbrio normal e patológico.

Análise Sensorial^{236,240,244}

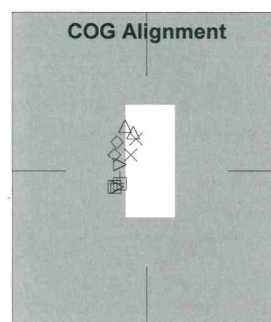
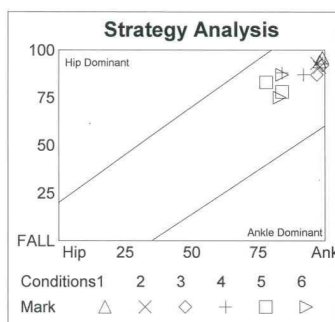
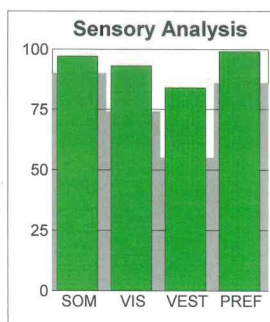
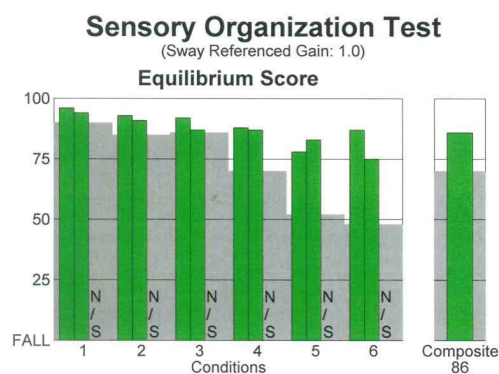
Identifica alterações dos sistemas sensoriais do indivíduo medindo a capacidade efectiva de utilização da informação sensorial. Faz-se o cálculo de quatro razões que permitem caracterizar as diferenças nos valores de equilíbrio entre a condição 1 (*baseline*) e os valores médios alcançados em condições sensoriais específicas.

A razão somato-sensorial (SOM) é calculada pela divisão entre a média dos valores da condição 2 e da condição 1. Um valor de SOM de 100% significa que os valores de equilíbrio atingidos numa superfície de suporte fixa com os olhos fechados, são os mesmos que com os olhos abertos. Um valor baixo de SOM significa que a capacidade do

Name:
ID: ATID15314
Date of Birth: 1/2/1971
Height: 171 cm
Comments:

Diagnosis: DG
Operator: STAPLETON GARCIA, C.
Referral Source: DRA. MARIA CACADOR

File: FD15314.DR
Date: 13/3/2019
Time: 18:13:06



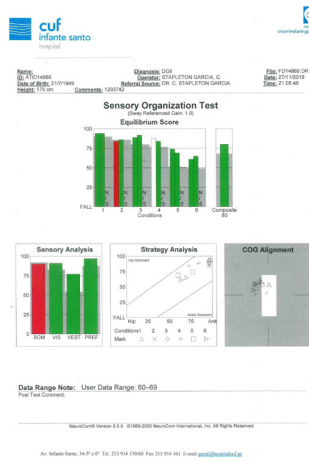
Data Range Note: User Data Range: 16–59
Post Test Comment:

NeuroCom® Version 8.5.0. ©1989-2009 NeuroCom International, Inc. All Rights Reserved.

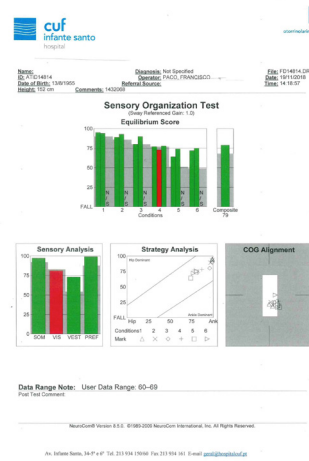
Av. Infante Santo, 34-5º e 6º Tel. 213 934 150/60 Fax 213 934 161 E-mail geral@hospitalcuf.pt

IMP.678.00/05/05

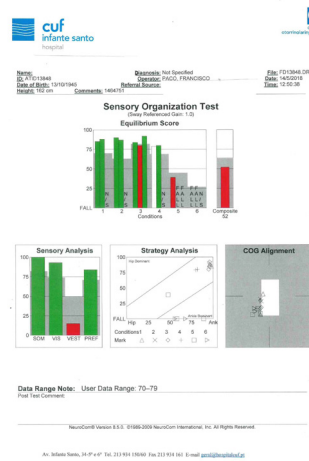
FIGURA 9- TESTE DE ORGANIZAÇÃO SENSORIAL NORMAL.



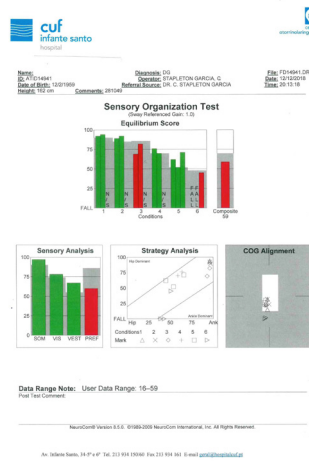
Doente com o componente somato-sensorial baixo



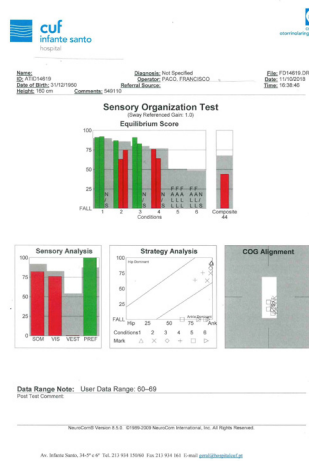
Doente com o componente visual baixo



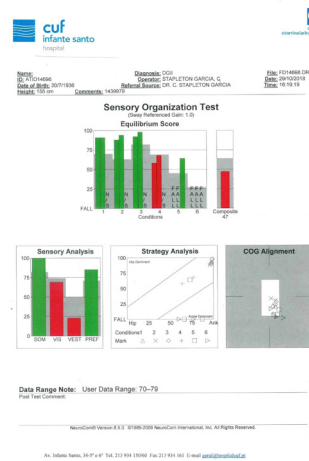
Doente com o componente vestibular baixo



Doente com o componente de preferência visual baixo



Doente com os componentes somato-sensorial, visual e vestibular baixos



Doente com os componentes visual e vestibular baixos

FIGURA 10

EXEMPLOS DE TESTES DE ORGANIZAÇÃO SENSORIAL COM ALTERAÇÕES NOS DIFERENTES COMPONENTES DO EQUÍLBRIO.

doente utilizar o componente somatosensorial está alterada e assim, que as oscilações aumentam quando as pistas visuais são removidas.

A razão visual (VIS) compara as médias dos valores da condição 4 e da condição 1. Valores de VIS baixos indicam que as oscilações aumentam quando a informação somato-sensorial é inexacta porque o doente utiliza pouco as referências visuais.

A razão vestibular (VEST) calcula-se pela divisão da média dos valores da condição 5 pelos da condição 1. A diminuição destes valores significa que os *inputs* vestibulares são inadequados ou ausentes e por isso as oscilações aumentam quando a informação visual é bloqueada e a informação somato-sensorial inexacta.

A razão preferência visual (PREF) é calculada pela divisão entre a soma das médias dos valores de equilíbrio nas condições 3 e 6 e a soma das médias dos valores nas condições 2 e 5. Redução desta razão é indicativo de alterações do equilíbrio por destabilização através de estímulos visuais no ambiente que rodeia o indivíduo.

Centro de Gravidade^{236,240,244}

Alinhamento que reflecte a posição do indivíduo relativamente ao centro da base de suporte (área de contacto entre os pés e a superfície de contacto) no início de cada prova. Este parâmetro é muito útil para calcular o risco de queda.

O equilíbrio em posição ortostática ou na marcha é a capacidade de manter o COG do corpo sobre a base de suporte, contra as influências desestabilizadoras, como a força da gravidade. Os limites de estabilidade de um indivíduo são definidos como a máxima distância em que o corpo se pode movimentar em qualquer direcção sem perder o equilíbrio. Um COG significativamente excêntrico reduz a distância a que o corpo se pode deslocar em cada direcção, antes de exceder os limites de estabilidade, colocando o doente em grande risco de queda.

Análise de Estratégia de Movimento^{236,240,244}

Quantifica o movimento dos tornozelos (estratégia de tornozelo) e das ancas (estratégia de anca) que o doente usa para manter o equilíbrio durante as provas. Em cada uma das condições descritas, a análise de estratégia de movimento mede a força de cisalhamento horizontal exercida pelos pés do indivíduo contra a superfície da plataforma durante as oscilações. Varia de 0-100 %, sendo 0% correspondente à utilização exclusiva de estratégia de anca e 100% à utilização exclusiva de estratégia de tornozelo.

Métodos de reabilitação vestibular

A reabilitação vestibular é composta por uma série de técnicas de tratamento que estimulam a plasticidade do SNC, em doentes com vertigem e alterações do equilíbrio, de forma a melhorar a sua estabilidade global²⁴⁵.

Estas técnicas induzem uma aprendizagem através de adaptação²⁴⁶ (modificação no ganho dos circuitos dos reflexos RVO e RVE usando a repetição de um conjunto de movimentos provocatórios da cabeça), de habituação²⁴⁷ (exposição repetitiva a um estímulo sensorial provocatório para reduzir a capacidade de resposta a estímulos repetitivos e para reequilibrar a actividade tónica do núcleo vestibular, ex: exercícios de Cawthorne-Cooksey), de substituição dos *inputs* sensoriais disfuncionais²⁴⁸ (exercícios que usam pistas visuais e somato-sensoriais para substituir o uso da visão ou da propriocepção pelo uso dos *inputs* vestibulares ou melhorá-los) e de compensação central^{249,250} (exercícios de controlo postural para modificação do comportamento durante o movimento).

Cawthorne e Cooksey foram os pioneiros da reeducação vestibular ao iniciarem a utilização de uma série de manobras de mobilização da cabeça para tratamento de doentes com patologia vestibular^{251,252}.

No entanto, vários estudos demonstraram que um programa de reabilitação personalizado tem uma eficácia superior a um conjunto de exercícios pré-definidos (ex: exercícios de Cawthorne-Cooksey), com melhoria comprovada nas queixas de vertigem/desequilíbrio e na estabilidade postural²⁵³⁻²⁶⁰.

No início do tratamento deve ser feito o correcto diagnóstico do tipo de vertigem e/ou alteração do equilíbrio, definidas as limitações do doente e as necessidades de tratamento, para se poder cumprir com sucesso a reabilitação^{241,242}.

O tratamento deverá ter uma orientação sequencial. Segundo o protocolo do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, em doentes com vertigem e alterações do equilíbrio em simultâneo, é sempre tratada primeiro a vertigem (tratamento da VPPB com manobras reabilitadoras) e depois o equilíbrio (tratamento com estimulações optocinéticas e/ou posturografia dinâmica computadorizada de tratamento), sob supervisão médica^{241,242,254,255,261-263} (Figura 11).

Vários estudos comprovaram a eficácia da reabilitação vestibular, estando descrito que 50 a 80% dos indivíduos que completam um programa personalizado de reabilitação vestibular mostram melhoria dos sintomas e da estabilidade postural^{236,245,253,264-272}.

No entanto, não é consensual na literatura científica, por falta de estudos conclusivos, qual a melhor técnica ou combinação de técnicas de reabilitação vestibular e qual a frequência e duração ideal do tratamento²⁴⁵.

Neste estudo foram seguidos os protocolos utilizados no Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo^{241,242}.

Diagnóstico	Terapêutica recomendada
Prova de Dix-Hallpike positiva	Manobra reabilitadora
Alterações na perseguição lenta e/ou nas provas sacádicas	Imagiologia/ Neurologia
Hiporreflexia uni ou bilateral+ PDC normal+ Sem queixas de desequilíbrio	Vigilância
Hiporreflexia uni ou bilateral + PDC normal+ Com queixas de desequilíbrio	OPT
Hiporreflexia uni ou bilateral + Valores VEST baixos	OPT
Hiporreflexia uni ou bilateral + Valores VIS e VEST baixos	OPT
Hiporreflexia uni ou bilateral + Valores VIS e VEST nulos	OPT. Seguimento de PDCT, se mantiver queixas.
Hiporreflexia uni ou bilateral + Valores VEST e PREF baixos	OPT+PDC de controlo. Se mantiver valores de PREF baixos fazer PDCT
Hiporreflexia uni ou bilateral + Valores SOM + VIS, VEST ou PREF baixos	PDCT+OPT
Arreflexia bilateral + Valores VEST nulo	OPT. Seguimento de PDCT, se mantiver queixas.
VNG normal + Valores VEST nulo	OPT
VNG normal + PDC normal+ Com queixas de desequilíbrio	OPT
PDC com todos os valores baixos (pós-traumatismo craniano ou patologia periférica incapacitante)	OPT com apoio até o doente conseguir andar sem apoio + PDCT

FIGURA 11

RESUMO ESQUEMÁTICO DO PROTOCOLO DE ORIENTAÇÃO TERAPÊUTICA SEGUIDO NO
SERVIÇO DE ORL DO HOSPITAL CUF INFANTE SANTO.

Reproduzido com permissão de Paço J et al 2015²⁴¹ (Creative Commons Attribution-Noncommercial License).

Manobras reabilitadoras

A vertigem posicional paroxística benigna é a causa mais frequente de vertigem no mundo ocidental^{236,273}, representando entre 30 a 40% dos casos de vertigem nas consultas de ORL, isoladamente ou em associação a outra forma de alteração do equilíbrio²⁴².

A VPPB é provocada por um deslocamento das otocónias dos sensores de gravidade (máculas do utrículo e do sáculo) para dentro dos sensores de movimento (CSC)²³⁶. Com os movimentos da cabeça, as otocónias movem-se dentro dos sensores de movimento, provocando sensação de vertigem²³⁶. Qualquer CSC pode ser afectado, sendo o CSC posterior responsável por cerca de 80% dos casos de VPPB, o CSC externo por cerca de 18% e o CSC superior sendo muito raramente afectado²⁴⁰.

Frequentemente idiopática, pode ser secundária a várias causas conhecidas como: envelhecimento do sistema vestibular, trauma do ouvido interno (podendo envolver mais do que um CSC), doenças otológicas, labirintite, neurite vestibular prévia, insuficiência

circulatória na distribuição da artéria vestibular anterior, uso de drogas ototóxicas, edema endolinfático, enxaqueca, mau estado geral, cansaço acentuado e infecção viral²³⁶.

Manifesta-se clinicamente por episódios repetidos de vertigem e náuseas associados a mudanças de posição da cabeça²³⁶. A vertigem é geralmente de curta duração, entre 5-30 segundos²³⁶. O diagnóstico é feito pela manobra de Dix e Hallpike, que permite identificar a lateralidade, o CSC envolvido e a posição das otocónias deslocadas²³⁶.

A VPPB é tratada com a realização de manobras reabilitadoras para reposicionamento das otocónias deslocadas - manobra de Epley²⁷⁴ ou manobra de Semont²⁷⁵ (no caso de estar afectado o CSC posterior). A realização das manobras sob VNG (protocolo do Serviço do Hospital Cuf Infante Santo)²⁴² permite acompanhar a evolução do nistagmo passo a passo e verificar, a cada momento, a concordância deste nistagmo com a manobra particular que se está a efectuar, com grande melhoria dos resultados obtidos.

As manobras reabilitadoras descritas são mais eficazes para o tratamento da VPPB do que os exercícios de Brand-Daroff^{276,277} ou qualquer outro método de reabilitação vestibular²⁴⁵.

O tratamento é muito eficaz, com o desaparecimento das queixas na maioria dos doentes (85% dos casos com apenas um tratamento)^{236,245,273}, sendo contudo característico desta doença as remissões e exacerbações espontâneas²⁴².

Estimulações optocinéticas

Em 1964, Portmann e Boussens utilizaram pela primeira vez as estimulações optocinéticas para tratamento de doentes com patologia central, mas só em 1981 Simpson *et al* sugeriram a utilização desta técnica sob a forma de planetarium²⁴².

Quando um estímulo visual se movimenta em frente a um indivíduo (estímulo optocinético) inicia-se um nistagmo optocinético, composto por um movimento ocular, alternadamente com uma fase lenta e uma fase rápida, que permite manter o corpo em equilíbrio²⁷⁸.

O tratamento com estimulações optocinéticas (OPT) utiliza este tipo de estimulação visual para criar um conflito sensorial, entre o RVO e o RVE, que corrigido parcialmente de forma voluntária pelo doente, promove a correcção da resposta ao movimento desestabilizador no *flocculus* do cerebelo, conduzindo a uma simetria central do RVO, com melhoria comprovada do equilíbrio do doente^{261,279,280}.

Sabe-se que neste mecanismo o cerebelo tem um papel crucial, com intervenção da zona granulosa, das *parallel fibers* e das *climbing fibers*, e sua relação com as células de Purkinje, de modo a produzir uma resposta neuromotora corrigida e uma normalização do equilíbrio^{237,281,282}.

No entanto, continuam a ser feitos estudos para se atingir a completa compreensão dos mecanismos envolvidos e todas as potencialidades do tratamento com OPT. Estu-



FIGURA 12 - ESTIMULADOR OPTOCINÉTICO.

Stimulopt® da Framiral.

dos utilizando RMN funcional durante o uso de OPT mostraram a activação neural no cerebelo, no tronco cerebral e nas áreas corticais relacionadas com o controlo e processamento do movimento ocular^{282,283}. Mostram pelo contrário, inibição neural nas áreas do córtex vestibular²⁸⁴⁻²⁸⁶.

O estimulador optocinético utilizado neste estudo (Stimulopt® da Framiral) é composto por uma esfera de espelhos com dois eixos, dois motores independentes que funcionam nos dois sentidos de rotação, duas fontes de iluminação e um reóstato para modificação da intensidade da luz, com regulação da velocidade de rotação de cada eixo e da focagem dos pontos luminosos. O estimulador optocinético está colocado a uma distância de cerca de três metros da parede de projecção frontal. A parede é completamente livre, lisa e homogénea, de forma a não apresentar qualquer ponto de referência²³⁷ (Figura 12).

Segundo o protocolo²³⁷ utilizado, o doente deve estar de pé, sob o estimulador optocinético, com os pés ligeiramente afastados e os braços ao longo do corpo, a olhar em frente, sem qualquer apoio, virado de frente para a parede de projecção. Os pontos luminosos, móveis, lineares ou circulares, dão ao doente a sensação de estar num ambiente móvel. Deve pedir-se ao doente para ficar o mais parado possível e tentar não acompanhar o movimento dos pontos luminosos, durante o tratamento. São realizadas cinco sessões em cinco dias seguidos, cada uma com a duração de 4 a 5 minutos. Durante o tratamento o doente é confrontado com o movimento dos pontos luminosos, que induzem um conflito sensorial e provocam uma oscilação, que ele deve contrariar de forma

a repor a sua posição inicial. Esta técnica resulta numa aprendizagem da estratégia de equilíbrio que permite ao doente manter a estabilidade^{237,281,282}.

Posturografia dinâmica computadorizada de tratamento

Semont, Vitte e Freiss, em 1993, propuseram a utilização da plataforma de PDC com bio-feedback visual, para reabilitação vestibular - posturografia dinâmica computadorizada de tratamento (PDCT)²⁴². Esta técnica complementa o tratamento com OPT nos doentes que mantêm queixas de instabilidade ou desequilíbrio²⁴².

Baseia-se na repetição de exercícios, com visualização em tempo real dos movimentos e orientação espacial do corpo, nomeadamente da posição do COG, sob a forma de pictograma num monitor. Se houver um desvio do COG que cause perda da estabilidade, o doente pode fazer a sua correcção voltando à posição de equilíbrio. A repetição dos exercícios e o aumento progressivo da sua complexidade permite melhorar a orientação espacial e a estabilidade do doente^{265,287-289}.

Segundo o protocolo²⁴² utilizado neste estudo, a PDCT foi realizada pelo menos três semanas após o tratamento com OPT e compreendeu cinco sessões, realizadas em dias alternados, cada uma com a duração de 20-30 minutos. O protocolo foi ajustado à capacidade física e equilíbrio do doente²⁴².

Posturografia dinâmica computadorizada de controlo

Segundo o protocolo utilizado neste estudo, entre a terceira semana e o segundo mês pós-tratamento, deve realizar-se uma PDC de controlo para reavaliar o equilíbrio do doente. Este teste de controlo é importante para determinar o ganho de equilíbrio e para que haja registos que possam ser utilizados como comparação em exames futuros, em caso de recidiva ou presença de outras queixas relacionadas²⁴².

VOZ E POSTURA

A importância da postura corporal para uma boa *performance* vocal é consensual na literatura científica^{229,230,290-292}, tendo a primeira descrição desta relação sido publicada por Feldenkrais em 1949²⁹³.

A vibração da mucosa das pregas vocais, gerada pela passagem do ar expirado entre elas, produz um som gutural (som fundamental da laringe) que modificado por ressonância e amplificação, nas vias aéreas superiores, se transforma em voz humana. Desta forma, para a produção vocal, para além do correcto encerramento e vibração das pregas vocais, dependentes da posição da laringe, é necessário uma boa função respiratória e de ressonância, funções profundamente influenciadas pela postura corporal.

Posição da Laringe

A laringe, órgão primariamente envolvido na produção vocal humana, está localizada na região anterior do pescoço, suspensa entre o crânio e a traqueia por músculos e ligamentos, o que a torna particularmente vulnerável a mudanças de posição¹². A posição da laringe é directamente dependente do movimento do osso hióide e indirectamente dependente dos movimentos da cabeça, da mandíbula, da articulação temporo-mandibular, da coluna cervical e da cintura escapular²⁹⁴.

Vários estudos mostraram que a posição da laringe é importante para uma boa qualidade vocal e que qualquer alteração na sua posição pode influenciar a *performance* vocal, especialmente na voz cantada²⁹⁵⁻²⁹⁷. A posição vertical da laringe está relacionada com a frequência (*pitch*) vocal^{296,298}, com a intensidade (*loudness*) vocal²⁹⁵ e com o volume pulmonar²⁹⁹, estando uma posição alta da laringe associada a esforço fonatório²⁹⁹.

A posição neutra da cabeça é a posição de equilíbrio da cabeça em relação ao pescoço, com esforço muscular mínimo³⁰⁰. Rubin *et al*^{12,290} fazem a descrição detalhada dos grupos musculares envolvidos no alinhamento postural e sua relação com a função vocal e levantam a hipótese de um mau alinhamento da cabeça com o pescoço resultar em

alterações adaptativas nos músculos que elevam a laringe e, assim, em alterações no controlo da frequência e da ressonância.

Blake¹², por observações feita nos seus doentes, especula que a contractura crónica adaptativa do músculo estilo-hioideu possa levar a alterações na translação anterior do osso hióide e da cartilagem tiróide durante o canto, comprometendo o comprimento e tensão das pregas vocais, com consequente perda das frequências altas e voz soprada. Este facto, foi corroborado por Johnson e Skinner³⁰¹, num estudo realizado em cantores clássicos após cirurgia da coluna cervical.

Angsuwarangsee e Morrison³⁰² defendem que o movimento do queixo para a frente aumenta o esforço vocal e causa aumento da tensão dos músculos extrínsecos da laringe durante a fonação. A persistência desta postura viciosa leva a sobrecarga dos músculos extralaringeos e aumento da tensão laríngea, com consequências a nível da produção vocal³⁰².

Respiração

Segundo Gould³⁰³, a produção vocal no humano devia ser definida como uma função secundária do mecanismo postural global, que inclui a actividade respiratória, e não como uma função secundária do sistema respiratório, como classicamente era considerada. De facto, os músculos torácicos, abdominais e pélvicos têm um papel quer na respiração, quer na produção vocal, e são profundamente influenciados pela postura corporal.

A postura tem assim, um papel fundamental na respiração e na produção do volume pulmonar necessário para iniciar a fonação³⁰³.

O papel dos músculos inspiratórios (diafragma e músculos intercostais externos) inicia-se com a contracção involuntária do diafragma e com a simultânea expansão lateral da caixa torácica inferior, permitindo a inspiração de ar, e prolonga-se pela primeira parte da expiração^{304,305}.

Os músculos expiratórios (músculos abdominais e intercostais) estão activos durante a respiração normal, durante o exercício físico, na tosse e na fonação, contraindo principalmente nas fases tardias da expiração^{304,305}.

Hoit *et al*^{304,305}, ao estudarem a actividade electromiográfica da região abdominal, mostraram que os músculos abdominais estão activos durante a produção vocal e que o padrão de actividade muscular abdominal é influenciado pela postura corporal, entre outros factores. Nestes estudos^{304,305}, os autores mostraram que, em ortostatismo, os músculos laterais do abdómen (músculo abdominal oblíquo externo, músculo abdominal oblíquo interno e músculo transversos abdominal) estão activos na respiração em repouso, e que a sua actividade electromiográfica aumenta durante a produção vocal, proporcionalmente ao aumento do volume do discurso. Os músculos abdominais têm

também um papel importante durante a fase inspiratória do discurso, na posição em pé, permitindo o ajuste mecânico do diafragma, mantendo o seu comprimento e servindo de suporte contra o qual o diafragma contrai, o que é essencial para que as inspirações sejam rápidas e não comprometam a fluência do discurso^{304,305}.

Em contraste, na posição supina, não há actividade electromiográfica abdominal^{304,305}. Nesta posição, a força da gravidade empurra o conteúdo abdominal na direcção da cabeça e mecanicamente coloca o diafragma em vantagem para criar uma alteração do volume inspiratório^{304,305}. Assim, a gravidade é uma força expiratória nesta posição. No entanto, os músculos abdominais estão activos, na posição deitado, quando o discurso é feito num volume muito alto ou quando a conversação é feita com baixos volumes pulmonares^{304,305}.

O controlo vocal é em grande medida determinado pela capacidade do tórax expandir lateralmente. Assim, posturas que restrinjam a livre expansão do tórax limitam necessariamente o ar disponível para a produção vocal³⁰³. Por exemplo, num indivíduo na posição de sentado, com o tronco torcido ou flectido sobre a cintura pélvica, vai haver diminuição do espaço para a expansão torácica e a eficácia das trocas de ar estará limitada, com consequente compromisso da eficácia fonatória³⁰³.

Ao avaliar o papel da postura na respiração e na fonação tem de se ter em consideração, não apenas os músculos abdominais e torácicos, mas também a posição da pélvis, membros inferiores, membros superiores e pescoço. Vários estudos mostraram a relação entre a actividade dos músculos pélvicos e os músculos expiratórios³⁰⁶⁻³¹⁰. Os autores salientam a necessidade de uma boa função da cintura pélvica para a normal função dos músculos abdominais, nomeadamente o músculo transversos abdominal³⁰⁶⁻³¹⁰. A cintura pélvica tem, portanto, uma função respiratória e postural³⁰⁶⁻³¹⁰. Por outro lado, a contracção dos músculos abdominais profundos e dos músculos pélvicos em conjunto permite a estabilização da coluna e o aumento lateral da caixa torácica, com melhoria do suporte respiratório, especialmente no canto³¹¹.

Iwarsson e Sunderberg²⁹⁹ mostraram que a posição da laringe também é significativamente influenciada pelo volume pulmonar em indivíduos não treinados. O aumento do volume pulmonar resulta num abaixamento do diafragma e consequentemente de todas as estruturas da árvore traqueo-brônquica que lhe estão anatomicamente conectadas, incluindo a laringe²⁹⁹.

Sundberg *et al*³¹², num estudo cujo objectivo era estabelecer a relação entre a actividade dos músculos cricotiroideus e o diafragma em cantores, mostraram que a descida do diafragma e a consequente aproximação traqueal da laringe, favorece a abdução das pregas vocais. Demonstraram ainda que, este efeito abdutor é aumentado se os músculos elevadores da laringe estiverem activados compensatoriamente, no sentido de manter a posição da laringe³¹².

Ressonância vocal

Alterações da postura, com desalinhamento da cabeça e do pescoço, levam a alterações da posição da coluna cervical, do osso hióide, da mandíbula e dos tecidos moles da faringe, com consequente alteração da ressonância vocal^{291,313}.

A posição viciosa da coluna cervical causa anteriorização da apófise estiloideia da mastoide e consequentemente um encurtamento adaptativo do músculo estilo-hioideu, o que implica uma elevação da laringe e também uma alteração da forma do tracto vocal, com alteração da ressonância e da frequência vocal^{314,315}.

Como referido anteriormente, um estudo realizado em cantores clássicos após cirurgia da coluna cervical, mostrou que há uma adaptação do hioide à alteração antero-posterior da cabeça, com consequente alteração da posição da mandíbula e assim, da qualidade vocal no canto³⁰¹. Modificações da postura da mandíbula, durante a fonação, têm o efeito de alterar as dimensões de todo o comprimento do trato vocal, logo, de interferir com a ressonância vocal. Uma posição alta da mandíbula está associada a tensão muscular e a elevação do osso hioide e da laringe. Por oposição, um posicionamento baixo da mandíbula associa-se a diminuição da tensão muscular e promove padrões fonatórios mais relaxados, resultando na melhor adução das pregas vocais³¹⁶.

Alterações de outras curvaturas da coluna, como o aumento da lordose lombar, também causam elevação adaptativa da cabeça, determinando um padrão respiratório inflexível, de que resulta uma compressão do tracto vocal e alterações da ressonância vocal^{296,317,318}.

Mecanismos dinâmicos do equilíbrio na produção vocal - Posturografia no estudo da voz

Ao reconhecer que o mecanismo postural está subjacente a todos os aspectos da actividade vocal, fica implícita a importância dos mecanismos dinâmicos do equilíbrio na produção vocal humana³⁰³.

Nos últimos anos, começou-se a estudar a relação entre controlo postural e função vocal, de uma forma mais objectiva, utilizando plataformas de posturografia^{294,319-327}.

Entre 1998 e 2010, um grupo de Marselha, conduziu uma série de estudos com o objectivo de avaliar as alterações posturais durante o esforço vocal³¹⁹⁻³²⁴.

No primeiro estudo³¹⁹, os autores compararam a postura de 17 mulheres sem queixas vocais com 10 mulheres com disfonia (seis com nódulos e quatro com pólipos das pregas vocais). Para estudo da postura utilizaram: um acelerómetro para medir a posição da cabeça; um aparelho de cine-análise para avaliar o ângulo entre o queixo, o pavilhão au-

ricular e o ombro; e uma plataforma estática rudimentar (desenhada segundo as regras da Sociedade Francesa de Posturologia) para medir o deslocamento do centro de gravidade. Demonstraram que com o esforço vocal houve alterações segmentares da postura, com movimentos de rotação para trás da cabeça, síncronos com o avanço do mento e translação da cabeça para a frente, em todos os indivíduos. Este movimento era mais amplo e irregular nos indivíduos disfónicos, havendo nestes um aumento do ângulo entre o mento, o pavilhão auricular e o ombro, durante a fonação. Demonstraram ainda, utilizando a plataforma de posturografia estática, que as alterações posturais segmentares são acompanhadas de alterações posturais globais, tanto nos indivíduos sem patologia como nos indivíduos disfónicos. Estes últimos apresentavam um maior deslocamento do centro de gravidade para a frente, que se traduziu numa instabilidade postural e num aumento do trabalho muscular para manutenção da postura e equilíbrio do indivíduo.

Estes autores³¹⁹ postularam que nos indivíduos disfónicos, as compensações posturais (cintura escapular, cintura pélvica e articulação do tornozelo) são limitadas pela tensão global, levando a uma rigidez geral do esqueleto. O indivíduo comportar-se-ia como um pêndulo invertido, em que o único ponto livre seria o tornozelo, daí os deslocamentos do centro de gravidade despoletados com os movimentos da cabeça serem mais amplos e mais rápidos.

As alterações segmentares levam a alterações globais do equilíbrio por interferirem com os *inputs* visual, vestibular e proprioceptivo, as vias sensitivas que regulam o controlo postural³¹⁹.

Em 2000, os mesmos autores³²⁰ utilizaram a mesma plataforma de posturografia estática, para medir o deslocamento do centro de gravidade em três indivíduos saudáveis, enquanto simultaneamente era medida a actividade electromiográfica dos músculos dos membros inferiores, para provar a activação destes músculos durante o esforço vocal. Como esperado, encontraram uma associação entre o aumento da velocidade de deslocamento do centro de gravidade e o aumento do sinal eléctrico dos músculos.

Em 2006³²¹, utilizaram uma plataforma de posturografia estática mais sofisticada (Médicapteurs, Toulouse), associada a um sistema ELITE³²⁸ (sistema digital de análise de movimento), para estudar 19 indivíduos sem patologia durante o esforço vocal. Calcularam a raiz quadrada média da velocidade de variação de pressão na plataforma, em três situações diferentes: ortostatismo em repouso versus ortostatismo a segurar um peso de 3 kg, em 15 indivíduos (protocolo 1); leitura de um texto, em ortostatismo, para um ouvinte a 1,5 metros de distância versus leitura para um ouvinte a 4 metros, em 17 indivíduos (protocolo 2); leitura em silêncio versus leitura num ambiente barulhento, em 19 indivíduos (protocolo 3). Os autores confirmaram as alterações posturais encontradas no estudo anterior³²⁰ e o aumento do trabalho muscular global durante o esforço vocal³²¹.

Em 2008, usando uma plataforma estática, desenhada pelos autores, associada a estudo electromiográfico, Giovanni *et al*³²² testaram 60 indivíduos sem patologia vocal,

para avaliar se a velocidade de variação do centro de pressão seria um indicador postural clinicamente válido na avaliação vocal. A população foi avaliada em quatro protocolos diferentes: ortostatismo com os olhos abertos versus olhos fechados, em 9 indivíduos (protocolo 1); ortostatismo em repouso versus a segurar um peso de 3 Kg, em 15 indivíduos (protocolo 2); leitura de um texto em ortostatismo para um ouvinte a 1,5 metros de distância versus leitura para um ouvinte a 4 metros, em 17 indivíduos (protocolo 3); leitura em silêncio versus leitura num ambiente ruidoso, em 19 indivíduos (protocolo 4). Embora os autores sugiram a realização de mais estudos para corroborar o objectivo inicial, este estudo demonstrou que a velocidade de variação do centro de pressão tem utilidade como indicador de alteração postural durante a fonação³²².

Lagier *et al*³²³, tentando objectivar as variações acústicas e posturais associadas à necessidade de comunicação estudaram 20 mulheres saudáveis durante o esforço vocal. Desta vez, os autores utilizaram um sistema de análise de movimento usando raios infravermelhos (SMART[®]); um sistema acústico para medição da intensidade vocal e duração do discurso; e electroglotografia. Os indivíduos tinham de ditar números a um observador em três condições diferentes, representativas de esforço vocal progressivo: quatro metros de distância num ambiente silencioso; 10 metros de distância num ambiente silencioso; e 10 metros de distância num ambiente ruidoso (cerca de 90 dB). Os resultados mostraram que há um aumento da amplitude e duração dos movimentos do corpo com o aumento do esforço vocal, sendo para esforços menores registados apenas movimentos da cabeça e para esforços maiores movimentos da cabeça e do tronco.

Um ano mais tarde, os mesmos autores³²⁴, usando uma população semelhante nas mesmas condições experimentais, tentaram verificar se as alterações posturais observadas eram resultantes do esforço vocal ou parte integrante do comportamento associado ao esforço para comunicar. Confirmaram o aumento na amplitude e duração dos movimentos do corpo com o esforço vocal e observaram que esse movimento antecipava a fonação. Postularam assim, que os movimentos da cabeça estariam associados ao esforço para melhorar a eficácia da fonação e os movimentos de anteriorização do tronco estariam associados ao esforço de comunicação³²⁴.

Bruno *et al*³²⁵, estudaram a estratégia postural em 15 indivíduos com disfonia disfuncional e em 10 indivíduos sem alterações vocais (grupo controlo), antes e após terapia da fala. Todos os indivíduos foram avaliados por videolaringoestroboscopia, espectrografia vocal, VHI e posturografia estática computadorizada (S. Vê. P. Amplaid[®]). Os autores concluíram que, após reabilitação vocal bem sucedida, os doentes apresentavam uma melhoria dos parâmetros posturais, na posturografia estática, indicativos de uma melhoria do componente proprioceptivo³²⁵.

Nacci *et al*²⁹⁴, estudando 40 doentes com disfonia funcional hipocinética numa plataforma de posturografia estática (S. Ve. P. Amplaid'), antes e após terapia da fala, obtiveram os mesmos resultados e extrapolaram que: "A relação entre postura e voz parece fazer-se nos dois sentidos: modificações posturais, causadas por estímulos externos, podem levar a alterações vocais e alterações no mecanismo de produção vocal podem causar modificações na postura." Postularam ainda que a avaliação por posturografia estática dos doentes antes, durante e depois do tratamento vocal, pode ser uma técnica com utilidade clínica na avaliação da eficácia da terapêutica vocal ²⁹⁴.

Em 2017, os mesmos autores³²⁶, usando a mesma plataforma, estudaram 40 doentes com disfonia orgânica (15 com pólipos das pregas vocais, 11 com quisto submucoso, 10 com nódulos bilaterais e 4 com edema de Reinke) antes e após microcirurgia laríngea. Os resultados mostraram alterações posturais do centro de gravidade em apenas oito indivíduos, todos com nódulos das pregas vocais, que não sofreram qualquer melhoria após o tratamento cirúrgico.

Embora os estudos com posturografia estática tenham contribuído para um enorme avanço no conhecimento da relação entre a voz e a postura, só em 2010, Lobryeau-Desnus *et al*³²⁷, utilizaram pela primeira vez, posturografia dinâmica computadorizada (SMART Equitest[®]) na avaliação de doentes com patologia vocal. Esta técnica permite um estudo mais completo e rigoroso da postura, pois avalia os *inputs* sensoriais visual, vestibular e proprioceptivo³²⁹. Os autores³²⁷ estudaram 58 indivíduos com disfonia e 19 cantores sem patologia, como grupo de controlo. Apesar da melhoria dos valores do VHI após tratamento com terapia da fala, neste estudo não foi diagnosticada a patologia vocal em causa, não foi realizada avaliação por videolaringostroboscopia, nem avaliação acústica ou perceptiva vocal, para avaliação da melhoria da qualidade vocal com o tratamento. Apesar das enormes limitações deste estudo na definição da amostra e no método de avaliação vocal, os resultados posturográficos mostraram que, após terapia da fala, os doentes apresentavam uma melhoria significativa no componente vestibular do equilíbrio³²⁷.

Terapia postural no tratamento de patologia vocal

A manutenção ou alteração da postura não requer controlo consciente dos músculos esqueléticos. No entanto, o fortalecimento muscular necessário para ter e manter uma postura correcta, requer consciência e treino³²⁹. Embora se assuma que a postura é uma capacidade inerente aos seres humanos, na realidade uma boa postura pode ser adquirida por treino muscular, baseado em princípios científicos. Tal como qualquer outro músculo, com o treino de força apropriado, os músculos posturais adaptam-se fisiologicamente,

sofrendo hipertrofia, alterações bioquímicas e alterações da composição das fibras musculares²²⁹.

Estes princípios fisiológicos de treino muscular adaptam-se também ao treino vocal. Assim, a maioria dos terapeutas da fala considera que a postura e sua correcção é essencial no tratamento de doentes com disfonia²⁹². Desta forma, nos doentes com disfonia por lesões causadas por esforço vocal, a reabilitação pode incluir para além de exercícios vocais e de controlo respiratório, exercícios de relaxamento e técnicas de correcção da postura fonatória^{230,321,330}.

A utilização de técnicas de relaxamento e correcção da postura corporal são de particular importância nos casos de disfonia hiperfuncional associada a dor laríngea^{331,332}. Nestes casos, há uma excessiva tensão muscular da laringe, faringe, face, pescoço, mas também frequentemente do tórax e da parede abdominal. Por isto, em doentes com disfonia de tensão é frequente encontrar alterações do sistema músculo-esquelético, envolvendo o sistema músculo-fascial-ligamentar, perturbando a postura de todo o corpo^{333,334}.

A posição da cabeça, coluna, ossos longos e pélvis depende do equilíbrio entre os grupos musculares extensores e flexores³¹⁸. A tensão prolongada de um músculo leva à fraqueza muscular por perda das suas unidades contrácteis, os sarcómeros²³⁰. Por outro lado, a contractura de um grupo muscular implica o estiramento do grupo antagonista, que com o estiramento prolongado sofre lesão muscular e consequente fraqueza²³⁰.

Na nossa sociedade há vários comportamentos que facilitam o desequilíbrio entre estes grupos musculares. Na vida profissional e em actividades de lazer é frequente passarmos várias horas sentados, em posições viciosas, com o pélvis rodado, o abdómen comprimido, os flexores abdominais contraídos e os músculos extensores posteriores da coluna estirados, o que é frequentemente causa de dores lombares crónicas¹². Estas alterações posturais levam a alterações da posição do pescoço e da cabeça (extensão cervical e anteriorização da cabeça) e a longo prazo a alterações da curvatura da coluna cervical, com clara repercussão na voz falada e especialmente na voz cantada²⁹⁰. A manutenção da cabeça numa posição mais anterior origina fraqueza dos flexores profundos do pescoço e contracção dos extensores, com consequente tensão da coluna cervical e, a longo prazo, aumento das forças de cisalhamento das articulações intervertebrais e compressão das facetas articulares¹². A manutenção prolongada da extensão cervical resulta no encurtamento anatómico dos antagonistas do músculo longo do pescoço¹². A consequente contração e encurtamento crónico do esternocleidomastoideu, elevador da escapula e das fibras superiores do trapézio, ainda favorece mais a manutenção da extensão da coluna cervical¹².

Rantala *et al*^{335,336}, em dois estudos sobre factores de risco para patologia vocal em professores, estabelecem uma relação estatisticamente significativa entre posturas viciosas a dar aulas, sintomas vocais e alterações no VHI. Por sua vez, Kooijman *et al*³³⁴ estudaram as alterações estáticas da postura em professores e consideraram que um elemento

essencial da terapia ocupacional, neste grupo profissional, era exactamente a correcção da postura e da posição da cabeça. Aliás, vários autores¹² defendem que deve fazer parte da terapia vocal corrigir os erros ergonómicos do dia-a-dia do doente (postura diante da televisão, computadores e consolas, cadeiras não ergonómicas, etc).

Para restaurar a função normal e o equilíbrio entre agonistas e antagonistas tem de se libertar a tensão, fazer o alongamento do grupo agonista encurtado e fortalecer o grupo antagonista estirado²³⁰.

Pensa-se que o desequilíbrio do sistema muscular coloca os indivíduos em risco de lesão desportiva²³⁰. No que diz respeito às alterações vocais, aplicam-se os mesmos princípios, não bastando trabalhar o relaxamento muscular das zonas tensas e encurtadas²³⁰. Aliás, a fraqueza de estiramento em alguns grupos musculares pode agravar os sintomas vocais por redução da estrutura de suporte²³⁰.

Tem-se verificado a utilização crescente de terapias alternativas no tratamento das alterações posturais em doentes com patologia vocal. Rubin *et al*²³² sugerem que algumas técnicas holísticas de treino podem ser úteis na correcção da postura global em doentes com disfonia, como a técnica de Alexander, de Feldenkrais e de Pilates (*Alexander Technique, Feldenkrais Training, Pilates*).

Com o incremento da compreensão da importância da postura na voz, o papel do osteopata tem sido também cada vez mais valorizado na reabilitação vocal. A manipulação laríngea é uma técnica que avalia e intervém em toda a postura, não só nos músculos laríngeos, mas também nos músculos cervicais, torácicos e cintura escapular, que estando contraídos alteram a produção vocal^{12,232,330,337}.

OBJECTIVOS DA TESE

Esta tese teve como propósito estabelecer uma relação objectiva entre postura e voz, verificando se doentes com alterações vestibulares (hiporreflexia uni ou bilateral) apresentavam alterações vocais e se a reabilitação vestibular condicionou uma melhoria da qualidade vocal (Parte I). Pretendeu-se ainda, determinar se doentes com patologia vocal alteravam a sua postura após tratamento vocal com terapia da fala (Parte II).

Objectivos específicos

- ♦ Determinar se doentes com alterações vestibulares apresentavam alterações vocais clínicas, no exame estroboscópico, na avaliação áudio-perceptiva, na avaliação acústica e na qualidade de vida vocal.
- ♦ Determinar se os doentes com patologia vestibular, após a reabilitação vestibular, apresentavam alterações dos parâmetros vocais clínicos, estroboscópicos, perceptivos, acústicos e da qualidade de vida vocal, em relação aos valores pré-tratamento.
- ♦ Determinar se doentes com alterações vocais, hiperfuncionais e hipofuncionais, apresentavam melhoria nos padrões posturais, na posturografia dinâmica computadorizada, após tratamento com terapia da fala.

Parte I

***Avaliação vocal em doentes com patologia vestibular,
antes e após reabilitação vestibular***

MÉTODOS

Foi realizado um estudo de coorte, prospectivo.

Amostra

Foram recrutados 50 doentes consecutivos, com queixas de alterações do equilíbrio, que realizaram exames de diagnóstico e reabilitação vestibular no Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, entre 2014 e 2017.

Foram considerados como critérios de inclusão: doentes com mais de 18 anos; com o diagnóstico de hiporreflexia, uni ou bilateral, efectuado por VNG; com alterações somato-sensoriais, visuais ou vestibulares na PDC de diagnóstico; e com queixas de desequilíbrio há pelo menos um mês.

Foram critérios de exclusão: presença de patologia ORL aguda (rinosinusite, faringite, laringite) em qualquer dos momentos da avaliação vocal, reabilitação vocal anterior (terapia da fala ou cirurgia laríngea), diagnóstico ou suspeita clínica de doença de Ménière, arreflexia vestibular bilateral e critérios sugestivos de patologia central na VNG (nistagmo espontâneo não periférico; alterações nas provas sacádicas, pendulares ou optocinéticas; índice de fixação ocular alterado ou preponderância direccional significativa sem nistagmo espontâneo periférico nas provas calóricas).

Foram também excluídos do estudo todos os doentes que não mostraram valores de melhoria na posturografia de controlo após a reabilitação vestibular ou não compareceram na consulta de avaliação pós-tratamento.

Registaram-se os dados clínicos de todos os participantes, incluindo questionários em papel, som e imagem.

Os doentes foram convidados a participar no estudo, sendo-lhes fornecida pelo médico toda a informação necessária, em linguagem acessível e com suporte escrito. Foi obtido consentimento esclarecido e todos os doentes foram informados da possibilidade

de retirar o consentimento em qualquer momento. Todos os dados pessoais passíveis de ser analisados foram anonimizados.

Este estudo foi aprovado pelas Comissões de Ética do Hospital Cuf Infante Santo e da Nova Medical School/FCM e pela Comissão Nacional de Protecção de Dados. Foram seguidas as normas aprovadas pela convenção de Helsínquia.

Métodos de avaliação vocal

A todos os doentes incluídos no estudo foi realizada uma avaliação vocal completa em três momentos: antes da reabilitação vestibular (AV₁), imediatamente após o tratamento (AV₂) e três meses depois do tratamento (AV₃).

A avaliação vocal multidimensional incluiu: colheita de história clínica vocal e otorrinolaringológica, exame objectivo otorrinolaringológico completo, videolaringoestroboscopia, avaliação áudio-perceptiva vocal, avaliação acústica e avaliação da qualidade de vida vocal.

História clínica vocal

A história clínica foi colhida através de um questionário (Anexo 2) onde ficou registada informação como: idade, sexo, profissão, presença e duração de queixas vocais, duração das queixas de desequilíbrio, relação temporal entre o aparecimento dos sintomas vocais e as queixas de desequilíbrio, hábitos vocais (hidratação, hábitos tabágicos, esforço vocal), presença de patologia nasal ou relacionada com o aparelho de ressonância, presença de refluxo faringo-laríngeo ou patologia gástrica, presença de patologia osteoarticular e limitações da mobilidade.

Avaliação videolaringoestroboscópica

A avaliação por VLE foi realizada sempre pelo mesmo otorrinolaringologista, na sala da consulta de voz, do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo (Figura 13).

Foi utilizado o sistema Kay Pentax 9100B[®] (monitor, fonte de luz contínua e fonte de luz estroboscópica, câmara, unidade de estroboscopia ligada a um microfone áudio e unidade de vídeo associada a um computador) para registo digital do exame laringoestroboscópico.

Após uma explicação prévia dos procedimentos, para redução da ansiedade, todos os doentes realizaram o exame sem necessidade de anestesia tópica ou vasoconstritores



FIGURA 13- SALA DA CONSULTA DE VOZ DO SERVIÇO DE ORL DO HOSPITAL CUF INFANTE SANTO.



FIGURA 14

POSIÇÃO DO ESTETOSCÓPIO E DO MICROFONE CERVICAL DURANTE A REALIZAÇÃO DA VIDEOLARINGOESTROBOSCOPIA.

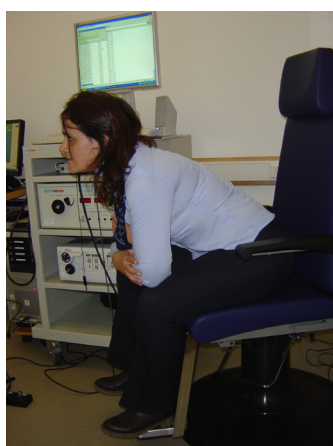


FIGURA 15- DOENTE NA POSIÇÃO DE BRYCE JACKSON²⁵.

Posição ideal para a visualização da laringe durante a laringoestroboscopia rígida, especialmente com o laringoscópio de 70°. O doente deve estar sentado, inclinado para a frente, com a cabeça em extensão e o pescoço em flexão, ambos numa posição anterior ao tronco.

nasais, com um microfone e um estetoscópio, para detecção da voz e da vibração das pregas vocais, respectivamente, colocados na região latero-laríngea (Figura 14).

Foi permitido ao doente seguir o exame através de um segundo monitor localizado nas costas do observador, de frente para ele.

Os exames endoscópicos foram realizados segundo um protocolo^{12,19} de observação que incluiu uma avaliação inicial com endoscópio rígido, e posteriormente, com endoscópio flexível, enquanto os doentes faziam vários exercícios de voz falada e cantada.

Segundo o protocolo, a laringostroboscopia rígida (Endoscópio Kay Pentax 70° SN 2576) foi realizada na posição de Bryce Jackson²⁵ (figura 15), alternando períodos de respiração (inspiração profunda/expiração) e de vocalização sustentada da vogal /i/, em diferentes frequências (frequência modal, agudo, grave e glissando crescente/decrescente) e em diferentes intensidades (confortável para o doente, aumentada e diminuída). Foi realizada uma avaliação geral da laringe com luz contínua, observada a coloração e presença de massas das pregas vocais e definido o RFS¹⁴⁰. De seguida, sob luz estroboscópica, foram avaliadas a simetria, a amplitude e a periodicidade de vibração das pregas vocais.

Posteriormente, a avaliação funcional da laringe foi feita com endoscópio flexível, para que não houvesse distorção da posição ou tensão dos músculos, resultante da re-tracção da língua, essencial no exame com endoscópio rígido.

Na avaliação nasofaringovideolaringostroboscópica foi utilizado um endoscópio com tecnologia vídeo, para captação de imagens de alta resolução, com 3,7 mm de diâmetro (Pentax-VNL- 1170K) ou um endoscópio pediátrico de 2,4 mm (Pentax F-NL-7rP3), quando foi impossível ou desconfortável para o doente a utilização do primeiro. O endoscópio foi preferencialmente introduzido junto ao pavimento da fossa nasal com maior diâmetro. Na nasofaringe foi observada a anatomia, incluindo o orifício de abertura das trompas de Eustáquio, e pedido ao doente para repetir o som *K* (ex: *KitKat*) de forma a testar a função do ramo faríngeo do nervo vago.

De seguida, os doentes foram instruídos a respirar pelo nariz e repetir o som “emaneme”, para que o relaxamento do palato mole e a abertura para a orofaringe daí resultante facilitasse a passagem do endoscópio. Com o endoscópio colocado na região superior da hipofaringe, foram observadas as estruturas anatómicas, sem a distorção ou sombras de luz que podem ocorrer com o uso da luz estroboscópica. Procedeu-se então à avaliação funcional da laringe, ainda com luz contínua, pedindo aos doentes que repetissem as seguintes tarefas pelo menos durante 5 segundos:

RESPIRAÇÃO NORMAL - Deve fazer-se a observação da posição e tónus das pregas vocais em repouso, dos movimentos de abdução durante a inspiração e ligeira adução na expiração. Esta tarefa permite o diagnóstico de movimento paradoxal das pregas

vocais e de movimentos irregulares, involuntários ou arrítmicos, como mioclonias ou tremor.

VOZ FALADA - Permite observar a posição da base da língua e a eventual presença de hiperfunção supra-glótica, antero-posterior e lateral, enquanto o doente diz o nome completo.

CONTAGEM RÁPIDA DE 1-10 - Caso exista hiperfunção supra-glótica, este exercício permite observar se a hiperfunção persiste ou desaparece, durante uma tarefa repetitiva e rotineira.

CONTAGEM DE 60-69 - A repetição da consoante /s/ (consoante não vozeada) facilita o espasmo dos músculos abdutores e assim o diagnóstico de distonias.

CONTAGEM DE 80-89 - A repetição do som /oi/ (som vozeado) facilita o espasmo dos adutores e consequentemente auxilia no diagnóstico de distonias destes músculos.

TOSSIR - Permite avaliar o movimento das cartilagens aritenóides e fazer o diagnóstico diferencial entre alterações da mobilidade das pregas vocais, ou outras causas de insuficiência glótica, e disfonia psicogénica. Com a tosse a sopro sidade mantém-se no primeiro caso e desaparece no segundo.

VOCALIZAÇÃO DA VOGAL /I/ SUSTENTADA (em frequência modal, aguda, grave e em glissando crescente e decrescente) - Permite avaliar a função do músculo cricotiroideu e respectiva inervação, ou seja, a função do nervo laríngeo superior. Deve observar-se a simetria do movimento de variação do comprimento e a tensão das pregas vocais.

MOVIMENTO DE SNIFAR - Através da observação da simetria do movimento de abdução das pregas vocais que esta tarefa provoca, é possível avaliar a função do músculo crico-aritenóideu posterior e do nervo recorrente, que o inerva.

ASSOBIAR A UM RITMO RÁPIDO - Avalia a função adutora e abductora enquanto se elimina a hiperfunção supra-glótica, que pode acompanhar a fonação e impedir o diagnóstico de alterações subtis da mobilidade das pregas vocais.

ALTERNAR O SOM /I/ E O SOM /HI/ - Ao exagerar os movimentos de adução laríngea, esta tarefa permite observar assimetrias e diagnosticar alterações da função dos músculos adutores e do nervo recorrente.

ALTERNÂNCIA DO ACTO DE SNIFAR COM A VOCALIZAÇÃO DO SOM /I/ E REPETIÇÃO RÁPIDA DO SOM PÁ/TÁ/KÁ - A alternância de movimentos rápidos de adução e abdução permite avaliar a coordenação laríngea, diagnosticar situações de disdiadococinésia e de bradicinésia laríngea. Os movimentos repetidos facilitam o diagnóstico de parésia/paralisia e permitem avaliar velocidade, simetria e fadiga muscular.

CANTAR A CANÇÃO “PARABÉNS A VOCÊ” - A familiaridade da canção, permite avaliar a eventual presença de hiperfunção supraglótica, o padrão respiratório e a mobilidade das pregas vocais, durante uma tarefa que os doentes não associam à fonação, ajudando no diagnóstico diferencial de disfonia funcional.

A conclusão do protocolo passou pela observação da laringe com o laringoscópio flexível, sob luz estroboscópica, durante as tarefas de respiração (inspiração profunda/expiração), vocalização sustentada da vogal /i/ em diferentes frequências (frequência modal, aguda, grave e glissando crescente/decrescente) e em diferentes intensidades (confortável para o doente, aumentada e diminuída).

As imagens da VLE foram analisadas e classificadas por três laringologistas experientes. Antes da avaliação dos dados, os três avaliadores treinaram e discutiram alguns pontos, nomeadamente a escala de avaliação da hiperfunção supra-glótica, de forma a uniformizar critérios. No momento da avaliação, os observadores não tinham conhecimento da identificação do doente ou a que momento de avaliação pertenciam as imagens. Os resultados foram considerados apenas se pelo menos dois dos observadores estivessem de acordo em relação à classificação atribuída.

Para além disso, foi ainda avaliada a variabilidade intra e inter-observador. A variabilidade intra-observador resultou da análise da VLE de dez doentes, em três momentos diferentes, com pelo menos 24 horas de intervalo, pelo mesmo observador. Para o cálculo da variabilidade inter-observador, a VLE de dez doentes foi observada, em três momentos diferentes, com pelo menos 24 horas de intervalo, por dois observadores diferentes.

Os exames foram avaliados e classificados em relação a vários parâmetros:

HIPERFUNÇÃO SUPRAGLÓTICA ANTERO-POSTERIOR – Para avaliação deste parâmetro foi considerada a observação da laringe, durante a fonação sustentada da vogal /i/, na nasofaringolaringoestroboscopia. Foi criada uma escala em que se considerou hiperfunção ausente (normal) quando a imagem permitia a visualização da comissura anterior e posterior; hiperfunção ligeira/moderada quando não era possível visualizar a comissura anterior e/ou posterior; e hiperfunção grave, quando além de não se visualizarem ambas as comissuras, não era possível observar as apófises vocais.

HIPERFUNÇÃO SUPRAGLÓTICA LATERAL – Para avaliação deste parâmetro foi igualmente considerada a observação durante a fonação sustentada da vogal /i/, na nasofaringolaringoestroboscopia. Neste caso, a escala criada considerou hiperfunção ausente (normal) quando a imagem permitia a visualização do vestíbulo laríngeo; hiperfunção ligeira quando era possível visualizar toda a prega vocal; hiperfunção moderada quando se observava apenas o bordo interno da prega vocal; e hiperfunção grave quando não se visualizavam pregas vocais. Em caso de assimetria foi considerado o lado mais grave.

AValiação DA MOBILIDADE – Foi avaliada a abdução, a adução e a tensão longitudinal de ambas as pregas vocais. Em relação a cada prega vocal separadamente este parâmetro foi classificado em normal, parésia ou paralisia.

COLORAÇÃO – Foi observada a coloração de ambas as pregas vocais separadamente e este parâmetro foi classificado como normal ou eritema.

MOVIMENTO DA CARTILAGEM ARITENÓIDE – A mobilidade da cartilagem aritenóide foi definida como normal ou alterada, separadamente para a aritenóide direita e esquerda.

REFLUX FINDING SCORE – Para a avaliação de refluxo faringo-laríngeo foi utilizada o RFS¹⁴⁰. Nesta escala são considerados patológicos valores superiores a 7 ($N < 7$).

LESÕES ESTRUTURAIS – Foi avaliada a presença (ausente/presente) e feita a descrição de massas, irregularidades da margem vibratória ou outras lesões significativas das pregas vocais.

AMPLITUDE – Foi observada a amplitude de vibração da prega vocal direita e esquerda (normal/aumentada/diminuída), e avaliada a simetria (simétrica/ assimétrica).

FASE – A fase de vibração foi classificada em simétrica ou assimétrica.

PERIODICIDADE – Foi definido se a vibração era periódica, classificando este parâmetro em regular ou irregular.

FUNÇÃO VIBRATÓRIA – Classificou-se a função vibratória em normal, hipodinâmica ou adinâmica, relativa a cada prega vocal separadamente.

CONFIGURAÇÃO GLÓTICA – O encerramento glótico foi definido como completo ou incompleto.

Avaliação acústica vocal

A avaliação acústica foi feita através da análise de amostras vocais das vogais sustentadas /a/, /i/ e /e/, colhidas nas três avaliações.

As amostras vocais foram gravadas em formato digital utilizando o *software Doctor Speech 4.6* (*Tiger Electronics, SW*), um computador de mesa HP e o sistema operativo Win-

dows. Os ficheiros áudio foram gravados em formato extensão *.wav*. O equipamento de gravação incluiu ainda um microfone electreto condensador (Electret Condenser CM-903), com pré amplificador incluído, unidirecional, com impedância inferior a 600 ohm, com uma frequência de resposta através de gama de frequências, considerado ideal para gravações em gabinete clínico, colocado sobre uma mesa, a cerca de 15 cm da boca do doente, num ângulo entre os 45° e os 90°. O doente estava sentado, num ambiente calmo e silencioso.

A gravação das vogais sustentadas /a/, /i/ e /e/ (triângulo das vogais: /a/- vogal média; /i/ - vogal aguda; /e/- vogal grave), foi realizada sempre na mesma sequência, três vezes seguidas, durante cinco segundos, utilizando o programa *Vocal Assessment*, do *software Dr Speech*.

As amostras foram colhidas por uma das duas terapeutas da fala que participaram no estudo, ambas experientes na técnica de colheita de amostras vocais e familiarizadas com a tecnologia utilizada.

Utilizaram-se para avaliação acústica vocal os seguintes parâmetros: Frequência Fundamental (Fo, Fo max, Fo min, FoSD e Fot), J PPQ5, Sh APQ5, HNR e NNE.

Avaliação áudio-perceptiva vocal

GRBAS²¹²

Para a avaliação áudio-perceptiva vocal, foram utilizadas as mesmas amostras vocais (vogais /a/, /i/ e /e/) recolhidas antes do tratamento, depois do tratamento e três meses após o tratamento, nas condições descritas para a avaliação acústica.

Por serem consideradas estáveis e desprovidas de variações de entoação e de efeitos de coarticulação, as vogais sustentadas são geralmente utilizadas como a amostra de fala ideal para a avaliação da qualidade vocal⁴. No entanto, não são representativas da comunicação verbal e podem, por isso, não identificar situações de disfonia⁴. Para obviar este facto, foi também registado o discurso espontâneo (ss), pedindo ao doente que descrevesse o que fez no dia anterior. Esta forma de discurso permite colher dados mais realistas, pois representa uma acção vocal dinâmica, com vários inícios e interrupções, embora influenciada por variações emocionais⁴. A gravação da prova de conversação normal/informal foi feita durante 60 segundos, através do programa *Real Analysis* do mesmo *software*.

Todas as amostras gravadas (vogal /a/, /i/, /e/ e conversação) foram avaliadas por três observadores experientes e rotinados no uso da escala GRBAS. No momento da avaliação, os observadores não tinham conhecimento da identificação do doente ou a

que momento pertencia a amostra. Os resultados foram considerados apenas se pelo menos dois dos observadores estivessem de acordo em relação à classificação da amostra.

Avaliação da qualidade de vida vocal

VHI-30

Todos os participantes no estudo preencheram o questionário VHI-30²²⁰, em três momentos: pré-tratamento, pós-tratamento e três meses após o tratamento.

Foi calculado o impacto físico, funcional, emocional e total do problema vocal na qualidade de vida do indivíduo.

Reabilitação vestibular

A reabilitação vestibular foi realizada segundo o protocolo do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo^{241,242} (Figura 11). O tratamento incluiu manobra reabilitadora, estimulações optocinéticas e posturografia dinâmica de tratamento, segundo as necessidades dos doentes. Nenhum dos doentes fez qualquer terapêutica médica ou exercícios em casa durante o tratamento, ou nos três meses após a reabilitação.

Foi realizada manobra reabilitadora uni ou bilateral aos doentes que apresentavam manobra de Dix e Hallpike²³⁶ positiva na VNG. No caso de o doente ter necessidade de realizar manobra bilateral, estas foram realizadas com uma semana de intervalo. O tratamento com estimulações optocinéticas teve início três semanas após a última manobra reabilitadora.

O tratamento com OPT ocorreu em cinco sessões, em cinco dias seguidos, durante cinco minutos (protocolo descrito na página 92).

A posturografia dinâmica de tratamento teve início três semanas após o final do tratamento com OPT (protocolo descrito na página 94) e foi realizada em cinco sessões de 20-30 minutos, em dias alternados, nos doentes que mantinham queixas de instabilidade ou desequilíbrio.

Os doentes realizaram uma PDC de controlo três semanas após o final da reabilitação, para confirmação da melhoria com o tratamento.

Análise estatística

Realizou-se uma análise exploratória para as variáveis idade (variável demográfica), avaliação vestibular, cada um dos componentes da escala GRBAS, avaliação acústica, VHI e avaliação estroboscópica. Os dados ordinais foram sumariados através da mediana e da amplitude [min, max]. As variáveis quantitativas foram sumariadas através da média e do desvio padrão (SD) ou da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}], como apropriado. Uma avaliação da variabilidade intra-observador e inter-observador foi realizada para cada variável estroboscópica usando a percentagem de concordância. Para as variáveis medidas nos três momentos de avaliação, foram realizadas comparações entre os pares AV₁-AV₂, AV₁-AV₃ e AV₂-AV₃, tendo sido utilizados para o efeito, o teste exacto de Wilcoxon, o teste dos sinais, o teste de McNemar, ou o teste da Homogeneidade, conforme o mais apropriado à situação. Para ultrapassar o problema de multiplicidade de testes foi utilizada a correcção de Bonferroni resultando num nível de significância $\alpha=0,017$. Para as variáveis medidas em apenas dois momentos (AV₁ e AV₂) foi considerando um nível de significância $\alpha=0,05$. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* SPSS 23³³⁸.

RESULTADOS

Dos 50 doentes incluídos no estudo, dois foram excluídos por não terem comparecido nas consultas de seguimento e cinco por não terem melhorado após a reabilitação vestibular. Os restantes 43 indivíduos concluíram a avaliação pré-tratamento e pós-tratamento. A avaliação vocal realizada três meses após o tratamento foi concluída em 36 doentes.

Os doentes apresentavam idades entre os 37 e os 89 anos, com uma média de 63,3 (2,1) anos, e 83,7 % da população estudada era do sexo feminino (n= 36 mulheres; n= 7 homens).

Em termos profissionais, utilizando a classificação de Koufman e Isaacson⁸, nenhum dos participantes era profissional de nível 1, apenas um doente era profissional de nível 2, vinte participantes eram profissionais de nível 3 e três eram de nível 4. Dezanove doentes não trabalhavam.

Avaliação vestibular

Avaliação vestibular pré-tratamento

Todos os doentes apresentavam queixas de desequilíbrio com mais de um mês de duração (mediana=12 meses; [P₂₅=5; P₇₅=42]).

A avaliação vestibular inicial dos 43 doentes incluídos no estudo revelou que 67,5% apresentavam hiporreflexia unilateral (n=29) e 32,5% hiporreflexia bilateral (n= 14).

Foi encontrada uma prova de Dix e Hallpike positiva em 62,7% da população (n=27), sendo a VPPB bilateral em 10 doentes.

A análise sensorial da PDC mostrou alterações somato-sensoriais em 32,5% (n=14) dos doentes; disfunção vestibular em 86,0% (n=37); resultados abaixo do normal no componente visual em 55,8% (n=24) e alterações no componente de preferência visual em 30,2% (n=13).

Oito doentes (18,6%) apresentavam uma alteração do alinhamento do centro de gravidade.

Reabilitação vestibular

Os 27 doentes com prova de Dix e Hallpike positiva foram tratados com manobra reabilitadora de Epley.

Todos os doentes (n=43) foram tratados com OPT e realizaram PDC de controlo três semanas após o fim do tratamento.

Foi realizada PDCT em 14 doentes.

Avaliação vestibular pós-tratamento

Considerou-se eficácia terapêutica se os doentes apresentaram uma melhoria no *Composite Equilibrium Score* no SOT da PDC (n=43; 89,6% dos casos).

De entre os 48 doentes que concluíram o tratamento, cinco doentes não apresentaram melhoria deste valor (10,4%) e, como referido anteriormente, foram excluídos do estudo.

Dos 43 doentes que apresentaram valores de equilíbrio superiores ao inicial (mediana $AV_1=47,0$ [37,0; 60,0]; mediana $AV_2=78,0$ [68,0; 81,0]), a melhoria mais significativa foi na VEST (n=29; 78,4%; $p<0,001$). Na SOM melhoraram 78,6% (n=11, $p=0,001$) e na VIS melhoraram 91,7% (n=22, $p<0,001$) dos doentes.

Nenhum dos doentes piorou após o tratamento, na avaliação da SOM, da VEST ou da VIS.

Dos 30,2% doentes com valores abaixo do normal no componente de preferência visual, 92,3% (n=12, $p=0,077$) melhoraram, no entanto, quatro doentes com valores normais na avaliação inicial da PREF pioraram os valores após o tratamento.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na avaliação do COG, com 18,6% (n=8) e 14,0% (n=6) de resultados alterados, antes e depois do tratamento, respectivamente ($p=0,791$).

Análise clínica

A história clínica, efectuada antes da reabilitação vestibular, revelou que 41,8% (n=18) dos doentes apresentavam queixas vocais (disfonia, fadiga, alterações da intensidade ou

da frequência vocal, dor laríngea e sensação de sufocação durante a fonação), que nunca tinham valorizado (Figura 16).

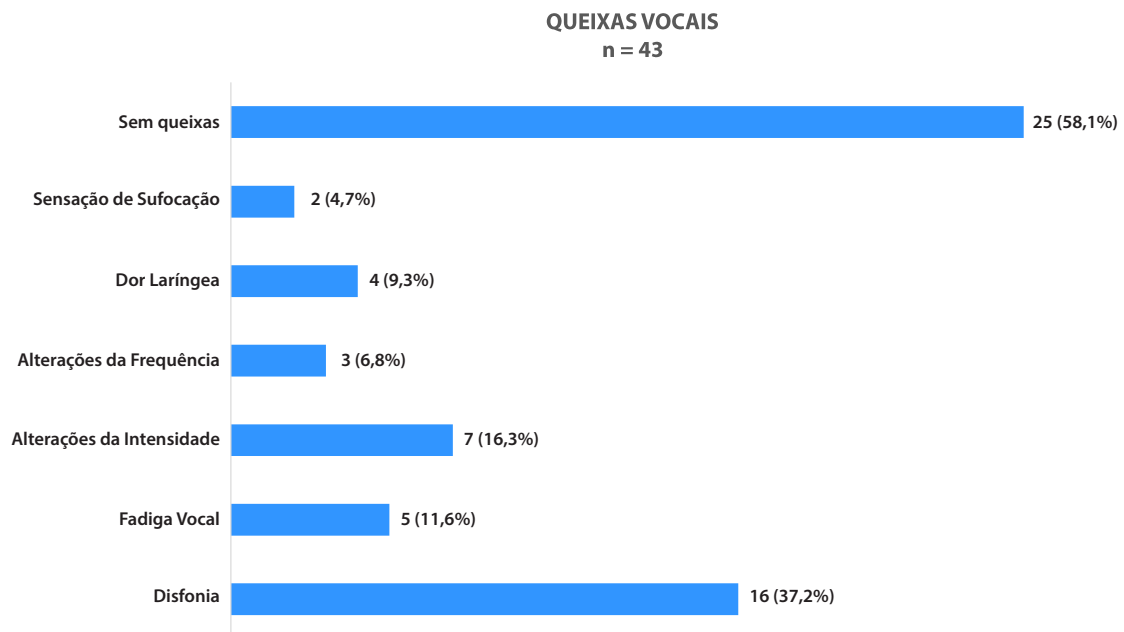


FIGURA 16- AVALIAÇÃO DAS QUEIXAS VOCAIS DOS DOENTES ANTES DO TRATAMENTO.

A duração mediana das queixas vocais era de 18 meses [$P_{25}=6$; $P_{75}=33$]), correspondendo em oito doentes ao início das queixas de desequilíbrio. Sete indivíduos iniciaram as queixas de desequilíbrio antes das alterações vocais e em três casos as queixas vocais precederam as alterações de equilíbrio.

O intervalo de tempo entre o aparecimento da vertigem e a primeira avaliação foi em média de 61,9 meses nos 18 doentes com queixas vocais e de 24,6 meses nos 25 doentes sem queixas.

Catorze doentes referiram fazer esforço vocal diariamente, cinco dos quais apresentavam queixas vocais. Foi confirmado no final do estudo que estes hábitos não foram alterados ao longo dos três meses em que o projecto científico se desenvolveu.

Foi recolhida informação referente aos hábitos tabágicos (três indivíduos fumadores de menos de cinco cigarros/dia), alcoólicos (sete indivíduos referiram ingerir menos de 1,5 copos de vinho tinto às refeições) e de hidratação (20 participantes assumiram ter hábitos de hidratação insuficientes) de todos os doentes e foi confirmado que esses hábitos se mantiveram inalterados durante o período da realização do estudo.

Dezanove doentes (44,2%) apresentavam patologia gástrica conhecida (quatro doentes com história anterior de úlcera gástrica, 15 com refluxo gastro-esofágico e três com hérnia do hiato diagnosticada), em todos os casos assintomática ao longo de todo o estudo. Foram identificados 12 (28,0%) doentes com patologia osteo-articular (oito

doentes com história de artrite/artroses, dois casos de cervicalgias, um caso de hérnia discal lombar e um caso de patologia não especificada), nenhum dos quais com qualquer forma de limitação da mobilidade ou da postura.

O exame objectivo otorrinolaringológico dos doentes não revelou alterações significativas ou relevantes.

Avaliação videolaringoestroboscópica

Após a avaliação com VLE foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na hiperfunção supra-glótica antero-posterior (SH_{AP}) e na hiperfunção supra-glótica lateral (SH_L), com uma melhoria nas duas variáveis.

Acerca da SH_{AP} foram encontradas diferenças entre a AV1 e a AV2 ($p < 0,001$), entre a AV1 e a AV3 ($p < 0,001$) e entre a AV2 e a AV3 ($p = 0,004$) (Tabela 1, 2, 3, 4).

Tal como no caso da variável SH_{AP} , no caso da SH_L foram encontradas diferenças significativas entre a AV1 e a AV2 ($p < 0,001$) e entre a AV2 e a AV3 ($p < 0,001$). Entre a AV1 e a AV3 não foram encontradas diferenças com significado estatístico ($p = 0,021$). (Tabela 1, 5, 6, 7).

Os valores do RFS não mostraram diferenças entre AV1 e AV2, AV2 e AV3, nem entre AV1 e AV3 ($p = 0,250$, $p = 0,250$, $p = 1,000$, respectivamente).

Não foram encontradas diferenças entre as avaliações efetuadas nas restantes variáveis da VLE (valor p entre 0,125 e 1,000).

A avaliação da variabilidade intra-observador revelou uma percentagem de concordância entre 80% e 100% e a variabilidade inter-observador foi de 70% a 100% (Tabela 8).

Avaliação áudio-perceptiva vocal

Os valores de cada parâmetro GRBAS foram considerados de forma independente para cada vogal (/a/, /i/, /e/) e na conversação espontânea.

Nos parâmetros G, R e B foram encontradas diferenças significativas para todas as vogais e no discurso espontâneo, entre a AV1 e a AV2; e entre a AV1 e AV3. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a AV2 e a AV3 (Tabela 9).

No parâmetro A foram encontradas diferenças significativas entre AV1 e AV2 na vogal /e/ e no discurso espontâneo, e entre AV1 e AV3 em todas as vogais e no discurso espontâneo (Tabela 9).

No parâmetro S foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre todos os intervalos na vogal /a/, entre AV₁ - AV₂ e AV₁ - AV₃ nas vogais /e/ e /i/. No discurso espontâneo foram encontradas diferenças entre AV₁ e AV₃ (Tabela 9).

Avaliação acústica vocal

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em todas as variáveis analisadas na avaliação acústica vocal (Tabelas 10 e 11).

Avaliação da qualidade de vida vocal

Embora não tenha sido encontrada uma diferença estatisticamente significativa nos valores totais do VHI antes e depois do tratamento com reabilitação vestibular (AV₁-AV₂: $p=0,843$; AV₁-AV₃: $p=0,103$; AV₂-AV₃: $p=0,071$), uma diminuição dos valores desta escala de qualidade de vida podem ser observados na figura 17.

Se considerarmos apenas o componente emocional desta escala, os resultados mostram uma melhoria estatisticamente significativa entre os valores pré-tratamento e três meses após o tratamento ($p=0,004$) e entre a AV₂ e a AV₃ ($p=0,012$). Embora estatisticamente sem significância, observa-se uma melhoria clínica dos valores do componente emocional do VHI entre a AV₁ e a AV₂ ($p=0,392$) (Figura 18).

Não foram encontradas diferenças significativas entre as diferentes avaliações nos componentes físico e funcional desta escala.

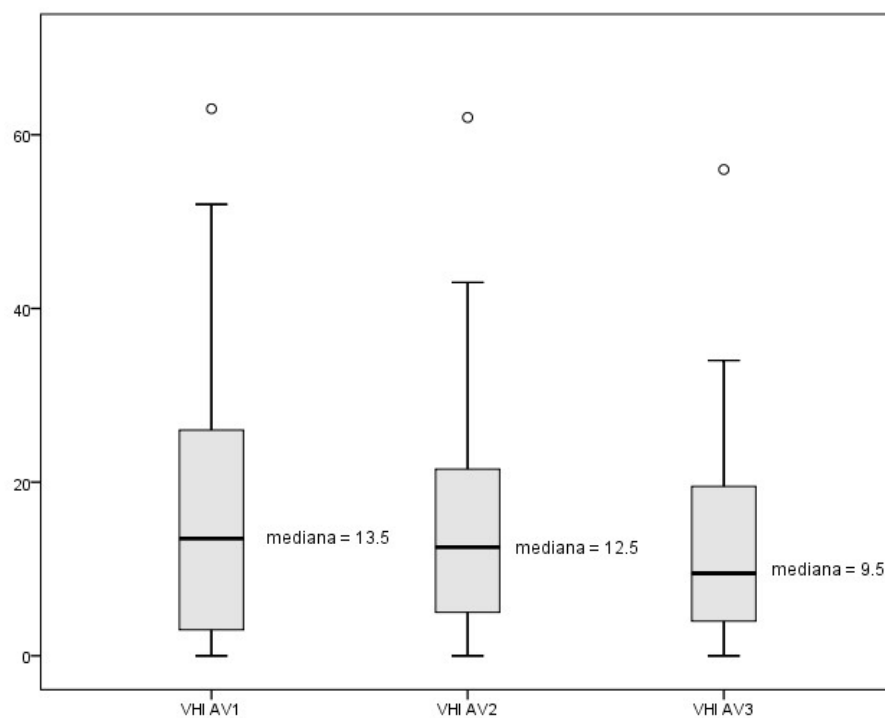


FIGURA 17 – DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES TOTAIS DE VHI NAS TRÊS AVALIAÇÕES.
VHI AV1- *Voice Handicap Index* pré-tratamento. VHI AV2- *Voice Handicap Index* pós-tratamento. VHI AV3- *Voice Handicap Index* 3 meses após o tratamento.

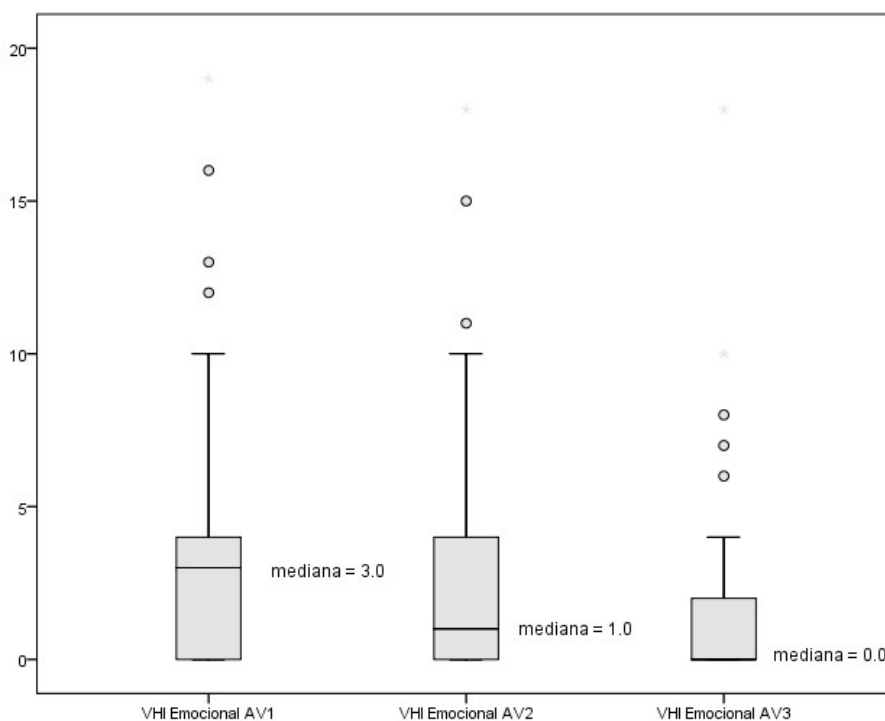


FIGURA 18 - DISTRIBUIÇÃO DOS VALORES DE VHI EMOCIONAL NAS TRÊS AVALIAÇÕES.
VHI AV1- *Voice Handicap Index* pré-tratamento. VHI AV2- *Voice Handicap Index* pós-tratamento.
VHI AV3- *Voice Handicap Index* 3 meses após o tratamento.

TABELA 1
COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS PARÂMETROS ESTROBOSCÓPICOS NAS TRÊS AVALIAÇÕES.

Estroboscopia	Mediana			valor p*		
	AV1	AV2	AV3	AV1-AV2	AV1-AV3	AV2-AV3
SH _{AP}	1,0 [0,0;2,0]	1,0 [0,0;2,0]	0,0 [0,0;2,0]	< 0,001	<0,001	0,004
SH _L	1,0 [0,0;3,0]	0,0 [0,0;2,0]	0,0 [0,0;2,0]	< 0,001	<0,001	0,021

Os resultados são expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste de Homogeneidade (SH_{AP}) e teste dos sinais (SH_L).

AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após o tratamento.

SH_{AP}: hiperfunção supra-glótica antero-posterior. SH_L: hiperfunção supra-glótica lateral.

Escala de avaliação SH_{AP}: 0- hiperfunção ausente (normal); 1- hiperfunção ligeira/moderada; 2- hiperfunção grave.

Escala de avaliação SH_L: 0- hiperfunção ausente (normal); 1- hiperfunção ligeira; 2- hiperfunção moderada; 3- hiperfunção grave.

TABELA 2

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA ANTERO-POSTERIOR, ENTRE A AV1 E A AV2.

SH _{AP}		AV2			Total
		N	L/M	G	
AV1	N	5	0	0	5
		100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		11,60%	0,00%	0,00%	11,60%
	L/M	8	12	0	20
		40,00%	60,00%	0,00%	100,00%
		18,60%	27,90%	0,00%	46,50%
	G	4	9	5	18
		22,20%	50,00%	27,80%	100,00%
		9,30%	20,90%	11,60%	41,90%
Total		17	21	5	43
		39,50%	48,80%	11,60%	100,00%
		39,50%	48,80%	11,60%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_{AP} na AV1 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. SH_{AP}: hiperfunção supra-glótica antero-posterior. N: Normal. L/M: ligeira a moderada. G: grave.

TABELA 3

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA ANTERO-POSTERIOR, ENTRE A AV1 E A AV3.

SH _{AP}		AV3			Total
		N	L/M	G	
AV1	N	5	0	0	5
		100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		13,90%	0,00%	0,00%	13,90%
	L/M	9	8	0	17
		52,90%	47,10%	0,00%	100,00%
		25,00%	22,20%	0,00%	47,20%
	G	6	7	1	14
		42,90%	50,00%	7,10%	100,00%
		16,70%	19,40%	2,80%	38,90%
Total		20	15	1	36
		55,60%	41,70%	2,80%	100,00%
		55,60%	41,70%	2,80%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_{AP} na AV1 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV1: Avaliação pré-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após-tratamento. SH_{AP}: hiperfunção supra-glótica antero-posterior. N: Normal. L/M: ligeira a moderada. G: grave.

TABELA 4

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA ANTERO-POSTERIOR, ENTRE A AV2 E A AV3.

SH _{AP}		AV3			Total
		N	L/M	G	
AV2	N	15	0	0	15
		100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		41,70%	0,00%	0,00%	41,70%
	L/M	5	11	0	16
		31,30%	68,80%	0,00%	100,00%
		13,90%	30,60%	0,00%	44,40%
	G	0	4	1	5
		0,00%	80,00%	20,00%	100,00%
		0,00%	11,10%	2,80%	13,90%
Total		20	15	1	36
		55,60%	41,70%	2,80%	100,00%
		55,60%	41,70%	2,80%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_{AP} na AV2 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV2: Avaliação pós-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após-tratamento. SH_{AP}: hiperfunção supra-glótica antero-posterior. N: Normal. L/M: ligeira a moderada. G: grave.

TABELA 5

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA LATERAL, ENTRE A AV1 E A AV2.

SH _L		AV2				Total
		N	L	M	G	
AV1	N	6	0	0	0	6
		100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		14,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,00%
	L	12	6	0	0	18
		66,70%	33,30%	0,00%	0,00%	100,00%
		27,90%	14,00%	0,00%	0,00%	41,90%
	M	4	7	4	0	15
		26,70%	46,70%	26,70%	0,00%	100,00%
		9,30%	16,30%	9,30%	0,00%	34,90%
	G	0,00%	100,00%	300,00%	0,00%	400,00%
		0,00%	25,00%	75,00%	0,00%	100,00%
		0,00%	2,30%	7,00%	0,00%	9,30%
Total		22	14	7	0	43
		51,20%	32,60%	16,30%	0,00%	100,00%
		51,20%	32,60%	16,30%	0,00%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_L na AV1 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. SH_L: hiperfunção supra-glótica lateral. N: Normal. L: ligeira. M: moderada. G: grave.

TABELA 6

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA LATERAL, ENTRE A AV1 E A AV3.

SH _L		AV3				Total
		N	L	M	G	
AV1	N	6	0	0	0	6
		100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		16,70%	0,00%	0,00%	0,00%	16,70%
	L	11	4	0	0	15
		73,30%	26,70%	0,00%	0,00%	100,00%
		30,60%	11,10%	0,00%	0,00%	41,70%
	M	6	5	1	0	12
		50,00%	41,70%	8,30%	0,00%	100,00%
		16,70%	13,90%	2,80%	0,00%	33,30%
	G	0,00%	300,00%	0,00%	0,00%	300,00%
		0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		0,00%	8,30%	0,00%	0,00%	8,30%
Total		23	12	1	0	36
		63,90	33,30%	2,80%	0,00%	100,00%
		63,90%	33,30%	2,80%	0,00%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_L na AV1 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV1: Avaliação pré-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após-tratamento. SH_L: hiperfunção supra-glótica lateral. N: Normal. L: ligeira. M: moderada. G: grave.

TABELA 7

TABELA DE CONTINGÊNCIA CORRESPONDENTE À ALTERAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DOS DOENTES, QUANTO À HIPERFUNÇÃO SUPRA-GLÓTICA LATERAL, ENTRE A AV2 E A AV3.

SH _L		AV3				Total
		N	L	M	G	
AV2	N	19	1	0	0	20
		95,00%	5,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		52,80%	2,80%	0,00%	0,00%	55,60%
	L	4	6	0	0	10
		40,00%	60,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		11,10%	16,70%	0,00%	0,00%	27,80%
	M	0	5	1	0	6
		0,00%	83,30%	16,70%	0,00%	100,00%
		0,00%	13,90%	2,80%	0,00%	16,70%
	G	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total		23	12	1	0	36
		63,90%	33,30%	2,80%	0,00%	100,00%
		63,90%	33,30%	2,80%	0,00%	100,00%

Os resultados são expressos em valor absoluto (n) – primeira linha, percentagens em relação ao número total de doentes em cada categoria de SH_L na AV2 – segunda linha, e percentagens em relação ao número total de doentes – terceira linha.

AV2: Avaliação pós-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após-tratamento. SH_L: hiperfunção supra-glótica lateral. N: Normal. L: ligeira. M: moderada. G: grave.

TABELA 8

VARIABILIDADE INTRA E INTER-OBSERVADOR DAS VARIÁVEIS DA AVALIAÇÃO ESTROBOSCÓPICA.

Estroboscopia	Intra	Inter
SH_{AP}	90	90
SH_L	100	100
RVF_{abd}	90	90
RVF_{add}	100	100
RVF_{tensão}	80	80
LVF_{abd}	100	100
LVF_{add}	90	90
LVF_{tensão}	90	90
RAry_{mov}	100	100
LAry_{mov}	100	100
RFS	100	90
RVF_{color}	90	90
LVF_{color}	90	90
VF_{massas}	100	100
Amplitude	100	80
Fase	100	100
Periodicidade	100	100
Encerramento glótico	80	80
Função vibratória_{Dta}	80	70
Função vibratória_{Esq}	80	70

Resultados expressos em percentagem.

Intra: Variabilidade intra observador. Inter: Variabilidade inter-observador. SH_{AP}: hiperfunção supra-glótica antero-posterior. SH_L: hiperfunção supra-glótica lateral. RVF_{abd}: abdução da prega vocal direita. RVF_{add}: adução da prega vocal direita. RVF_{tensão}: tensão longitudinal da prega vocal direita. LVF_{abd}: abdução da prega vocal esquerda. LVF_{add}: adução da prega vocal esquerda. LVF_{tensão}: tensão longitudinal da prega vocal esquerda. RAry_{mov}: movimento da cartilagem aritenóide direita. LAry_{mov}: movimento da cartilagem aritenóide esquerda. RFS: *Reflux Finding Score*. RVF_{color}: coloração da prega vocal direita. LVF_{color}: coloração da prega vocal esquerda. VF_{massas}: massas das pregas vocais. Amplitude: simetria da amplitude de vibração. Fase: simetria de fase de vibração.

TABELA 9

COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS DA ESCALA GRBAS NAS TRÊS AVALIAÇÕES.

GRBAS	Mediana			Valor p [*]		
	AV1	AV2	AV3	AV1-AV2	AV1-AV3	AV2-AV3
G_a	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;4,0]	< 0,001	< 0,001	0,077
G_e	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;4,0]	< 0,001	< 0,001	1,000
G_i	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	0,003	0,006	0,337
G_{ss}	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,791
R_a	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;4,0]	0,001	0,001	0,108
R_e	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;4,0]	< 0,001	< 0,001	1,000
R_i	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,629
R_{ss}	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,754
B_a	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,072
B_e	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,581
B_i	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	0,001	< 0,001	0,337
B_{ss}	2,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;3,0]	0,004	0,001	0,065
A_a	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;3,0]	0,133	0,004	0,044
A_e	2,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;3,0]	0,012	0,002	0,359
A_i	2,0 [1,0;4,0]	1,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;3,0]	0,021	< 0,001	0,273
A_{ss}	2,0 [1,0;3,0]	1,0 [1,0;2,0]	1,0 [1,0;2,0]	< 0,001	< 0,001	0,688
S_a	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S_e	3,0 [1,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,388
S_i	3,0 [2,0;4,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	< 0,001	< 0,001	0,180
S_{ss}	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	2,0 [1,0;3,0]	0,019	0,001	0,213

Resultados expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste exacto de Wilcoxon ou pelo teste dos sinais, conforme apropriado.

Escala GRBAS. G: Grau. R: Rouquidão. B: Soprosidade. A: Astenia. S: Tensão. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. ss: discurso espontâneo. AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após o tratamento.

TABELA 10

COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO ACÚSTICA NAS TRÊS AVALIAÇÕES.

Análise acústica	Mediana			Valor p [*]		
	AV1	AV2	AV3	AV1-AV2	AV1-AV3	AV2-AV3
F0_a	178,6 [156,2;195,1]	176,8 [141,8;200,4]	186,3 [171,4;205,4]	0,848	0,228	0,334
F0_c	184,3 [161,3;206,7]	178,1 [161,6;213,2]	186,8 [162,6;203,2]	0,683	0,787	0,523
F0_i	200,5 [163,9;229,3]	185,7 [168,1;223,0]	203,3 [172,4;225,2]	0,544	0,181	0,109
F0 max_a	187,7 [162,1;215,1]	186,1 [151,0;221,1]	198,2 [178,4;213,9]	0,314	0,510	0,307
F0 max_c	197,3 [170,7;215,1]	188,5 [172,1;219,1]	193,8 [167,5;217,0]	0,503	1,000	0,774
F0 max_i	208,0 [172,8;236,1]	197,8 [176,6;233,0]	212,0 [179,3;237,1]	0,476	0,178	0,196
F0 min_a	162,7 [135,3;184,5]	170,9 [133,6;187,7]	174,3 [153,8;192,4]	0,464	0,105	0,367
F0 min_c	178,2 [146,0;200,0]	171,0 [147,9;198,0]	180,0 [154,6;193,6]	0,949	0,426	0,774
F0 min_i	189,4 [154,6;219,1]	172,6 [160,0;217,8]	190,1 [165,8;217,2]	0,577	0,196	0,081
F0 SD_a	3,2 [2,0;4,3]	2,6 [1,8;3,8]	2,8 [2,3;3,9]	0,126	0,521	0,856
F0 SD_c	2,6 [2,0;3,8]	2,5 [1,7;3,5]	2,8 [2,0;3,8]	0,636	0,606	0,961
F0 SD_i	2,5 [1,7;3,9]	2,6 [2,1;3,4]	2,6 [2,1;4,1]	0,815	0,863	0,603
F0 t_a	1,5 [1,1;2,7]	1,4 [1,0;2,3]	1,4 [1,1;3,2]	0,518	0,739	0,784
F0 t_c	1,5 [1,1;2,6]	1,4 [1,1;2,3]	1,3 [1,0;2,1]	0,639	0,204	0,357
F0 t_i	1,2 [1,0;1,9]	1,5 [1,1;2,4]	1,3 [1,1;1,9]	0,256	0,774	0,310

Resultados expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais, conforme apropriado.

Fo: frequência fundamental média. Fo max: frequência fundamental máxima. Fo min: frequência fundamental mínima. Fo SD: desvio padrão da frequência fundamental. Fo t: frequência fundamental - tremor. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após o tratamento.

TABELA 11
COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS PARÂMETROS DA AVALIAÇÃO ACÚSTICA
NAS TRÊS AVALIAÇÕES (CONTINUAÇÃO).

Análise acústica	Mediana			Valor p*		
	AV1	AV2	AV3	AV1-AV2	AV1-AV3	AV2-AV3
J_a	0,39 [0,24;0,64]	0,29 [0,22;0,44]	0,31 [0,18;0,56]	0,109	0,656	0,748
J_c	0,29 [0,18;0,48]	0,25 [0,20;0,37]	0,26 [0,20;0,41]	0,070	0,585	0,117
J_i	0,19 [0,15;0,29]	0,20 [0,15;0,33]	0,24 [0,15;0,41]	0,780	0,413	0,963
Sh_a	2,89 [2,10;4,49]	2,71 [1,93;3,71]	2,93 [1,58;4,66]	0,439	0,574	0,332
Sh_c	2,01 [1,29;2,98]	2,28 [1,25;2,83]	2,04 [1,34;2,39]	0,654	0,836	0,956
Sh_i	1,25 [0,74;1,79]	1,26 [0,9;1,73]	1,27 [0,99;1,48]	0,523	0,307	0,664
NNE_a	-8,67 [-12,75;-3,90]	-8,67 [-13,05;-4,59]	-10,42 [-16,29;-4,56]	0,997	0,447	0,097
NNE_c	-6,90 [-12,31;-2,82]	-7,51 [-12,08;-4,76]	-8,75 [-13,21;-3,30]	0,164	0,092	0,876
NNE_i	-8,06 [-13,59;-4,49]	-8,45 [-11,99;-4,28]	-8,44 [-13,01;-4,50]	0,824	0,532	0,836
HNR_a	20,85 [17,12;24,67]	21,38 [19,35;25,01]	20,96 [18,31;24,56]	0,583	0,554	0,235
HNR_c	24,74 [19,94;28,25]	24,35 [21,52;27,15]	25,18 [22,97;26,06]	0,731	0,612	0,116
HNR_i	29,07 [26,37;32,49]	27,66 [27,73;30,75]	28,46 [25,18;30,04]	0,139	0,055	0,546

Resultados expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais, conforme apropriado.

J: *Jitter*. Sh: *Shimmer*. NNE: *Normalized Noise Energy*. HNR: *Harmonic to Noise Ratio*. a: vogal /a/. c: vogal /e/. i: vogal /i/. AV1: Avaliação pré-tratamento. AV2: Avaliação após-tratamento. AV3: Avaliação 3 meses após o tratamento.

DISCUSSÃO

Este estudo é completamente original e pioneiro, pois avalia pela primeira vez a qualidade vocal em doentes com alterações vestibulares, antes e depois de realizarem tratamento do equilíbrio/postura.

Os resultados obtidos após o tratamento comprovaram a eficácia da reabilitação vestibular neste grupo de doentes. Verificou-se uma taxa de sucesso de 89,6%, resultados ligeiramente superiores aos encontrados na literatura (50-80%), referentes a tratamentos personalizados de equilíbrio^{236,253,264-272}.

A maior percentagem de alterações na avaliação inicial era no componente vestibular do equilíbrio, de forma que não foi surpreendente ter sido este o componente que mais melhorou com o tratamento realizado.

O aparente agravamento em relação à PREF representa na realidade uma melhoria clínica, visto que os doentes em causa apresentavam um componente vestibular nulo, antes do tratamento.

Os resultados referentes ao alinhamento do centro de gravidade são abaixo do esperado e não compatíveis com a avaliação clínica dos doentes. Este facto, pode ser explicado por a avaliação dos resultados do COG ter sido feita de uma forma qualitativa, e portanto, sujeita a uma margem de erro.

A presença de queixas vocais em 41,8% dos doentes, sem que estes tenham procurado ajuda médica por este motivo, pode estar relacionado com o pouco impacto deste factor na sua vida profissional. Nenhum dos participantes se classificava no nível 1 da classificação profissional de Koufman, apenas um elemento no nível 2 e 19 doentes não exerciam qualquer profissão. Por outro lado, a população em causa, tinha uma idade média de 63,3 anos, o que provavelmente reduz o impacto social das queixas vocais. Como referido anteriormente, é geralmente aceite, pela população em geral, que os idosos apresentem alterações vocais associadas à idade e por isso são frequentemente desvalorizadas⁴⁴⁻⁴⁶. Outra explicação possível para este facto, visto que na maioria dos doentes as alterações vocais se iniciaram muito próximo do início da vertigem ou algum tempo

depois, é que os doentes não tenham valorizado as queixas vocais comparativamente com o grau de incapacidade que a vertigem lhes causava.

A confirmação de que os hábitos dos doentes não se alteraram ao longo do estudo, teve o objectivo de garantir que estes factores não interferiram na qualidade vocal e assim, na interpretação dos resultados. Da mesma forma, foram excluídos, como factores de confundimento, determinadas patologias que poderiam ter dificultado a interpretação dos resultados, como patologia gástrica ou osteoarticular.

Menos de metade dos doentes (41,8%) estudados referiram queixas vocais na primeira avaliação, apesar de 88,4% apresentarem sinais de hiperfunção supraglótica antero-posterior e 86,0% sinais de hiperfunção supraglótica lateral. Isto pode significar que não decorreu tempo suficiente, desde o início das alterações posturais e do equilíbrio, para que se manifestassem alterações vocais. De facto, nos 18 doentes com queixas vocais, as queixas de vertigem tiveram início em média 61,9 meses antes, enquanto os doentes assintomáticos em termos vocais, só apresentavam queixas de vertigem em média há 24,6 meses.

Vários autores^{12,19,25,331,339} defenderam que a presença de algumas alterações na VLE, isoladas ou fora do contexto clínico, não significavam necessariamente patologia vocal, podendo corresponder a variações do normal.

No caso específico de SH_{AP} e SH_L , este estudo está de acordo com alguns estudos^{331,339-341} que mostraram que a presença de hiperfunção supraglótica laríngea não significa a presença de disfonia de tensão muscular, como entidade nosológica. No entanto, representa uma técnica fonatória em esforço, que se persistente ou prolongada no tempo, pode condicionar queixas vocais³³¹. Por outro lado, pode significar que determinados comportamentos vocais podem resultar em disfonia em alguns indivíduos e nunca se manifestarem clinicamente noutros³³¹.

A doença de refluxo é reconhecida como causa de alterações laríngeas e patologia vocal¹²³. Alguns estudos referem, especificamente, que a estimulação esofágica por ácido pode causar uma contracção reflexa da laringe e que a sensação de *globus* faríngeo, nos doentes com refluxo, tem origem na contracção/tensão da musculatura faringo-laríngea³⁰². Desta forma, era importante excluir refluxo como factor de confundimento na interpretação dos resultados. Os resultados clínicos e da comparação do RFS, antes e após o tratamento, permitem concluir que a melhoria vocal obtida, após o tratamento com reabilitação vestibular, não foi devida à melhoria de um eventual refluxo faringo-laríngeo. Na realidade, nenhum dos doentes tinha queixas de refluxo faringo-laríngeo no início do estudo ou ao longo dos três meses seguintes, apesar de 15 doentes terem referido queixas antigas de refluxo gastro-esofágico.

A variabilidade intra e inter-observador revelou-se bastante alta, resultado que pode ser explicado pela experiência dos observadores na avaliação deste tipo de exames, por pertencerem todos ao mesmo Serviço hospitalar e à discussão exaustiva das escalas e

critérios da VLE antes da realização das avaliações. A observação dos vários exames ter sido feita apenas com 24h de intervalo, também pode ter influenciado os resultados.

Segundo a literatura, a avaliação acústica e a avaliação áudio-perceptiva são complementares e, utilizadas em conjunto, aumentam a qualidade da avaliação vocal⁵. Este estudo confirma este facto, visto que, apesar de não se poderem identificar alterações nos parâmetros acústicos isolados, se encontram alterações com significância estatística e clínica da qualidade vocal, na avaliação áudio-perceptiva.

Além disso, é consensual que a avaliação perceptiva é, na verdade, a medida mais válida e confiável para avaliar a qualidade vocal³⁴². A presença de melhorias significativas da avaliação perceptiva pós-tratamento, em todas as vogais e no discurso espontâneo, reforça a importância dos resultados, confirmando uma melhoria da qualidade vocal após a reabilitação vestibular.

Verifica-se também a associação, já encontrada por outros autores, entre a avaliação perceptiva e outras formas de avaliação vocal, como a observação videolaringoestroboscópica²⁰³.

Os resultados obtidos, na avaliação acústica, estão de acordo com a literatura científica, que deixa clara a falta de concordância entre estes resultados e a clínica¹⁸³. De qualquer forma, é possível que a forma como os valores acústicos foram analisados possa ter prejudicado os resultados obtidos. Cada parâmetro acústico foi comparado individualmente em relação aos três momentos de avaliação, em cada doente. Lopes *et al*¹⁸³ levantaram a hipótese de apenas a combinação de vários parâmetros acústicos poder ajudar a discriminar doentes com patologia vocal de indivíduos saudáveis. No entanto, enquanto não forem definidos quais as variáveis que devem ser consideradas conjuntamente, para distinção entre normal e patológico, ou em relação a cada patologia, a utilização desta forma de avaliação vocal não pode ser devidamente valorizada, quando utilizada isoladamente.

As escalas de qualidade de vida avaliam a forma como determinada alteração é valorizada pelo próprio doente. Verificou-se uma melhoria significativa do componente emocional do VHI e uma melhoria, embora sem significância estatística, do VHI total.

Como referido anteriormente, as alterações vocais não serem muito valorizadas pela população deste estudo, pode ser explicado de várias formas. Por um lado, pode simplesmente significar que a maioria dos doentes eram assintomáticos, ou que, outros sintomas, como a vertigem, tinham um impacto superior na sua qualidade de vida. Por outro lado, pode significar que os sintomas presentes eram considerados como normais pelo indivíduo, por exemplo por serem consideradas normais para a idade. Estes resultados podem ainda ser explicados, por profissionalmente, esta população apresentar um grau de exigência da qualidade vocal muito baixo.

O componente emocional do VHI resulta da quantificação das respostas dos doentes, a uma série de perguntas relacionadas com a forma como a sua voz os faz sentir, em relação a si próprios e na relação com os outros. Este foi o único componente desta

escala que mostrou diferenças significativas. Destes resultados infere-se que, apesar das alterações funcionais e físicas avaliadas pela escala de VHI, não serem valorizadas pelos doentes, as questões emocionais foram significativas.

Neste estudo, foi avaliado um grupo de indivíduos que procurou ajuda médica apenas pelas queixas de desequilíbrio e vertigem. Destes, 41,8% reconheceram, quando questionados, que sentiam alterações vocais, embora não as tivessem valorizado.

Na avaliação pré-tratamento, para além das queixas clínicas, foram observados vários graus de hiperfunção supraglótica na VLE, alterações na avaliação acústica e na avaliação áudio-perceptiva vocal. Após terem sido sujeitos apenas a reabilitação vestibular, foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa em parâmetros da VLE, da avaliação áudio-perceptiva vocal e do componente emocional do VHI. Esta melhoria foi detectada no pós-tratamento imediato e manteve-se pelo menos até três meses, tendo continuado a melhorar em alguns parâmetros, embora sem significância estatística.

Muito provavelmente, juntamente com as alterações visuais, vestibulares e proprioceptivas, causadas pela doença vestibular, são accionados nestes doentes um conjunto de mecanismos compensatórios do equilíbrio, que levam à tensão global do corpo. A tensão das regiões pélvica, abdominal, torácica e cervical influenciam a técnica de produção vocal por meio da interferência, tanto nos mecanismos laríngeos, como nos extra-laríngeos.

Assim, alterações do equilíbrio levam a alterações posturais globais compensatórias, que parecem causar tensão cervical e laríngea e uma consequente mudança na qualidade vocal. Ao tratar os distúrbios do equilíbrio há uma correcção da postura corporal com melhoria na tensão cervical e na qualidade vocal.

Os doentes deste estudo foram sujeitos a tratamento do equilíbrio/postura, com técnicas de reabilitação vestibular (OPT e PDCT), que induzem uma reprogramação a nível do SNC, com melhoria da estabilidade postural global do indivíduo.

A diminuição da tensão supraglótica antero-posterior e lateral após este tratamento está de acordo com os estudos de Nacci *et al*²⁹⁴, que defenderam que alterações globais da postura levam a alterações localizadas da postura, nomeadamente da musculatura laríngea.

Gould³⁰³ tentou explicar este fenómeno ao fazer referência a receptores neuromusculares nos músculos abdominais, intercostais, diafragma e músculos intrínsecos da laringe, e sugeriu uma relação directa entre a produção vocal e o controlo proprioceptivo do equilíbrio. Alterações posturais a nível torácico ou abdominal levam a reflexos proprioceptivos relativos à respiração e posição das pregas vocais o que, por sua vez, afecta a produção vocal³⁰³.

É importante reforçar que os efeitos das OPT ainda não são compreendidos na totalidade³⁴³, sabendo-se que o seu efeito terapêutico resulta da criação de um conflito

sensorial entre o RVO e o RVE, com um papel fundamental do cerebelo e das células de Purkinje. Por outro lado, as funções do cerebelo também não são ainda completamente conhecidas e este órgão parece ter uma grande variedade de funções de importância significativa^{235,237,238}.

Parte II

Na parte II são descritos dois estudos, em que se analisa o padrão postural de doentes com patologia vocal (A- patologia vocal hiperfuncional e B- patologia vocal hipofuncional), antes e após reabilitação vocal (terapia da fala).

É feita a descrição da metodologia e dos resultados de cada estudo separadamente e uma discussão final conjunta dos dois estudos científicos.

Parte IIA

***Avaliação postural em doentes com patologia vocal
hiperfuncional, antes e após reabilitação vocal***

MÉTODOS

Foi realizado um estudo de coorte, prospectivo.

Amostra

Foram recrutados 21 doentes consecutivos, com queixas de disfonia, que recorreram à consulta de voz do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo, entre Janeiro e Dezembro de 2018.

Foram considerados como critérios de inclusão: doentes com mais de 18 anos, com o diagnóstico de patologia vocal hiperfuncional e com queixas vocais, causando limitações profissionais ou sociais, há pelo menos seis meses.

Foram critérios de exclusão: presença de patologia ORL aguda (rinosinusite, faringite, laringite) em qualquer dos momentos de avaliação vocal, reabilitação vocal anterior (terapia da fala ou cirurgia laríngea), queixas recentes ou antigas de vertigem ou história de reabilitação vestibular e diagnóstico ou suspeita clínica de doenças sistémicas (doenças neurológicas, psiquiátricas, oftalmológicas, reumatológicas ou ortopédicas, que condicionassem alterações da mobilidade). Os doentes com hábitos tabágicos ou alcoólicos também foram excluídos.

O grupo controlo foi formado por 15 voluntários saudáveis, de idades e sexos correspondentes ao grupo de estudo, que nunca tinham tido queixas vocais.

Registaram-se os dados clínicos de todos os participantes, incluindo questionários em papel, som e imagem.

Os doentes foram convidados a participar no estudo, sendo-lhes fornecida pelo médico toda a informação necessária, em linguagem acessível e com suporte escrito. Foi obtido consentimento esclarecido e todos os doentes foram informados da possibilidade de retirar o consentimento em qualquer momento. Todos os dados pessoais passíveis de ser analisados foram anonimizados.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Cuf Infante Santo e pela Comissão Nacional de Protecção de Dados. Foram seguidas as normas aprovadas pela convenção de Helsínquia.

Métodos de avaliação postural

De forma a excluir doenças sistémicas, que pudessem condicionar alterações da mobilidade, todos os doentes incluídos no estudo foram sujeitos a um exame físico completo (incluindo análises sanguíneas, exame oftalmológico, neurológico e ortopédico sumário).

Para avaliação da postura todos os doentes realizaram SOT na posturografia dinâmica computadorizada (SMART EquiTest, NeuroCom, Clackmas, OR, USA. Versão 8.5.0), antes e depois do tratamento com terapia da fala (como descrito na página 85).

O grupo controlo realizou o mesmo estudo posturográfico, no dia de recrutamento e quatro semanas depois (intervalo de tempo correspondente ao período de tratamento dos doentes do estudo).

Métodos de avaliação vocal

A todos os doentes incluídos no estudo foi realizada uma avaliação vocal multidimensional antes e depois do tratamento com terapia da fala.

A avaliação vocal incluiu colheita de história clínica vocal e otorrinolaringológica, um exame objectivo otorrinolaringológico completo, videolaringostroboscopia rígida e flexível, avaliação áudio-perceptiva vocal usando a escala GRBAS²¹, análise acústica vocal e avaliação da qualidade de vida vocal usando o questionário VHI-30²², nas mesmas condições descritas para a parte I (página 110). Foi ainda realizada avaliação fonorrespiratória através da medição do tempo máximo de fonação.

Avaliação da função fonorrespiratória

Tempo Máximo de Fonação

Foi pedido a todos os indivíduos que emitissem as vogais /a/ e /i/ durante o máximo de tempo possível, após uma inspiração profunda, a uma intensidade e frequência constante e confortável para o doente, em três tentativas, separadas pelo menos em três minutos.

Foi medido o tempo de emissão do som, considerando-se o melhor tempo de entre as três provas realizadas para cada vogal.

Reabilitação vocal

O tratamento decorreu em oito sessões, com a duração de 60 minutos, num período de quatro semanas, realizadas por três terapeutas com experiência profissional há mais de dez anos, segundo um protocolo previamente estabelecido e discutido de forma a uniformizar metodologias. Cada doente realizou as 8 sessões de terapia sempre com a mesma terapeuta da fala.

Embora se tenha seguido o protocolo do Serviço para a patologia em questão, o número e a frequência de repetição dos exercícios foram adaptados a cada doente para otimizar a eficácia do tratamento.

Protocolo de tratamento para patologia hiperfuncional

Objectivos

Com o objectivo geral de melhoria da qualidade vocal foram definidos os seguintes objectivos específicos:

- ♦ Promoção de bons hábitos vocais/higiene vocal
- ♦ Redução/Eliminação de abuso/mau uso vocal
- ♦ Redução da hiperfunção glótica e supra-glótica
- ♦ Promoção de um modo/padrão respiratório adequado
- ♦ Redução da tensão muscular (facial, laríngea e da cintura escapular)
- ♦ Controlo da ressonância
- ♦ Promoção do aumento do Tempo Máximo de Fonação

Programa de intervenção

- ♦ Relaxamento através de massagem manual laríngea e da cintura escapular
- ♦ Exercícios fonorrespiratórios alternando com hidratação:
 - ▶ exercícios respiratórios
 - ▶ exercícios com sons vibrantes
 - ▶ exercícios com sons vozeados/desvozeados
 - ▶ exercícios de suavização
 - ▶ exercícios com sons nasais

Técnicas

TÉCNICA DE MOVIMENTOS CORPORAIS ASSOCIADOS À EMISSÃO DE SONS FACILITADORES –

Consiste na movimentação ampla do corpo associada à emissão de sons facilitadores, com o objectivo de relaxamento dinâmico (mais eficaz em doentes disfónicos do que as técnicas de relaxamento clássicas), de ajudar o doente a identificar estados de hipercontractão indesejáveis e de aumentar a consciência corporal.

TÉCNICA DE MUDANÇA DE POSIÇÃO DA CABEÇA COM SONORIZAÇÃO – Consiste na deslocação da cabeça enquanto o doente emite som, de forma a encontrar a posição em que a voz tem maior qualidade. O objectivo é que, após o treino, o doente obtenha a mesma qualidade vocal sem recurso a esta posição. No caso das disfonias hiperfuncionais, o doente deve deslocar a cabeça num plano vertical (a direcção e o som emitido dependem do objectivo e da patologia específica). Existem várias variantes deste exercício que permitem, entre outros efeitos, reduzir a utilização das bandas ventriculares durante a fonação, promover a aproximação das pregas vocais e melhorar a ressonância.

TÉCNICA DE MASSAGEM DA CINTURA ESCAPULAR – Consiste na massagem manual e com massajador eléctrico da zona da cintura escapular, de forma a obter o relaxamento da musculatura cervical, geralmente contraída nestas patologias, na tentativa de melhorar a produção vocal. Pode ser realizada associada à emissão de sons induzida pelo terapeuta.

TÉCNICA DE MANIPULAÇÃO DIGITAL DA LARINGE (MASSAGEM CIRCUNLARÍNGEA) – Consiste na massagem dos músculos paralaríngeos com o objectivo de relaxamento dos músculos supra-hioideus e membrana tiro-hioideia. O doente pode emitir sons durante o procedimento. Estes sons tornam-se geralmente, mais graves e mais claros após a massagem.

TÉCNICA DE MOVIMENTOS CERVICAIS – Consiste na associação de movimentos cervicais lentos e suaves com a emissão de sons, com o objectivo de suavizar a vocalização, reduzir a compressão entre as pregas vocais, aumentar o TMF e melhorar a ressonância vocal.

TÉCNICA DE ROTAÇÃO DOS OMBROS – Consiste na rotação horária dos ombros (de frente para trás), simultânea ou alternadamente, enquanto o doente emite sons facilitadores, como sons nasais ou vogais prolongadas. Tem o objectivo de facilitar a expansão

torácica e a coordenação pneumofónica, enquanto reduz a tensão da musculatura da cintura escapular e do pescoço.

TÉCNICA DE VOZ SALMONIADA – Consiste na produção de uma sequência em fala automática (ex: dias da semana ou meses do ano) com a emissão repetida em padrão de intensidade. O padrão de frequência é repetitivo, com a queda de tom no final da emissão, característico da fala salmodiada (semelhante ao canto de um salmo). Favorece o encerramento glótico suave, reduz o esforço fonatório e melhora a ressonância vocal.

TÉCNICA DE MODULAÇÃO DE FREQUÊNCIA E INTENSIDADE – A utilização de variações de frequência e intensidade na fonação melhoram o desempenho do sistema fonatório e reduzem a fadiga vocal. Pede-se ao doente que repita frases para treino de modulação, leia versos com entoação marcada, faça conversação espontânea com foco na intenção do discurso e emita sons facilitadores em diversas frequências e intensidades. Esta técnica tem aplicação quer nas disfonias hiperfuncionais quer nas paralisias unilaterais das pregas vocais.

TÉCNICA DE SONS NASAIS – Consiste na emissão de sons nasais (/m/ com a boca fechada, /n/ e /nh/) contínuos, sustentados, modulados e em escalas. Tem o objectivo de suavizar a emissão, reduzir o foco de ressonância faringo-laríngea (aumentado o componente oral da ressonância nasal) e aumentar o TMF sem esforço.

TÉCNICA DE SONS FRICATIVOS – Consiste na emissão de sons fricativos contínuos (ex: consoante surda /ssss.../), trabalhando a direcção do fluxo aéreo, o TMF, o controlo respiratório e da intensidade, sem utilização da fonte glótica. Pode-se, posteriormente, associar a emissão suave de sons vozeados (ex: /ssss...zzzz.../), inserindo-se a fonte glótica à fonte friccional, ou terminar com uma vogal de produção exclusivamente glótica (ex: /aaaaa.../), treinando uma transição harmoniosa e o equilíbrio de forças. Pode repetir-se o exercício com diferentes intensidades para que o doente se consciencialize da dissociação entre intensidade e esforço laríngeo excessivo.

TÉCNICA DE SONS VIBRANTES – Também conhecida como técnica da vibração, consiste na produção de som com vibração da língua (ex: /rrrr.../ ou /trrrr.../) ou dos lábios (ex: /brrrr.../). Ao realizar a vibração continuada da língua, sem esforço, o doente pode aperceber-se da vibração de todo o esqueleto cartilaginoso laríngeo. No caso da vibração dos lábios essa vibração estende-se ainda aos músculos extrínsecos da laringe. Esta técnica favorece o encerramento glótico e optimiza a produção vocal,

sendo uma excelente técnica para tratamento de doentes com nódulos recentes e edema de Reinke.

TÉCNICA DE ESCALAS MUSICAIS – Especialmente indicada no tratamento de escapes glóticos, esta técnica consiste na vocalização de escalas ou glissandos ascendentes e descendentes, associados a sons facilitadores, com variações de intensidade e melodia, de forma a promover o alongamento e encurtamento das pregas vocais. Escalas em tom grave são mais eficazes para a resolução de escapes glóticos posteriores e escalas em tom agudo para fendas anteriores.

Análise estatística

Realizou-se uma análise exploratória para as variáveis idade (variável demográfica), para as utilizadas na avaliação postural (SOT) e na avaliação vocal (escala GRBAS, análise acústica e avaliação da qualidade de vida). As variáveis quantitativas foram descritas através da média e do desvio padrão (SD), da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}], ou da mediana e amplitude [min-max], conforme apropriado. Para comparar os parâmetros do estudo antes e após o tratamento, o teste t-pares, o teste exacto de Wilcoxon ou o teste dos sinais foram aplicados conforme o mais apropriado à situação. Para avaliar a normalidade, foram aplicados o teste de Shapiro Wilk e o gráfico quantil-quantil. Foi considerado um nível de significância $\alpha = 0,05$. Para análise de dados, foi utilizado o software R³⁴⁴ e o software SPSS 23³³⁸.

RESULTADOS

Análise clínica e epidemiológica

Todos os participantes no estudo eram do sexo feminino. Os doentes tinham uma idade média de 39,9 (11,5) anos e a população controlo uma idade média de 40,8 (12,4) anos.

Todos os participantes, doentes e controlos, foram considerados nos níveis 2 e 3 da classificação profissional de Koufman⁸.

O exame objectivo otorrinolaringológico não revelou alterações significativas nem nos doentes, nem nos controlos.

Avaliação videolaringoestroboscópica

A videolaringoestroboscopia revelou a presença de nódulos em 16 dos 21 doentes seleccionados, pólipos das pregas vocais em três doentes e quisto submucoso da prega vocal em dois doentes. Nenhum dos doentes apresentava sinais compatíveis com refluxo faringo-laríngeo. Todos os doentes apresentaram, antes do tratamento, algum grau de hiperfunção supra-glótica, com contracção das bandas ventriculares durante a fonação, especialmente durante a emissão das frequências mais agudas.

A VLE após o tratamento mostrou uma redução da dimensão dos nódulos das pregas vocais em todos os doentes. Nos restantes doentes, a lesão não desapareceu ou reduziu de dimensão após a terapia da fala, como aliás era expectável, mas observou-se uma redução do tamanho da lesão de contacto da prega vocal contralateral. Em todos os exames pós-tratamento, foi observada uma redução da contracção das bandas ventriculares durante a fonação.

Avaliação da qualidade vida - VHI-30

Todos os doentes mostraram uma redução dos valores de VHI após o tratamento, de uma média de 36,1 (14,0) para uma média de 28,9 (14,0) ($p < 0,001$) (Tabela 12).

Avaliação áudio-perceptiva vocal

Foi observado uma redução de todos os parâmetros da escala GRBAS, quer nas vogais /a/, /i/ e /e/, quer no discurso espontâneo ($p < 0,001$ para todas as variáveis) (Tabela 13).

Avaliação acústica vocal e fonorrespiratória

A análise acústica (Tabela 14 e 15) e fonorrespiratória (TMF- vogal /a/: $p = 0,122$; vogal /i/: $p = 0,078$) não revelaram diferenças significativas nas avaliações antes e depois da terapia da fala.

Avaliação postural

Os resultados da PDC revelaram uma melhoria dos valores dos níveis de equilíbrio após a terapia da fala, em todos os doentes, nas condições 2, 3, 4, 5 e 6. Estes resultados são confirmados pela melhoria dos valores do *Composite Equilibrium Score* obtidos (Tabela 16).

Relativamente à análise sensorial, estes resultados significam uma melhoria dos componentes proprioceptivo, visual, vestibular e de preferência visual do equilíbrio, após reabilitação vocal. A diferença é particularmente significativa nas condições 4 e 5, mostrando uma especial melhoria dos componentes VIS e VEST.

A análise da estratégia de movimento mostrou uma diferença significativa, antes e depois do tratamento, em todas as condições estudadas, reflectindo um melhor alinhamento postural dos diferentes segmentos corporais e confirmando a melhoria nas 4 razões da análise sensorial (SOM,VIS,VEST,PREF) (Tabela 16).

No que diz respeito ao grupo controlo, os resultados posturográficos não mostraram diferenças entre a primeira e a segunda avaliação, quatro semanas depois (Tabela 16).

TABELA 12
COMPARAÇÃO DOS VALORES DO VHI ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO.

Doente	Diagnóstico	VHI pré	VHI pós
1	Nódulos	10	5
2	Nódulos	40	30
3	Nódulos	34	33
4	Quisto submucoso	29	28
5	Nódulos	57	44
6	Nódulos	25	24
7	Pólipo	61	47
8	Nódulos	52	33
9	Quisto submucoso	55	54
10	Pólipo	46	45
11	Nódulos	18	16
12	Nódulos	28	26
13	Nódulos	38	19
14	Nódulos	27	26
15	Nódulos	29	18
16	Pólipo	16	15
17	Nódulos	14	12
18	Nódulos	45	43
19	Nódulos	76	48
20	Nódulos	22	10
21	Nódulos	36	29

VHI- *Voice Handicap Index*. Pré- antes do tratamento. Pós- depois do tratamento.

TABELA 13

COMPARAÇÃO DOS VALORES DA ESCALA GRBAS ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO.

GRBAS	Pré	Pós	Valor p [*]
G_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
G_e	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
G_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
G_{ss}	2,0 [1,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
R_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_e	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
R_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_{ss}	2,0 [1,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
B_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
B_e	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
B_i	2,0 [1,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
B_{ss}	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
A_a	1,0 [0,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
A_e	1,0 [0,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
A_i	1,0 [0,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
A_{ss}	1,0 [0,0; 2,0]	0,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
S_a	2,0 [1,0; 3,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
S_e	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
S_i	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001
S_{ss}	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0,0; 1,0]	< 0,001

Resultados expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais, conforme apropriado.

GRBAS scale. G: Grau. R: Rouquidão. B: Soprosidade. A: Astenia. S: Tensão. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. ss: discurso espontâneo. Pré: antes do tratamento. Pós: depois do tratamento.

TABELA 14
COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO.

Análise Acústica	Pré	Pós	Valor p[*]
F0_a	185,5 (30,3)	190,0 (30,3)	0,401
F0_e	185,9 (30,9)	190,3 (30,9)	0,403
F0_i	198,3 (30,0)	197,3 (30,0)	0,895
F0 max_a	195,3 (31,4)	195,7 (31,4)	0,935
F0 max_e	192,6 (31,9)	196,7 (31,9)	0,473
F0 max_i	206,8 (29,4)	202,9 (29,4)	0,646
F0 min_a	177,8 (30,0)	184,8 (30,0)	0,211
F0 min_e	178,4 (30,2)	192,5 (30,1)	0,247
F0 min_i	192,2 (30,1)	184,5 (30,2)	0,967
F0 SD_a	1,6 [1,4, 2,9]	1,6 [1,2, 2,0]	0,189
F0 SD_e	1,7 [1,4, 2,0]	1,5 [1,3, 2,2]	0,824
F0 SD_i	1,5 [1,3, 2,2]	1,5 [1,2, 2,0]	1,000
F0 t_a	1,4 [1,0, 2,5]	1,6 [1,3, 3,1]	0,664
F0 t_e	1,8 [1,2, 2,6]	1,3 [1,2, 3,7]	0,383
F0 t_i	1,3 [1,1, 1,8]	1,2 [1,1, 2,1]	0,408

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P₂₅; P₇₅] conforme apropriado.

* Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

Fo: frequência fundamental média. Fo max: frequência fundamental máxima. Fo min: frequência fundamental mínima. Fo SD: desvio padrão da frequência fundamental. Fo t: frequência fundamental - tremor. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. Pré: antes do tratamento. Pós: depois do tratamento.

TABELA 15
COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO
(CONTINUAÇÃO).

Análise Acústica	Pré	Pós	Valor p*
J_a	0,25 [0,19, 0,49]	0,22 [0,17, 0,30]	0,181
J_e	0,25 [0,22, 0,33]	0,21 [0,14, 0,33]	0,424
J_i	0,18 [0,14, 0,24]	0,16 [0,12, 0,23]	0,481
Sh_a	2,31 [2,00, 3,48]	2,13 [1,71, 2,61]	0,32
Sh_e	2,24 [1,87, 2,75]	1,82 [1,37, 2,22]	0,119
Sh_i	1,35 [1,06, 1,64]	1,24 [1,09, 1,52]	0,785
NNE_a	-10,50 (5,55)	-12,35 (5,56)	0,089
NNE_e	-6,44 (5,98)	-9,11 (5,98)	0,664
NNE_i	-7,52 (5,79)	-8,8 (5,79)	0,243
HNR_a	23,42 [20,79, 26,23]	24,54 [23,20, 26,43]	0,393
HNR_e	23,65 (4,43)	25,42 (4,43)	0,083
HNR_i	27,21 (3,77)	27,75 (3,77)	0,689

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P_{25} ; P_{75}] conforme apropriado.

*Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

J: *Jitter*. Sh: *Shimmer*. NNE: *Normalized Noise Energy*. HNR: *Harmonic to Noise Ratio*. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. Pré: antes do tratamento. Pós: depois do tratamento.

TABELA 16

COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS NÍVEIS DE EQUILÍBRIO, *COMPOSITE EQUILIBRIUM SCORE* E ANÁLISE DE ESTRATÉGIA DE MOVIMENTO, ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO, EM DOENTES E CONTROLOS.

Condições		Níveis de Equilíbrio				Estratégia de Movimento			
		Doentes		Controlos		Doentes		Controlos	
		Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*
1	Pré	94,2 (1,6)	0,171	95,5 (0,7)	0,850	98,5 (1,0)	0,006	98,9 (1,0)	1,000
	Pós	94,7 (1,6)		95,5 (0,7)		98,9 (1,0)		98,7 (1,0)	
2	Pré	89,6 (2,3)	< 0,001	93,0 [91,5; 94,0]	1,000	98,0 [96,0;98,0]	< 0,001	98,0 [97,5;99,0]	0,250
	Pós	92,0 (2,3)		93,0 [91,5; 94,0]		99,0 [98,0;99,0]		98,0 [97,0;98,5]	
3	Pré	88,4 (1,8)	0,003	91,3 (1,8)	0,250	98,0 [95,0;99,0]	< 0,001	98,0 [97,5;98,0]	0,125
	Pós	93,1 (1,8)		90,9 (1,8)		99,0 [98,0;99,0]		98,0 [94,0;98,0]	
4	Pré	86,1 (3,9)	< 0,001	87,8 (4,6)	0,250	88,0 [84,0;90,0]	< 0,001	85,0 (5,5)	0,394
	Pós	90,7 (3,9)		88,6 (4,6)		91,0 [89,0;92,0]		85,9 (5,5)	
5	Pré	71,0 [63,0;76,0]	< 0,001	74,5 (6,6)	0,556	77,0 [73,0;82,0]	< 0,001	71,0 [70,0;81,5]	0,250
	Pós	77,0 [75,0;83,0]		74,3 (6,6)		83,0 [78,0;85,0]		76,0 [71,0;82,0]	
6	Pré	70,0 [68,0;81,0]	< 0,001	77,7 (4,5)	0,167	78,0 [73,0;84,0]	< 0,001	80,0 [69,5;83,5]	0,057
	Pós	77,0 [75,0;83,0]		79,5 (4,5)		82,0 [80,0;88,0]		80,0 [77,0;83,5]	
Comp	Pré	84,0 [81,0;86,0]	< 0,001	84,9 (2,7)	0,334				
	Pós	86,0 [84,0;88,0]		84,8 (2,7)					

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P₂₅; P₇₅] conforme apropriado. *Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

Pré: antes do tratamento. Pós: depois do tratamento. Condição 1: plataforma fixa, doente com os olhos abertos. Condição 2: plataforma fixa, doente com os olhos fechados (teste de Romberg). Condição 3: plataforma fixa, doente com os olhos abertos, cabine oscilante (visão referenciada pelo movimento). Condição 4: plataforma móvel, doente com os olhos abertos. Condição 5: plataforma móvel, doente com os olhos fechados. Condição 6: plataforma móvel, doente com os olhos abertos, cabine oscilante. Comp: *Composite Equilibrium Score*.

Parte IIB

***Avaliação postural em doentes com patologia vocal
hipofuncional, antes e após reabilitação vocal***

MÉTODOS

Foi realizado um estudo de coorte, prospectivo.

Amostra

O grupo de estudo foi formado por 16 doentes consecutivos, com queixas de disfonia, que recorreram à consulta de voz do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital Cuf Infante Santo, entre Janeiro e Dezembro de 2018.

Foram considerados como critérios de inclusão: doentes com mais de 18 anos, com o diagnóstico de patologia vocal hipofuncional (parésia/paralisia das pregas vocais após tireoidectomia), com queixas vocais causando limitações profissionais ou sociais, há pelo menos seis meses.

Foram critérios de exclusão: presença de patologia ORL aguda (rinosinusite, faringite, laringite) em qualquer dos momentos de avaliação vocal, reabilitação vocal anterior (terapia da fala ou cirurgia laríngea), queixas recentes ou antigas de vertigem ou história de reabilitação vestibular e diagnóstico ou suspeita clínica de doenças sistémicas (doenças neurológicas, psiquiátricas, oftalmológicas, reumatológicas ou ortopédicas, que condicionassem alterações da mobilidade). Os doentes com hábitos tabágicos ou alcoólicos também foram excluídos.

O grupo controlo foi formado por 15 voluntários saudáveis, de idades e sexos correspondentes ao grupo de estudo, que nunca tinham tido queixas vocais.

Registaram-se os dados clínicos de todos os participantes, incluindo questionários em papel, som e imagem.

Os doentes foram convidados a participar no estudo, sendo-lhes fornecida pelo médico toda a informação necessária, em linguagem acessível e com suporte escrito. Foi obtido consentimento esclarecido e todos os doentes foram informados da possibilidade de retirar o consentimento em qualquer momento. Todos os dados pessoais passíveis de ser analisados foram anonimizados.

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Cuf Infante Santo e pela Comissão Nacional de Protecção de Dados. Foram seguidas as normas aprovadas pela convenção de Helsínquia.

Métodos avaliação postural

De forma a excluir doenças sistémicas, que pudessem condicionar alterações da mobilidade, todos os doentes incluídos no estudo foram sujeitos a um exame físico completo (incluindo análises sanguíneas, exame oftalmológico, neurológico e ortopédico sumário).

Para avaliação da postura todos os doentes realizaram SOT na PDC (SMART EquiTest, NeuroCom, Clackmas, OR, USA. Versão 8.5.0), antes e depois do tratamento com terapia da fala (como descrito na página 85).

Tal como no estudo anterior, o grupo controlo realizou o mesmo estudo posturográfico, no dia de recrutamento e quatro semanas depois.

Métodos de avaliação vocal

A todos os doentes incluídos no estudo foi realizada uma avaliação vocal completa antes e depois do tratamento com terapia da fala.

A avaliação vocal incluiu colheita de história clínica vocal e otorrinolaringológica, um exame objectivo otorrinolaringológico completo, videolaringoestroboscopia rígida e flexível, avaliação áudio-perceptiva vocal usando a escala GRBAS²¹, análise acústica vocal e avaliação da qualidade de vida vocal usando o questionário VHI-30²², nas mesmas condições descritas para a parte I (página 110). Foi ainda realizada avaliação fonorrespiratória através da medição do TMF, nas condições descritas na parte II A (página 148).

Avaliação videolaringoestroboscópica

O protocolo videolaringoestroboscópico incluiu uma avaliação neurolaríngea (avaliação da mobilidade das pregas vocais, coordenação e uso dos músculos acessórios da fonação) realizada com laringoscópio flexível, para garantir que a eventual alteração da mobilidade, era diagnosticada na posição laríngea fisiológica (página 112). O exame incluiu a observação da laringe em repouso, durante a inspiração e a expiração, e um conjunto de

tarefas fonatórias repetitivas que permitem avaliar as assimetrias anatómicas e de movimento (página 112).

Considerou-se paralisia do nervo laríngeo recorrente quando a prega vocal não apresentava mobilidade e uma parésia do nervo laríngeo recorrente quando foi observada uma hipomobilidade na abdução ou adução das pregas vocais durante a VLE.

Todos os participantes tinham sido avaliados antes da cirurgia da glândula tiróide (protocolo do Serviço de ORL do Hospital Cuf Infante Santo) e apresentavam uma VLE normal pré-operatória.

Reabilitação vocal

Tal como no estudo anteriormente descrito, o tratamento decorreu em 8 sessões, com a duração de 60 minutos, num período de quatro semanas, realizadas por três terapeutas com experiência profissional há mais de dez anos, segundo um protocolo previamente estabelecido e discutido de forma a uniformizar metodologias. Cada doente realizou as 8 sessões de terapia sempre com a mesma terapeuta da fala.

Embora se tenha seguido o protocolo do Serviço para a patologia em questão, o número e a frequência de repetição dos exercícios foram adaptados a cada doente para otimizar a eficácia do tratamento.

Protocolo de tratamento para patologia hipofuncional

Objectivos

Com o objectivo geral de melhoria da qualidade vocal foram definidos os seguintes objectivos específicos:

- ♦ Promoção de bons hábitos vocais/higiene vocal
- ♦ Redução/Eliminação de abuso/mau uso vocal
- ♦ Redução da hipofunção glótica
- ♦ Promoção do aumento da coaptação glótica
- ♦ Promoção do aumento da intensidade vocal
- ♦ Promoção do aumento do Tempo Máximo de Fonação

Programa de intervenção

- ♦ Relaxamento através de massagem manual laríngea e da cintura escapular
- ♦ Exercícios de tonificação muscular/glótica alternando com hidratação e exercícios de suavização
- ♦ Exercícios ao nível da intensidade vocal
- ♦ Relaxamento através de massagem manual laríngea e da cintura escapular

Técnicas

TÉCNICA DE MUDANÇA DE POSIÇÃO DA CABEÇA COM SONORIZAÇÃO - (página 150) No caso das disfonias hipofuncionais o doente deve deslocar a cabeça num plano horizontal (a direcção depende do lado da parésia/paralisia). Este exercício melhora a aproximação das pregas vocais, reduzindo a soprosidade, ajuda na redução da bitonalidade e melhora a qualidade vocal.

TÉCNICA DE MOVIMENTOS CERVICAIS - (página 150) Este exercício tem um papel importante na redução de contracturas compensatórias associadas às parésias/paralisias laríngeas.

TÉCNICA DE ROTAÇÃO DOS OMBROS - (página 150) Tal como o exercício anterior tem a função de reduzir a tensão laríngea associada às alterações da mobilidade laríngea.

TÉCNICA DE MODULAÇÃO DE FREQUÊNCIA E INTENSIDADE - (página 151)

TÉCNICA DE SONS FRICATIVOS - (página 151) Estes exercícios são utilizados nas disfonias hipofuncionais por treinarem a economia de ar durante a produção vocal.

TÉCNICA DE SONS PLOSIVOS – Consiste na repetição de sons plosivos (/pppp.../, /tttt.../, /kkkk.../) não vozeados ou, posteriormente, vozeados (estimulação da vibração da mucosa das pregas vocais), para promover o encerramento glótico, melhorar o papel da cavidade oral como ressoador e diminuir a nasalidade.

TÉCNICA DE FONAÇÃO INSPIRATÓRIA – Visa promover a competência glótica, condição essencial para uma boa qualidade vocal e uma fonação sem esforço. Consiste na emissão de som durante a inspiração, por oposição ao mecanismo fisiológico habi-

tual. Este procedimento favorece a aproximação das pregas vocais e o afastamento das bandas ventriculares, com a estimulação simultânea da vibração da mucosa.

TÉCNICA DE EMISSÃO EM TEMPO MÁXIMO DE FONAÇÃO – Consiste na emissão de vogais sustentadas, sem esforço e em diferentes frequências, durante o TMF. Particularmente adaptado para casos de hipotonicidade, este exercício tem os objectivos de melhorar o encerramento glótico e aumentar a resistência à passagem do ar expirado.

TÉCNICA DE ESCALAS MUSICAIS - (página 152)

TÉCNICA DE ESFORÇO – Com comprovada eficácia no tratamento de parésias/paralisias laríngeas e outras incompetências glóticas, esta técnica consiste na emissão de sílabas plosivas vozeadas simultaneamente à execução de um esforço (ex: soco no ar ou mãos em gancho). Tem o objectivo de aproximar as estruturas laríngeas, devendo ser efectuado com cuidado para evitar a tensão das bandas ventriculares ou a subida vertical da laringe.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com a mesma metodologia descrita na parte II A (página 152).

RESULTADOS

Análise clínica e epidemiológica

Oito participantes no estudo eram do sexo feminino e oito do sexo masculino. Os doentes tinham uma idade média de 56,1 (14,6) anos e a população controlo uma idade média de 55,5 (13,6) anos.

Todos os participantes, doentes e controlos, foram considerados nos níveis 2 e 3 da classificação profissional de Koufman⁸.

O exame objectivo otorrinolaringológico não revelou alterações significativas nem nos doentes, nem nos controlos.

Avaliação videolaringoestroboscópica

A videolaringoestroboscopia revelou a presença de parésia unilateral da prega vocal em 10 dos doentes seleccionados e paralisia unilateral da prega vocal em seis casos. Antes do tratamento, todos os doentes apresentavam um encerramento glótico incompleto (12 casos de escape glótico em forma de fuso, dois casos de *bowing* e dois casos de fenda posterior²⁵) e algum grau de hiperfunção supra-glótica, antero-posterior ou lateral. Nenhum dos doentes apresentava sinais compatíveis com refluxo faringo-laríngeo.

A VLE, após o tratamento, mostrou uma redução da dimensão do escape glótico em todos os doentes, com encerramento completo em dez casos. Em todos os exames pós-tratamento, foi observada uma redução da hiperfunção supra-glótica durante a fonação.

Avaliação da qualidade vida - VHI-30

Embora sem significância estatística ($p=0,226$), o VHI diminuiu de uma média de 21,2 (14,2) para uma média de 16,7 (14,2) após o tratamento.

Avaliação áudio-perceptiva vocal

Todos os doentes apresentaram melhoria da qualidade vocal após terapia da fala, traduzida por uma redução de todos os parâmetros da escala GRBAS, quer nas vogais (/a/, /i/ e /e/), quer no discurso espontâneo ($p<0,001$ para todas as variáveis) (Tabela 17).

Avaliação acústica vocal

A análise acústica revelou uma melhoria em vários parâmetros, após o tratamento, como: F_0 , F_0 max e F_0 min, das vogais /e/ e /i/; Sh da vogal /a/; HNR da vogal /e/; e NEE em todas as vogais. (Tabela 18 e 19)

Avaliação fonorrespiratória

A variação do tempo máximo de fonação não mostrou resultados estatisticamente significativos após o tratamento (vogal /a/: $p=0,354$; vogal /i/: $p=0,260$).

Avaliação postural

Os resultados da PDC revelaram uma melhoria dos valores dos níveis de equilíbrio após a terapia da fala, em todos os doentes, nas condições 1, 2 e 6. Embora com uma evidência fraca, verificou-se uma melhoria nas condições 4 ($p=0,059$) e 5 ($p=0,074$). Estes resultados são confirmados pela melhoria dos valores do *Composite Equilibrium Score* obtidos (Tabela 20).

A análise sensorial do SOT revelou assim, uma melhoria de todos os componentes avaliados (SOM, VIS, VEST e PREF), após reabilitação vocal, com especial significado do componente somato-sensorial e de preferência visual do equilíbrio.

A análise da estratégia de movimento mostrou uma diferença significativa, antes e depois do tratamento, nas condições 2, 5 e 6, reflectindo um melhor alinhamento pos-

tural dos diferentes segmentos corporais, com consequente melhoria na SOM, na VEST e na PREF (Tabela 20).

No que diz respeito ao grupo controlo, os resultados posturográficos não mostraram diferenças entre a primeira e a segunda avaliação, quatro semanas depois (Tabela 20).

TABELA 17
COMPARAÇÃO DOS VALORES DA ESCALA **GRBAS** ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO.

GRBAS	Pré	Pós	Valor p*
G_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,5 [0,0; 2,0]	< 0,001
G_c	2,0 [1,0; 3,0]	1,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
G_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
G_{ss}	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,5 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_c	2,0 [1,0; 3,0]	1,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
R_{ss}	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
B_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,5 [0,0; 2,0]	< 0,001
B_c	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
B_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
B_{ss}	1,5 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
A_a	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
A_c	2,0 [0,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
A_i	1,5 [0,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
A_{ss}	1,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
S_a	2,0 [1,0; 3,0]	1,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
S_c	2,0 [1,0; 3,0]	1,0 [0,0; 2,0]	< 0,001
S_i	2,0 [1,0; 3,0]	0,5 [0,0; 2,0]	< 0,001
S_{ss}	2,0 [1,0; 3,0]	0,0 [0,0; 2,0]	< 0,001

Resultados expressos através da mediana e da amplitude interquartil [P_{25} ; P_{75}]. *Valores p obtidos pelo teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais, conforme apropriado.

GRBAS scale. G: Grau. R: Rouquidão. B: Soprosidade. A: Astenia. S: Tensão. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. ss: discurso espontâneo. Pré- antes do tratamento. Pós- depois do tratamento.

TABELA 18

COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO.

Análise Acústica	Pré	Pós	Valor p [*]
F0_a	147,2 (46,0)	154,4 (46,0)	0,099
F0_e	155,2 (45,3)	169,4 (45,3)	< 0.001
F0_i	163,3 (50,0)	181,6 (50,0)	< 0.001
F0 max_a	165,2 [121,3;189,0]	173,6 [127,0;185,0]	0,889
F0 max_e	163,7 (47,3)	175,8 (47,3)	0.003
F0 max_i	169,8 (53,0)	189,3 (53,0)	< 0.001
F0 min_a	140,7 (43,4)	147,2 (43,4)	0,154
F0 min_e	149,6 (44,2)	163,6 (44,2)	< 0.001
F0 min_i	157,3 (48,9)	176,7 (49,0)	< 0.001
F0 SD_a	1,7 [1,3; 2,8]	2,8 [1,5; 3,2]	0,607
F0 SD_e	1,9 [1,4; 2,7]	1,5 [1,2; 2,4]	0,208
F0 SD_i	1,8 [1,3; 2,2]	1,4 [1,2; 2,2]	0,302
F0 t_a	1,6 [1,0; 2,6]	1,4 [1,0; 2,2]	0,754
F0 t_e	1,5 [1,0; 2,4]	1,5 [1,2; 2,8]	1,000
F0 t_i	1,1 [1,0; 1,7]	1,5 [1,1; 1,9]	0,910

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P_{25} ; P_{75}] conforme apropriado. * Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

Fo: frequência fundamental média. Fo max: frequência fundamental máxima. Fo min: frequência fundamental mínima. Fo SD: desvio padrão da frequência fundamental. Fo t: frequência fundamental - tremor. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. Pré- antes do tratamento. Pós- depois do tratamento.

TABELA 19
COMPARAÇÃO DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO
(CONTINUAÇÃO).

Análise Acústica	Pré	Pós	Valor p[*]
J_a	0,37 [0,27;0,49]	0,23 [0,18;0,45]	0,315
J_c	0,25 [0,21;0,31]	0,20 [0,17;0,28]	0,791
J_i	0,19 [0,17;0,24]	0,15 [0,13;0,18]	0,180
Sh_a	3,73 (1,09)	2,80 (1,09)	0,002
Sh_c	2,14 (0,58)	1,94 (0,58)	0,283
Sh_i	1,41 [1,06;1,65]	1,30 [0,80;1,52]	1,000
NNE_a	-8,10 (5,10)	-11,48 (5,10)	0,019
NNE_c	-9,11 (4,50)	-11,70 (4,50)	0,024
NNE_i	-6,94 (4,70)	-10,40 (4,70)	0,024
HNR_a	19,17 (3,77)	21,32 (3,77)	0,393
HNR_c	24,00 (3,01)	22,97 (3,01)	0,007
HNR_i	28,26 (5,26)	27,88 (5,26)	0,689

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P_{25} ; P_{75}] conforme apropriado. * Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

J: *Jitter*. Sh: *Shimmer*. NNE: *Normalized Noise Energy*. HNR: *Harmonic to Noise Ratio*. a: vogal /a/. e: vogal /e/. i: vogal /i/. Pré- antes do tratamento. Pós- depois do tratamento.

TABELA 20

COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS DOS NÍVEIS DE EQUILÍBRIO, *Composite Equilibrium Score* E ANÁLISE DE ESTRATÉGIA DE MOVIMENTO, ANTES E DEPOIS DO TRATAMENTO, EM DOENTES E CONTROLOS.

Condição		Níveis de Equilíbrio				Estratégia de Movimento			
		Doentes		Controlos		Doentes		Controlos	
		Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*	Média/Mediana	Valor p*
1	Pre	94,0 [92,8;94,3]	0,006	95,5 (0,7)	0,850	98,4 (1,4)	0,346	98,9 (1,0)	1,000
	Post	94,5 [93,0;95,0]		95,5 (0,7)		98,7 (1,4)		98,7 (1,0)	
2	Pre	91,0 [89,0;93,0]	< 0,001	93,0 [91,5; 94,0]	1,000	96,8 (1,2)	< 0,001	98,0 [97,5; 99,0]	0,250
	Post	93,0 [90,0;94,0]		93,0 [91,5; 94,0]		98,0 (1,2)		98,0 [97,0; 98,5]	
3	Pre	90,5 [87,8;92,3]	0,124	91,3 (1,8)	0,250	96,4 (1,8)	0,135	98,0 [97,5; 98,0]	0,125
	Post	92,0 [87,8;93,3]		90,9 (1,8)		97,3 (1,8)		98,0 [94,0; 98,0]	
4	Pre	87,0 [81,8;88,3]	0,059	87,8 (4,6)	0,250	83,5 [82,8;87,3]	0,081	85,0 (5,5)	0,394
	Post	89,0 [83,8;90,3]		88,6 (4,6)		86,0 [82,5;87,3]		85,9 (5,5)	
5	Pre	66,0 [54,8;72,5]	0,074	74,5 (6,6)	0,556	68,6 (6,5)	< 0,001	71,0 [70,0; 81,5]	0,250
	Post	74,0 [64,3;77,5]		74,3 (6,6)		75,9 (6,5)		76,0 [71,0; 82,0]	
6	Pre	66,5 [57,8;74,3]	0,022	77,7 (4,5)	0,167	73,1 (7,38)	< 0,001	80,0 [69,5; 83,5]	0,057
	Post	75,5 [65,0;80,3]		79,5 (4,5)		78,7 (7,4)		80,0 [77,0; 83,5]	
Comp	Pre	81,0 [74,0;83,5]	0,010	84,9 (2,7)	0,334				
	Post	83,0 [78,0;86,0]		84,8 (2,7)					

Resultados expressos através da média (desvio padrão) ou mediana [P_{25} ; P_{75}] conforme apropriado. * Os valores p foram obtidos por teste t-pares, teste exacto de Wilcoxon ou teste dos sinais conforme apropriado.

Pré: antes do tratamento. Pós: depois do tratamento. Condição 1: plataforma fixa, doente com os olhos abertos. Condição 2: plataforma fixa, doente com os olhos fechados (teste de Romberg). Condição 3: plataforma fixa, doente com os olhos abertos, cabine oscilante (visão referenciada pelo movimento). Condição 4: plataforma móvel, doente com os olhos abertos. Condição 5: plataforma móvel, doente com os olhos fechados. Condição 6: plataforma móvel, doente com os olhos abertos, cabine oscilante. Comp: *Composite Equilibrium Score*.

DISCUSSÃO

A relação entre função fonatória e controlo postural tem sido estudada e é aceite na literatura científica, no entanto, os estudos existentes não usaram, na sua metodologia, a melhor técnica na avaliação postural, a PDC. A análise da postura por esta técnica possibilita uma avaliação global da postura e do equilíbrio, pois permite a avaliação dos estímulos sensoriais visuais, vestibulares e proprioceptivos.

A postura corporal interfere na posição laríngea^{294,296,297}, na função respiratória^{303,306-310} e na forma do tracto vocal³¹³⁻³¹⁵, influenciando a produção e o desempenho vocal, em indivíduos normais e em doentes com patologia vocal.

Nestes dois estudos (partes II A e B), a reabilitação vocal incluiu uma série de exercícios respiratórios, de relaxamento muscular e de alteração de posturas viciosas. Estas técnicas levaram a um aumento da consciência postural, por parte dos doentes, que se traduziu em alterações no padrão postural adoptado pós-terapia.

No estudo da parte II A, utilizando a PDC, foi analisado o padrão postural de doentes com lesões orgânicas das pregas vocais (nódulos, pólipos e quisto submucoso das pregas vocais), antes e depois do tratamento com terapia da fala.

A eficácia da terapêutica foi comprovada pela redução do VHI, pela melhoria de vários parâmetros da VLE e pela melhoria na avaliação perceptiva vocal (escala GRBAS). Apesar da inquestionável melhoria na qualidade vocal dos doentes, não foram obtidos resultados estatisticamente significativos na avaliação acústica, antes e após o tratamento, provavelmente pelas mesmas razões expostas na discussão da parte I.

A análise posturográfica deste grupo de doentes mostrou melhoria significativa nos componentes visual, vestibular, somato-sensorial e de preferência visual do equilíbrio, após a terapia da fala.

No estudo da parte II B, utilizando a PDC, foi analisado o padrão postural de doentes com parésia/paralisia unilateral de pregas vocais, antes e depois do tratamento com terapia da fala.

De acordo com a *European Laryngological Society*¹⁰², os doentes com esta patologia, representam uma população ideal para comparar resultados, após uma intervenção terapêutica vocal, por apresentarem uma doença fisiologicamente homogênea.

Foi seguido o protocolo¹⁰² de avaliação vocal recomendado por esta Sociedade, para avaliar uma população com esta patologia vocal, que incluiu o uso sistemático de VLE, do VHI, análise áudio-perceptiva vocal pela escala GRBAS, análise acústica e avaliação fonorrespiratória, utilizando o TMF.

A eficácia da terapêutica foi confirmada pela melhoria dos parâmetros da VLE (desaparecimento ou redução da dimensão do escape glótico e redução da SH_{AP} e SH_L), melhoria de todos os parâmetros da escala GRBAS e melhoria de vários parâmetros da avaliação acústica vocal (F_0 , F_0 max, F_0 min, Sh, HNR e NNE).

Na metodologia deste estudo não foi incluída a avaliação por electromiografia. Esta técnica permanece controversa por ser considerada invasiva e com interpretação subjetiva¹⁰⁷. Está, contudo, comprovada a sua utilidade na definição do prognóstico da lesão e no diagnóstico diferencial, especialmente na distinção entre paralisia e desarticulação da articulação crico-aritenoideia^{94,95,103}. Neste estudo, por um lado, não se pretendia definir o prognóstico das lesões e, por outro, a etiologia da parésia/paralisia era conhecida desde o início. Além disso, é consensual entre os vários autores que, se não for possível utilizar todos os métodos existentes para avaliar estes doentes, um diagnóstico baseado na história clínica, na observação da VLE e na resposta ao tratamento é aceitável⁹⁴. Aliás, um estudo recente mostrou que 72% dos laringologistas baseiam o diagnóstico de hipomobilidade laríngea apenas na VLE e consideram-na eficaz⁹⁷.

A análise posturográfica deste grupo de doentes mostrou diferenças significativas nos componentes visual, vestibular, somato-sensorial e de preferência visual do equilíbrio, após o tratamento.

Os resultados destes dois estudos mostraram que os doentes, com patologia hiperfuncional e hipofuncional da laringe, após um tratamento vocal eficaz, alteraram os seus padrões posturais globais, com melhoria no desempenho postural. Parece que a terapia de fala bem-sucedida, melhorando os padrões respiratórios e as técnicas de produção vocal, leva a mudanças posturais objectivas e mensuráveis por PDC.

No seguimento dos estudos de Gould³⁰³, Bruno *et al*³²⁵ levantaram a hipótese de, em doentes com disfonia disfuncional, a reabilitação vocal causar uma melhoria do esquema proprioceptivo do corpo.

Os resultados dos nossos estudos estão de acordo com estes achados, pois foram encontrados resultados compatíveis com uma melhoria na estratégia de equilíbrio após o treino vocal. No entanto, essa melhoria não foi apenas no componente proprioceptivo da postura, mas também nos componentes visual, vestibular e de preferência visual.

Os resultados posturográficos no grupo controle, de ambos os estudos, não revelaram diferenças entre a primeira e a segunda avaliação, quatro semanas depois, demonstrando que a melhoria dos parâmetros posturais no grupo estudado não dependeu de um processo de aprendizagem decorrente da repetição da tarefa³⁴⁵.

Conclusões

A associação entre voz e postura corporal parece ser estabelecida nos dois sentidos. Por um lado, modificações dos padrões posturais podem modificar a produção vocal, por outro, mudanças na técnica fonatória podem causar modificações na postura. Neste projecto demonstra-se pela primeira vez esta dualidade usando a posturografia dinâmica computadorizada.

No primeiro estudo descrito (parte I), comprovámos que doentes com alterações da postura/equilíbrio apresentam alterações vocais e modificam a voz após um tratamento eficaz. Na segunda parte (parte II), comprovámos a segunda premissa, ao verificar uma objectiva alteração dos padrões posturais com a modificação da técnica fonatória.

Assim sendo, foi possível estabelecer uma relação objectiva entre postura e voz e concluir que:

- ♦ Doentes com alterações vestibulares apresentavam alterações vocais clínicas, estroboscópicas, acústicas e áudio-perceptivas vocais.
- ♦ Após reabilitação vestibular e correcção postural, estes doentes apresentaram alterações dos parâmetros estroboscópicos, áudio-perceptivos e de qualidade de vida vocal.
- ♦ Doentes com disfonia, causada por patologia hiperfuncional e hipofuncional da laringe, apresentaram modificação dos seus padrões posturais, após uma reabilitação vocal eficaz.
- ♦ Após o treino vocal, a melhoria da técnica fonatória adquirida pelos doentes foi acompanhada por uma estratégia postural mais eficaz, obtida pela melhoria nos componentes somato-sensorial, visual, vestibular e de preferência visual do equilíbrio.

Este estudo inicia uma linha de investigação, nunca antes explorada, no contexto do estudo da relação entre voz e postura, que necessitará de ser continuada para que,

eventualmente, possam ser esclarecidas as dúvidas que levanta, nomeadamente acerca do papel das OPT e do cerebelo na actividade neuromuscular da laringe.

Embora conscientes das limitações impostas pelo tamanho das amostras destes estudos e da necessidade de mais estudos que o corroborem, com base nestes resultados, propomos que se considere uma análise objectiva e detalhada dos níveis de equilíbrio e da análise da estratégia de movimento por PDC, nos doentes com patologia vocal, especialmente se existir tensão cervical e laríngea associada, para ajudar a corrigir alterações posturais específicas e orientar o tratamento vocal.

É possível e desejável que no futuro, a avaliação postural dos doentes com patologia vocal seja incluída, como parte integrante, da avaliação multidimensional da voz, tornando mais completa a avaliação vocal dos doentes disfónicos.

Proyectos de Estudios Futuros

A utilização da PDC no estudo da relação entre postura e voz revelou uma nova perspectiva na abordagem dos padrões posturais em doentes com patologia vocal.

Os resultados obtidos são muito promissores, mas os estudos são pioneiros e exploratórios e devem ser continuados no sentido de estabelecer a validade desta técnica como um recurso na avaliação multidimensional da voz.

É nossa intenção a apresentação dos resultados dos três estudos realizados em reuniões científicas nacionais e internacionais para aumentar a divulgação dos resultados.

Outra vertente será prosseguir o nosso projecto de investigação iniciando um estudo prospectivo, utilizando a PDC na análise da produção vocal quer em repouso, quer em esforço, em indivíduos normais e com patologia vocal, tentando definir exactamente quais as alterações posturais que ocorrem durante a fonação, de forma a tentar aplicar clinicamente os resultados na terapêutica vocal dos doentes.

No futuro, seria muito interessante estabelecer o efeito das estimulações optocinéticas na actividade neuromuscular da laringe e se este tratamento poderá ter um papel no tratamento da patologia vocal, mesmo em doentes sem alterações vestibulares.

Esta tese foi escrita de acordo com a antiga ortografia.

Referências

- 1- Raymond C, Janina C, Rebeca L. Understanding voice problems - a physiological perspective for diagnosis and treatment. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- 2- Rosen DC, Sataloff RT. The psychology of voice. 3rd ed. San Diego: Singular Publishing Group; 1997.
- 3- Markel N, Meisels M, Houck J. Judging personality from voice quality. *J Abnorm Soc Psychol.* 1964; 69: 458-63.
- 4- Guimarães, I. A Ciência e a arte da voz humana. 1ª ed. Alcabideche: Escola Superior de Saúde de Alcoitão; 2007.
- 5- Behlau, M. Voz: O livro do especialista. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2001.
- 6- Aronson AE. Clinical Voice Disorders. 3rd ed. New York: Thieme; 1990.
- 7- Fawcus MF. Voice disorders and their management. 2nd ed. San Diego: Singular; 1992.
- 8- Koufman JA, Isaacson G. The spectrum of vocal dysfunction. *Otolaryngol Clin North Am.* 1991; 24: 985-8.
- 9- Negus VE. The Comparative Anatomy and Physiology of the Larynx. 1st ed. London: William Heinemann Medical Books, Ltd; 1949.
- 10- Sasaki CT. Laryngeal Physiology for the Surgeon. 1st ed. San Diego: Plural Publishing, Inc; 2007.
- 11- Heman-Ackah YD, Sataloff RT, Hawkshaw MJ. The Voice – A Medical Guide for Achieving and Maintaining a Healthy Voice. 1st ed. Narberth: Science & Medicine, Inc.; 2013.
- 12- Sataloff RT. Professional voice: The Science and Art of Clinical Care. 3rd ed. San Diego: Plural Publications; 2005.
- 13- Benninger MS, Murry T. The Performer's Voice. 1st ed. San Diego: Plural Publishing, Inc.; 2006.
- 14- Sundberg J. The acoustics of the singing voice. *SciAm.* 1977; 236: 82-91.
- 15- Van den Berg J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. *J Speech Hear Res.* 1958; 1: 227-44.

- 16- Noordzij J, Ossoff R. Anatomy and physiology of the Larynx. *Otolaryngol Clin N Am.* 2006; 39: 1-10.
- 17- Caçador M. Espaço de Reinke – reflexão anátomo-histológica. *Clin Inves Otorrino.* 2007; 4: 258-61.
- 18- Nassar VH, Bridger GP. Topography of the laryngeal mucous glands. *Arch Otolaryngol.* 1977; 103: 169-71.
- 19- Kendall KA, Leonard RJ. Laryngeal Evaluation- Indirect Laryngoscopy to High-Speed Digital Imaging. 1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc; 2010.
- 20- Gray SD. Cellular physiology of the vocal folds. *Otolaryngol Clin N Am.* 2000; 33: 679-98.
- 21- Gray SD, Pignatari SS, Harding P. Morphologic ultra-structure of anchoring fibers in normal vocal fold basement membrane zone. *J Voice.* 1994; 8: 48-52.
- 22- Rosen CA, Simpson CB. Operative Techniques in Laryngology. 1st ed. Berlin: Springer-Verlag; 2008.
- 23- Sataloff RT, Heman-Ackah YD, Hawkshaw MJ. Clinical anatomy and physiology of the voice. *Otolaryngol Clin N Am.* 2007; 40: 909-29.
- 24- Titze IR, Jiang J, Drucker DG. Preliminaries to the body-cover theory of pitch control. *J Voice.* 1988; 1: 314-19.
- 25- Woo P. Stroboscopy. 1st ed. San Diego: Plural Publishing, Inc.; 2010.
- 26- Jiang JJ, Yumoto E, Lin SJ, Kadota Y, Kurokawa H, Hanson DG. Quantitative measurement of mucosal wave by high-speed photography in excised larynges. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1998; 107: 98-103.
- 27- Titze IR, Jiang JJ, Hsiao TY. Measurement of mucosal wave propagation and vertical phase difference in vocal fold vibration. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1993; 102: 58-63.
- 28- Nasri S, Sercarz JA, Berke GS. Noninvasive measurement of traveling wave velocity in the canine larynx. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1994; 103: 758-66.
- 29- Bhattacharyya N. The prevalence of voice problems among adults in the United States. *Laryngoscope.* 2014; 124: 2359-62.
- 30- Cohen SM. Self-reported impact of dysphonia in a primary care population: an epidemiological study. *Laryngoscope.* 2010; 120: 2022-32.
- 31- Byeon H. Prevalence of perceived dysphonia and its correlation with the prevalence of clinically diagnosed laryngeal disorders: The Korea National Health and Nutrition Examination Surveys 2010-2012. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015; 124: 770-6.
- 32- Cohen SM, Kim J, Roy N, Asche C, Courey M. Prevalence and causes of dysphonia in a large treatment-seeking population. *Laryngoscope.* 2012; 122: 343-8.
- 33- Ruben RJ. Redefining the survival of the fittest: communication disorders in the 21st century. *Laryngoscope.* 2000; 110: 241-5.
- 34- Mirza N, Ruiz C, Baum ED, Staab JP. The prevalence of major psychiatric pathologies in patients with voice disorders. *Ear Nose Throat J.* 2003; 82: 808-14.

- 35- Roy N, Merrill RM, Gray SD, Smith EM. Voice disorders in the general population: prevalence, risk factors, and occupational impact. *Laryngoscope*. 2005; 115: 1988-95.
- 36- Cohen SM, Dupont WD, Courey MS. Quality of life impact of non-neoplastic voice disorders: a meta-analysis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2006; 115: 128-34.
- 37- Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Gray SD, Smith EM. Voice disorders in teachers and the general population: effect on work performance, attendance, and future career choices. *J Speech Lang Hear Res*. 2004; 47: 542-51.
- 38- Carding PN, Roulstone S, Northsone K, ALSPAC Study Team. The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *J Voice*. 2006; 20: 623-30.
- 39- Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope*. 2007; 117: 628-33.
- 40- Coyle SM, Weinrich BD, Stemple JC. Shifts in relative prevalence of laryngeal pathology in a treatment-seeking population. *J Voice*. 2000; 15: 424-40.
- 41- Van Houtte E, Van Lierde K, D'Haeseleer E, Claeys S. The prevalence of laryngeal pathology in treatment-seeking population with dysphonia. *Laryngoscope*. 2010; 120: 306-12.
- 42- Best SR, Fakhry C. The prevalence, diagnosis, and management of voice disorders in a national ambulatory medical care survey (NAMCS) cohort. *Laryngoscope*. 2011; 121: 150-7.
- 43- Roy N, Kim J, Courey M, Cohen SM. Voice disorders in the elderly: a national database study. *Laryngoscope*. 2016; 126: 421-8.
- 44- Marino JP, Johns III MM. The epidemiology of dysphonia in the aging population. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 22: 455-9.
- 45- Golub JS, Chen PH, Otto KJ, Harper E, Johns III MM. Prevalence of perceived dysphonia in a geriatric population. *J Am Geri Soc*. 2006; 54: 1736-9.
- 46- Turley R, Cohen SM. Impact of voice and swallowing problems in the elderly. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009; 140: 33-6.
- 47- Plank C, Schneider S, Eysholdt U, Scultzenberger A, Rosanowski F. Voice and health-related quality of life in the elderly. *J Voice*. 2011; 25: 265-8.
- 48- Schneider S, Plank C, Eysholdt U, Scultzenberger A, Rosanowski F. Voice function and voice-related quality of life in the elderly. *Gerontology*. 2011; 57: 109-14.
- 49- Woo P, Casper J, Colton R, Brewer D. Dysphonia in the aging: physiology vs disease. *Laryngoscope*. 1992; 102: 139-44.
- 50- Hagen P, Lyons GD, Nuss DW. Dysphonia in the elderly: diagnosis and management. *South Med J*. 1996; 89: 204-7.
- 51- Lundy D, Silva C, Casiano R, Lu F, Xue J. Causes of hoarseness in the elderly patients. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998; 118: 481-5.
- 52- Takano S, Kimura M, Nito T, Imagawa K, Tayama N. Clinical analysis of presbylarynx – vocal fold atrophy in the elderly individuals. *Auris Nasus Larynx*. 2010; 37: 461-4.

- 53- Pontes P, Brasolotto A, Behlau M. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. *J Voice*. 2010; 19: 84-94.
- 54- Gregory ND, Chandral S, Lurie D, Sataloff RT. Voice disorders in the elderly. *J Voice*. 2012; 26: 254-8.
- 55- Yamauchi A, Imagawa H, Sakakaibara K-I, et al. Vocal fold atrophy in a Japanese tertiary medical institute: status quo of the most aged country. *J Voice*. 2014; 28: 231-6.
- 56- Verdonck-de Leeuw IM, Mahieu HF. Vocal aging and the impact in daily life: a longitudinal study. *J Voice*. 2004; 18: 193-202.
- 57- Cohen SM, Turley R. Coprevalence and impact of dysphonia and hearing loss in the elderly. *Laryngoscope*. 2009; 119: 1870-3.
- 58- Venketasubramanian N, Seshadri R, Chee N. Vocal cord paresis in acute ischemic stroke. *Cerebrovasc Dis*. 1999; 9: 157-62.
- 59- Rosen CA, Murry T. Nomenclature of voice disorders and vocal pathology. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000; 33: 1035-45.
- 60- Naunheim MR, Carrol TL. Benign vocal fold lesions: update on nomenclature, cause, diagnosis and treatment. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 25: 453-8.
- 61- Koss SL, Kidwai SM, Pitman MJ. Contralateral vocal fold lesions: nomenclature, treatment choice, and outcome. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 154: 1079-83.
- 62- Rosen CA, Gartner-Schmidt J, Hathaway B, et al. A nomenclature paradigm for benign midmembranous vocal fold lesions. *Laryngoscope*. 2012; 122: 1335-41.
- 63- Greene M. The voice and its disorders. Tunbridge wells: Pittman; 1980; citado por Behlau, M. Voz: O livro do especialista. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2001.
- 64- Koufman JA, Postma GN, Cummins MM, Blalock PD. Vocal folds paresis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000; 122: 537-41.
- 65- 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*. 2009; 23: 353-66.
- 66- Zhukhovitskaya A, Battaglia D, Khosla SM, Murry T, Sulica L. Gender and age in benign vocal fold lesions. *Laryngoscope*. 2015; 125: 191-6.
- 67- Butler JE, Hammond TH, Gray SD. Gender-related differences of hyaluronic acid distribution in the human vocal fold. *Laryngoscope*. 2001; 111: 907-11.
- 68- Wang L, Tan J-J, et al. Association between laryngeal pepsin levels and the presence of vocal fold polyps. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 156: 144-51.
- 69- Gu J, Huang Y. β -Defensin-2 is overexpressed in human vocal cord polyps. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 274: 901-7.
- 70- Zhang H-P, Zhang R. Correlations between serum apolipoprotein A-I and formation of vocal polyp. *J Voice*. 2017; 31: 380.e1-6.

- 71- Novaleski CK, Carter BD, Sivasankar MP et al. Apoptosis and vocal fold disease: clinically relevant implications of epithelial cell death. *J Speech Lang Hear Res.* 2017; 60: 1264-72.
- 72- Hamdan A-L, Tabet G, Saadeddin Z et al. Apoptosis in vocal fold polyps. *J Voice.* 2018; 32: 104-8.
- 73- Mortensen M, Woo P. Office steroid injections of the larynx. *Laryngoscope.* 2006; 116: 1735-9.
- 74- Wang C-T, Liao L-J, Lai M-S, Cheng P-W. Comparison of benign lesion regression following vocal fold steroid injection and vocal hygiene education. *Laryngoscope.* 2014; 124: 510-5.
- 75- Wang C-T, Lai M-S, Cheng P-W. Long-term surveillance following intralesional steroid injection for benign vocal fold lesions. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 143: 589-94.
- 76- Lee SW, Park KN. Long-term efficacy of percutaneous steroid injection for treating benign vocal fold lesions: a prospective study. *Laryngoscope.* 2016; 126: 2315-9.
- 77- Cho J-H, Kim S-Y, Joo Y-H, et al. Efficacy and safety of adjunctive steroid injection after microsurgical removal of benign vocal fold lesions. *J Voice.* 2017; 31: 615-20.
- 78- Shi LL, Giraldez-Rodriguez LA, Johns MM. The risk of vocal fold atrophy after serial corticosteroid injections of the vocal fold. *J Voice.* 2016; 30: 762.e11-3.
- 79- Akbulut S, Gartner-Schmidt GL, Gillespie AI, et al. Voice outcomes following treatment of benign midmembranous vocal fold lesions using a nomenclature paradigm. *Laryngoscope.* 2016; 126: 415-20.
- 80- Mansuri B, Tohidast SA, Soltaninejad N, Kamali M, Ghelichi L, Azimi H. Nonmedical treatments of vocal fold nodules: A systematic review. *J Voice.* 2018; 32: 609-20.
- 81- Karkos PD, McCormick M. The etiology of vocal fold nodules in adults. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009; 17: 420-3.
- 82- Nunes RB, Behlau M, Nunes MB, Paulino JG. Clinical diagnosis and histological analysis of vocal nodules and polyps. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013; 79: 434-40.
- 83- Sataloff RT, Chowdhury F, Joglekar S, Hawkshaw MJ. Atlas de cirurgia endoscópica da laringe. 1st ed. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter; 2012.
- 84- Halawa WE, Garcia AC, Pérez SS. Effectiveness of laryngostroboscopy for monitoring the evolution of vocal nodules after rehabilitator treatment. *Auris Nasus Larynx.* 2013; 40: 204-6.
- 85- Woo P, Colton R, Casper J, Brewer D. Diagnostic value of stroboscopic examination in hoarse patients. *J Voice.* 1991; 5: 231-8.
- 86- Béquignon E, Bach C, Fugain C, et al. Long-term results of surgical treatment of vocal fold nodules. *Laryngoscope.* 2013; 123: 1926-30.

- 87- Padersen M, McGlashan J. Surgical versus non-surgical interventions for vocal cord nodules. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 13: CD 001934.
- 88- Caffier PP et al. Phonomicrosurgery in vocal fold nodules- quantification of outcomes in professional and non- professional voice users. *Med Probl Perform Art*. 2017; 32: 187-94.
- 89- Altman KW, Atkinson C, Lazarus C. Current and emerging concepts in muscle tension dysphonia: a 30-month review. *J Voice*. 2005; 19: 261-7.
- 90- Martins RH, Santana MF, Tavares EL. Vocal cysts: clinical, endoscopic and surgical aspects. *J Voice*. 2011; 25: 107-10.
- 91- Tibbetts KM, Dominguez LM, Simpson CB. Impact of perioperative voice therapy on outcomes in the surgical management of vocal fold cysts. *J Voice*. 2018; 32: 347-51.
- 92- Shohet JA, Courey MS, Scott MA, Ossof RH. Value of videostroboscopic parameters in differentiating true vocal fold cysts from polyps. *Laryngoscope*. 1996; 106: 19-26.
- 93- Koufman JA, Postma GN, Cummins MM, Blalock PD. Vocal fold paresis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2000; 122: 537-41.
- 94- Syamal M, Benninger M. Vocal fold paresis: a review of clinical presentation, differential diagnosis, and prognostic indicators. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016; 24: 197-202.
- 95- Sulica L, Blitzler A. Vocal fold paralysis. 1st ed. Berlin: Springer; 2010.
- 96- Sulica L, Blitzler A. Vocal fold paresis: evidence and controversies. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007; 15: 159-62.
- 97- Wu AP, Sulica L. Diagnosis of vocal fold paresis: current opinion and practice. *Laryngoscope*. 2015; 125: 904- 8.
- 98- Titche LL. Causes of recurrent laryngeal nerve paralysis. *Arch Otolaryngol*. 1976; 102: 259-61.
- 99- Husain S, Sadoughi B, Mor N, Levin AM, Sulica L. Time course of recovery of idiopathic vocal fold paralysis. *Laryngoscope*. 2017; 128: 148-52.
- 100- Amin MR, Koufman JA. Vagal neuropathy after upper respiratory infection: a viral etiology? *Am J Otolaryngol*. 2001; 22: 251-6.
- 101- Walton C, Carding P, Flanagan K. Perspectives on voice treatment for unilateral vocal fold paralysis. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018; 26: 157-61.
- 102- Mattei A et al. International consensus (ICON) on basic voice assessment for unilateral vocal fold paralysis. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 2018; 135: 11-5.
- 103- Harris G, O'Meara C, Pemberton C, Rough J, Darveniza P, Tisch S, et al. Vocal fold paresis – a debilitating and under diagnosed condition. *J Laryngol Otol*. 2017; 131: S48-52.
- 104- Zuniga S, Ebersole B, Jamal N. Inpatient injection laryngoplasty for vocal fold immobility: When is it really necessary? *Am J Otolaryngol*. 2017; 38: 222-5.

- 105- Lundy DS, Casiano RR. Compensatory falsetto: effects on vocal quality. *J Voice*. 1995; 9: 439-42.
- 106- Rubin AD, Praneetvatakul V, Heman-Ackah Y, Moyer CA, Mandel S, Sataloff RT. Repetitive phonatory tasks for identifying vocal fold paresis. *J Voice*. 2005; 19: 679-86.
- 107- Estes C, Sadoughi B, Mauer E, Christos P, Sulica L. Laryngoscopic and stroboscopic signs in the diagnosis of vocal fold paresis. *Laryngoscope*. 2017; 127: 2100-5.
- 108- Stager SV. Vocal fold paresis: etiology, clinical diagnosis and clinical management. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 22: 444-9.
- 109- Halum SL, Miller P, Early K. Laryngeal granulomas associated with superior laryngeal nerve paresis. *J Voice*. 2010; 24: 490-3.
- 110- Sataloff RT et al. Laryngeal electromyography: clinical application. *J Voice*. 2010; 24: 228-34.
- 111- Meyer TK, Allen AD. Is laryngeal electromyography useful in the diagnosis and management of vocal fold paresis/paralysis? *Laryngoscope*. 2011; 121: 234-5.
- 112- Woo P, Parasher AK, Isseroff T, Richard A, Sivak M. Analysis of laryngoscopic features in patients with unilateral vocal fold paresis. *Laryngoscope*. 2015; 126: 1831-6.
- 113- Carroll TL, Gartner-Schmidt J, Statham MM, Rosen CA. Vocal process granuloma and glottal insufficiency: an overlooked etiology? *Laryngoscope*. 2010; 120: 114-20.
- 114- Vila P, Bhatt NK, Paniello RC. Early-injection laryngoplasty may lower risk of thyroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2018; 128: 935-40.
- 115- Fancello V, Nouraei SAR, Heathcote K. Role of reinnervation in the management of recurrent laryngeal nerve injury: current state and advances. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 25: 480-5.
- 116- Mau TM, Pan HM, Childs L. The natural history of recoverable vocal fold paralysis: implications for kinetics of reinnervation. *Laryngoscope*. 2017; 127: 2585-90.
- 117- Carrol T, Werner A, Nahikian K, Dezube A, Roth D. Rethinking the laryngopharyngeal reflux treatment algorithm: evaluation an alternate empiric dosing regimen and considering up-front, pH-impedance, and manometry testing to minimize cost in treating suspect laryngopharyngeal reflux disease. *Laryngoscope*. 2017; 127: S1-S13.
- 118- Lechien JR, Saussez S, Harmegnies B, Finck C, Burns JA. Laryngopharyngeal reflux and voice disorders: A multifactorial model of etiology and pathophysiology. *J Voice*. 2017; 31: 733-52.
- 119- Dhillon VK, Akst LM. How to approach laryngopharyngeal reflux: an otolaryngology perspective. *Curr Gastroenterol Res*. 2016; 18: 44.
- 120- Reulbach TR, Belasfsky PC, Blalock PD, Koufman JA, Postma GN. Occult laryngeal pathology in a community-based cohort. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 124: 448-50.

- 121- Koufman JA, Aviv JE, Casiano RR, Shaw GY. Laryngopharyngeal reflux: position statement of the committee on speech, voice and swallowing disorders of the American Academy of Otolaryngology-Head and Neck Surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 217: 32-5.
- 122- Koufman JA, Amin MR, Panetti M. Prevalence of reflux in 113 consecutive patients with laryngeal and voice disorders. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000; 123: 385-88.
- 123- Koufman JA. The otolaryngologic manifestations of gastric-esophageal reflux disease (GERD): A clinical investigation of 225 patients using ambulatory 24-hour pH monitoring and an experimental investigation of the role of acid and pepsin in the development of laryngeal injury. *Laryngoscope.* 1991; 101: 1-78.
- 124- Fraser-Kirk K. Laryngopharyngeal reflux: A confounding cause of aerodigestive dysfunction. *Aust Fam Physician.* 2017; 46: 34-39.
- 125- Johnston D, Wells CW, Blumin JH, Toohill RJ, Merati AL. Receptor-mediated uptake of pepsin by laryngeal epithelial cells. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2007; 116: 934-8.
- 126- Samuels TL. Pepsin as a causal agent of inflammation during non-acid reflux. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009; 141: 559-63.
- 127- Johnston N. Pepsin in nonacidic reflux can damage hypopharyngeal epithelial cells. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2009; 118: 677-85.
- 128- Campagnolo AM, Priston J, Thoen RH, Medeiros T, Assunção AR. Laryngopharyngeal reflux: diagnosis, treatment and latest research. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2014; 18: 184-91.
- 129- Johnston N. Rationale for targeting pepsin in the treatment of reflux disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2010; 119: 547-58.
- 130- Vaezi MF. We should learn from important negative results. *Laryngoscope.* 2009; 116: 1718.
- 131- Johnston N, Bulmer D, Gill GA, et al. Cell biology of laryngeal epithelial defenses in health and disease: Further studies. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2003; 112: 481-91.
- 132- Milstein CF, Charbel S, Hicks DM, Abelson TI, Richter JE, Vaezi MF. Prevalence of laryngeal irritation signs associated with reflux in asymptomatic volunteers: impact of endoscopic technique (rigid vs flexible Laryngoscope). *Laryngoscope.* 2005; 115: 2256-61.
- 133- Knight J. Sensitive pepsin immunoassay for detection of laryngopharyngeal reflux. *Laryngoscope.* 2005; 115: 1473-8.
- 134- Ford CN. Evaluation and management of laryngopharyngeal reflux. *JAMA.* 2005; 294: 1534-40.
- 135- Book DT, Rhee JS, Toohill RJ, Smith TL. Perspectives in laryngopharyngeal reflux: an international survey. *Laryngoscope.* 2002; 112: 1399-406.

- 136- Belafsky PC, Postma GN, Koufman JA. Validity and reliability of the reflux symptom index (RSI). *J Voice*. 2002; 16: 274-7.
- 137- Merati AL, Lim HJ, Ulualp SO, Toohill RJ. Meta-analysis of upper probe measurements in normal subjects and patients with laryngopharyngeal reflux. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2005; 114: 177-82.
- 138- Noordzij JP, Khidr A, Desper E, Meek RB, Reibel JF, Levine PA. Correlation of pH probe-measured laryngopharyngeal reflux with symptoms and signs of reflux laryngitis. *Laryngoscope*. 2002; 112: 2191-5.
- 139- Hicks DM, Ours TM, Abelson TI, Vaezi MF, Richter JE. The prevalence of hypopharynx findings associated with gastroesophageal reflux in normal volunteers. *J Voice*. 2002; 16: 564-79.
- 140- Belafsky PC, Postma GN, Koufman JA. Validity and reliability of the reflux finding score (RFS). *Laryngoscope*. 2001; 111: 1313-7.
- 141- Chang BA. The reliability of the reflux findings score among general otolaryngologists. *J Voice*. 2015; 29: 572-7.
- 142- Singendonk M. OP-5 inter-observer validity of the reflux finding score for infants in flexible versus rigid laryngoscopy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015; 61: 510-1.
- 143- Lin RJ, Sridharan S, Smith LJ, Young VN, Rosen CA. Weaning of proton pump inhibitors in patients with suspected laryngopharyngeal reflux disease. *Laryngoscope*. 2018; 128: 133-7.
- 144- Friedman M. Impact of pH monitoring on laryngopharyngeal reflux treatment: improved compliance and symptom resolution. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2011; 144: 558-62.
- 145- Zhao JWY, Ren J, Xu Y. Pepsin in saliva as a diagnostic biomarker in laryngopharyngeal reflux: a meta-analysis. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018; 275: 671-8.
- 146- Calvo-Henríquez C, Ruano-Ravina A, Vaamonde P, Martínez-Capoccioni G, Martín-Martín C. Is pepsin a reliable marker of laryngopharyngeal reflux? A systematic review. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 157: 385-91.
- 147- Reichel O, Dressel H, Wiederanders K, Issing WJ. Double blinded placebo-controlled trial with esomeprazole for symptoms and signs associated with laryngopharyngeal reflux. *Otolaryngol Head Neck surg*. 2008; 139: 414-20.
- 148- Park W, Hicks DM, Khandwala F, Richter JE, Abelson TI, Milstein C, et al. Laryngopharyngeal reflux: prospective cohort study evaluating optimal dose of proton-pump inhibitor therapy and pretherapy predictors of response. *Laryngoscope*. 2005; 115: 1230-8.
- 149- Qadeer MA, Phillips CO, Lopez AR, Steward DL, Noordzij JP, Wo JM, et al. Proton pump inhibitor therapy for suspected GERD- related chronic laryngitis: a

- meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Gastroenterol*. 2006; 101: 2646-54.
- 150- Bove LJ, Rosen C. Diagnosis and management of laryngopharyngeal reflux disease. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006; 14: 116-23.
- 151- Steward DL, Wilson KM, Kelly DH, Patil MS, Schwartzbauer HR, Long JD et al. Proton pump inhibitor therapy for chronic laryngo-pharyngitis: a randomized placebo-control trial. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004; 131: 342-50.
- 152- Vaezi MF. Benefit of acid-suppressive therapy on chronic laryngitis: the devil is in the details. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2010; 8: 741-42.
- 153- Koufman JA. Low-acid diet for recalcitrant laryngopharyngeal reflux: therapeutic benefits and their implications. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2011; 120: 281-7.
- 154- Amin MR, Postma GN, Johnson P, Digges N, Koufman JA. Proton pump inhibitor resistance in the treatment of laryngopharyngeal reflux. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2001; 125: 374-8.
- 155- Wei C. A meta-analysis for the role of proton bomb inhibitor therapy in patients with laryngopharyngeal reflux. *Eur Arch Otolaryngol*. 2016; 273: 3795-801.
- 156- Stachler RJ, Francis DO, Schwartz SR, Damask CC, Digoy GP, Krouse HJ, et al. Clinical practice guideline: Hoarseness (Dysphonia) (Update). *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2018; 158: S1-42.
- 157- Freeberg DE, Haynes K, Denburg MR, Zemel BS, Leonard MB, Abrams JA et al. Use of proton pump inhibitors is associated with fractures in young adults: a population-based study. *Osteoporos Int*. 2015; 26: 2501-7.
- 158- Laheji RJF, Sturkenboom JCJM, Hassing RJ, Dieleman J, Stricker BH, Jansen JB. Risk of community-acquired pneumonia and use of gastric acid-suppressive drugs. *JAMA*. 2004; 292: 1955-60.
- 159- Shah NH, LePendur P, Bauer-Mehren A, Ghebremariam YT, Iyer SV, Marcus J, et al. Proton pump inhibitor usage and the risk of myocardial infarction in the general population. *PLoS One*. 2015; 10: 1-16.
- 160- Lazarus B, Chen Y, Wilson FP et al. Proton pump inhibitor use and the risk of chronic kidney disease. *JAMA Intern Med*. 2016; 176: 238-46.
- 161- Gomm W, Von holt K, Thome F et al. Association of proton pump inhibitors with risk of dementia: a pharmacoepidemiological claims data analysis. *JAMA Neurol*. 2016; 73: 410-6.
- 162- Francis DO, Rymer JA, Slaughter JC, Choksi Y, Jiramongkolchai P, Ogbeide E, et al. High economic burden of caring for patients with suspected extraesophageal reflux. *Am J Gastroenterol*. 2013; 108: 905-11.
- 163- Ratnasingam D, Irvine T, Thompson SK, Watson DI. Laparoscopic antireflux surgery in patients with throat symptoms: a word of caution. *World J Surg*. 2011; 35: 342-8.

- 164- Abou-Ismaïl A, Vaezi MF. Evaluation of patients with suspected laryngopharyngeal reflux: a practical approach. *Curr Gastroenterol Rep*. 2011; 13: 213-8.
- 165- Sataloff RT, Hawkshaw MJ, Gupta R. Laryngopharyngeal reflux and voice disorders: an overview on disease mechanisms, treatments, and research advances. *Discov Med*. 2010; 10: 213-24.
- 166- Oertel MJ. Das Laryngo-stroboskop und die Larngosk-opische Untersuchung. *Arch Laringol Rhinol (Berl)*. 1895; 3: 1-6; citado por Kendall KA, Leonard RJ. Laryngeal Evaluation- Indirect Laryngoscopy to High-Speed Digital Imaging. 1st ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc; 2010.
- 167- Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. Guideline elaborated by the Committee on Phoniatrics of the European Laryngological Society (ELS). *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2001; 258: 77-82.
- 168- Chang HP, Chang SY. An alternative surgical procedure for the treatment of vocal fold retention cyst. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003; 128: 470-7.
- 169- Finck C, Lefebvre P. Implantation of esterified hyaluronic acid in microdissected Reinke's space after vocal fold microsurgery: first clinical experiences. *Laryngoscope*. 2005; 115: 1841-7.
- 170- Ford CN, Roy N, Sandage M, Bless DM. Rigid endoscopy for monitoring indirect vocal fold injection. *Laryngoscope*. 1998; 108: 1584-6.
- 171- Woo P. Quantification of videostroboscopic findings – measurements of the normal glottal cycle. *Laryngoscope*. 1996; 106: 1-27.
- 172- Casiano RR, Zaveri V, Lundy DS. Efficacy of videostroboscopy in the diagnosis of voice disorders. *Otolaryngol Head and Neck Surg*. 1992; 107: 95-100.
- 173- Sataloff RT, Spiegel JR, Hawkshaw MJ. Stroboscovideolaryngoscopy: results and clinical value. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1991; 100: 725-7.
- 174- Dailey SH, Spanou K, Zeitels SM. The evaluation of benign glottis lesions: rigid telescopic stroboscopy versus suspension microlaryngoscopy. *J Voice*. 2007; 21: 112-8.
- 175- Kaszuba SM, Garrett CG. Stroboscovideolaryngoscopy and laboratory voice evaluation. *Otolaryngol Clin North Am*. 2007; 40: 991-1001.
- 176- Hernando M, Coberta I, Lara A, Garcia F, Gamboa FJ. Vocal pathologies of difficult diagnosis. *J Voice*. 2008; 22: 607-10.
- 177- Scheltens P, Launer LJ, Barkof F, Weinstein HC, Van Gool WA. Visual assessment of medial temporal lobe atrophy on magnetic resonance imaging: interobserver reliability. *J Neurol*. 1995; 242: 557-60.

- 178- Jiang Y, Nishikawa RM, Schmidt RA, Toledano AY, Doi K. Potential of computer-aided diagnosis to reduce variability in radiologists' interpretations of mammograms depicting microcalcifications. *Radiology*. 2001; 220: 787-94.
- 179- Stoeckli SJ, Huisman TA, Seifert B, Martin-Harris BJ. Interrater reliability of videofluoroscopic swallow evaluation. *Dysphagia*. 2003; 18: 53-7.
- 180- Hoffman R, Lethen H, Marwick T, Arnese M, Fioretti P, Pingitore A, et al. Analysis of interinstitutional observer agreement in interpretation of dobutamina stress echocardiograms. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 27: 330-6.
- 181- Zir LM, Miller SW, Dinsmore RE, Gilbert JP, Harthorne JW. Interobserver variability in coronary angiography. *Circulation*. 1976; 53: 627-32.
- 182- Kent R, Read C. The acoustic analysis of speech. 2nd ed. San Diego: Singular; 2002.
- 183- Lopes LW, Batista Simões L, Delfino da Silva J, da Silva Evangelista D, da Nóbrega E, Ugulino AC, et al. Accuracy of acoustic analysis measurements in the evaluation of patients with different laryngeal diagnoses. *J Voice*. 2017; 31: 382.e15-26.
- 184- Olszewski A, Shen L, Jiang J. Objective methods of sample selection in acoustic analysis of voice. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology*. 2001; 120: 155-61.
- 185- Araujo S, Gallet M, Pereira J, Rosa M. Normalização de medidas acústicas da voz normal. *Revista brasileira de Otorrinolaringologia*. 2002; 68: 540-4.
- 186- Bhuta T, Patrick L, Garnet J. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice*. 2004; 18: 299-304.
- 187- Toran K, Lal B. Objective analysis of voice in normal young adults. *Kathmandu University Medical Journal*. 2009; 7: 374-7.
- 188- Baken R, Orlikoff R. Clinical Measurement of speech and voice. 2nd ed. San Diego: Singular Publishing Group; 2000.
- 189- Pegaroo K. Speaking fundamental frequency characteristics of normal Swedish subjects obtained by glottal frequency analysis. *Folia Phoniatr Logop*. 1998; 40: 82-90.
- 190- Russel D, Penny L, Pemberton C. Speaking fundamental frequency changes over time in women: a longitudinal study. *J Speech Hear Disord*. 1995; 38: 101-9.
- 191- Titze I. Principles of voice production. 1st ed. Eaglewood Cliffs: Prentice Hall. Inc; 1994.
- 192- Heiberger VL, Horii Y. Jitter and shimmer in sustained phonation. *J Speech Language*. 1982; 7: 299-332.
- 193- Laver J, Hiller S, Beck JM. Acoustic waveform perturbations and voice disorders. *J Voice*. 1992; 6: 115-26.
- 194- Deem RE, Emanuel HW, Knack VJ, Matesich SJ. The automatic extraction on pitch perturbation using microcomputers: some methodological considerations. *JSHR*. 1989; 32: 689- 97.
- 195- Hollien H, Michael J, Doherty ET. A method of analyzing vocal jitter in sustained phonation. *Journal of Phonetics*. 1973; 1: 85-91.

- 196- Horii Y. Jitter and shimmer differences among sustained vowel phonation. *JSHR*. 1982; 25: 12-14.
- 197- Klingholtz F. Acoustic recognition of voice disorders: a comparative study of running speech versus sustained vowels. *J Acoust Soc Am*. 1990; 87: 2218-24.
- 198- Orlikoff R et al. Vocal fundamental frequency measures as reflection of tumor response to chemotherapy in patients with advanced laryngeal cancer. *J Voice*. 1997; 11: 33-9.
- 199- Zang,Y, Jiang,J. Acoustic analysis of sustained and running voices from patients with laryngeal pathologies. *J Voice*. 2008; 22: 1-9.
- 200- Eskenazi L, Childers D, Hicks D. Acoustic correlates of vocal quality. *J Speech Lang Hear Res*. 1990; 33: 298-306.
- 201- Fex S. Perceptual evaluation. *J Voice*. 1992; 6: 155-8.
- 202- Gerratt B, Kreiman J, Antonanzas-Barroso N, Berke G. Comparing internal and external standards in voice quality judgments. *J Speech Hear Res*. 1993; 36: 14-20.
- 203- Hirano M, Bless DM. Videostroboscopic examination of the larynx. 1st ed. London: Whurr Publishers; 1993.
- 204- Emanuel FW, Sansone FE. Some spectral features of normal and simulated rough vowels. *Folia phoniat*. 1969; 21: 401-15.
- 205- Wolfe V, Cornell R, Palmer C. Acoustic correlates of pathologic voice types. *J Speech Hear Res*. 1991; 34: 534-43.
- 206- Rabinov CR, Kreiman J, Gerratt BR, Bielamowicz S. Comparing reliability of perceptual ratings of roughness and acoustic measures of jitter. *JSHR*. 1995; 38: 26-32.
- 207- McAllister A, Sundberg J, Hibi SR. Acoustic measurements and perceptual evaluation of hoarseness in children's voices. *Log Phon Vocol*. 1998; 23: 27-38.
- 208- Millet B, Dejonckere PH. What determines the difference in perceptual rating of dysphonia between experienced rates? *Folia Phoniatr*. 1998; 50: 305-10.
- 209- Wechsler E. Laryngographic study of voice disorders. *Br J Disord Commun*. 1997; 12: 9-22.
- 210- Kreiman J, Garellek M, Chen G, Alwan A, Gerratt BR. Perceptual evaluation of voice source models. *J Acoust Soc Am*. 2005; 118: 1-10.
- 211- Wuyts FL, De Bodt MS, Molenberghs G, Remacle M, Heylen L, Millet B, et al. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *J Speech Lang Hear Res*. 2000; 43: 796-809.
- 212- Hirano M. Clinical Examination of voice. 1st ed. New York: Sprienger-Verlag; 1981.
- 213- Smith E, Verdolini K, Gray S, Nichols S, Lemke J, Barkmeier J, et al. Effect of voice disorders on quality of life. *J Med Speech-Lang Pathol*. 1996; 4: 223-44.

- 214- Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The Voice Handicap Index (VHI): Development and validation. *Am J Speech Lang Pathol.* 1997; 6: 66-70.
- 215- Hogikyan ND, Sethuraman G. Validation of an instrument to measure voice-related quality of life (V-RQOL). *J Voice.* 1999; 4: 557-69.
- 216- Benninger MS, Ahuja AS, Gardner G, Grywalski C. Assessing outcomes for dysphonic patients. *J Voice.* 1998; 12: 540-50.
- 217- Tomblin JB, Morris HL, Spriestersbach DC. Diagnosis in Speech-language Pathology. 1st ed. San Diego, CA: Singular Publishing Group; 1994.
- 218- Mariano N, Silva M, Curry R, Neto O. Autopercepção da voz em estudantes do curso de graduação em fonoaudiologia da FCMSCSP. *Acta ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia.* 2007; 25: 131-40.
- 219- Franic DM, Bramlett RE, Bothe AC. Psychometric evaluation of disease specific quality of life instruments in voice disorders. *J Voice.* 2005; 19: 300-15.
- 220- Guimarães I. An electrolaryngographic study of portuguese dysphonic speakers. Tese de doutoramento. Londres: Universidade de Londres; 2002.
- 221- Walton C, Conway E, Blackshaw H, Carding P. Unilateral Vocal Fold Paralysis: A systematic review of speech-language pathology management. *J Voice.* 2017; 31: 509 e7-22.
- 222- Carding P, Horsley IA, Docherty GJ. A study of the effectiveness of voice therapy in the treatment of 45 patients with nonorganic dysphonia. *J voice.* 1999; 13: 72- 104.
- 223- Bos-Clark M, Carding P. Effectiveness of voice therapy in functional dysphonia: where are we now? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2011; 19: 160-4.
- 224- Roy N. Funcional dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 11: 144-8.
- 225- Gillivan-Murphy P, Drinnan MJ, O'Dwyer TP, Ridha H, Carding P. The effectiveness of a voice treatment approach for teachers with self-reported voice problems. 2006. *J Voice;* 20: 423-31.
- 226- Desjardins M, Halstead L, Cooke M, Bonilha HS. A systematic review of voice therapy: What “effectiveness really implies”. 2017. *J Voice;* 31: 392. e 13-32.
- 227- Fu S, Theodoros D, Ward E. Long-term effect of an intensive voice treatment for vocal fold nodules. *Int J Speech Lang Pathol.* 2016; 18: 77-88.
- 228- Pereira GC, Lemos IO, Gadenz CD, Cassol M. Effect of voice therapy on muscle tension dysphonia: a systematic review. *J Voice.* 2018; 32: 546-52.
- 229- Schneider C, Dennehy CA, Saxon KG. Exercise physiology principles applied to vocal performance: the improvement of postural alignment. *J Voice.* 1997; 11: 332-7.
- 230- Arboleda BM, Frederick A. Considerations for maintenance of postural alignment for voice production. *J Voice.* 2008; 22: 90-9.

- 231- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Muscles testing and function. 5th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
- 232- Rubin JS, Blake E, Mathieson L. Musculoskeletal patterns in patients with voice disorders. *J Voice*. 2007; 21: 477-84.
- 233- Massion J. Postural control system. *Curr Opin Neurobiol*. 1994; 4: 877-87.
- 234- Bacsí AM, Colebatch JG. Evidence for reflex and perceptual vestibular contributions to postural control. *Exp Brain Res*. 2005; 160: 22-8.
- 235- Highstein SM, Fay RR, editors. The vestibular system. 1st ed. New York: Springer-Verlag; 2004.
- 236- Goebel JA. Practical management of the dizzy patient. 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
- 237- Paço J. Doença de Ménière, do diagnóstico à terapêutica. 1st ed. Amplifon Portugal, S.A.; 2016.
- 238- Bower JM, Parsons LM. Rethinking the “lesser brain”. *SciAm*. 2003. 289: 50-7.
- 239- Hall TC, Miller AKH, Corsellis LAN. Variations in the human Purkinje cell population according to age and sex. *Neuropathol appl Neurobiol*. 1975; 1: 267-92.
- 240- Valente M, Fernandez E, Monroe H. Audiology answers for otolaryngologists. 1st ed. New York: Thieme; 2011.
- 241- Paço J. Manual de Urgências ORL. 2^a ed. Bial, Portela & C^a, SA; 2015.
- 242- Paço J, Stapleton-Garcia C, Oliveira e Carmo D. Reabilitação Vestibular - Novas perspectivas. 1st ed. Lisboa: Hospital Cuf Infante Santo Ed; 2005.
- 243- Bacsí AM, Colebatch JG. Evidence for reflex and perceptual vestibular contributions to postural control. *Exp Brain Res*. 2005; 160: 22-8.
- 244- NeuroCom International Inc. EquiTest system operator’s manual version 8.5. Clackamas: NeuroCom International Inc; 2004.
- 245- McDonnell MN, Hillier SL. Vestibular rehabilitation for unilateral peripheral vestibular dysfunction (review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015; 1: CD005397.
- 246- Herdman SJ. Role of vestibular adaptation in vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1998; 119: 49-54.
- 247- Shepard NT, Telian SA, Smith-Wheelock M. Habituation and balance retraining therapy: retrospective review. *Neurol Clin*. 1990; 8: 459-75.
- 248- Strupp M, Arbusow V, Dieterich M, Sautier W, Brandt T. Perceptual and oculomotor effects of neck muscles vibration in vestibular neuritis. Ipsilateral somatosensory substitution of vestibular function. *Brain*. 1998; 121: 677-85.
- 249- Robertson D, Ireland D. Evaluation and treatment of uncompensated unilateral vestibular disease. *Otolaryngol Clin North Am*. 1997; 30: 745-57.
- 250- Telian SA, Shepard NT. Update on vestibular rehabilitation therapy. *Otolaryngol Clin North Am*. 1996; 29: 359-71.

- 251- Cawthorne T. The physiological basis for head exercises. *J Chart Soc Physiother.* 1944; 30: 106-7.
- 252- Cooksey FS. Rehabilitation in vestibular injuries. *Proc Royal Soc Med.* 1946; 39: 273-8.
- 253- Brown KE, Whitney SL, Wrisley DM, Furman JM. Physical therapy outcomes for persons with bilateral vestibular loss. *Laryngoscope.* 2001; 111: 1812-17.
- 254- Szturm T, Ireland DJ, Lessing-Turner M. Comparison of diferente exercise programs in the rehabilitation of patients with chronic peripheral vestibular dysfunction. *J Vestib Res.* 1994; 4: 461-79.
- 255- Black FO, Angel CR, Pesznecker SC, Gianna C. Outcome analysis of individualized vestibular rehabilitation protocols. *Am J Otol.* 2000; 21: 543-51.
- 256- Herdman SJ, Schubert MC, Das VE, Tusa RJ. Recovery of dynamic visual acuity in unilateral vestibular hypofunction. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003; 129: 819-24.
- 257- Badke MB, Miedaner JA, Shea TA, Grove CR, Pyle GM. Outcomes after rehabilitation for adults with balance dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil.* 2004; 85: 227-33.
- 258- Shubert MC, Migliaccio AA, Clendaniel RA, Allak A, Carey JP. Mechanism of dynamic visual acuity recovery with vestibular rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008; 89: 500-7.
- 259- Corna S, Nardone A, Prestinari A, Galante M, Grasso M, Schieppati M. Comparition of Cawthorne-Cooksey exercises and sinusoidal support surface translations to improve balance in patients with unilateral vestibular deficit. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003; 84: 1173-84.
- 260- Giray M, Kirazli Y, Karopolat H, Celebisoy N, Bilgen C, Kirazli T. Short-term effects of vestibular rehabilitation in patients with chronic unilateral vestibular dysfunction: a randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009; 90: 1325-31.
- 261- Pavlou M, Lingeswaran A, Davies RA, Gresty MA, Bronstein AM. Stimulator based rehabilitation in refractory dizziness. *J Neurol.* 2004; 251: 983-95.
- 262- Yardley L, Beech S, Zander L, Evans T, Weinman J. A randomized controlled trial of exercise therapy for dizziness and vertigo in primary care. *Br J Gen Pract.* 1998; 48: 1136-40.
- 263- Pavlou M. The use of optokinetic stimulation in vestibular rehabilitation. 2010; 34: 105-10.
- 264- Rossi-Izquierdo M, Santos-Pérez S, Soto-Varela A. What is the most effective vestibular rehabilitation technique in patients with unilateral peripheral vestibular disorders? *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011; 268: 1569-74.
- 265- Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A, Santos-Pérez S, Sesar-Ignacio A, Labella-Caballero T. Vestibular rehabilitation with computerized dynamic posturography in patients with Parkinson's disease: Improving balance impairment. *Disabil Rehabil.* 2009; 31: 1907-16.

- 266- Whitney SL, Wrisley DM, Marchetti GF, Furman JM. The effect of age on vestibular rehabilitation outcomes. *Laryngoscope*. 2002; 112: 1785-90.
- 267- Shepard NT, Telian SA. Programmatic vestibular rehabilitation. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1995; 112: 173-82.
- 268- Krebs DE, Gill-Body KM, Parker SW, Ramirez JV, Wernick-Robinson M. Vestibular rehabilitation: useful but not universally so. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2003; 128: 240-50.
- 269- Topuz O, Topuz B, Ardic FN, Sarhus M, Ogmen G, Ardic F. Efficacy of vestibular rehabilitation on chronic unilateral vestibular dysfunction. *Clin Rehabil*. 2004; 18: 76-83.
- 270- Cass SP, Borello-France D, Furman JM. Functional outcome of vestibular rehabilitation in patients with abnormal sensory-organization testing. *Am J Otol*. 1996; 17: 581-94.
- 271- Eleftheriadou A, Skalidi N, Velegrakis GA. Vestibular rehabilitation strategies and factors that affect the outcome. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2012; 269: 2309-16.
- 272- Venosa AR, Bittar RS. Vestibular rehabilitation exercises in acute vertigo. *Laryngoscope*. 2007; 117: 1482-7.
- 273- Herdman SJ. Vestibular rehabilitation. *Curr Opin Neurol*. 2013; 26: 96-101.
- 274- Epley J. The canalith repositioning procedure for treatment of benign paroxysmal positional vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1992; 107: 199-404.
- 275- Semont A, Freyss G, Vitte E. Curing BPPV with a liberatory maneuver. *Adv Otorhinolaryngol*. 1988; 42: 290-3.
- 276- Cohen HS, Kimball KT. Effectiveness of treatments for benign paroxysmal positional vertigo of the posterior canal. *Otol Neurotol*. 2005; 26: 1034-40.
- 277- Soto-Varela A, Bartual MJ, Santos PS, Vélez RM, Lechuga GR, Pérez-Carro RA, et al. Benign paroxysmal vertigo: a comparative prospective study of efficacy of Brandt and Daroff exercises, Semont and Epley maneuver. *Laryngol Otol Rhinol*. 2001; 122: 179-83.
- 278- Lopez C, Borel L, Magnan J, Lacour M. Torsional optokinetic nystagmus after unilateral vestibular loss: asymmetry and compensation. *Brain*. 2005; 128: 1511-24.
- 279- Vitte E, Semont A, Berthoz A. Repeated optokinetic stimulation in conditions of active standing facilitates the recovery from vestibular deficits. *Exp Brain Res*. 1994; 102: 141-8.
- 280- Tsuzuku T, Vitte E, Semont A, Berthoz A. Modification of parameters in vertical optokinetic nystagmus after repeated vertical optokinetic stimulation in patients with vestibular lesions. *Acta oto-laryngol*. 1995; 520: 419-22.
- 281- Blazquez PM, Hirata Y, Heiney SA, Green AM, Highstein SM. Cerebellar signatures of vestibule-ocular reflex motor learning. *J Neurosci*. 2003; 23: 9742-51.

- 282- Bense S, Janusch B, Vucurevic G, Bauermann T, Schlindwein P, Brandt T et al. Brainstem and cerebellar fMRI-activation during horizontal and vertical optokinetic stimulation. *Exp Brain Res*. 2006; 174: 312-23.
- 283- Kleinschmidt A, Thilo KV, Buchel C, Gresty MA, Bronstein AM, Frackowiak RS. Neural correlates of visual-motion perception as objector self-motion. *Neuroimage*. 2002; 16: 873-82.
- 284- Dieterich M, Bense S, Stephan T, Yousry TA, Brandt T. fMRI signal increases and decreases in cortical areas during small-field optokinetic stimulation and central fixation. *Exp Brain Res*. 2003; 148: 117-27.
- 285- Bense S, Janusch B, Schlindwein P, Bauermann T, Vucurevic G, Brandt T, et al. Direction-dependent visual cortex activation during horizontal optokinetic stimulation (fMRI study). *Hum Brain Mapp*. 2006; 27: 296-305.
- 286- Kikuchi M, Naito Y, Senda M, Okada T, Shinohara S, Fujiwara K, et al. Cortical activation during optokinetic stimulation- an fMRI study. *Acta Otolaryngol*. 2009; 129: 440-3.
- 287- Perez N, Santandreu E, Benitez J, Rey-Martinez J. Improvement of postural control in patients with peripheral vestibulopathy. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2006; 263: 414-20.
- 288- Rossi-Izquierdo M, Soto-Varela A., Santos-Pérez S, Labella CL. Análise prospectiva dos resultados da reabilitação vestibular mediante posturografia dinâmica computadorizada em doentes com instabilidade. *Clin Inves Otorri*. 1994; 2: 12-6.
- 289- Maciaszek J, Borawska S, Wojcikiewicz J. Influence of porturographic platform biofeedback training on the dynamic balance of adult stroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014; 23: 1269-74.
- 290- Rubin JS, Mathieson L, Blake E. Posture and voice. *J Sing*. 2004; 60: 270-5.
- 291- Heman-AckahYD. Physiology of voice production: considerations for the vocal performer. *J Singing*. 2005; 62: 173-6.
- 292- Behrman A. Common practices of voice therapists in the evaluation of patients. *J Voice*. 2005; 19: 454-69.
- 293- Feldenkrais M. Body and Mature Behavior. 1st ed. New York: International Universities Press. 1949; 167.
- 294- Nacci A, Fattori B, Mancini V, Panicucci E, Mateucci J, Ursino F, et al. Posturographic analysis in patients with dysfunctional dysphonia before and after speech therapy/ rehabilitation treatment. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2012; 32: 115-21.
- 295- Shipp T. Effect of vocal frequency and effort on vertical laryngeal position. *J Res Sing*. 1984; 6: 1-5.
- 296- Iwarsson J. Effect of inhalatory abdominal wall movement on vertical laryngeal position during phonation. *J Voice*. 2001; 15: 384-94.

- 297- Hertegard S, Gauffin J, Sunderberg J. Open and covered singing as studied by means of fiberoptics, inverse filtering, and spectral analysis. *J Voice*. 1990; 4: 220-30.
- 298- Shipp T, Izdebski K. Vocal frequency and vertical larynx positioning by singers and nonsingers. *J Acoust Soc Am*. 1975; 58: 1104-6.
- 299- Iwarsson J, Sunderberg J. Effect of lung volume on vertical larynx position during phonation. *J Voice*. 1998; 12: 159-65.
- 300- Moradi N, Maroufi N, Bijankhan M, Hosseinzadeh NT, Salavati M, Jalayer T, et al. Intrarater and interrater reliability of sagittal head posture: A novel technique performed by a physiotherapist and a speech and language pathologist. *J Voice*. 2014; 28: 842.e11-6.
- 301- Johnson G, Skinner M. The demands of professional opera singing on cranio-cervical posture. *Eur Spine J*. 2009; 18: 562-9.
- 302- Angsuwarangsee T, Morrison M. Extrinsic laryngeal muscular tension in patients with voice disorders. *J Voice*. 2002; 16: 333-43.
- 303- Gould WJ. Effect of respiratory and postural mechanisms upon action of the vocal cords. *Folia Phoniat*. 1971; 23: 211-24.
- 304- Hoit JD, Plassman BL, Lansing RW, Hixon TJ. Abdominal muscle activity during speech production. *J Appl Physiol*. 1988; 65: 2656-64.
- 305- Hoit JD. Influence of body position on breathing and its implications for the evaluation and treatment of speech and voice disorders. *J Voice*. 1995; 9: 341-7.
- 306- Staes FF, Jansen L, Vilette A, Coveliers Y, Daniels K, Decoster W. Physical therapy as a means to optimize posture and voice parameters in students classical singers: a case report. *J Voice*. 2011; 25: 91-101.
- 307- Hodges PW, Sapsford R, Pengel LHM. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. *Neurourol and Urodyn*. 2007; 26: 362-71.
- 308- O'Sullivan PB, Grahamslaw KM, Kendell M, Lapenskie SC, Moller NE, Richards KV. The effect of different standing and sitting posture on trunk muscles activity in a pain-free population. *Spine*. 2002; 27:1238-44.
- 309- Saunders SW, Rath D, Hodges PW. Postural and respiratory activation of the trunk muscles changes with mode and speed of locomotion. *Gait Posture*. 2004; 20: 280-90.
- 310- Urquhart DM, Hodges PW, Story IH. Postural activity of the abdominal muscles varies between regions of these muscles and between body positions. *Gait Posture*. 2005; 22: 295-301.
- 311- Thorpe CW, Cala SJ, Chapman J, Davis PJ. Patterns of breath support in projection of the singing voice. *J Voice*. 2001; 1: 86-104.
- 312- Sundberg J, Leanderson R, Euler C. Activity relationship between diaphragm and cricothyroid muscles. *J Voice*. 1989; 3: 225-32.

- 313- Chapman JL. Singing and teaching singing: A holistic approach to classical voice. 1st ed. San Diego, CA: Plural Publishing; 2006.
- 314- Anegawa E, Tsuyama H, Kusakawa J. Lateral cephalometric analysis of the pharyngeal airway space affected by head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008; 37: 805-9.
- 315- Muto T, Takeda S, Kanazawa M, Yamazaki A, Fujiwara Y, Mizoguchi I. The effect of head posture on the pharyngeal airway space. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002; 31: 579-83.
- 316- Mautner HD. An acoustic and electroglottographic study of the aging voice with and without an open jaw posture. *J Voice*. 2015; 29: 518.e1-11.
- 317- Guimarães I, Abberton E. Fundamental frequency in speakers of Portuguese for diferente voice samples. *J Voice*. 2005; 19: 592-606.
- 318- Franco D, Martins F, Andrea M, Fragoso I, Carrão L, Teles J. Is the sagital postural alignment different in normal and dysphonic adult speakers? *J Voice*. 2014; 28: 523.e 1-8.
- 319- Grini MN, Ouaknine M, Giovanni A. Postural and segmental modifications of the forced voice. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 1998; 119: 253-7.
- 320- Grini MN, Ouaknine M, Giovanni A. Forcing the voice and variance of speed: correlation between the speed of displacement of the center of gravity and the work of the postural muscles. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 2000; 121: 319-23.
- 321- Giovanni A, Assaiante C, Galmiche A, Vaugoyeau M, Ouaknine M, Le Huche F. Vocal forcing and posture: experimental studies on normal subject. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 2006; 127: 285-91.
- 322- Giovanni A, Akl L, Ouaknine M. Postural dynamics and vocal effort: preliminary experimental analysis. *Folia Phoniatr Logop*. 2008; 60: 80-5.
- 323- Lagier A, Vaugoyeau M, Bouché C, Ghio A, Legou T, Assaiante C et al. Postural study on healthy subjects during experimental vocal effort. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 2009; 130: 11-6.
- 324- Lagier A, Vaugoyeau M, Ghio A, Legou T, Assaiante C, Giovanni A. Coordination between posture and phonation in vocal effort behavior. *Folia Phoniatr Logop*. 2010; 62: 195-202.
- 325- Bruno E, De Padova A, Napolitano B, Marroni P, Batelli R, Ottaviani F et al. Voice disorders and posturography: variables to define the success of rehabilitative treatment. *J Voice*. 2009; 23: 71-5.
- 326- Nacci A, Romeu SO, Berrettini S, Matteucci J, Cavaliere MD, Mancini V et al. Stabilometric findings in patients affected by organic dysphonia before and after phonomicrosurgery. *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2017; 37: 286-94.

- 327- Lobryeau-Desnus C, Girard P, Daguenant C, Constant O, Rallo M, Jamet S. Rehabilitation strategies of dysfunctional dysphonia in relation to posture. *Rev Laryngol Otol Rhinol*. 2010; 131: 69-72.
- 328- Ferrigno G, Pedotti A. ELITE: A Digital dedicated hardware system for movement analysis via real-time TV signal processing. *IEEE transactions on biomedical engineering*. 1985; 32: 943-50.
- 329- Mbongo F, Patko T, Vidal PP, Vibert N, Tran Ba Huy P, Waele C. Postural control in patients with unilateral vestibular lesions is more impaired in the roll than in the pitch plane: A static and dynamic posturography study. *Audiol Neurotol*. 2005; 10: 291-302.
- 330- Rubin JS, Lieberman J, Harris TM. Laryngeal manipulation. *Otolaryngol Clin North Am*. 2000; 33: 1017-34.
- 331- Sama A, Carding PN, Price S, Kelly P, Wilson JA. The clinical features of functional dysphonia. *Laryngoscope*. 2001; 111: 458-63.
- 332- Roy N, Bless DM, Heisey D, Ford CN. Manual circumlaryngeal therapy for functional dysphonia: an evaluation of short and long-term treatment outcomes. *J Voice*. 1997; 11: 321-31.
- 333- Marszałek S, Bogusz EN, Woznicka E, Malinska J, Golusinski W, Kowalska MS. Assessment of the influence of osteopathic myofascial techniques on normalization of the vocal tract functions in patients with occupational dysphonia. *Int J Occup Med Environ Health*. 2012; 25: 225-35.
- 334- Kooijman GC, De Jong FS, Oudes MJ, Huinck W, Van Acht H, Graamans K. Muscular tension and body posture in relation to voice handicap and voice quality in teachers with persistent voice complaints. *Folia Phoniatr Logop*. 2005; 57: 134-47.
- 335- Rantala L, Hakala S, Holmqvist S, Sala E. Connections between voice ergonomic risk factors and voice symptoms, voice handicap and respiratory tract diseases. *J Voice*. 2012; 26: 819 e13-20.
- 336- Rantala L, Hakala S, Holmqvist S, Sala E. Associations between voice ergonomic risk factors and acoustic features of the voice. *Logop Phoniatr voco*. 2015; 40:99-105.
- 337- Roy N, Leeper HA. Effect of the manual laryngeal musculoskeletal tension reduction technique as a treatment for functional voice disorders: perceptual and acoustic measures. *J Voice*. 1993; 7: 242-9.
- 338- IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp; 2015.

- 339- Khoddami SM, Ansari NN, Izadi F, Moghadam ST. The assessment methods of laryngeal muscle activity in muscle tension dysphonia: A review. *Sci World J.* 2013; 507397.
- 340- Paoletti OA, Fraire ME, Sanchez-Vallecillo MV, Zernotti M, Olmos ME, Zernotti ME. The use of fibrolaryngoscopy in muscle tension dysphonia in telemarketers. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012; 63: 200-5.
- 341- Behrman A, Dahl LD, Abramson AL, Schutte H. Anterior-posterior and medial compression of the supraglottis: sign of nonorganic dysphonia or normal postures? *J Voice.* 2003; 17: 403-10.
- 342- Kreiman J, Gerratt BR, Kempster GB, Erman A, Berke GS. Perceptual evaluation of voice quality: review, tutorial, and a framework for future research. *J Speech Hear Res.* 1993; 36: 21-40.
- 343- Leigh RJ, Zee DS. Neurology of Eye Movements. 5th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.
- 344- R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Core Team, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, year = 2019, <http://www.R-project.org>.
- 345- Wrisley DM, Stephens MJ, Mosley S, Wojnowski A, Duffy J, Burkard R. Learning effects of repetitive administration of the sensory organization test in healthy young adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88: 1049-54.

Anexos

Anexo 1

Voice Handicap Index

Voice Handicap Index

LABORATÓRIO DE VOZ

Coordenadora: Dra Maria Caçador
Centro de Otorrinolaringologia
(Director: Professor Doutor João Paço)
Hospital Cuf Infante Santo

Instruções:

Estas são declarações que muitas pessoas usaram para descrever os efeitos das suas vozes, nas suas vidas. Assinale a resposta que indica com que frequência teve a mesma experiência.

	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Quase sempre	Sempre
F1 A minha voz faz com que seja difícil os outros ouvirem-me.	☐	☐	☐	☐	☐
F12 Falta-me o ar quando falo.	☐	☐	☐	☐	☐
F3 As pessoas têm dificuldade em compreender-me num local ruidoso.	☐	☐	☐	☐	☐
F4 O som da minha voz varia ao longo do dia.	☐	☐	☐	☐	☐
F5 A minha família tem dificuldade em ouvir-me quando os chamo dentro de casa.	☐	☐	☐	☐	☐
F6 Uso menos o telefone do que gostaria.	☐	☐	☐	☐	☐
E7 Fico tenso quando falo com os outros por causa da minha voz.	☐	☐	☐	☐	☐
F8 Costumo evitar grupos de pessoas por causa da minha voz.	☐	☐	☐	☐	☐
E9 As pessoas parecem irritadas por causa da minha voz.	☐	☐	☐	☐	☐

	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Quase sempre	Sempre
Fí10 As pessoas perguntam “O que se passa com a tua voz?”	☐	☐	☐	☐	☐
F11 Falo menos com amigos, vizinhos, ou familiares por causa da minha voz.	☐	☐	☐	☐	☐
F12 As pessoas pedem-me para repetir quando falamos cara a cara.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí13 A minha voz é áspera e seca.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí14 Sinto como se tivesse de me esforçar para produzir voz.	☐	☐	☐	☐	☐
E15 Sinto que as outras pessoas não compreendem o meu problema de voz.	☐	☐	☐	☐	☐
F16 As minhas dificuldades com a voz limitam a minha vida pessoal e social.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí17 A clareza da minha voz é imprevisível.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí18 Tento modificar a minha voz de modo a soar diferente.	☐	☐	☐	☐	☐
F19 Sinto-me fora das conversas por causa da minha voz.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí20 Faço muito esforço para falar.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí21 A minha voz está pior à noite.	☐	☐	☐	☐	☐
F22 O meu problema de voz causa-me problemas económicos.	☐	☐	☐	☐	☐
E23 O meu problema de voz preocupa-me.	☐	☐	☐	☐	☐

	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Quase sempre	Sempre
E24 Saio menos por causa do meu problema de voz.	☐	☐	☐	☐	☐
E25 A minha voz faz-me sentir deficiente.	☐	☐	☐	☐	☐
Fí26 A minha voz “falha” quando estou no meio de uma conversa.	☐	☐	☐	☐	☐
E27 Sinto-me irritado quando as pessoas me pedem para repetir.	☐	☐	☐	☐	☐
E28 Sinto-me embaraçado quando as pessoas me pedem para repetir.	☐	☐	☐	☐	☐
E29 A minha voz faz-me sentir incompetente.	☐	☐	☐	☐	☐
E30 Tenho vergonha do meu problema de voz.	☐	☐	☐	☐	☐

Faça um circulo à volta da (s) palavra (s) correspondente (s) a como sente a sua voz hoje.

Normal

Alteração ligeira

Alteração moderada

Alteração severa

Jacobson et al. (1997). Voice Handicap Index(VHI):development and validation. American Journal of Speech-Language Pathology, 6, 66-70. In Guimarães, I (2002). An electrolaryngographic study of disphonic Portuguese speakers. Universidade de Londres: Tese de Doutoramento.

A preencher pelo terapeuta da fala:

(Nunca =0 pontos; Quase nunca = 1 ponto; Às vezes = 2 pontos; Quase sempre = 3 pontos; Sempre = 4 pontos).

E _____/40 F _____/40 Fí _____/40 Total _____/120

Anexo 2

História Clínica

História Clínica: Profissionais de Voz

Dr.^a Maria Caçador

LABORATÓRIO DE VOZ

Centro de Otorrinolaringologia
(Director: Professor Doutor João Paço)
Hospital Cuf Infante Santo

- Por favor, preencha o seguinte questionário.
- Responda a todas as perguntas com o máximo rigor, demorando o tempo que achar necessário.
- O questionário respondido será entregue por si à Dr.^a Maria Caçador e está sujeito às regras de sigilo médico.
- Se surgirem dúvidas, não se preocupe, terá oportunidade de rever o questionário com a Dr.^a Maria Caçador e com a Terapeuta Tânia Constantino.
- Toda a informação que não disponha neste momento e que considere relevante (por ex: medicação ou médicos assistentes) deve fazê-la chegar posteriormente ao laboratório de voz.

Contactos: Hospital Cuf Infante Santo / Sandra Pereira

Telephone: 213 926 100 / 213 934 155

Fax: 213934161

E-mail: secretariado.clinicoorl@jmellosaude.pt

História Clínica: Profissionais de Voz

Dr.^a Maria Caçador
LABORATÓRIO DE VOZ
Centro de Otorrinolaringologia
(Director: Professor Doutor João Paço)
Hospital Cuf Infante Santo

Data: _____

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Raça: _____

Peso: _____ Altura: _____

Profissão: _____ Estado Civil: _____

Enviado ao Laboratório de Voz por:

- ☐ Otorrinolaringologista ☐ Professor de Teatro
☐ Terapeuta da fala ☐ Professor de Canto ☐ Iniciativa Própria
-

(Se não apresentar qualquer problema de voz, neste momento, por favor passe para a pergunta 3)

1. Há quanto tempo tem as actuais queixas de voz? _____

- Quem é que as identificou? ☐ Eu própria/o ☐ Terapeuta da fala
☐ Familiares ☐ Críticos
☐ Professor de Canto ☐ Toda a gente
☐ Outro _____

Sabe o que é que as causou? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, por favor descreva: _____

O aparecimento das queixas foi: ☐ Lento ☐ Súbito

Como tem sido a evolução: ☐ Tem agravado
☐ Tem melhorado
☐ Mantêm-se sem alterações

Estava sujeito(a) a muito stress quando os sintomas começaram?

☐ Sim ☐ Não

2. O que sente? (Por favor marque todos os sintomas que se apliquem ao seu caso)

- ☐ Rouquidão (voz abafada ou arranhada/áspera)
- ☐ Fadiga (voz cansada ou alterada em qualidade, depois de falar por um curto periodo de tempo)
- ☐ Dificuldade em falar ☐ Alto ☐ Baixo
- ☐ Dificuldade em emitir sons ☐ Agudos ☐ Graves
- ☐ Aumento do tempo de aquecimento vocal (mais de 30 min de aquecimento)
- ☐ Falta de fôlego
- ☐ Sensação de cócegas/comichão enquanto fala
- ☐ Sensação de sufocação/engasgamento enquanto fala
- ☐ Dor na garganta enquanto fala
- ☐ Outras (Por favor especifique: _____)

3. Alguma vez fez terapia da fala? ☐ Sim ☐ Não

Se sim:

Nome do Terapeuta _____

Instituição em que trabalha _____

Número de telefone _____

Número de Sessões _____

Durante quanto tempo _____

Período em que as realizou _____

4. Alguma vez teve aulas de canto? ☐ Sim ☐ Não

Se sim:

Nome do Professor _____

Morada/Instituição _____

Número de telefone _____

Número de anos em que teve aulas _____

(Se teve mais que um professor, por favor indique cada um).

5. Como é que usa a sua voz profissionalmente:

☐ Actor

☐ Apresentador (TV/Rádio/Desportivo)

☐ Repórter (TV/Rádio)

☐ Advogado

☐ Político

☐ Comerciante

☐ Professor

☐ Recepcionista/Telefonista

☐ Outro (especifique) _____

6. Tem um compromisso profissional importante dentro de pouco tempo?

☐ Não ☐ Sim Data _____

7. Exercita a sua voz regularmente? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, por favor descreva que tipo de exercícios: _____

8. Toca algum instrumento? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, por favor marque tudo o que se aplicar a si:

- ☐ Teclado (piano, órgão, cravo, outros _____)
- ☐ Violino, Viola
- ☐ Contrabaixo
- ☐ Guitarra, Harpa, outro instrumento de cordas _____)
- ☐ Percussão
- ☐ Acordeão
- ☐ Instrumento de sopro (especifique _____)
- ☐ Outro _____

9. Faz aquecimento vocal antes de utilizar a sua voz? ☐ Sim ☐ Não

Faz arrefecimento vocal? ☐ Sim ☐ Não

10. Quantas horas fala actualmente (média de horas por dia)

- ☐ Aulas _____ Horas
- ☐ Ensaios _____ Horas.
- ☐ Actuação _____ Horas.
- ☐ Outros _____ Horas.

11. Por favor marque tudo o que se aplicar ao seu caso:

- ☐ Falo muito (ex: professor, advogado, telefonista, no trabalho, etc.)
- ☐ Falo muito nos bastidores/camarins ou em festas depois dos espectáculos.
- ☐ Tenho Aulas /Actuações/Ensaios de manhã.
- ☐ Sou Maestro /Regente de Coro.
- ☐ A minha voz está pior de manhã.

- ☐ A minha voz está pior no final do dia, depois de a utilizar.
- ☐ A minha voz agrava quanto mais eu a utilizo.
- ☐ Tenho necessidade de limpar a garganta frequentemente (pigarro).
- ☐ Tenho dor de garganta frequente.
- ☐ Tenho problemas nas articulações dos maxilares
- ☐ Por vezes sinto um sabor ácido ou amargo na boca.
- ☐ Tenho mau hálito ao acordar ou durante o dia.
- ☐ Acordo sem voz ou muito rouco/a.
- ☐ Acordo durante a noite com sensação de sufocação.
- ☐ Sinto azia ou ardor do estômago até à garganta
- ☐ Tenho hérnia do hiato.
- ☐ Vomito frequentemente.
- ☐ Grito muito ou falo muito alto.
- ☐ Sussurro muito.
- ☐ Sinto fadiga crónica/insónia.
- ☐ Trabalho num ambiente muito seco ou com ar condicionado.
- ☐ Faço exercício físico
(Especifique quantas vezes por semana:_____)
- ☐ Sinto muitas vezes sede/desidratação
(Número de litros de água bebe por dia:_____)
- ☐ Tenho tosse. Se sim: ☐ Seca ☐ Com expectoração
- ☐ Como antes de me deitar? ☐ Sim ☐ Não
(Especifique o tipo de alimento e a quantidade_____)
- ☐ Uso medicação antiácida ou outra para o estômago.
- ☐ Estou sujeito a muito stress actualmente (pessoal ou profissional)

12. Fez alguma viagem recentemente: ☐ Sim ☐ Não

Se sim:

Quando? _____ Onde? _____

Durante quanto tempo? _____

13. Enumere os médicos que o seguem:

Nome: _____ Nome: _____

Telefone: _____ Telefone: _____

Especialidade: _____ Especialidade: _____

14. Teve alguma infecção respiratória alta/constipação recentemente?

☐ Sim ☐ Não

15. Tem actualmente alguma infecção respiratória alta/constipação?

☐ Sim ☐ Não

16. Tenho alergias? ☐ Sim ☐ Não

Rinite (alergia no nariz) ☐ Sim ☐ Não

Eczema (alergia na pele) ☐ Sim ☐ Não

Asma ☐ Sim ☐ Não

17. Sou seguido por um alergologista (médico de alergias)? ☐ Sim ☐ Não

Nome: _____

Telefone: _____

Morada/ Instituição: _____

18. Já fez testes de alergias? ☐ Sim ☐ Não

Sou alérgico a: (alergias a medicamentos serão abordadas noutra pergunta deste questionário)

- Nada
- Pó
- Ácaros
- Árvores
- Gato
- Cão
- Alimentos
- Outros _____

19. É fumador? ☐ Sim ☐ Não

Fumo habitualmente: ☐ cigarros ☐ cigarrilhas/charutos ☐ cachimbo

- Fumo cerca de _____ cigarros por dia há _____ anos.
- Deixei de fumar. Quando? _____
- Fumei _____ cigarros por dia durante _____ anos.

20. Trabalho, vivo ou actuo num ambiente com muito fumo de tabaco ou outro (especifique _____).

21. Consome bebidas alcoólicas? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, com que regularidade?

☐ Raramente ☐ Alguns dias/semana ☐ Diária

Bebo: ☐ Cerveja ☐ Vinho ☐ Bebidas brancas ☐ Outras

Quantidade: Número de copos _____/dia.

Já bebeu muito mais quantidade? ☐ Sim ☐ Não

22. Quantos cafés, chá, coca-cola ou outra bebida contendo cafeína bebe por dia?

- ☐ Café _____ (nº cafés) ☐ Coca-cola _____ (nº copos _____)
- ☐ Chá _____ (nº Chávenas) ☐ Outros _____ (nº copos _____)

23. Consumo as seguintes drogas:

- ☐ Marijuana ☐ Cocaína ☐ Anfetaminas
☐ Barbitúricos ☐ Heroína ☐ Outra _____

24. Marque todas as opções que se aplicarem a si:

- | | |
|---|---|
| ☐ Hipersensibilidade ao quente ou ao frio | ☐ Dificuldade em mexer braço ou perna |
| ☐ Sudação excessiva | ☐ Dificuldade em engolir |
| ☐ Alterações da pele ou do cabelo | ☐ Espasmos musculares |
| ☐ Palpitações | ☐ Convulsões (ataque epilético) |
| ☐ Labilidade emocional | ☐ Dor no pescoço ou ombro |
| ☐ Visão dupla | ☐ Tremor |
| ☐ Formigueiro/Falta de sensibilidade/Adormecimento da face ou das mãos/pés | ☐ Alterações de memória |
| ☐ Visão fraca ou cegueira | ☐ Alterações de personalidade |
| ☐ Falta de força ou paralisia da face | ☐ Alteração de peso:
Ganhei/perdi _____ kg,
em _____ semanas/meses |
| ☐ Dificuldade em articular a fala | |

25. Responda se for do sexo feminino:

Está grávida ☐ Sim ☐ Não

Os seus períodos menstruais são regulares? ☐ Sim ☐ Não

Fez histerectomia (remoção cirúrgica do útero)? ☐ Sim ☐ Não

Fez remoção dos ovários? ☐ Sim ☐ Não

Com que idade foi menstruada? _____

Em que idade teve menopausa? _____

26. Alguma vez consultou um psicólogo ou psiquiatra? ☐ Sim ☐ Não

Está a fazer tratamento actualmente? ☐ Sim ☐ Não

Qual? _____

27. Alguma vez sofreu traumatismo craniano ou do pescoço? ☐ Sim ☐ Não

Descreva o acidente: _____

28. Alguma vez sofreu um acidente de outro tipo, não relacionado com a sua visita de hoje? ☐ Sim ☐ Não

Descreva por favor: _____

29. Está envolvido em alguma questão legal/ ou algum processo judicial por causa do seu problema de voz: ☐ Sim ☐ Não

30. Descreva a sua família:

Nome e idade do(a) seu (sua) marido/mulher/companheiro(a):

Filhos(as):

31. Marque todos os problemas otorrinolaringológicos que se apliquem a si, mesmo que não estejam relacionados com as suas queixas actuais.

☐ Perda de audição

☐ Hemorragia do nasal

☐ Zumbidos

☐ Boca seca

☐ Vertigem. Há quanto tempo? _____

☐ Dor nas articulações do maxilar

☐ Paralisia facial

☐ Dor facial

☐ Obstrução nasal

☐ Pescoço rígido

☐ Deformação nasal (óssea)

☐ Massa no pescoço

- ☐ Massa na face ou cabeça
- ☐ Dificuldade em engolir
- ☐ Outros

- ☐ Dificuldade em respirar

32. Marque todas as doenças que tem ou que já teve:

- | | |
|---|--|
| ☐ Diabetes | ☐ Enxaquecas |
| ☐ Hipoglicémia (baixa de açúcar no sangue) | ☐ Úlcera gástrica /duodenal |
| ☐ Problemas de tiróide | ☐ Hérnia do hiato |
| ☐ Sífilis | ☐ Doença Renal |
| ☐ Gonorreia | ☐ Problema das vias urinárias |
| ☐ Herpes | ☐ Artrite ou problemas ósseos |
| ☐ Anemia | ☐ Fenda do palato |
| ☐ Hipertensão arterial | ☐ Perda de peso inexplicada |
| ☐ Hipotensão grave | ☐ Asma |
| ☐ Enfarte do miocárdio | ☐ Cancro de _____ |
| ☐ Angina de peito | ☐ Outros tumores _____ |
| ☐ Arritmia cardíaca | ☐ Hepatite B, C ou D. |
| ☐ Outros problemas cardíacos | ☐ SIDA /HIV |
| ☐ Febre reumática | ☐ Meningite |
| ☐ Tuberculose | ☐ Problemas respiratórios ou pulmonares |
| ☐ Enfisema | ☐ Tratamento psicológico/ psiquiátrico |
| ☐ Glaucoma | ☐ Medicação com antibióticos ou diuréticos endovenosos (pela veia através de um soro) |
| ☐ Esclerose múltipla | ☐ Transusão de sangue |
| ☐ Doença de Parkinson | |
| ☐ Convulsões | |

33. Alguém da sua família tem:

- ☐ Diabetes
- ☐ Cancro
- ☐ Doença cardíaca
- ☐ Algum problema de saúde grave? Especifique _____

34. Especifique toda a medicação e a dose que está a fazer (incluindo pílula e vitaminas)

Medicamento

Dose

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

35. É alérgico a algum medicamento? ☐ Sim ☐ Não

Se sim, qual?

- | | |
|---------------------------------------|--|
| ☐ Penicilina | ☐ Lidocaína |
| ☐ Sulfamidas | ☐ Iodo |
| ☐ Tetraciclina | ☐ Eritromicina |
| ☐ Adesivos | ☐ Cefalosporinas |
| ☐ Aspirina | ☐ Outros (especifique: _____) |

36. Já foi operado(a) a alguma coisa? ☐ Sim ☐ Não

☐ Amigdalectomia (idade:___)

☐ Adenoidectomia (idade:___)

☐ Apendicectomia (idade:___)

☐ Cirurgia cardíaca (idade:___)

☐ Outras. Especifique: _____(idade: ___)

☐ Cesariana (anestesia epidural ou geral? _____)

37. Está exposto a alguma droga ou agente químico em casa ou no trabalho?

☐ Chumbo

☐ Solventes industriais (ex: benzeno)

☐ Insecticidas

☐ Fumo artístico, gelo seco

☐ Mercúrio

☐ Estreptomicina, neomicina,
canamicina (tuberculásticos)

☐ Monóxido de carbono

☐ Outras (especifique _____)

☐ Quimioterapia

38. Alguma vez foi sujeito a radioterapia: ☐ Sim ☐ Não

Especifique a área do corpo: _____

39. Descreva problemas de saúde graves do seu marido/mulher ou filhos:

40. Quais são as suas expectativas/objectivos com esta visita ao laboratório de voz?

(Adaptado do questionário utilizado no "Sataloff Institute for Voice and Ear Care." Filadélfia/EUA)

