

Caracterização da qualidade vocal de indivíduos com neuropatia auditiva

Artigo original

Artigo recebido em 17/08/2007
Aprovado em 12/12/2008

Vocal quality characteristics of subjects with auditory neuropathy

Thaís Carlini Paraízo¹, Lídio Granato², Zuleica Antonia de Camargo¹

1) Fonoaudióloga, Mestre em Ciências da Saúde pela Santa Casa de São Paulo

2) Otorrinolaringologista, Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

3) Fonoaudióloga, Doutora em Distúrbios da Comunicação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Instituição; Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo

Endereço de correspondência: Endereço para correspondência: Rua Prof. Arthur Ramos, 183, cj 31 - CEP 01454-011 - São Paulo - Brasil

RESUMO

A neuropatia auditiva é um tipo de deficiência auditiva que vem sendo estudada por muitos profissionais. Ela acomete o nervo auditivo e traz principalmente dificuldades na compreensão da fala. Em contato com grupos de pacientes neuropatas, foi percebido que suas características vocais eram incompatíveis com o descrito na literatura para os indivíduos surdos condutivos e sensorio-neurais, pois se caracterizavam por instabilidade de frequência, tremor, presença de vocal fry e fala pastosa. Estas características são geralmente encontradas em transtornos de origem neurológicas e foi por essa razão que algumas questões foram levantadas: Seriam tais características advindas de déficit no monitoramento auditivo da neuropatia periférica associada? O objetivo deste estudo foi investigar a existência de disfonia em indivíduos adultos portadores de neuropatia auditiva, descrever os parâmetros perceptivos e acústicos da voz e sua relação com o comportamento sensorio-motor do aparelho deglufonador. Para isso participaram deste estudo seis sujeitos com neuropatia auditiva adquirida após a aquisição da fala. Os indivíduos foram submetidos ao exame otorrinolaringológico, avaliação fonoaudiológica e análise acústica. Como resultado obtivemos ausência de sensibilidade laríngea, tremor vocal e emissão em fry, e na análise acústica, presença de instabilidade no traçado harmônico, bem como presença de subharmônicos. Concluímos que o nervo laríngeo superior mostrou indícios de comprometimento em sua porção sensitiva bem como houve indícios de déficit no feedback auditivo já que nenhum dos sujeitos estudados percebia as alterações na qualidade vocal e/ou conseguia controlar a instabilidade e as flutuações de loudness presentes na sua fala. A análise acústica complementou os achados fisiológicos e perceptivo-auditivos e validaram nossas hipóteses.

Descritores: qualidade vocal, neuropatia, audição

ABSTRACT

Auditory neuropathy is a type of deafness that has been studied by many professionals. It hits the auditory nerve and brings difficulties in the understanding of speech. In contact with groups of patients with auditory neuropathy, I perceived that their vocal characteristics were incompatible with the described in the literature for the conductive and sensorineural hearing loss deaf, therefore it was characterized by instability of frequency, vocal tremor, vocal fry and difficulty of speaking. These characteristics are generally found in upheavals of neurological disease and therefore some questions had been raised: Are those characteristics from the deficit of the auditory feedback or some peripheral neuropathy associated? The objective of this study was to investigate the existence of disphonia in adult individuals with auditory neuropathy and to describe the acoustic and physiological findings of the voice of such individuals. For this study participated six individuals with auditory neuropathy acquired after the speech acquisition. The individuals were submitted to the otorhinolaryngological examination, hearing and speech evaluation and acoustic analysis. As results we got absence of laryngeal sensitivity, vocal tremor and emission in fry for the individuals S1, S2, S3, S5 and S6 and in the acoustics analysis, presence of instability in the harmonic tracing as well as presence of sub-harmonic. We conclude that the superior laryngeal nerve showed indications of disease in its sensitive portion as well as had indications of deficit in feedback auditory since none of the studied individuals perceived the alterations in the vocal quality and/or got to control the instability and the fluctuations of loudness in its speak. The acoustic analysis complemented the physiological and percipient-auditory findings and had validated our hypothesis.

Keywords: Vocal quality, neuropathy, hearing

INTRODUÇÃO

A comunicação, como processo de transmissão de mensagens entre interlocutores, envolve não somente o conteúdo linguístico, mas um controle extremamente preciso de estruturas relacionadas : produção e percepção do sinal de fala.

O ato de produção é uma atividade que depende da mobilização de várias estruturas, especialmente aquelas relacionadas ao aparelho respiratório e digestivo.

As estruturas envolvidas no processo de produção da fala mudam de função da respiração para a deglutição e também para a fonação em curtos intervalos de tempo, implicando numa atividade altamente coordenada¹(Camargo, 2000).

As características da qualidade vocal de cada individuo dependem dos aspectos anatômicos e fisiológico, mas também abrangem elementos relacionados aos aspectos psicológicos e sócio-culturais. A alteração quanto aos mecanismos envolvidos na produção vocal, que resulta num desequilíbrio de tais dimensões, é denominado disfonia.

“Assim entende-se disfonia como um distúrbio de comunicação, no qual a voz não consegue cumprir o seu papel básico de transmissão da mensagem verbal e emocional de um indivíduo”² (Behlau e Pontes, 1995).

As alterações de fala e de voz associadas a patologias do sistema nervoso central e/ou periférico produzem um impacto substancial na inteligibilidade podendo afetar adversamente os aspectos fonatório, articulatório e prosódico da comunicação.

Neste ponto destaca-se que os distúrbios podem se manifestar tanto no plano da produção, como na percepção do sinal sonoro, uma vez que a produção da voz e da fala é regulada pela audição, através do monitoramento auditivo (feedback auditivo). “Este processo é de extrema importância no aprendizado da linguagem e, quando há deficiências na habilidade auditiva, podem ocorrer dificuldades na linguagem receptiva e expressiva”³ (Pereira, 2005).

A presença de alterações na voz de portadores de deficiências auditivas tem sido descrita por muitos autores nos últimos anos, com o intuito de compreender quais os ajustes no trato vocal realizados por eles ^{4,5,6,7} (Boone, 1966; Wirz, 1992, Tabith, 1997, Zitta, 1999), Entretanto tais estudos envolveram principalmente pacientes com disacusias sensorio-neurais, nos quais observou-se a predominância de compensações que permitiam um aumento dos estímulos proprioceptivos durante a fala, de forma a compensar o feedback auditivo ineficiente.

A neuropatia auditiva (NA) é um tipo de deficiência auditiva que vem sendo estudada por profissionais de diferentes áreas^{8,9,10,11} (Sininger et al, 1995; Zeng et al, 2005, Hood, 1998, Neto, 2001). Ela acomete o nervo auditivo e traz principalmente dificuldades na compreensão da fala. Questões relacionadas à etiologia da doença, bem como localização, tratamento e reabilitação têm sido demonstradas na literatura, porém apenas dois trabalhos (Sousa Neto et al,

1998 e Paraizo et al, 2005) descreveram as características vocais dessa população, apontando ocorrência de disfonia.

Na prática clínica observou-se que este grupo de pacientes com alterações peculiares da função auditiva apresentou qualidade vocal caracterizada por instabilidade, tremor e presença de vocal fry. As características vocais acima descritas são geralmente encontradas em alterações de origem neurológica de forma que algumas hipóteses foram formuladas:

Seriam tais características provenientes de déficit do monitoramento auditivo proveniente de comprometimento do controle neural das estruturas do trato vocal? Haveria no paciente neuropatia periférica associada à neuropatia auditiva que trouxesse possíveis perturbações no controle da voz? Diante de tais considerações, o objetivo deste estudo é investigar a existência de disfonia em indivíduos adultos portadores de neuropatia auditiva, partindo da descrição dos parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos da voz e sua relação com o comportamento sensorio-motor do aparelho deglutorfador.

MATERIAL E MÉTODO

Todos os procedimentos apresentados foram aprovados pelo comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, registrado e arquivado sob o protocolo No. 029/04.

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando voluntariamente quanto a participação na pesquisa em questão.

Critérios de inclusão e exclusão:

Grupo de estudo:

Participaram deste estudo seis sujeitos com diagnóstico clínico de neuropatia auditiva acompanhados no departamento de Otorrinolaringologia da Santa Casa

Todos os sujeitos, foram inicialmente selecionados do ambulatório de Otorrinolaringologia para posterior levantamento de seus prontuários no serviço de arquivo médico (SAME) dos quais também foram registrados os exames audiológicos.

Do referido banco de dados, foram contatados somente adultos que residiam em São Paulo totalizando 20 sujeitos, desses, somente nove (09), retornaram os telefonemas e telegramas enviados. Dois (02) desses sujeitos possuíam

linguagem oral e um (1) sujeito não quis realizar a nasofibroscopia, sendo todos excluídos do grupo estudado. As informações referentes ao sexo, idade e início dos sintomas são apresentados no quadro 1.

Quadro 1 - Descrição do sexo, idade e início dos sintomas dos sujeitos com neuropatia auditiva

Sujeitos	Sexo	Idade	sintomas da doença
RNF	F	24	17
Jajs	M	28	16
MMS	M	37	13
ERN	M	44	30
SSL	F	38	26
MB	F	63	40

Critérios de inclusão:

Ter adquirido neuropatia auditiva após a aquisição da linguagem oral e utilizar linguagem oral como meio preferencial de comunicação.

Critérios de exclusão:

Presença de alterações histo-estruturais nas pregas vocais segundo dados de prontuário ou exame realizado em cada sujeito do grupo estudado.

Procedimentos:

A coleta dos dados incluindo informações sobre a avaliação fonoaudiológica (anamnese semi dirigida; coleta das análises de voz; e exame otorrinolaringológico, realizados no mesmo dia)

Anamnese semi dirigida: Os indivíduos foram submetidos a uma entrevista individual e semi dirigida para a coleta dos dados onde foram abordadas questões relacionadas a:

- . Queixa: informações referentes aos sinais e sintomas da doença;
- . História: quando e com se iniciaram os sintomas;
- . Queixas auditivas: alterações perceptivas de rebaixamento auditivo, compreensão de fala, zumbido, sintomas vestibulares e estratégias utilizadas na comunicação oral;
- . Outros sintomas relacionados: presença de neuropatia associada ou acometimento neurológico associado em outros aparelhos (membros superiores e inferiores, fala, voz, viséu etc);
- . Antecedentes pessoais;
- . Antecedentes familiares.

Coleta das amostras de voz:

Após a anamnese, foi realizada a gravação da voz dos pacientes per meio do aparelho MINI DISC Sony MZ R50 com microfone de cabeça modelo headset Bright for Computer 01405, posicionado do lado direito e lateralmente a 10 cm da boca do paciente, em cabina acústica.

Foi solicitado a cada paciente que falasse:

a) nome inteiro b) data c) fala encadeada (automática): contar de 1 a 10 d) vogal sustentada [i] em tom habitual e) fala encadeada (espontânea) facilitada pelas seguintes solicitações: como havia chegado ao local da gravação e o nome das pessoas de sua família.

Exame Otorrinolaringológico:

No mesmo dia e logo em seguida à coleta das amostras de fala, os indivíduos foram submetidos ao exame de nasofibrolaringoscopia.

O exame foi realizado através do aparelho de nasofibrocópio da marca WS/ON SCIENCE de 3,2 mm de diâmetro e gravado em video cassette marca Panasonic através de fitas VHS TDK onde foram verificados o segmento laringofaríngeo

em seis aspectos anatômicos, motores e sensitivos. O exame foi realizado sem anestesia tópicos para que fossem avaliadas as condições de sensibilidade do trato vocal e da laringe.

1 . Avaliação da fossa nasal:

Descrição da anatomia nasal e das condições da mucosa de revestimento e do muco,

2. Fechamento velo-faríngeo:

Com o aparelho posicionado na coana, descreveu-se o padrão de fechamento do véu palatino.

3.Sensibilidade**Toque do aparelho nas seguintes estruturas bilateralmente:**

- . pilares amigdalianos;
- . valéculas;
- . aritenóides;
- . pregas vestibulares;
- . pregas vocais.

Caso o paciente apresentasse reflexo exacerbado com o toque em alguma dessas estruturas, o exame era interrompido.

4. Fonação

Com o aparelho posicionado na altura da úvula, foi registrada a fonação do paciente para as vogais [a] e [i] sustentadas e moduladas do grave ao agudo; contagem de 1 a 10 e cantando “parabéns a você”.

5. Análise da laringe em repouso

Com o aparelho posicionado na altura da úvula observou-se a presença ou não de tremor do arcabouço laríngeo.

O profissional que realizou o exame foi o mesmo que analisou os achados.

Análise perceptivo-auditiva: A partir das amostras de voz coletadas foi feita a análise perceptivo-auditiva por três fonoaudiólogos especialistas em voz, de forma individual.

Para a referida avaliação, utilizado parte do protocolo de análise perceptivo-auditiva (escalas de severidade) do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade de Queensland para a classificação de falas disartricas. O material elaborado foi proposto por Cheney (2005) e apresentado juntamente com um roteiro explicativo, dividindo em 32 dimensões de fala, agrupadas em 5 categorias principais: respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia. Para o presente estudo, foram eleitas as características da qualidade vocal relacionadas á fonação, ressonância por terem sido consideradas mais pertinentes com a fala da população que estavam sendo estudada.

Cada uma das dimensões avaliadas estava vinculada a uma classificação e uma escala descritiva com intervalos equivalentes de 1-7; 1-4 e 1-5. Para cada dimensão o juiz deveria circular apenas um parâmetro perceptivo-auditivo que mais se adequasse à amostra avaliada.

Cada juiz recebeu 18 protocolos para avaliar 3 amostras de fala (sustentada, espontânea e encadeada) para cada um dos 6 sujeitos estudados. As amostras foram editadas em um CD, com 18 amostras dispostas de maneira aleatória. Nele estavam amostras de fala espontânea contendo respostas para as seguintes perguntas: “Como você fez para chegar aqui?”; “Qual o nome das pessoas que da sua família?; vogal sustentada [a] e [i] e a fala encadeada (contagem de 1 a 10)

Análise Acústica:

As gravações foram digitalizadas na frequência de amostragem de 22050 Hz e 16 bits, formato dos dados (.wav) e analisados por meio do software PRAAT versel 4.4.07 disponível no endereço (<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>) onde foram privilegiadas as representações acústicas de espectrogramas de banda estreita, com parâmetros de extensão da janela em 0,05 segundos, frequência de análise de 0 até 5000 Hz e faixa dinâmica de 40 dB.

Os espectrogramas de banda estreita foram analisados individualmente para a emissão da vogal sustentada [i] quando foi solicitado a cada sujeito que inspirasse e emitisse a vogal em questão até o final da expiração.

RESULTADOS

Os achados dos exames otorrinolaringológico e de análise perceptivo-auditivo (na média das avaliações) estão descritos nas tabelas 1 e 2.

Os espectrogramas dos seis pacientes são apresentados nas figuras 1 a 6.

Figura 1 - Traçado de forma de onda e espectrograma de banda estreita do sujeito 1, mostrando instabilidade de traçado (seta preta), ausência de energia (balão) e subharmônicos (a partir de seta amarela).

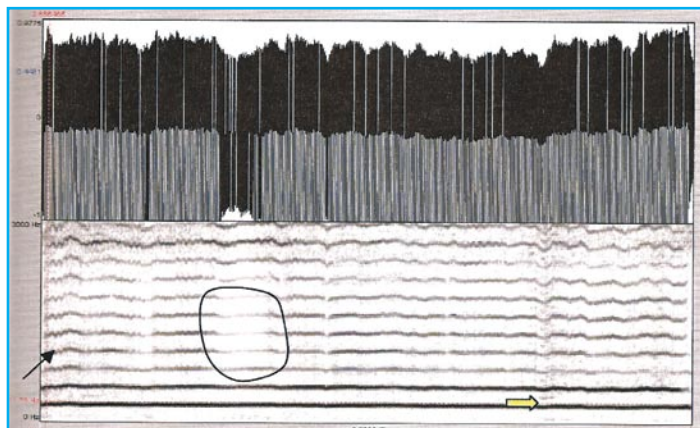


Tabela 1 - Achados perceptivo-auditivos dos seis pacientes

sujeito	nasalidade	aspereza	tensão	soprosidade	rouquidão	Vocal fry	Quebra de pitch	Flutuação de pitch	Variação de loudness
1	Normal	Ausente	Leve	Leve	leve	ausente	Ausente	Ocasional	Rara
2	Hiponasal	Ausente	Leve	Ausente	Ausente	Leve	Ausente	Ausente	Ausente
3	Hiponasal	Ausente	Leve	Ausente	Moderada	Moderado	Ausente	Ausente	Ausente
4	Hiponasal	Ausente	Leve	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ocasional	Ausente
5	Hipernasal	Ausente	Ausente	Leve	Moderado	Leve	Ausente	Ausente	Ausente
6	Hipernasal	Ausente	Leve	Leve	Leve	Moderado	Raramente	Ocasional	Raramente

Tabela 2 - Achados nasofibrocópicos dos seis pacientes

Sujeito	Movimento Do palato	Movimento da laringe	Sensibilidade nasofaringea	Tremo laríngeor	Sensibilidade glótica
1	Incompleto	Fechamento completo	Normal	Ausente	Reduzida
2	Completa	Fechamento completo	Ausente	Presente	Reduzida
3	Incompleta	Fechamento completo	Ausente	Ausente	Ausente
4	Incompleta	Fechamento incompleto	Normal	Presente	Presente
5	Completa	Fechamento completo	Ausente	Ausente	Ausente
6	Completa	Fechamento incompleto	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 2 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 2, mostrando instabilidade de traçado (seta preta), ausência de energia (balão) e subhamônicos (a partir de seta amarela).

Figura 2 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 2, mostrando instabilidade de traçado (seta preta), e subhamônicos (balão).

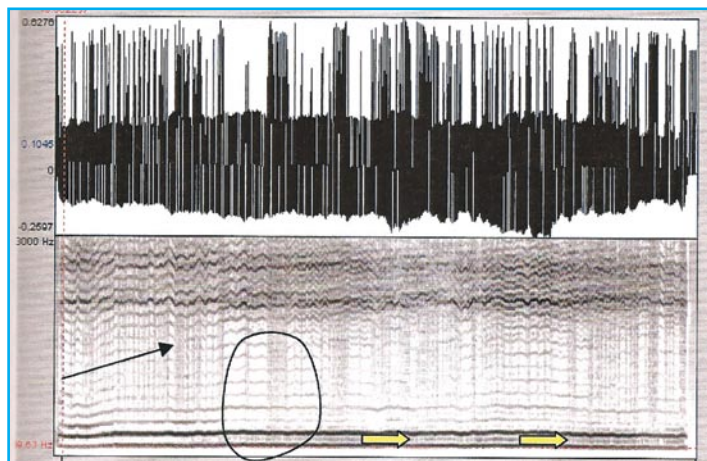


Figura 3 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 3, mostrando instabilidade de traçado (seta preta), instabilidade de intensidade (seta azul) e subhamônicos (a partir de seta amarela).

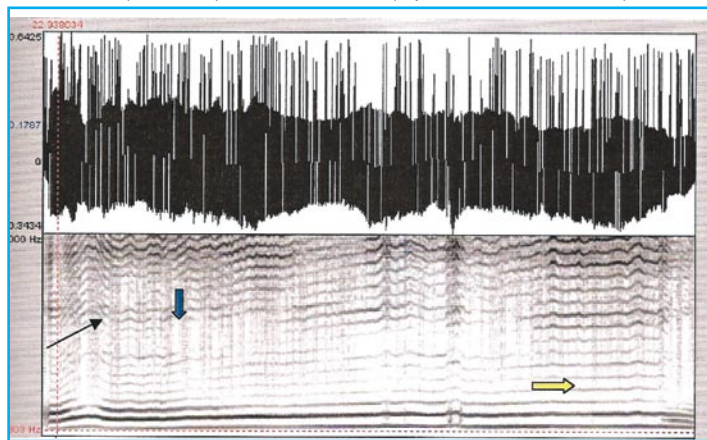


Figura 4 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 4, mostrando instabilidade de traçado (a partir de seta preta), que aumenta a partir de seta verde.

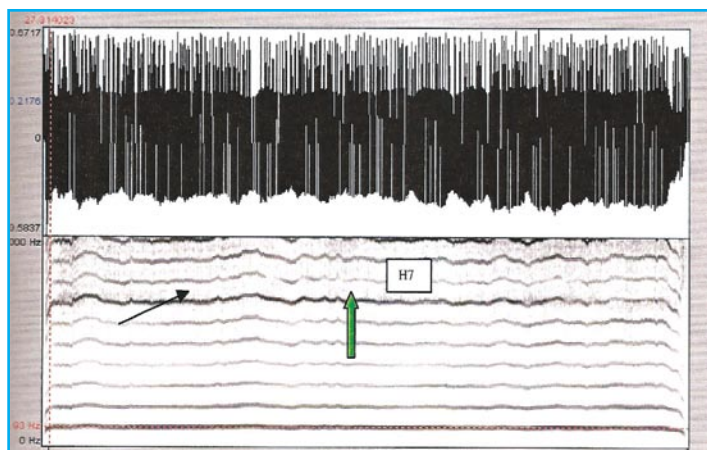


Figura 5 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 5, mostrando leve instabilidade de traçado (seta preta) e ausência de energia (balão).

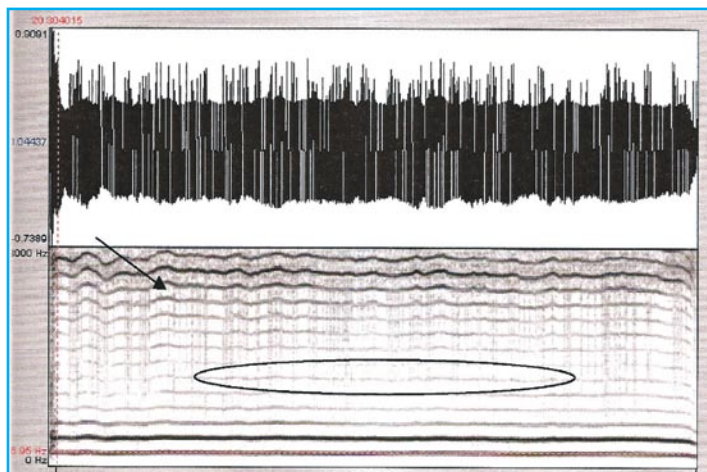
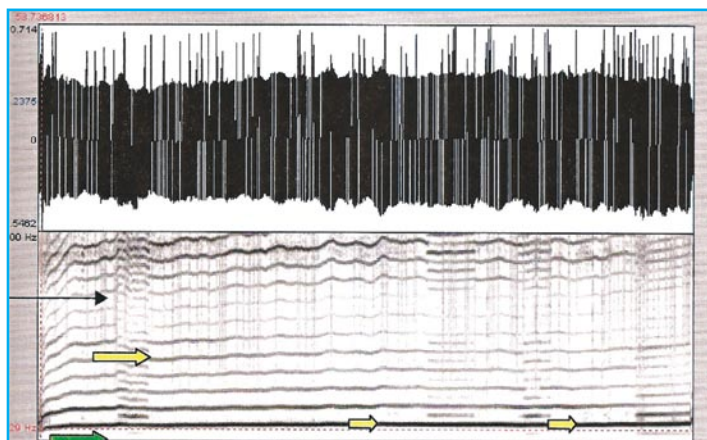


Figura 6 - Traçado de forma de onda e espectograma de banda estreita do sujeito 6, mostrando instabilidade de traçado (seta preta), ausência de energia (balão), subhamônicos (a partir de seta amarela), inclusive antes de F0 (seta verde).



DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo referiu-se à tentativa de descrever a qualidade vocal de indivíduos com neuropatia auditiva. Visto que na maioria das pesquisas e estudos relacionados, os aspectos vocais haviam sido estudados ou mencionados optou-se pela análise integrada da avaliação fonoaudiológica, otorrinolaringológica e análise acústica. Os resultados perceptivo-auditivos mostraram que os ajustes fonatórios feitos pelas sujeitos com neuropatia auditiva diferem daqueles indivíduos com acometimentos cocleares, pois estes possuem dificuldades na percepção da intensidade sonora e não no processamento temporal.

Os resultados da avaliação perceptivo-auditiva e otorrinolaringológica sugerem comprometimento no controle motor laríngeo observado pela flutuação de pitch e loudness, emissão em fry e diminuição/ausência de sensibilidade laríngeo.

Vale lembrar que tais aspectos da qualidade vocal muito se assemelham aos distúrbios vocais presentes na disartria conforme relatara Thompson-Ward & Murdoch, 2005¹⁴ que as classificaram como problemas de adução, de estabilidade e de coordenação.

Os resultados obtidos também indicam déficits no monitoramento auditivo já que nenhum dos sujeitos estudados percebia as alterações na qualidade vocal e/ou conseguia controlar a instabilidade e as flutuações de loudness presentes em suas falas.

Levando-se em conta a queixa de falta de percepção de mudanças na qualidade vocal e os achados da nasofibrocopia, inferimos que tanto o monitoramento auditivo quanto as alterações no aspecto motor e sensitivo da inervação da faringe e laringe desses sujeitos podem apresentar alterações

A realização da inspeção acústica foi importante como exame complementar à avaliação fonoaudiológica e otorrinolaringológica. Neste trabalho ela favoreceu a compreensão

dos ajustes individuais e estabeleceu a correlação entre qualidade vocal e o conhecimento pormenorizado do funcionamento das estruturas envolvidas na fonação dos sujeitos com neuropatia auditiva.

Os dados discutidos ressaltaram importância da investigação e acompanhamento quanto a outros comprometimentos neurológicos em sujeitos portadores de neuropatia auditiva.

CONCLUSÕES:

Os resultados a respeito da caracterização da qualidade vocal de indivíduos com neuropatia auditiva permitiram as seguintes conclusões:

- A partir dos parâmetros perceptivo-auditivos foi constatada presença de disфония em todos os sujeitos, caracterizada por flutuação de pitch, flutuação de loudness e vocal fry.

- Alteração de sensibilidade laríngea com ausência dos reflexos para a maioria dos sujeitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Camargo, ZA; Fontes, M; Madureira, S. Introdução ao estudo dos sons da fala (apostila). Laboratório de Linguagem e Informática. PUC-SP, 2000.
2. Behlau, M.; Pontes, P - Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo, Lovise: 1995
3. Pereira, M.C.C. - Aquisição da linguagem por crianças surdas, filhas de pais ouvintes.
4. Boone, DR. Modification of the voices of deaf children, Volta Rev, 687 686-92, 1966.
5. Wirz S. The voice of the deaf In: Voice disorders and their management. Singular publishing, San Diego 1 992; 283-303.
6. Tabith, A. Alguns aspectos da voz e da morfofisiologia laríngea em deficientes auditivos profundos. Rev Bras Otorrinolaringol. 1997; vol 63 (4): 319-26.
7. Zitta, S.M. - A Deficiência auditiva e as características vocais, Curitiba, 1999. (Monografia - Especialização -CEFAC- PR)
8. Sininger, YI ; Hood LJ ; Starr A. ; Berlin, CL, Picton, TW . Hearing loss due to auditory neuropathy. Audiology today. 1995, 7: 10-3.
9. Zeng FG, Kong YY, Michalewski HJ, Starr A, Perceptual consequences of disrupted auditory nerve activity. J Neurophysiol 2005, 4:344-53.
10. Hood L. Auditory neuropathy: What is it and what can we do about it? Hear J. 1998 51 (8): 10-8.
11. Sousa Neto OM; Duprat, AC.; Costa H0; Figueiredo, MS; Carlos RC; Redondo MC. Voz - a primeira vista na avaliação da queixa auditiva?, In: Anais do 34º Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia, Porto Alegre, 1998: 40 Congresso Brasileiro de Otorrinolaringologia.
12. Sousa Neto OM. Aspectos clínicos no diagnóstico da neuropatia auditiva. (Tese de Doutorado) - Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, 2001.
14. Thompson-Ward, C, Murdoch, EB. Avaliação instrumental dos mecanismos da fala, In: Murdoch B.E. - Disadria. Uma abordagem fisiológica para avaliação e tratamento. Ed Lovise: 2005; vol I ; p. 88-1 2 1 .
13. Paraizo TC, Andrada e Silva MA, Sousa Neto OM. O processo de terapia vocal de pacientes com neuropatia auditiva: relato de adultos, Revista Distúrbios da Comunicação, 2005, 7(3): 299-314.