AMANDA ELIAS MENDES

**Indicação da gastrostomia em pacientes com esclerose
lateral amiotrófica: critérios fonoaudiológicos**

Dissertação apresentada à Faculdade
de Medicina da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Letícia Lessa
Mansur

(Versão corrigida - Resolução CoPGr, de ____ de _____ de 201 _____. A
versão original está disponível na Biblioteca FMUSP).

**São Paulo
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Mendes, Amanda Elias

Indicação da gastrostomia em pacientes com esclerose lateral amiotrófica :
critérios fonoaudiológicos / Amanda Elias Mendes. -- São Paulo, 2015.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Letícia Lessa Mansur.

Descritores: 1.Esclerose amiotrófica lateral 2.Transtornos de deglutição
3.Pressão 4.Deglutição/fisiopatologia 5.Gastrostomia

USP/FM/DBD-113/15

*Aos meus pais **Alfredo e Joceli**, pelo exemplo de caráter e pela imensa dedicação à minha educação, possibilitando ser quem sou hoje.*

*Aos meus avós **Flamir e Edir** pelo amor, pelo carinho e pela compreensão dispensados, mesmo nos momentos mais difíceis.*

*Ao meu irmão **Rodrigo**, pela amizade e pelo apoio constantes.*

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me guiar nesta longa jornada.

Ao **Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, por me dar a oportunidade de realizar este trabalho.

À **Profa. Dra. Letícia Lessa Mansur**, pela confiança em minhas capacidades e por ter me ensinado a ser uma pesquisadora, com o rigor e a sabedoria de um grande mestre.

Às **Professoras Dra. Angelina Maria Martins Lino, Dra. Nair Kátia Nemr e Dra. Suelly Cecília Olivan Limongi**, pela participação no exame de qualificação e pelas contribuições oferecidas a este trabalho.

Ao **Prof. Dr. Dagoberto Callegaro**, pela compra de equipamento, pelo acesso aos pacientes e pela discussão de casos de seu ambulatório, essenciais para a realização deste trabalho.

À **equipe do Ambulatório de esclerose lateral amiotrófica da divisão de Clínica Neurológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, pela imensa colaboração e pelo incentivo para a realização desta pesquisa.

À **Dra. Patrícia Santoro e equipe do Ambulatório de Disfagia da divisão de Clínica Otorrinolaringológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, pela imensa colaboração com incentivo e pela realização dos exames otorrinolaringológicos (VED), parte deste trabalho.

Ao **Dr. João Marcos Salge e à equipe do Laboratório de Função Pulmonar do INCOR – Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo**, pela colaboração na realização de exames pneumológicos (provas de função pulmonar), parte importante deste trabalho.

À **equipe do Hospital e Maternidade São Cristovão**, pela compreensão e pelo apoio nos momentos em que precisei me ausentar para a realização desta pesquisa.

Aos **pacientes e familiares** que participaram desta pesquisa, por acreditarem na minha contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população estudada.

À **Tamy Harumy Tsujimoto, Tuany de Paula Castro e Victor Ritter**, pela assessoria na análise estatística.

Às secretárias da pós-graduação **Ana Nakazone e Marilisa Fernandes**, pela solicitude em resolver e explicar aspectos burocráticos relacionados à execução do estudo.

A todos os **amigos e familiares**, especialmente à **Luciana Regina Lima Carvalho, Ana Beatriz Passos Simões e Gisele Bezerra Renzo**, que tem me acompanhado nesta trajetória de batalhas e conquistas.

A todos que, direta ou indiretamente, participaram da realização deste trabalho.

Muito obrigada!

*"O dever é uma coisa muito pessoal,
decorre da necessidade de se entrar em ação,
e não da necessidade de insistir com os outros
para que façam qualquer coisa".*

Madre Teresa de Calcutá

NORMALIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação: Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A.L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3^a Ed. São Paulo: Serviços de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

ESTE ESTUDO NÃO TEVE CONFLITOS DE INTERESSE.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO.....	2
2 OBJETIVOS	5
3 REVISÃO DE LITERATURA	7
3.1 A doença - Esclerose lateral amiotrófica.	7
3.2 Disfagia na ELA.....	9
3.3 Critérios de indicação de gastrostomia em pacientes com ELA.....	11
3.3.1 Parâmetros da função respiratória.....	11
3.3.2 Parâmetros do estado nutricional.	12
3.3.3 Parâmetros de comprometimento da deglutição.....	13
3.3.4 Escala de funcionalidade global de pacientes com ELA.	14
3.3.5 Escala de funcionalidade da deglutição.	15
3.4 Medida de pressão de língua.....	16
3.5 Medidas de referência de normalidade.....	19
4 MÉTODOS.....	211
4.1 Casuística	21
4.2 Critérios de inclusão	211
4.3 Critérios de exclusão.....	222
4.4 Registro dos dados	222
4.5 Cronograma das avaliações	233
4.6 Procedimentos	244
4.6.1 Avaliação funcional da deglutição.....	244

4.6.2 Medida quantitativa de pressão dos órgãos fonoarticulatórios com o IOPI.....	244
4.6.3 Medida do tempo de resistência de língua.....	255
4.6.4 Prova de função pulmonar (PFP).....	266
4.6.5 Avaliação objetiva da deglutição (Videoendoscopia da deglutição – VED)	266
5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
5.1 Análise descritiva	28
5.2 Análise temporal das medidas funcionais e de pressão de lábio, de língua e de bochecha, entre os momentos das avaliações inicial e final.	28
5.3 Análise do tempo desde o primeiro sintoma da doença até a avaliação final e verificação da influência das variáveis no tempo de indicação da via alternativa	29
5.3.1 Análise Inferencial.....	29
5.3.1.1 Modelo 1	30
5.3.1.2 Modelo 2	30
6 RESULTADOS	32
6.1 Análise descritiva	32
6.2 Análise temporal do intervalo de medidas funcionais e de pressão de língua, lábio e bochecha: avaliações inicial e final.....	433
6.3 Análise temporal do intervalo entre o primeiro sintoma da doença até a avaliação final: verificação da influência das variáveis no tempo de indicação da via alternativa.....	49
6.3.1 Análise descritiva	49
6.3.2 Análise Inferencial.....	59
6.3.2.1 Modelo 1	60
6.3.2.2 Modelo 2	60
7 DISCUSSÃO.....	63
8 CONCLUSÕES.....	72
9 ANEXOS.....	744
9.1 ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética CAPPesq	744
9.2 ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	755
9.3 ANEXO C - Ficha de Anamnese.....	777
9.4 ANEXO D - Ficha de Avaliação Clínica Fonoaudiológica	788

9.5 ANEXO E - Tabela de medidas objetivas de órgãos fonoarticulatórios – IOPI	80
10 REFERÊNCIAS	82
11 APÊNDICES	89
11.1 APÊNDICE A - <i>Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Ratin Scale Revised</i> (ALSFR-R), escala de avaliação funcional, adaptada e validada para língua portuguesa por <i>Guedes</i> , 2010 (ALSFRS-R/BR)	
11.2 APÊNDICE B - Escala de funcionalidade da deglutição da ASHA	
11.3 APÊNDICE C - Tabelas completas	
11.4 APÊNDICE D – Gráficos complementares	
11.5 APÊNDICE E – Artigo: <i>Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: association with swallowing</i>	
11.6 APÊNDICE F – Normas para submissão no periódico <i>Clinics</i>	

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AEP	Atrofia Espinhal Progressiva
ALSFRS	<i>Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Ratin Scale</i>
ASHA	<i>American Speech-Language- Hearing Association</i>
CAPPesq	Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CVF	Capacidade Vital Forçada
ELA	Esclerose Lateral Amiotrófica
ELP	Esclerose Lateral Primária
GEP	Gastrostomia Endocópia Percutânea
GRP	Gastrostomia Radiológica Percutânea
IMC	Índice de Massa Corpórea
IOPI	<i>Iowa Oral Performance Instrument</i>
kPa	quiloPascal
N	Newton.
NMI	Neurônio Motor Inferior
NMS	Neurônio Motor Superior
NOMS	<i>National Outcomes Measurement System</i>
Pa	Pascal
PBP	Paralisia Bulbar Progressiva
PFP	Prova de Função Pulmonar
PNM	Pneumonia
VED	Videoendoscopia da Deglutição

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Instrumento IOPI.....	244
Figura 2	Posições para medidas de língua, lábios e bochechas.....	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Distribuição da amostra por sexo por grupo de manifestação clínica inicial.	33
Gráfico 2	Distribuição da amostra por tipo de profissão por grupo de manifestação clínica inicial.	33
Gráfico 3	Queixas na anamnese por grupo de manifestação clínica inicial.....	35
Gráfico 4	Dentição.....	355
Gráfico 5	Achados clínicos em língua.	36
Gráfico 6	Dificuldades com a consistência pastosa.	37
Gráfico 7	Dificuldades com a consistência sólida.....	37
Gráfico 8	Dificuldades com a consistência líquida.	38
Gráfico 9	Dificuldades com a consistência líquida espessada.	39
Gráfico 10	Motivos para indicação de GEP.....	40
Gráfico 11	IMC nos momentos das avaliações inicial e final.....	41
Gráfico 12	Escala funcional da deglutição ASHA nos momentos de avaliações inicial e final.	422
Gráfico 13	Resultados da CVF no momento da avaliação final.	42
Gráfico 14	Resultados da VED no momento da avaliação final.	43
Gráfico 15	Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de língua.	45
Gráfico 16	Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de lábio.	455
Gráfico 17	Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de bochecha.	466
Gráfico 18	Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável escore ASHA.	446

Gráfico 19	Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável escore ALSFR.	477
Gráfico 20	Curva de Kaplan-Meier por categoria de grupo de manifestação clínica inicial.	499
Gráfico 21	Curva de Kaplan-Meier por categoria de idade.	50
Gráfico 22	Curva de Kaplan-Meier por categoria de tempo de resistência de língua no momento de indicação da GEP.	50
Gráfico 23	Curva de Kaplan-Meier por categoria de ASHA no momento da indicação de GEP.	51
Gráfico 24	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de alimento sólido no momento de indicação da GEP.	52
Gráfico 25	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de alimento pastoso no momento de indicação da GEP.	52
Gráfico 26	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de líquido no momento de indicação da GEP.	53
Gráfico 27	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de líquido espessado no momento de indicação da GEP.	53
Gráfico 28	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de alimento sólido no momento de indicação da GEP.	54
Gráfico 29	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de alimento pastoso no momento de indicação da GEP.	54
Gráfico 30	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de líquido no momento de indicação da GEP.	55
Gráfico 31	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de líquido espessado no momento de indicação da GEP.	55
Gráfico 32	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento sólido no momento de indicação da GEP.	56

Gráfico 33	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento pastoso no momento de indicação da GEP.	56
Gráfico 34	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para líquido no momento de indicação da GEP.	57
Gráfico 35	Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para líquido espessado no momento de indicação da GEP.	57
Gráfico 36	Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de língua no momento de indicação da GEP.....	588
Gráfico 37	Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de bochecha no momento de indicação da GEP.....	59
Gráfico 38	Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de lábio no momento de indicação da GEP.	111
Gráfico 39	Curva de Kaplan-Meier por categoria de ALSFRS no momento da indicação de GEP.	111
Gráfico 40	Curva de Kaplan-Meier por categoria de atrofia de língua.....	112
Gráfico 41	Curva de Kaplan-Meier por categoria de fasciculação de língua.	112
Gráfico 42	Curva de Kaplan-Meier por categoria de Capacidade Vital Forçada (%) no momento da indicação de GEP.....	113
Gráfico 43	Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com líquido no momento de indicação da GEP.....	113
Gráfico 44	Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com líquido espessado no momento de indicação da GEP	114
Gráfico 45	Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com alimento pastoso no momento de indicação da GEP.	114
Gráfico 46	Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com alimento sólido no momento de indicação da GEP	115

Gráfico 47	Curva de Kaplan-Meier por categoria de gênero.	115
Gráfico 48	Curva de Kaplan-Meier por categoria de IMC no momento de indicação da GEP.	116

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Valores de referência da normalidade	19
-----------------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Caracterização da amostra.....	32
Tabela 2	Dados de anamnese.....	34
Tabela 3	Dados de pressões dos órgãos fonoarticulatórios e tempo de resistência de língua com o IOPI, nas avaliações inicial e final.	39
Tabela 4	Tempo de acompanhamento fonoaudiológico e de doença até a indicação de GEP, e escores da escala funcional ALSFRS nas avaliações inicial e final.....	41
Tabela 5	Média nos instantes da primeira avaliação e da avaliação final, diferença média e valor-p do teste da diferença média para as variáveis de pressão e escalas funcionais ASHA e ALSFRS.	44
Tabela 6	Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de língua.	48
Tabela 7	Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de lábio.	48
Tabela 8	Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de bochecha.	49
Tabela 9	Ajuste final do modelo 1 - Presença de dificuldades.	60
Tabela 10	Ajuste final do modelo 2 - Variáveis Idade e Pressão de língua.	61
Tabela 11	Caracterização da amostra.....	92
Tabela 12	Dados de anamnese.....	93
Tabela 13	Achados estruturais	94
Tabela 14	Achados clínicos com a consistência pastosa	96
Tabela 15	Achados clínicos com a consistência sólida	99
Tabela 16	Achados clínicos com a consistência líquida	102
Tabela 17	Achados clínicos com a consistência líquida espessada.....	103
Tabela 18	Avaliação quantitativa dos órgãos fonoarticulatórios	105

Tabela 19	Parâmetros para indicação de GEP	107
Tabela 20	Resultados das CVF e VED no momento da indicação de GEP	109

RESUMO

Mendes AE. *Indicação da gastrostomia em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: critérios fonoaudiológicos* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2015.

Introdução: A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva, de etiologia desconhecida, que envolve os neurônios motores do córtex cerebral, do tronco encefálico e da medula espinhal. O comprometimento dos neurônios motores inferiores causa disfagia, distúrbios de fala e outros sintomas, como fraqueza muscular global e sintomas respiratórios. A dificuldade de deglutição ou disfagia pode causar complicações, como pneumonia aspirativa, má nutrição e desidratação, e afeta a qualidade de vida destes pacientes, sendo necessária a indicação de via alternativa de nutrição. Atualmente, esta indicação é dada subjetivamente pelo exame clínico e funcional realizado pela equipe multidisciplinar, de acordo com a deterioração dos parâmetros da função respiratória, do estado nutricional e de comprometimentos na deglutição.

Objetivos: objetivo geral: verificar se a redução de pressão de língua pode ser indicadora de necessidade de gastrostomia (GEP) como via alternativa de nutrição em pacientes com diagnóstico de ELA. Objetivos específicos: verificar se há redução significativa nas medidas funcionais e de pressão de lábio, de língua e de bochecha entre o momento da primeira avaliação e da indicação da GEP; avaliar o tempo desde o primeiro sintoma da doença até a indicação da GEP; verificar se o tempo de indicação da GEP foi influenciado por variáveis demográficas, manifestação clínica inicial (espinhal ou bulbar), condições clínicas, medidas funcionais globais e de deglutição, com destaque para pressão de língua, de lábios e de bochechas.

Métodos: Foram estudados longitudinalmente 63 pacientes, avaliados do ponto de vista fonoaudiológico com os instrumentos: escala ASHA, escala ALSFRS, avaliação funcional, medida de pressão dos órgãos

fonoarticulatórios com o aparelho IOPI, encaminhamento para videoendoscopia da deglutição (VED) e capacidade vital forçada (CVF) no momento da indicação da GEP. **Resultados:** Os pacientes tinham faixa etária entre 28 e 79 anos (média de 58 anos de idade), com média de 7,04 anos de escolaridade, tempo médio de doença no momento da avaliação inicial de 34,96 meses, 32% manifestação clínica inicial da forma bulbar, 39,5% espinhal membros superiores e 28,5% espinhal membros inferiores, porém, na avaliação fonoaudiológica inicial, todos apresentavam alguma queixa de acometimento bulbar. Cinquenta pacientes foram encaminhados à GEP, 1 foi a óbito e 12 mantiveram dieta via oral exclusiva até o término do estudo. Medidas funcionais e de pressão de língua, lábio e bochecha apresentaram redução significativa no agravamento da ELA ($p < 0,001$). Dificuldades com líquido espessado: de contenção ($p = 0,001$), de transporte ($p = 0,005$) e de proteção de vias aéreas inferiores ($p = 0,003$), e com a consistência pastosa: contenção na cavidade oral, ($p < 0,001$) observadas em avaliações clínicas fonoaudiológicas, e a idade ($p = 0,014$) influenciam na indicação de GEP. **Conclusão:** A medida de pressão de língua pode, portanto, servir como um indicador adicional, objetivo e prático para o exame do prognóstico da funcionalidade da deglutição, e, em particular, da possibilidade ou não de manutenção de vias tradicionais em pacientes com diagnóstico de ELA.

Descritores: Esclerose lateral amiotrófica; Transtornos de deglutição; Pressão; Deglutição/fisiopatologia; Gastrostomia.

ABSTRACT

Mendes AE. *Indication of gastrostomy for patients with amyotrophic lateral sclerosis: speech-language therapy criteria* [Dissertation]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2015.

Introduction: Amyotrophic lateral sclerosis (ALS) is a progressive neurodegenerative disease of unknown etiology that involves motor neurons from the cerebral cortex, from the brainstem and from the spinal cord. The damage on the lower motor neurons causes dysphagia, speech disorders and other symptoms such as overall muscle weakness and respiratory symptoms. The difficulty in swallowing, or dysphasia, may cause complications such as aspiration pneumonia, malnutrition and dehydration and affects the quality of life of these patients. Thus, it is necessary to indicate an alternative form of nutrition. This indication is currently given subjectively by the clinical and functional evaluation performed by the multidisciplinary team, according to deterioration of respiratory function parameters, nutritional status and swallowing impairments. **Objectives:** general objective: verify if reduced tongue pressure could indicate the need for gastrostomy (PEG) as an alternative form of nutrition for patients who have been diagnosed with ALS. Specific objectives: verify if there is significant reduction on tongue, lips, and cheeks pressure as well as functional measures between the moment of the first evaluation and the indication of PEG; evaluate the time between the first symptom of the disease and the indication of PEG; verify if the time of the indication of PEG was influenced by demographic variables, initial clinical manifestation (spinal or bulbar forms), clinical conditions, global and swallowing functional measures, highlighting tongue, lips and cheeks pressure. **Methods:** 63 patients have been longitudinally studied. They have been assessed from the speech-language therapy point of view with the following instruments: ASHA, ALSFRS, functional evaluation, pressure measurement of the phono-articulatory organs with the IOPI, referral to videoendoscopy of swallowing and FVC at the moment of the indication of PEG. **Results:** The patients, whose ages ranged from 28 to 79 years old (average of 58 years old), had, on average, 7.04 years of education. They had been suffering from the disease for an average of 34.96 months at the time of the first evaluation. 32% showed initial clinical manifestation of the bulbar form, 39.5% upper limbs spinal form and 28.5% lower limbs spinal form. At the initial speech-language therapy assessment, however, all of them showed some sort of complaint regarding bulbar impairment. 50 patients were sent to PEG, 1 died and 12 continued with an oral exclusive diet until the end of this study. Tongue, lips and cheeks as well as functional measures showed significant

decrease with the aggravation of ALS ($p < 0,001$). Difficulties with thickened liquid: with containment ($p = 0,001$), with transport ($p = 0,005$) and with protection of lower airways ($p = 0,003$) and with pasty consistencies: containment in the oral cavity, ($p < 0,001$) observed in speech-language therapy clinical assessments, as well as age ($p = 0,014$) have influence on the indication of PEG. **Conclusion:** The measure of the tongue pressure can, therefore, serve as an additional, objective and practical indicator for the evaluation of the prognosis of swallowing functionality, particularly of the possibility or not of maintenance of traditional forms in patients who have been diagnosed with ALS.

Descriptors: Amyotrophic lateral sclerosis; Deglutition disorders; Pressure; Deglutition/physiopathology; Gastrostomy.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A esclerose lateral amiotrófica (ELA) é uma doença neurodegenerativa progressiva, de etiologia desconhecida, que envolve os neurônios motores do córtex cerebral, do tronco encefálico e da medula espinhal, não afetando componentes sensoriais e, raramente, comprometendo a cognição (Madureira, 2012). A principal queixa inicial é a fraqueza muscular, que, ao exame físico, se revela como amiotrofia, redução de força muscular e miofasciculações (Xerez, 2008). A degeneração dos neurônios motores superiores causa sintomas supranucleares, cujas características são a espasticidade dos músculos bulbares (mandíbula, face, palato mole, faringe, laringe e língua), labilidade emocional e rápido reflexo de fechamento mandibular. A degeneração dos neurônios motores inferiores, com o envolvimento dos núcleos de nervos cranianos no bulbo e que inervam a ponte, resulta em paralisia bulbar flácida, atrofia muscular e fasciculação de língua (Lowe, 2002). Além disso, a perda de neurônios motores na medula espinhal provoca fraqueza muscular, resultando em disfunção respiratória progressiva, esforço à comunicação e diminuição da tosse reflexa, o que pode agravar os sintomas de dificuldade de deglutição (Strand, 1996).

A dificuldade de deglutição ou disfagia pode causar complicações, como pneumonia aspirativa, má nutrição e desidratação (Logemann, 1998), e afeta a qualidade de vida destes pacientes (Hillel and Miller, 1989; Strand, 1996), sendo necessária a indicação de via alternativa de nutrição (sonda de gastrostomia). Atualmente, esta indicação é dada subjetivamente pelo exame clínico e funcional realizado pela equipe multidisciplinar (Corsia, 2008), de acordo com a deterioração dos parâmetros da função respiratória, do estado nutricional e de comprometimentos na deglutição (Beggs, 2010).

Sabe-se que a ELA é uma doença previsível no tempo, que compromete o movimento e a pressão da língua, com impacto direto na fase oral da deglutição e indireto na fase faríngea. Desde a década de 90,

instrumentos específicos para a mensuração de pressão dos órgãos fonoarticulatórios têm sido desenvolvidos, contribuindo para a precisão e o refinamento da avaliação. Levando-se em consideração esses fatos, buscamos relacionar os achados clínicos globais e da deglutição com aqueles relacionados à pressão de língua em palato no desenvolvimento da doença, destacando o momento de indicação da via alternativa gastrostomia para nutrição dos pacientes. A utilização de medida objetiva de indicação de via alternativa de nutrição auxiliará a equipe multidisciplinar nas intervenções com fins terapêuticos, proporcionando, assim, melhor qualidade de vida para essa população.

Os objetivos dessa pesquisa partiram dos seguintes pressupostos:

1. A ELA é uma doença cujos sintomas são previsíveis no tempo;
2. A ELA acomete aspectos motores globais do indivíduo e, também, aspectos relacionados à deglutição;
3. Dentre os fatores que impactam a deglutição, destaca-se a diminuição da força da língua, medida pela pressão contra o palato;
4. Modernas tecnologias podem fornecer medidas objetivas das medidas de pressão de língua, que permitem inferir sua força;
5. A pressão de língua pode ser um indicador da capacidade de deglutição;
6. A avaliação da pressão de língua em conjunto com a avaliação global do indivíduo portador de ELA pode fornecer indicações de prognóstico para a funcionalidade da deglutição, em particular, a manutenção de vias tradicionais de alimentação ou necessidade de introdução de vias alternativas. Estes dados auxiliarão a administrar a intervenção clínica e indicar via alternativa de nutrição em bases objetivas.

2 OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa foi verificar se a redução de pressão de língua pode ser indicadora de necessidade de gastrostomia (GEP) como via alternativa de nutrição em pacientes com diagnóstico de ELA.

Objetivos específicos foram:

1. Verificar se há redução significativa nas medidas funcionais e de pressão de lábio, de língua e de bochecha entre o momento da primeira avaliação e da indicação da GEP;
2. Avaliar o tempo desde o primeiro sintoma da doença até a indicação da GEP;
3. Verificar se o tempo de indicação da GEP foi influenciado por:
 - a) variáveis demográficas como gênero e idade;
 - b) manifestação clínica inicial (espinhal ou bulbar), fasciculação e atrofia de língua;
 - c) condições clínicas como o IMC;
 - d) medidas funcionais globais;
 - e) medidas funcionais de deglutição;
 - f) achados em avaliação fonoaudiológica funcional da deglutição;
 - g) pressão de língua, de lábios e de bochechas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A doença - Esclerose Lateral Amiotrófica

A esclerose lateral amiotrófica (ELA) foi descrita, primeiramente, por Jean Martin Charcot, em 1869, como uma desordem que afeta os neurônios motores superiores e inferiores. Atualmente, o grupo da Federação Mundial de Pesquisa Neurológica em Doenças Neuromusculares classifica a ELA como uma desordem do neurônio motor de causa indeterminada e algumas variantes são reconhecidas, como a esclerose lateral primária (ELP), a atrofia espinhal primária (AEP) e a paralisia bulbar progressiva (PBP) (Murray e Mitsumoto, 2008).

Cronin *et al.*, 2007, afirmaram que a incidência da ELA é de 1 a 2 casos por 100.000 habitantes e a prevalência varia de 6-8 por 100.000 habitantes, ocorrendo mais casos no gênero masculino (1,5-1), em grupos de cor branca, com tempo médio de sobrevida de 2 a 5 anos. O início da doença é mais comum em pacientes antes da sexta década de vida, apesar de haver casos de início mais tardio (Mitsumoto *et al.*, 1997). De 5 a 10% dos casos de ELA são familiares (autossômica dominante), sendo os demais ditos esporádicos (Dion *et al.*, 2009).

O diagnóstico é baseado na inclusão e exclusão de critérios clínicos, por meio do instrumento EL Escorial *revisited*, da Federação Mundial de Neurologia (1998), uma vez que não existe um teste de confirmação específico. Os diagnósticos da ELA requerem a presença de sinais de degeneração do neurônio motor inferior (NMI) por exame clínico, eletrofisiológico ou neuropatológico; sinais de degeneração de neurônio motor superior (NMS) por exame clínico; e difusão progressiva de sinais dentro de uma região ou de outras regiões, em conjunto com a ausência de evidência eletrofisiológica de outros processos de doença que poderia explicar os sinais de NMI e/ou degenerações NMS, e evidências em

neuroimagem de outros processos de doença que poderiam explicar os sinais clínicos e eletrofisiológicos observados.

Os casos que atendem aos critérios topográficos para ELA provável ou definitiva, mas que não têm progressão durante o período de doze (12) meses, devem ser designados como ELA possíveis.

ELA definitiva: é definida por exame clínico, pela presença de sinais de NMS, bem como, sinais NMI na região bulbar, e, pelo menos, duas das outras regiões da coluna vertebral ou a presença de sinais de NMS e NMI em três regiões da coluna vertebral. O importante para o diagnóstico de ELA definitiva na ausência de exames eletrofisiológico, laboratoriais e de neuroimagem é a presença concomitante de sinais de NMS e NMI em várias regiões.

ELA provável: é definida por exame clínico pela presença de sinais de NMS e NMI em, pelo menos, duas regiões. Enquanto as regiões podem ser diferentes, alguns sinais de NMS devem ser rostrais (acima) dos sinais de NMI. Várias combinações diferentes de sinais de NMS e NMI podem estar presentes em pacientes com ELA provável.

ELA possível: é definida por exame clínico quando os sinais de NMS e NMI estão em apenas uma região ou os sinais de NMS por si só estão presentes em duas ou mais regiões ou os sinais de NMI são rostrais aos sinais de NMS.

ELA suspeita: irá manifestar apenas sinais de NMI em 2 ou mais regiões, embora sinais de NMS possam ser demonstrados em autópsia.

No entanto, apenas sinais clínicos são considerados pertinentes para esta classificação, no momento da avaliação e de diagnóstico.

É importante ressaltar que a ELA é uma doença neurodegenerativa progressiva e muitos casos apresentam a combinação de sinais dos neurônios motores superiores e inferiores, mas alguns podem ter início com sinais de neurônios motores superiores, outros de neurônios motores inferiores ou, também, sinais bulbares (Murray e Mitsumoto, 2008). Assim, pode ser definida de acordo com os sintomas clínicos apresentados em espinhal e bulbar (Mitsumoto e Munsat, 2001). Os pacientes que

apresentam, primeiramente, degeneração dos neurônios da coluna vertebral exibem distúrbios na marcha devido à fraqueza ou espasticidade dos músculos dos membros inferiores. O envolvimento ou degeneração dos neurônios da coluna vertebral apresenta, inicialmente, mudanças na força funcional e na coordenação dos músculos das extremidades inferiores, progride para os músculos das extremidades superiores e, finalmente, para os músculos bulbares. Os indivíduos com envolvimento primário inicial em neurônios motores bulbares exibem problemas na inteligibilidade da fala, resultando em disartria, bem como, a deterioração da função respiratória e fraqueza dos músculos da deglutição, resultando em dificuldade de deglutir ou disfagia (Hillel e Miller, 1989).

3.2 Disfagia na ELA

A degeneração dos neurônios motores superiores na ELA causa sintomas supranucleares, cujas características clínicas são a espasticidade dos músculos bulbares (mandíbula, face, palato mole, faringe, laringe e língua), labilidade emocional e rápido reflexo de fechamento mandibular. A degeneração dos neurônios motores inferiores, com o envolvimento dos núcleos de nervos cranianos no bulbo e que inervam a ponte, resulta em paralisia bulbar flácida, atrofia muscular e fasciculação de língua (Lowe *et al.*, 2002). Além disso, a perda de neurônios motores na medula espinhal provoca fraqueza muscular, resultando em disfunção respiratória progressiva, comunicação forçada e diminuição da tosse reflexa, o que pode agravar os sintomas de disfagia (Strand *et al.*, 1996).

Sintomas bulbares na ELA podem ser observados em mais de 30% dos pacientes e praticamente todos demonstram envolvimento bulbar no estágio mais avançado da doença (Oliver, 1996). Entre os sintomas bulbares, a disfagia neurogênica é caracterizada pelo distúrbio de deglutição na fase oral que impacta a próxima fase da deglutição, a fase faríngea (Mariani *et al.*, 2006). Este distúrbio pode causar complicações, como

pneumonia aspirativa, má nutrição e desidratação (Logemann, 1998), e afetar a qualidade de vida destes pacientes (Korner *et al.*, 2013).

O prejuízo na deglutição de pacientes com ELA é resultado do enfraquecimento ou espasticidade dos músculos inervados pelos nervos trigêmeo, facial, hipoglosso, glossofaríngeo e vago (Janzen *et al.*, 1996). Durante a progressão da doença, todos os músculos da língua, dos lábios, do palato, da mandíbula, da faringe e da laringe podem ser afetados (Kawai *et al.*, 2003), resultando em um ineficiente transporte do bolo alimentar. A redução da mobilidade, da força e da coordenação dos músculos orofaciais e linguais, e as dificuldades na preparação oral, na mastigação e no transporte oral do bolo ocasionam resíduos de alimento ou secreções orais, faríngeos e/ou laríngeos (Kuhnlein *et al.*, 2008). Os sintomas típicos são o aumento no tempo da refeição, perda de peso não intencional, febre sem origem ou infecções respiratórias frequentes. Devido à perda da força muscular que controla o fechamento dos lábios e à dificuldade de deglutir a saliva, os pacientes tendem a apresentar sialorreia, saliva que flui para fora da cavidade oral (Newall *et al.*, 1996). Também a inabilidade de manter os lábios ocluídos resulta no aumento da respiração oral levando ao espessamento da saliva. Além disso, o enfraquecimento dos músculos hipofaríngeos causa pobre constrição faríngea durante a deglutição, assim como estase salivar em cavidade oral e orofaringe. Quanto às características típicas de envolvimento de laringe, ocorre dificuldade para mover-se superior e anteriormente durante o reflexo de deglutição, e fechamento incompleto da laringe durante sua elevação (Hillel *et al.*, 1989). Com o aumento da fraqueza da adução de laringe, os mecanismos de proteção laríngea tornam-se ineficazes, aumentando, assim, o risco de aspiração pulmonar. Déficits sensoriais de origem desconhecida na faringe e na laringe têm sido mostrados, aumentando, ainda mais, o risco da aspiração (Ertekin *et al.*, 2000). O reflexo da tosse forte é crucial para permitir a limpeza de alimentos ou saliva aspirados, mas, em pacientes portadores de ELA, a tosse é, muitas vezes, prejudicada pela fraqueza progressiva dos músculos respiratórios e da laringe (Wagner-Sonntag *et al.*, 2006).

A redução da força de língua, o atraso no disparo do reflexo da deglutição, e a fraca elevação do hioide e da laringe resultam na abertura reduzida do esfíncter superior do esôfago, propiciando retenção de saliva, alimentos e líquidos em valécua, seios piriformes e na região retrocricóidea (Ertekin *et al.*, 2000). Além disso, a abertura do segmento faringoesofágico pode estar prejudicada, especialmente em pacientes com paralisia pseudobulbar, devido à hiperreflexia e hipertonia do esfíncter superior do esôfago (Ertekin *et al.*, 2000).

Estudos mostram que 86% dos pacientes com ELA com comprometimento bulbar apresentam disfagia e 64% fasciculações de língua (Chen *et al.*, 2005).

Métodos compensatórios, técnicas de deglutição e modificações na dieta podem ser indicadas por fonoaudiólogos para reduzir os riscos causados pela disfagia (Kuhnlein *et al.*, 2008), porém os pacientes com diagnóstico de ELA que apresentam comprometimento bulbar, especificamente distúrbios de deglutição, necessitam de métodos alternativos de nutrição (Kawai *et al.*, 2003).

3.3 Critérios de indicação de gastrostomia em pacientes com ELA

Atualmente, a indicação de vias alternativas de nutrição em pacientes com ELA é feita pelo exame clínico e funcional realizado pela equipe multidisciplinar (Corsia, 2008), de acordo com a deterioração dos parâmetros da função respiratória, do estado nutricional e de comprometimentos na deglutição (Beggs, 2010).

3.3.1 Parâmetros da função respiratória

A literatura aponta que as medidas de função pulmonar são úteis para prever a sobrevida em pacientes com ELA (Baumann, 2010) e as variáveis

espirométricas anormais refletem fraqueza muscular inspiratória ou expiratória, sendo que o tipo de início da doença, ou seja, acometimento bulbar ou espinhal, não resulta em um padrão diferente de anormalidades nos testes de função pulmonar (Chandrasona, 2012).

A capacidade vital forçada (CVF), volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração, é a medida respiratória mais comumente usada em pacientes com ELA (Melo *et al.*, 1999). Easterling *et al.*, 2012, afirmam que a colocação de gastrostomia em pacientes com ELA é necessária quando a CVF apresenta redução significativa de uma consulta para outra ou antes da CVF ficar perto de níveis em que o paciente não seja capaz de permanecer na posição horizontal (valor abaixo de 80% do previsto).

Chiò *et al.*, 2004, indicam gastrostomia radiológica percutânea (GRP) se o paciente apresentar prejuízo respiratório moderado a grave (CVF menor que 50%).

Dorst *et al.*, 2014, afirmaram que uma baixa CVF, provavelmente, não deve ser considerada como uma contraindicação para a gastrostomia endoscópica percutânea (GEP), uma vez que não foi associada a um maior risco de complicações em seu estudo.

3.3.2 Parâmetros do estado nutricional

Quanto ao comprometimento nutricional, a desnutrição, presente em 16-50% dos pacientes com ELA, é um fator de pior prognóstico. Causada, principalmente, por alterações na deglutição, resultante do envolvimento dos conjuntos inferiores de nervos cranianos e por hipermetabolismo. A desnutrição em si pode produzir fraqueza neuromuscular e afetar negativamente a qualidade de vida dos pacientes, criando, assim, um círculo vicioso (Desport, 2005).

O estado nutricional de pacientes com ELA pode ser avaliado com medidas de peso (P) e altura (A). Um índice de massa corporal ($IMC = P/A^2$)

abaixo de 18,5kg/m² indica estado de desnutrição. O aconselhamento dietético é importante, mas, rapidamente, se torna insuficiente, e o suporte nutricional enteral é, então, necessário. A colocação de GEP é bem tolerada e fornece nutrição enteral mais eficiente do que a alimentação por sonda nasogástrica e o suporte nutricional enteral pode melhorar a condição respiratória de pacientes com ELA (Goyal e Mozzafar, 2014).

Dorst *et al.*, 2014, afirmaram que a inserção da GEP precocemente pode aumentar a sobrevida destes pacientes uma vez que uma maior perda de peso antes de inserção foi um fator prognóstico negativo independente em seu estudo.

Assim, se o consumo calórico for insuficiente ocasionando perda de peso (> 10% do peso normal apresentado antes do diagnóstico) e a ingestão de alimentação oral tornar-se intolerável pelos sinais clínicos de aspiração laringotraqueal, como tosse, engasgo, pigarro, entre outros, a via alternativa (GEP) deve ser discutida (Miller *et al.*, 2009).

3.3.3 Parâmetros de comprometimento da deglutição

A literatura aponta como mais frequentes alterações de deglutição a fraqueza progressiva dos músculos da língua e do véu palatino, a diminuição da elevação da base de língua e o comprometimento progressivo de fase faríngea, caracterizado por acúmulo de resíduos em recessos faríngeos, penetração laríngea e aspiração traqueal. As consistências alimentares líquida e sólida são descritas como as de maior dificuldade já em estágios iniciais da ELA e em estágios avançados da doença, as consistências líquida e pastosa (Chiappetta, 2005).

Mastigação e deglutição podem ser divididas em cinco etapas: pré-oral (antecipatória), preparatória, oral, faríngea e esofágica. A língua nestes processos desempenha importante papel, auxiliando na mastigação, sensação gustativa, indução da salivação, formação do bolo alimentar e propulsão do bolo para a faringe (Leopold *et al.*, 1983). É necessária

mínima força de língua nas etapas preparatória e oral para misturar alimentos e saliva formando o bolo e passá-lo para a faringe (Robbins *et al.*, 1995). Pesquisas têm associado a ocorrência de disfagia à redução da capacidade da língua em propulsionar o bolo para a faringe (Ono *et al.*, 2004; Yoshida *et al.*, 2006).

O fato de a respiração ser momentaneamente interrompida durante a deglutição leva a uma cascata de eventos: pacientes com insuficiência respiratória podem apresentar fadiga durante a alimentação em razão do comprometimento respiratório e fraqueza orofaríngea (Yorkston *et al.*, 2004), levando à redução de ingestão calórica, perda de peso e redução do IMC. Todos esses eventos favorecem prognóstico negativo para pacientes com ELA (Paganoni *et al.*, 2011).

3.3.4 Escala de funcionalidade global de pacientes com ELA

Por a ELA ser uma doença neurodegenerativa com acometimento global, desenvolveu-se uma escala para monitorar a evolução dos pacientes. A *Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Ratin Scale Revised* (ALSFR-R), escala de avaliação funcional, adaptada e validada para a Língua Portuguesa, por Guedes, 2010 (ALSFRS-R/BR), é constituída de quatro domínios: função bulbar, atividades motoras finas, atividades motoras grosseiras ou globais e função respiratória. Estes são subdivididos em doze subitens: fala, salivação e deglutição no item função bulbar; caligrafia, habilidades com o manuseio de alimentos, manuseio de utensílios e capacidade para vestir-se e realizar higiene no item atividades motoras finas; virar-se na cama, andar e subir escada no item atividades motoras grosseiras, e ortopneia e insuficiência respiratória no item função respiratória. Cada item é pontuado de 0 a 4 e a pontuação total varia de 0 a 48, sendo 0 incapacidade e 48 normalidade. A ALRSFRS-R/BR é considerada clinicamente significativa e prediz o tempo de sobrevida dos pacientes com ELA. Tendo em vista a forte correlação entre a taxa de

progressão da ALSFRS-R e de sobrevivência, certos fatores associados à sobrevivência têm valor prognóstico para o declínio funcional: idade de início, local de início, atraso no diagnóstico, CVF, IMC e ALSFRS-R (Chiò *et al.*, 2009).

3.3.5 Escala de funcionalidade da deglutição

A Associação Americana de Fonoaudiologia (ASHA), em 1997, desenvolveu uma escala de medida, denominada de Sistema Nacional de Medição de Resultados (NOMS), que consiste em uma coleta de dados para ilustrar o valor de uma intervenção fonoaudiológica em adultos e crianças em relação à comunicação e à deglutição. Trata-se de uma escala de 7 níveis aplicada a transtornos específicos e projetada para descrever a mudança na comunicação funcional do indivíduo e/ou capacidade de deglutir ao longo do tempo, em que, no nível 1, o paciente não pode ser avaliado e, no 7, a deglutição é normal. Ao examinar os níveis em dois momentos, o fonoaudiólogo pode avaliar as mudanças no processo de deglutição (ASHA, 1997). Na literatura, não foram encontrados estudos utilizando essa escala na avaliação de pacientes com ELA.

Para a análise objetiva da deglutição, os clínicos utilizam exames complementares para avaliar a deglutição de saliva e diferentes consistências alimentares. Dentre os exames realizados, a videoendoscopia da deglutição (VED) é um exame que fornece informações sobre a ocorrência de estase de secreção salivar em oro e hipofaringe, e no vestíbulo laríngeo, assim como permite avaliar a mobilidade laríngea e do véu palatino, e, quando possível, a oferta de alimento nas diferentes consistências, as fases preparatória oral, oral e faríngea da deglutição podem ser indiretamente avaliadas. Observa-se a presença de estase alimentar em faringe, escape oral de alimento e penetração e/ou aspiração traqueal (Leder, 2004; Santoro, 2011). Uma das maiores vantagens da VED em doenças evolutivas, como a ELA, é a possibilidade da avaliação

sequencial durante o decorrer da degeneração neurológica característica da doença. Este exame pode avaliar todas as consistências alimentares e pode, ainda, ser realizado em pacientes restritos ao leito ou utilizando vias alternativas de suporte nutricional ou respiratório, aumentando o seu espectro de indicação diagnóstica e de seguimento (Leder, 2004, 2008).

3.4 Medida de pressão de língua

Alguns instrumentos foram desenvolvidos a partir do início da década de 90 para medir a pressão gerada no palato, permitindo inferir força e resistência de língua. Os autores utilizam o termo "força" para se referir à medida de pressão. Em nosso estudo, empregaremos o termo "pressão" de acordo com os conceitos de pressão, de Pascal (Pa) e força, de Newton (N). Tais medidas objetivas auxiliam o trabalho de fonoaudiólogos e a equipe multidisciplinar (Adams *et al.*, 2013).

Uma ampla variação de valores de força da língua tem sido relatada mesmo em populações saudáveis, sem dúvida, refletindo, entre outras, influências de idade e sexo da população estudada. Estudos utilizando diferentes métodos de avaliação de força de língua com indivíduos normais apontam força máxima de 40-80 kPa, com uma média de 63 kPa (Youmans, 2006; Stierwalt, 2007, Clark, 2012). Não se observou qualquer diferença de gênero consistente para os idosos (acima de 60 anos) e pessoas de meia-idade (40 a 60 anos). Jovens (20 a 39 anos) do sexo masculino, no entanto, têm uma força máxima que é de 5-10 kPa maior do que seus pares do sexo feminino. A força de língua no idoso é um pouco menor do que nos mais jovens, tendo uma média de 56 kPa. Na população normal, existe uma variabilidade considerável na força da língua. Os estudos mostram, contudo, que 95% das pessoas normais, incluindo os idosos, têm uma força máxima superior a 34 kPa.

Entre os instrumentos, o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) vem sendo muito usado para obter as medidas de pressão e resistência da língua

em movimento de lateralidade, protrusão e a força em palato. Trata-se de um dispositivo portátil, que utiliza um bulbo flexível de plástico cheio de ar (cerca de 3,5 cm de comprimento e 4,5 cm de diâmetro, com um volume interno aproximado de 2,8ml) ligado por meio de um tubo de plástico claro (cerca de 11,5cm) para medir a força de pico (em kPa) exercida sobre a língua no bulbo. Ele contém um circuito de sensor de força, com a função de medir o pico máximo de força e um temporizador (IOPI Medical LLC.). Estudos com este instrumento mostraram que, embora a força para deglutir permaneça semelhante durante toda a vida, em geral a reserva de força, ou seja, a diferença entre a força máxima e a força espontânea para deglutir, diminui com a idade (Robbins *et al.*, 1995). Isto significa que um indivíduo mais idoso pode apresentar maior risco de comprometimento no funcionamento oromotor, pois necessita de maior trabalho motor para produzir forças orais adequadas para deglutir (Nicosia *et al.*, 2000).

Estudos com o IOPI mostraram que os valores de força de língua variaram 49-73 kPa para os indivíduos do sexo masculino e 37-67 kPa para os do feminino. As análises de gênero mostraram que, quando os adultos mais jovens (<60 anos) são comparados aos adultos mais velhos, existe uma diferença média de 8kPa para indivíduos do sexo masculino e 9 kPa para femininos (Adams *et al.*, 2013). Assim, estudos mostram que indivíduos saudáveis apresentam redução da força máxima da língua com o aumento da idade (Utanohara *et al.*, 2008, Mendes *et al.*, 2015), além da redução da força de protrusão (Mortimore *et al.*, 1999).

Stierwalt *et al.*, 2007, mostraram que indivíduos com disfagia neurogênica apresentam força de língua reduzida e a medida da força da língua pode refletir sinais clínicos de disfagia (Yoshida *et al.*, 2006). Estudos de doenças degenerativas mostraram redução de força de língua quando os indivíduos acometidos eram pareados com saudáveis (Murdoch *et al.*, 1998). Além disso, constataram que o fortalecimento lingual retardou a progressão da disfagia, estendendo a funcionalidade da deglutição em indivíduos com doenças neurodegenerativas (Malandraki *et al.*, 2011).

Existem pouquíssimos estudos de força de língua em pacientes com ELA. Em 2012, Weikamp *et al.* concluíram que a força de língua, além da idade, é um fator prognóstico independente para o tempo de sobrevivência em pacientes com ELA. Easterling *et al.*, em 2013, notaram que o grupo de manifestação clínica espinhal apresentou declínio mais lento da pressão de deglutição de saliva espontânea. Além disso, os mesmos autores indicaram que a CVF, as medidas de pressão de deglutição de saliva espontânea e a de pressão de língua podiam ser complementares para indicar a capacidade de um paciente com ELA manter de forma eficiente a nutrição oral ou para apoiar as decisões sobre alterações requeridas na consistência da dieta.

Levando-se em consideração que a ELA é uma doença previsível no tempo, que acomete aspectos motores globais e também aspectos relacionados à deglutição, e considerando-se, ainda, que a diminuição da força da língua tem consequências diretas na fase oral da deglutição e indiretas na fase faríngea; buscou-se relacionar os achados clínicos globais e da deglutição com a pressão de língua apresentada no desenvolver da doença. Tais correlações visaram a contribuir para identificar o momento de indicação da via alternativa de nutrição para estes pacientes. Dado que é possível contar com modernas técnicas para obtenção de medidas objetivas dos valores de pressão de língua, representativas da força, entendemos como vantajosa a utilização dessas medidas como indicadoras da capacidade de deglutição.

A avaliação da pressão de língua em conjunto com a avaliação global do indivíduo portador de ELA poderá fornecer indicadores de prognóstico para a funcionalidade da deglutição, em particular, a manutenção de vias tradicionais de alimentação ou necessidade de introdução de vias alternativas. Estes dados auxiliarão a administrar a intervenção clínica e indicar via alternativa de nutrição em bases objetivas.

3.5 Medidas de referência de normalidade

As medidas de referências utilizadas como parâmetros de normalidade, de acordo com a literatura, estão resumidas no quadro 1.

Quadro 1 - Valores de referência da normalidade

		Média
Pressão	Língua	60kPa
	Lábio	30kPa
	Bochecha	-
Tempo de resistência de língua		30-35s
IMC	Baixo Peso	<18,5
	Peso normal	18,5 - 25
	Acima do Peso	>25
CVF	Leve	60 - 100%
	Moderado	51 - 59%
	Grave	<40%

Legenda: IMC = índice de massa corpórea; CVF = Capacidade vital forçada.

4 MÉTODOS

4 MÉTODOS

Esse estudo foi desenvolvido no Ambulatório de esclerose lateral amiotrófica da Divisão de Clínica Neurológica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Trata-se de estudo exploratório, prospectivo e longitudinal, aprovado pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa – CAPPesq – da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob nº 0225/11 (Anexo A).

Os procedimentos foram realizados após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pacientes ou por seus responsáveis legais (Anexo B).

4.1 Casuística

A pesquisa foi realizada com pacientes matriculados no ambulatório de ELA, sem restrição de faixa etária ou nível sociocultural, encaminhados pelo médico neurologista à avaliação fonoaudiológica, no período de fevereiro de 2011 a agosto de 2014.

4.2 Critérios de inclusão

Todos os sujeitos do estudo tinham diagnóstico de ELA realizado pela equipe médica do ambulatório. Os critérios para o diagnóstico basearam-se no *El Escorial (Federação Mundial de Neurologia, revisados em 1998)*. A suspeita clínica foi confirmada por eletroneuromiografia. Todos os participantes alimentavam-se exclusivamente por via oral. A concordância e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, aprovado pela

Comissão de Ética em Pesquisa da instituição, foi, ainda, pré-requisito para inclusão na pesquisa.

4.3 Critérios de exclusão

Foram considerados critérios de exclusão queixas e/ou problemas neurológicos ou psiquiátricos prévios ao diagnóstico de ELA; nutrição/hidratação por via alternativa (sonda nasointestinal ou gastrostomia) e presença de déficits cognitivos.

4.4 Registro dos dados

Os dados foram coletados nas seguintes fichas:

- **Ficha de anamnese** (Anexo C) - Contém perguntas sobre a história da doença, dados demográficos, estado nutricional (perda ponderal e tipo de dieta ingerida) e queixas específicas de dificuldades de deglutição e/ou respiração. A ficha foi preenchida pela pesquisadora por meio das informações fornecidas pelos pacientes e/ou cuidadores/familiares.
- **Ficha de dados de avaliação clínica fonoaudiológica** (Anexo D)- contém dados das avaliações estrutural e funcional dos órgãos fonoarticulatórios e dados da avaliação funcional da deglutição realizada pela pesquisadora, com a oferta das consistências pastosa, líquida, líquida espessada e sólida, de acordo com as possibilidades de cada paciente.
- **Escala de ALSFRS** (Apêndice A) – Questionário de 10 itens, com escore de 0 a 4 em cada item, aplicado pelo examinador sobre a capacidade funcional global do paciente. A pontuação máxima é de 40, sendo quanto menor a pontuação maior a incapacidade funcional do paciente.

- **Escala ASHA** (Apêndice B) – Escala de funcionalidade da deglutição sugerida pela American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). A escala é composta de oito estágios de incapacidade, de tal modo que quanto menor o escore, menor a funcionalidade da deglutição do indivíduo.
- **Ficha de registro de pressão dos órgãos fonoarticulatórios com o Iowa Oral Performance Instrument – IOPI** (Anexo E) – consiste na avaliação da força de língua, de lábios e de bochechas com o aparelho Iowa Oral Performance Instrument (IOPI).

4.5 Cronograma das avaliações

Foram realizadas avaliações trimestrais até que se indicasse a gastrostomia como via alternativa de nutrição, levando-se em consideração os achados clínicos globais e fonoaudiológicos.

Na primeira consulta fonoaudiológica, foram realizadas a anamnese, a avaliação clínica fonoaudiológica (estrutural e funcional), aplicação das escalas da ASHA e ALSFRS e a medida objetiva da pressão dos órgãos fonoarticulatórios com o IOPI. Nas demais consultas, realizou-se a avaliação clínica fonoaudiológica, aplicação das escalas de funcionalidade (ASHA e ALSFRS) e a medida objetiva de pressão dos órgãos fonoarticulatórios. Quando necessárias, foram realizadas orientações aos cuidadores e/ou familiares quanto à mudança de consistências e ao modo de oferta da alimentação, visando minimizar riscos de broncoaspiração com base nas avaliações clínicas fonoaudiológicas.

A consulta final foi determinada pelo momento no qual a gastrostomia foi indicada, óbito ou momento de término de coleta dos dados. Os critérios para a indicação de via alternativa foram: comprometimento respiratório (CVF <50%), dificuldade de deglutição (comprovada pela videoendoscopia da deglutição – VED) ou emagrecimento acentuado (IMC < 18).

4.6 Procedimentos

4.6.1 Avaliação funcional da deglutição

A avaliação funcional da deglutição foi realizada com a observação pela pesquisadora da deglutição das consistências sólida (1 bolacha *cream cracker*), pastosa (10 colheres de papa de fruta Nestlé), líquida fina (10 goles de água) e líquida espessada na consistência de mel (10 goles ou colheradas), de acordo com a possibilidade de cada paciente. Para a consistência líquida espessada, utilizaram-se 2 colheres medida para 100ml de espessante *Resource ThinckenUP Clear (Nestlé Nutrition)*, conforme recomendações do fabricante. Nos casos de pacientes com restrições de consistências, as avaliações foram realizadas com as consistências sem risco de broncoaspiração. A avaliadora classificou as dificuldades como: de contenção (escape anterior), de transporte (resíduo alimentar em cavidade oral ou de transporte do bolo alimentar) e de proteção de vias aéreas inferiores (pigarro, tosse, engasgo, voz molhada e/ou ausculta cervical positiva).

4.6.2 Medida quantitativa de pressão dos órgãos fonoarticulatórios com o IOPI

Figura 1 - Instrumento IOPI

Com o paciente posicionado sentado, foram dadas as instruções para medir a máxima pressão dos órgãos avaliados – lábios, língua e bochechas. Para medir pressão de língua, posicionou-se o bulbo do aparelho contra o palato duro do paciente e foi solicitado que ele o pressionasse com a língua o mais forte que conseguisse por 2 segundos. Para medir pressão de lábios, solicitou-se ao paciente que, com o bulbo entre os lábios, o pressionasse por 2 segundos o mais forte que conseguisse e, para obter pressão de bochecha, posicionou-se o bulbo entre a gengiva e a bochecha solicitando que o paciente realizasse um sorriso forçado com os lábios fechados. Cada movimento foi realizado 3 vezes com intervalos de tempo de 30 segundos e considerada a maior das medidas a pressão do órgão avaliado. As medidas de pressão foram obtidas no visor do IOPI.

Figura 2 - Posições para medidas de língua, lábios e bochechas

4.6.3 Medida do tempo de resistência de língua

Para medir o tempo de resistência de língua, o paciente foi instruído a pressionar o bulbo do IOPI com a língua contra o palato pelo maior tempo possível. Durante esse tempo, era fornecida retroalimentação visual, por meio de uma luz verde, acesa no *display* do IOPI, enquanto o paciente mantivesse força de, pelo menos, 50% da medida de pressão máxima de língua.

4.6.4 Prova de função pulmonar (PFP)

Os pacientes que apresentaram queixa respiratória ou cansaço importante aos mínimos esforços na avaliação fonoaudiológica foram encaminhados ao serviço de pneumologia do INCOR para realizar a prova de função pulmonar (PFP). O paciente, em posição sentada, foi orientado a respirar pela boca por meio de um bucal conectado ao espirômetro, com o nariz tapado por uma presilha para não desperdiçar o ar respirado. O espirômetro registrou o volume e a velocidade do ar espirado. Utilizou-se para a análise o parâmetro capacidade vital forçada (CVF).

4.6.5 Avaliação objetiva da deglutição (Videoendoscopia da deglutição – VED)

O paciente que apresentou queixa de deglutição ou sinais clínicos de penetração ou aspiração laringotraqueal na avaliação fonoaudiológica foi encaminhado ao ambulatório de Otorrinolaringologia para realização do exame objetivo da deglutição – videoendoscopia (VED). O indivíduo foi orientado a permanecer sentado, com região cervical em posição de leve ventroflexão, simulando sua posição durante uma refeição normal. O aparelho fibronasofaringolaringoscópio foi introduzido pela fossa nasal mais ampla do indivíduo, sem a utilização de anestesia tópica, para não interferir na sensibilidade faringolaríngea, e a rotina de realização do exame da VED seguiu o protocolo descrito por Langmore, 1988. Utilizou-se para análise o grau de disfagia com cada consistência testada no exame.

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística, considerou-se nível de significância de 5% e utilizou-se os *softwares* R e SPSS 17.0 for Windows.

5.1 Análise descritiva

Nesta primeira seção, os dados estão apresentados em tabelas-resumo e gráficos.

5.2 Análise temporal das medidas funcionais e de pressão de lábio, de língua e de bochecha, entre os momentos das avaliações inicial e final

Nesta seção, teve-se como principal objetivo avaliar o comportamento temporal das variáveis de pressão (língua, lábio e bochecha) e escalas funcionais ASHA e ALSFR.

Primeiramente, verificou-se, por meio de teste t pareado (Bussab e Morettin, 2010), se existiam diferenças significativas nos valores das variáveis entre instantes da avaliação fonoaudiológica inicial e final.

Posteriormente, avaliou-se, descritivamente, o comportamento das variáveis ao longo do tempo por meio de gráficos de perfis (Singer, 2012). Para as variáveis de pressão, o comportamento temporal foi avaliado levando em consideração o grupo de manifestação clínica inicial (bulbar ou espinhal).

Além disso, ajustaram-se, também, modelos de efeitos aleatórios (Venables e Ripley, 2002) para as pressões de língua, lábio e bochecha considerando como covariáveis o tempo de acompanhamento pelo fonoaudiólogo e o grupo de manifestação clínica inicial.

5.3 Análise do tempo desde o primeiro sintoma da doença até a avaliação final e verificação da influência das variáveis no tempo de indicação da via alternativa

Nesta seção, utilizaram-se técnicas de análise de sobrevivência (Colosimo e Giolo, 2006) para avaliar o tempo desde o primeiro sintoma da doença até a avaliação final, considerada como a de indicação da GEP, de óbito ou última realizada até o momento final do estudo, de acordo com as variáveis gênero, idade, manifestação clínica, indicadores de fasciculação e atrofia de língua, e IMC, escores das escalas funcionais ASHA e ALSFRS, dificuldades de contenção, transporte e proteção de vias aéreas com alimentos pastosos, sólidos, líquidos e líquidos espessados, tempo de resistência de língua e pressões de bochecha, lábio e língua no momento da indicação da GEP.

A influência de cada uma das variáveis no tempo até a avaliação final foi avaliada por meio de curvas de Kaplan Meier, em conjunto com o teste não paramétrico de Logrank (Colosimo e Giolo, 2006). As curvas de Kaplan Meier são as estimativas das funções de sobrevivência, dadas pela probabilidade de um paciente não ser indicado à GEP, até um dado instante de tempo, de cada uma das categorias da variável. Sendo assim, curvas que decaem, mais rapidamente, para zero estão associadas a menores tempos para a indicação de GEP.

O teste não paramétrico de Logrank foi utilizado para avaliar se existe, pelo menos, uma diferença significativa (valor-p inferior a 0,05) entre as curvas obtidas.

5.3.1 Análise Inferencial

Nesta etapa, foram apresentados modelos de regressão semiparamétricos de Cox (Colosimo e Giolo, 2006) para avaliar o tempo de sobrevida dos pacientes até a avaliação final (em meses) de acordo com variáveis selecionadas descritivamente. Foram testadas nos modelos

apenas as variáveis que mostraram influência no tempo de sobrevida de acordo com as curvas de Kaplan Meier da análise descritiva.

Devido ao tamanho amostral moderado, optou-se pelo ajuste de dois modelos de regressão de Cox, evitando, assim, que efeitos brandos não fossem detectados. Por meio desse modelo, foi avaliado o risco dos pacientes falharem, ou seja, serem indicados à GEP, de acordo com as variáveis selecionadas, tomando-se nível de significância igual a 5%.

5.3.1.1 Modelo 1

Esse primeiro modelo incluiu as variáveis de dificuldades de contenção, transporte e proteção de vias aéreas no momento da indicação de GEP. Não foram consideradas, porém, as variáveis *difículdade de transporte com líquido* e *difículdade de transporte com sólido*, devido ao fato de apenas um paciente com resposta para essas variáveis ter sido indicado à GEP.

5.3.1.2 Modelo 2

Foram incluídas no segundo modelo as seguintes variáveis: manifestação clínica inicial; pressão de língua no instante de indicação da GEP; tempo de resistência de língua no instante da avaliação final e idade. Não se considerou nesse modelo o escore da escala funcional – ASHA – no instante de indicação de GEP pelo fato de nenhum paciente com resposta maior que três para essa variável ter apresentado indicação à GEP.

No ajuste do modelo, verificou-se que não houve diferença entre os riscos de indicação de GEP entre pacientes cuja manifestação clínica foi nos membros superiores ou inferiores, de forma que essas duas categorias foram combinadas numa nova categoria chamada "Espinhal".

6 RESULTADOS

6 RESULTADOS

6.1 Análise descritiva

No período do estudo, 63 pacientes foram encaminhados à avaliação fonoaudiológica pelo médico neurologista. Conforme Tabela 1, estes tinham faixa etária entre 28 e 79 anos (média de 58 anos de idade), com média de 7,04 anos de escolaridade. O tempo médio de doença no momento da avaliação inicial era de 34,96 meses. A manifestação clínica inicial da forma bulbar estava presente em 20 (32%) dos pacientes, 25 (39,5%) tinham manifestação da forma espinhal membros superiores e 18 (28,5%) apresentavam manifestação da forma espinhal membros inferiores, porém, na avaliação fonoaudiológica inicial, todos apresentavam alguma queixa de acometimento bulbar.

Tabela 1 - Caracterização da amostra

Variável	Grupo	N	Média	DP	Mín	Max	Percent 25	Percent 50 (mediana)	Percent 75
Idade (anos)	Espinhal	43	55,27	12,34	28	75	44,5	55	75
	Bulbar	20	62,55	10,31	44	79	56,75	62	64,5
	Total	63	57,58	12,14	28	79	49,5	60	66
Escolaridade (meses)	Espinhal	43	6,88	4,23	0	15	4	8	11
	Bulbar	20	7,4	4,62	0	15	4	7	11
	Total	63	7,04	4,33	0	15	4	8	11
Tempo de doença (meses)	Espinhal	43	40,11	34,68	6	132	15,5	25	55,5
	Bulbar	20	23,9	16,69	4	72	11,5	22,5	27,75
	Total	63	34,96	30,95	4	132	14,5	24	46

Legenda: DP= desvio padrão; mín=mínimo; máx=máximo; percent= percentil.

Conforme o Gráfico 1, 27 (43%) pacientes eram do sexo feminino e 36 (57%), do sexo masculino. No Gráfico 2, 24 (38%) pacientes eram profissionais braçais, 35 (56%), técnicos e 4 (6%), intelectuais.

Gráfico 1 - Distribuição da amostra por sexo por grupo de manifestação clínica inicial

Gráfico 2 - Distribuição da amostra por tipo de profissão por grupo de manifestação clínica inicial

Dos indivíduos acompanhados, 50 foram encaminhados para a GEP, 1 foi a óbito e 12 ainda mantiveram dieta exclusiva por via oral até o término do estudo.

Fluxograma

Na anamnese, o tempo médio de queixas respiratórias foi de 9,74 meses para os pacientes do grupo espinhal e 4,75 meses do grupo bulbar. Já quanto às queixas de deglutição, o tempo médio foi de 8,53 meses para o grupo espinhal e 9,7 meses para o bulbar, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Dados de anamnese

Variável	Grupo	N	Média	DP	Mín	Máx	Percent 25	Percent 50 (mediana)	Percent
Tempo de queixa respiratória (meses)	Espinal	43	9,74	17,45	0	102	0	6	10,5
	Bulbar	20	4,75	8,72	0	36	0	1	4
	Total	63	8,15	15,33	0	102	0	3	8,5
Tempo de queixa de deglutição (meses)	Espinal	43	8,53	11,88	0	60	2,5	5	12
	Bulbar	20	9,7	8,64	0	36	3,5	9	12
	Total	63	8,9	60	0	60	2,5	6	12

Legenda: DP= desvio padrão; mín=mínimo; máx=máximo; percent= percentil.

Na anamnese, 45 (71,4%) dos pacientes queixaram-se de emagrecimento, 48 (76,2%) de aumento no tempo de refeição e apenas 3 (4,7%) apresentavam histórico de pneumonia há menos de 6 meses, conforme Gráfico 3.

Gráfico 3 - Queixas na anamnese por grupo de manifestação clínica inicial

Nas avaliações estruturais fonoaudiológicas, observamos que a maioria dos pacientes apresentava ausência parcial de dentes em ambas as arcadas (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Dentição

Observamos presença de fasciculação de língua em 43 (68,2%) e atrofia de língua em 40 (63,5%) dos pacientes estudados, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5 - Achados clínicos em língua

Levando em consideração que todos os pacientes apresentaram alguma queixa bulbar no momento da anamnese, consideramos os achados clínicos das avaliações funcionais da deglutição com as diferentes consistências alimentares como um único grupo de pacientes, ou seja, não sendo diferenciados em bulbar e espinhal.

Para a consistência pastosa, 5 (8%) pacientes apresentavam dificuldade de contenção, 32 (50,8%) de transporte e 17 (27%) de proteção na avaliação inicial. Já na avaliação final, 4 (6%) pacientes não ingeriam mais esta consistência alimentar, 8 (12,6%) apresentaram dificuldade de contenção, 43 (68%) de transporte e 22 (35%) de proteção, conforme o Gráfico 6.

Gráfico 6 - Dificuldades com a consistência pastosa

Legenda: NA- não aplicável (pacientes que não ingeriam a consistência pastosa via oral).

Para a consistência sólida, na avaliação inicial, 13 (20,6%) pacientes já não ingeriam esta consistência alimentar, 3 (4,7%) apresentavam dificuldade de contenção, 29 (46%) de transporte, 10 (15,8%) de proteção e 26 (41,2%) de mastigação. Na avaliação final, 39 (62%) pacientes não ingeriam esta consistência, 1 (1,5%) apresentava dificuldade de contenção, 14 (22,2%) de transporte, 5 (8%) de proteção e 12 (19%) de mastigação na avaliação final, conforme o Gráfico 7.

Gráfico 7 - Dificuldades com a consistência sólida

Legenda: NA- não aplicável (pacientes que não ingeriam a consistência sólida via oral).

Com a consistência líquida, na avaliação inicial, 8 (12,6%) pacientes já não ingeriam esta consistência alimentar, 13 (20,6%) apresentaram dificuldade de contenção, 22 (35%) de transporte e 29 (46%) de proteção. Na avaliação final, 37 (58,7%) pacientes não ingeriam mais o líquido, 6 (9,5%) apresentaram dificuldade de contenção, 16 (25,4%) de transporte e 12 (19%) de proteção, conforme o Gráfico 8.

Gráfico 8 - Dificuldades com a consistência líquida

Legenda: NA- não aplicável (pacientes que não ingeriam a consistência líquida via oral).

Com a consistência líquida espessada, na avaliação inicial, 29 (46%) pacientes não precisavam ingerir esta consistência, 3 (4,7%) apresentaram dificuldade de contenção, 23 (36,5%) de transporte, 14 (22,2%) de proteção. Já na avaliação final, 19 (30,1%) pacientes não ingeriam mais a consistência, 8 (12,6%) apresentaram dificuldade de contenção, 41 (65%) de transporte e 20 (31,7%) de proteção, conforme o Gráfico 9.

Gráfico 9 - Dificuldades com a consistência líquida espessada

Legenda: NA- não aplicável (pacientes que não ingeriam a consistência líquida espessada via oral).

Para medir as pressões dos órgãos fonoarticulatórios – língua, lábios e bochechas – e também o tempo de resistência de língua nas avaliações inicial e final, utilizou-se o IOPI e registraram-se os achados, conforme Tabela 3. Percebe-se que houve redução no valor da média de todas as pressões e, também, do tempo de resistência de língua entre as duas avaliações.

Tabela 3 - Dados de pressões dos órgãos fonoarticulatórios e tempo de resistência de língua com o IOPI, nas avaliações inicial e final

Variável	Avaliação	Média	DP	Mín	Max	Percent 25	Percent 50 (mediana)	Percent 75
Pressão de língua (kPa)	Inicial	17,921	12,29	2	60	10	14	22,5
	Final	9,080	5,59	1	26	5	8	12,5
Pressão de lábios (kPa)	Inicial	16,430	10,45	0	50	9	14	22
	Final	9,400	6,87	0	32	5	8	12
Pressão de bochecha (kPa)	Inicial	8,905	5,41	0	30	6	8	12
	Final	6,100	4,99	0	21	2,25	5	7
Tempo de resistência de língua (s)	Inicial	4,36	5,31	0	24	0	3	6
	Final	1,98	3,92	0	20	0	0	2

Legenda: DP= desvio padrão; mín=mínimo; máx=máximo; percent= percentil.

Quanto aos parâmetros utilizados para indicação de via alternativa, conforme literatura, observamos, no Gráfico 10, que 25 (50%) dos pacientes foram encaminhados para GEP pela presença de disfagia, enquanto 13 (26%) por perda de peso e 12 (24%) por dificuldade respiratória.

Gráfico 10 - Motivos para indicação de GEP

O tempo médio de doença até o momento da indicação da GEP foi de 42,72, 34,6 e 25 meses, respectivamente, para os grupos de manifestação clínica inicial espinhal superior, espinhal inferior e bulbar. Já o tempo médio de acompanhamento fonoaudiológico até a indicação de GEP foi de 5,46 meses (Tabela 4). Observamos, também, nesta tabela, que houve redução na média dos escores da escala funcional ALSFRS.

Tabela 4 - Tempo de acompanhamento fonoaudiológico e de doença até a indicação de GEP, e escores da escala funcional ALSFRS nas avaliações inicial e final

Variável	Avaliação	Média	DP	Mín	Max	Percent 25	Percent 50 (mediana)	Percent 75
ALSFRS	Inicial	23,36	8,52	5	40	17,25	25	30
	Final	15,62	6,36	5	32	10	16	19,75
Tempo de acompanhamento fonoaudiológico (meses)		5,46	4,87	0	24	3	4,5	9
Tempo de doença até indicação de GEP (meses)	Espinhal sup	42,72	33,7	12	141	18,25	30,5	59,25
	Espinhal Inf	34,6	20,05	9	60	16,5	32,5	53,75
	Bulbar	25	14,05	6	59	13,75	22,5	27

Legenda: DP= desvio padrão; mín=mínimo; máx=máximo; percent= percentil.

Observamos, pelo Gráfico 11, que a maioria dos pacientes estava com IMC adequado nas avaliações inicial e final.

Gráfico 11 - IMC nos momentos das avaliações inicial e final

Pela escala funcional de deglutição da ASHA (Gráfico 12), 52 (82,5%) dos pacientes apresentavam níveis maiores do que 3 na avaliação inicial, o que os situa fora dos critérios de indicação de via alternativa de nutrição. Já na avaliação final, apenas 13 (20,6%) pacientes estavam com níveis acima de 3.

Gráfico 12 - Escala funcional da deglutição ASHA nos momentos de avaliações inicial e final.

Dos 50 pacientes encaminhados para GEP, 12 (24%) não compareceram para realizar CVF, 11 (22%) não conseguiram realizar o exame por dificuldades respiratórias e 8 (16%) apresentaram resultados $\leq$ a 50%, conforme Gráfico 13.

Gráfico 13 - Resultados da CVF no momento da avaliação final

Legenda: NC - pacientes que não conseguiram realizar o exame por dificuldades respiratórias.

No momento da indicação da GEP, 13 (26%) pacientes não compareceram para a realização VED e a maioria deles apresentava disfagia grave para as consistências líquida e sólida, conforme Gráfico 14.

Gráfico 14 - Resultados da VED no momento da avaliação final

Legenda: Grau de disfagia – ausente, leve, moderada e grave.

6.2 Análise temporal do intervalo de medidas funcionais e de pressão de língua, lábio e bochecha: avaliações inicial e final

Para a análise temporal do comportamento das variáveis de pressão (língua, lábio e bochecha) e das escalas funcionais ASHA e ALSFR, utilizou-se o teste t pareado (Bussab e Morettin, 2010). Verificou-se a existência de diferenças significativas nos valores das variáveis entre os instantes das avaliações inicial e final.

Pode-se notar, por meio da Tabela 05, que, para todas as variáveis de pressão e escalas funcionais ASHA e ALSFRS, houve diferença significativa entre a primeira avaliação e a avaliação final, de maneira que a média diminuiu.

Tabela 5 - Média nos instantes da primeira avaliação e da avaliação final, diferença média e valor-p do teste da diferença média para as variáveis de pressão e escalas funcionais ASHA e ALSFRS

Variável	Avaliação inicial	Avaliação Final	Diferença média	Valor-p
Pressão de língua	17,921	9,080	5,240	< 0,001
Pressão de lábio	16,429	9,400	4,700	< 0,001
Pressão de boca	8,905	6,100	2,040	0,002
ASHA	5,302	2,780	2,220	< 0,001
ALSFRS	24,746	15,620	7,740	< 0,001

Posteriormente, avaliou-se, descritivamente, o comportamento das variáveis ao longo do tempo por meio de gráficos de perfis (Singer *et al.*, 2012). Este comportamento temporal foi avaliado levando em consideração o grupo de manifestação clínica.

São apresentados, a seguir, os gráficos de perfis para as variáveis de pressão e escores ASHA e ALSFRS.

Com relação à pressão de língua (Gráfico 15), verifica-se que os perfis médios dos grupos classificados em bulbar e espinhal superiores parecem apresentar menor decaimento ao longo do tempo e estar abaixo da curva média dos pacientes classificados no grupo de membro inferior. Além disso, nota-se que a variância dos perfis é menor para pacientes classificados em bulbar, seguidos pelos pacientes do grupo de membros superiores e inferiores.

Gráfico 15 - Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de língua

Com relação à pressão de lábio (Gráfico 16), verifica-se que os perfis médios dos três grupos decaem ao longo do tempo, sendo que a curva média dos pacientes classificados em espinhal inferior está acima da curva média dos pacientes classificados nos demais grupos até o instante 7. Além disso, nota-se que a variância dos perfis é menor para pacientes classificados em bulbar.

Gráfico 16 - Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de lábio

Já quanto à pressão de bochecha (Gráfico 17), verifica-se que os perfis médios dos grupos classificados em bulbar e espinhal superior apresentam menor decaimento ao longo do tempo e estão ligeiramente abaixo da curva média dos pacientes classificados no grupo de espinhal inferior.

Gráfico 17 - Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável pressão de bochecha

No Gráfico 18, nota-se que os perfis do escore ASHA decaem de maneira pouco expressiva ao longo do tempo e que a variância dos perfis é maior para pacientes classificados em espinhal superior.

Gráfico 18 - Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável escore ASHA

Já para o escore ALSFR, Gráfico 19, observa-se claro decaimento dos perfis ao longo do tempo.

Gráfico 19 - Gráfico de perfis individuais e de perfil médio para a variável escore ALSFR

Além disso, ajustaram-se também modelos de efeitos aleatórios (Venables e Ripley, 2002) para as pressões de língua, lábio e bochecha considerando como covariáveis o tempo de acompanhamento pelo fonoaudiólogo e o grupo de manifestação clínica inicial.

Na Tabela 6, nota-se que a pressão de língua média para pacientes com tempo de acompanhamento fonoaudiológico igual a 0 e manifestação clínica espinhal inferior é 28,009 kPa (23,323; 32,694). O aumento de um mês de acompanhamento acarreta, em média, uma diminuição de 1,445 kPa (-2,017; -0,873) na pressão de língua para pacientes com mesma manifestação clínica inicial. A pressão de língua é, em média, 10,756 kPa (-16,657; -4,855) menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial é espinhal superior em relação a pacientes cuja manifestação clínica inicial é espinhal inferior, mantendo-se igual o tempo de acompanhamento. E a pressão de língua é, em média, 13,517 kPa (-19,858; -7,177) menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial é bulbar em relação a pacientes cuja manifestação clínica inicial é espinhal inferior, mantendo-se igual o tempo de acompanhamento.

Tabela 6 - Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de língua

	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
Perfil base	28,009	23,323	32,694	<0.001
Tempo de acompanhamento	-1,445	-2,017	-0,873	<0.001
Manifestação Clínica (Espinhal superior)	-10,756	-16,657	-4,855	0,004
Manifestação Clínica (Bulbar)	-13,517	-19,858	-7,177	0,001

(*) Perfil base: pacientes com tempo de acompanhamento igual a zero e manifestação clínica nos espinhal inferior.

Na Tabela 7, nota-se que a pressão de lábio média para pacientes com tempo de acompanhamento fonoaudiológico igual a 0 e a manifestação clínica espinhal superior ou inferior é 19,362 kPa (16,555; 22,170). O aumento de um mês de acompanhamento acarreta, em média, uma diminuição de 1,724 kPa (-2,237; -1,211) na pressão de lábio para pacientes com mesma manifestação clínica inicial. E a pressão de lábio é, em média, 4,838 kPa (-9,551; -0,125) menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial é bulbar em relação a pacientes cuja manifestação clínica inicial é espinhal (superior ou inferior), mantendo-se igual o tempo de acompanhamento.

Tabela 7 - Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de lábio

	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
Perfil base*	19,362	16,555	22,170	<0.001
Tempo de acompanhamento	-1,724	-2,237	-1,211	<0.001
Primeiro sintoma (Bulbar)	-4,838	-9,551	-0,125	0,049

(*) Perfil base: pacientes com tempo de acompanhamento igual a zero e primeiro sintoma nos membros inferiores ou superiores.

Conforme a Tabela 8, nota-se que a pressão de bochecha média para pacientes com tempo de acompanhamento fonoaudiológico igual a 0 é 9,467 kPa (7,992; 10,943) e o aumento de um mês de acompanhamento acarreta, em média, uma diminuição de 0,387 kPa (-0,697; -0,077) na pressão de bochecha.

Tabela 8 - Ajuste final do modelo de efeitos aleatórios para pressão de bochecha

	Estimativa	Limite Inferior	Limite Superior	Valor-p
Perfil base*	9,467	7,992	10,943	<0.001
Tempo de acompanhamento	-0,387	-0,697	-0,077	0,016

(*) Perfil base: pacientes com tempo de acompanhamento igual a zero.

6.3 Análise temporal do intervalo entre o primeiro sintoma da doença até a avaliação final: verificação da influência das variáveis no tempo de indicação da via alternativa

6.3.1 Análise descritiva

A influência de cada uma das variáveis no tempo até a avaliação final foi avaliada por meio de curvas de Kaplan Meier, em conjunto com o teste não paramétrico de Log rank (Colosimo e Giolo, 2006).

Pode-se verificar, pelo Gráfico 20, que pacientes do grupo com manifestação clínica inicial “bulbar” apresentam menores tempos até a indicação de GEP, seguidos pelos pacientes classificados como manifestação clínica inicial “espinhal superior” e, posteriormente, pelos pacientes classificados como manifestação clínica inicial “espinhal inferior”.

Gráfico 20 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de grupo de manifestação clínica inicial

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de grupo de manifestação clínica inicial.

No Gráfico 21, verifica-se que existe, ao menos, uma diferença significativa para a variável idade; ou seja, pacientes com mais idade têm menores tempos de indicação de GEP.

Gráfico 21 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de idade

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de idade.

Quanto ao tempo de resistência de língua, no momento de indicação da GEP, Gráfico 22, observa-se que maiores valores de resistência estão associados a maiores tempos até a indicação da GEP.

Gráfico 22 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de tempo de resistência de língua no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de tempo de resistência de língua no momento de indicação da GEP.

Para o escore ASHA, Figura 4, os pacientes indicados à GEP apresentam apenas valores menores ou iguais a 3 nesta variável, conforme Gráfico 23.

Gráfico 23 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de ASHA no momento da indicação de GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de ASHA no momento da indicação de GEP.

Para as variáveis de dificuldades, observa-se que dificuldade de contenção dos alimentos sólidos (Gráfico 24), pastosos (Gráfico 25), líquidos (Gráfico 26) e líquidos espessados (Gráfico 27) apresentaram curvas com diferenças significativas em que os pacientes que apresentam estas dificuldades são encaminhados para a GEP em menores tempos dos que os que não as apresentam.

Gráfico 24 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de alimento sólido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de contenção de alimento sólido no momento da indicação de GEP

Gráfico 25 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de alimento pastoso no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de contenção de alimento pastoso no momento da indicação de GEP.

Gráfico 26 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de líquido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de contenção de alimento líquido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 27 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de contenção de líquido espessado no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de contenção de alimento líquido espessado no momento da indicação de GEP.

Para as dificuldades de transporte, verifica-se que as curvas diferem de maneira significativa para os alimentos sólidos (Gráfico 28), pastosos (Gráfico 29), líquidos (Gráfico 30) e líquido espessado (Gráfico 31).

Gráfico 28 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de alimento sólido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de transporte de alimento sólido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 29 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de alimento pastoso no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de transporte de alimento pastoso no momento da indicação de GEP.

Gráfico 30 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de líquido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de transporte de alimento líquido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 31 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de transporte de líquido espessado no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de transporte de alimento líquido espessado no momento da indicação de GEP.

Já para as variáveis de dificuldade de proteção de vias aéreas, houve diferença significativa para os alimentos sólidos (Gráfico 32), líquidos

(Gráfico 34) e para o líquido espessado (Gráfico 35), o que não aconteceu para os alimentos pastosos (Gráfico 33).

Gráfico 32 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento sólido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento sólido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 33 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento pastoso no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento pastoso no momento da indicação de GEP.

Gráfico 34 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para líquido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento líquido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 35 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para líquido espessado no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de dificuldade de proteção de vias aéreas para alimento líquido espessado no momento da indicação de GEP.

Em todos os casos, pacientes com dificuldades de contenção, transporte e proteção de vias aéreas inferiores estão associados a menores tempos até a indicação de GEP.

Por fim, apenas as pressões de língua (Gráfico 36) e de bochecha (Gráfico 37) apresentam diferenças nas curvas, em que menores valores de pressão estão associados a menores tempos para indicação da GEP.

Gráfico 36 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de língua no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de pressão de língua no momento da indicação de GEP.

Gráfico 37 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de bochecha no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de pressão de bochecha no momento da indicação de GEP.

As demais variáveis, pressão de lábios, ALSFRS, atrofia e fasciculações de língua, CVF, níveis de disfagia para todas as consistências alimentares, gênero e IMC não apresentaram diferença significativa entre as curvas de sobrevivência estimadas (Apêndice D, e Gráficos 38 a 48).

6.3.2 Análise Inferencial

Nesta etapa, foram apresentados modelos de regressão semiparamétricos de Cox (Colosimo e Giolo, 2006) para avaliar o tempo de sobrevida dos pacientes até a indicação de GEP (em meses) de acordo com variáveis selecionadas descritivamente. Foram testadas nos modelos apenas as variáveis que mostraram influência no tempo de sobrevida de acordo com as curvas de Kaplan Meier da análise descritiva.

Devido ao tamanho amostral moderado, optou-se pelo ajuste de dois modelos de regressão de Cox, evitando, assim, que efeitos brandos não fossem detectados.

Por meio do modelo de regressão de Cox, foi avaliado o risco dos pacientes serem indicados à GEP de acordo com as variáveis selecionadas, tomando-se nível de significância igual a 5%.

6.3.2.1 Modelo 1

Esse primeiro modelo incluiu as variáveis de dificuldades de contenção, transporte e proteção de vias aéreas no momento da avaliação final. Não foram consideradas nesse modelo as variáveis *difículdade de transporte com líquido* e *difículdade de transporte com sólido*, devido ao fato de apenas um paciente com resposta para essas variáveis ter sido indicada a GEP.

Verificou-se que a probabilidade de um paciente com dificuldade de contenção, de transporte e de proteção do líquido espessado na cavidade oral ser indicado à GEP é 2,02, 2,26 e 1,81 vezes, respectivamente, a probabilidade de pacientes sem essas dificuldades. Já a probabilidade de um paciente com dificuldade de contenção de consistência pastosa ser indicado à GEP é 12,70 vezes a probabilidade de pacientes sem essa dificuldade, mantendo-se constantes as demais dificuldades.

Na Tabela seguinte, encontra-se o ajuste do final do modelo 1.

Tabela 09 - Ajuste final do modelo 1 - Presença de dificuldades

Presença de dificuldade	Risco Relativo	Erro-padrão	Valor-p
Contenção com líquido espessado	2,02	0,32	0,003
Contenção com pastoso	12,70	0,60	< 0,001
Transporte com líquido espessado	2,26	0,29	0,005
Proteção com líquido espessado	1,81	0,27	0,003

6.3.2.2 Modelo 2

Foram incluídas no segundo modelo as variáveis: grupo de manifestação clínica, pressão de língua e tempo de resistência de língua no instante da avaliação final e idade. Não se considerou nesse modelo o

escore ASHA no instante de indicação de GEP pelo fato de nenhum paciente com resposta maior que três para essa variável ter apresentado indicação ao GEP.

Observou-se que o acréscimo de um ano na idade dos pacientes acarreta um aumento de 3% na probabilidade de encaminhamento à GEP, mantendo constante a pressão de língua na avaliação final. E o aumento de 1 kPa na pressão de língua apresentada pelos pacientes leva à redução de 6% na probabilidade de indicação de GEP, mantendo constante a idade.

Segue, na Tabela 10, o ajuste do modelo final 2.

Tabela 10 - Ajuste final do modelo 2 - Variáveis Idade e Pressão de língua

Variável	Risco Relativo	Erro-padrão	Valor-p
Idade	1,03	0,01	0,014
Pressão de língua na GEP	0,94	0,02	0,004

As dificuldades de contenção, de transporte e de proteção de líquido espessado e de contenção de pastoso, a idade e a pressão de língua são variáveis influenciáveis ao encaminhamento à GEP para pacientes com ELA.

7 DISCUSSÃO

7 DISCUSSÃO

Neste estudo, acompanhou-se a progressão da doença em 63 pacientes com diagnóstico de ELA, o que permitiu contribuir para o entendimento da avaliação e das condutas relacionadas à disfagia em nosso meio. A maioria dos pacientes era do sexo masculino, com média de idade na quinta década de vida e tinha como manifestação clínica inicial a forma espinal (Tabela 1 e Gráfico 1). Estas características corroboram os dados de literatura (Mitsumoto *et al.*, 1997, 2001 e Cronin *et al.*, 2007). Nesse grupo, observou-se, também, que a maioria dos integrantes era de trabalhadores com nível técnico ou braçal e com baixa média de anos de escolaridade (Tabela 1 e Gráfico 2). Essas características podem ser explicadas por se tratar de um estudo realizado em um serviço público brasileiro, sem ônus para a população atendida.

Todos os pacientes encaminhados para a avaliação fonoaudiológica apresentavam alguma queixa bulbar, mesmo os que tiveram manifestação clínica inicial espinal. A média de tempo de doença por ocasião do encaminhamento foi de 35 meses, o que caracteriza encaminhamento tardio ao serviço de fonoaudiologia (Tabela 1). O mesmo pode ser observado em relação a outras condições no momento do encaminhamento, tais como tempo médio de queixas respiratórias e de deglutição, queixas de emagrecimento, tempo aumentado para realizar as refeições e pelo pouco tempo de acompanhamento fonoaudiológico até a indicação da GEP como via alternativa (Tabela 2 e Gráfico 3). Em tal contexto, o paciente deixa de receber orientações e cuidados referentes ao manejo da respiração e à alimentação, o que os coloca em risco de desnutrição, desidratação e broncoaspiração, e em condições desfavoráveis para o próprio acompanhamento subsequente. Este encaminhamento tardio está em desacordo com as recomendações de Higo *et al.*, 2004, que afirmam que a intervenção na forma da oferta via oral deve ser realizada com auxílio de

exames objetivos a partir dos 6 meses de acometimentos bulbares e, a partir de 1 ano, deve-se considerar mudanças ou, até mesmo, a introdução de vias alternativas de alimentação.

O objetivo geral da pesquisa foi verificar se a redução de pressão de língua pode ser indicadora de necessidade de GEP como via alternativa de nutrição em pacientes com diagnóstico de ELA. Esse objetivo foi examinado de modo específico em relação às mudanças de pressão na evolução da doença e ao tempo em que ocorreram outras mudanças, buscando relacioná-las à indicação de GEP.

Em relação às medidas funcionais globais da doença, medida pela escala ALSFRS, e da deglutição, pela escala ASHA, observou-se redução significativa das médias entre as avaliações inicial e final. Os escores da escala ASHA decaíram de maneira pouco expressiva ao longo do tempo, sendo maior a variância no grupo de pacientes classificados como espinhal superior, justificada, talvez, por este grupo apresentar comprometimentos bulbares e espinhais que prejudicam a manutenção da funcionalidade na autoalimentação e deglutição. Em nosso conhecimento, não existem, na literatura, estudos que tenham utilizado a escala da ASHA. Já os escores da escala ALSFR mostraram claro decaimento dos perfis ao longo do tempo, com maior variância nos grupos de pacientes classificados como bulbar e espinhal superior. Esta variabilidade pode ser explicada por comprometimentos bulbares e espinhais apresentados por estes grupos de pacientes, prejudicando todos os domínios avaliados pela escala. Esse achado corrobora os de Creemers *et al.*, 2014, que referiram forte correlação entre a taxa de progressão da escala ALSFRS e a sobrevivência dos pacientes.

Quanto às pressões de língua, lábio e bochecha (Tabela 5), verificou-se que os perfis médios dos três grupos decaem ao longo do tempo, sendo que a curva média dos pacientes classificados no grupo espinhal inferior está acima da curva média dos pacientes classificados nos grupos bulbar e espinhal superiores. Além disso, notou-se que a variância dos perfis para as pressões de língua e de bochecha foi maior para pacientes classificados

como espinhal inferior e para a pressão de lábio foi menor para os pacientes classificados como bulbar. Confirmou-se, portanto, que o acometimento inicial da doença em regiões superiores da medula espinhal está associado ao maior prejuízo para a realização de pressão de língua, lábio e bochecha (Murray e Mitsumoto, 2008).

Quanto à redução de pressão de língua ao longo do acompanhamento fonoaudiológico, observou-se que há, a cada mês, para pacientes com mesma manifestação clínica inicial, diminuição na média da pressão deste órgão (Tabela 6). Levando-se em consideração o mesmo tempo de acompanhamento fonoaudiológico, a pressão de língua foi menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial foi espinhal superior e ainda menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial foi bulbar.

Quanto à redução de pressão de lábio ao longo do acompanhamento fonoaudiológico, observou-se que há, a cada mês, para pacientes com mesma manifestação clínica inicial, diminuição na média da pressão deste órgão (Tabela 7). Levando-se em consideração o mesmo tempo de acompanhamento fonoaudiológico, a pressão de lábio foi, em média, menor para pacientes cuja manifestação clínica inicial foi bulbar em relação a pacientes cuja manifestação clínica foi espinhal (superior ou inferior). Em nosso conhecimento, não há estudos que relacionem a pressão de lábios com disfagia em pacientes com ELA na literatura.

Quanto à redução de pressão de bochecha ao longo do acompanhamento fonoaudiológico, observou-se que há, a cada mês, diminuição na média da pressão deste órgão, independente da manifestação clínica inicial (Tabela 8). Em nosso conhecimento, não há estudos que relacionem a pressão de bochecha em pacientes com ELA na literatura.

Em relação ao tempo, desde o primeiro sintoma da doença até a indicação da GEP, observamos médias decrescentes para os grupos de manifestação clínica inicial espinhal superior, espinhal inferior e bulbar, respectivamente. Percebe-se, portanto, que há variabilidade entre os pacientes de um mesmo grupo e que o tempo de doença médio para indicação de GEP difere entre os grupos de manifestação clínica inicial,

sendo menor para aqueles os ditos bulbares. Estes achados corroboram os da literatura quanto à heterogeneidade entre dos pacientes com ELA, mesmo os que apresentam mesma manifestação clínica inicial (Smittkamp *et al.*, 2014).

No estudo da associação entre o tempo de indicação da GEP e as variáveis demográficas, observamos que o gênero não influenciou o tempo de indicação, mas sim a idade. Quanto mais idoso, menor o tempo para a indicação de GEP. Observou-se que o acréscimo de um ano na idade dos pacientes acarretou um aumento de 3% na probabilidade de encaminhamento à GEP, mantendo-se constante a pressão de língua na avaliação final. E o aumento de 1 kPa na pressão de língua apresentada pelos pacientes leva à redução de 6% na probabilidade de indicação de GEP, mantendo-se constante a idade. A relação da redução de pressão de língua com o aumento da idade em pacientes com ELA também foi observada por Weikamp *et al.*, 2012, e Eastering, 2013.

A localização da manifestação clínica inicial influenciou no tempo de indicação de GEP. Observou-se que os pacientes com manifestação clínica inicial bulbar foram encaminhados primeiramente, seguidos por aqueles com acometimentos espinhal superior e inferior.

A presença de atrofia e fasciculação de língua em nosso estudo não foram determinantes de modo significativo para o tempo de indicação de GEP. Esses resultados contrariam os de Chen *et al.*, 2005, que reconheceram a presença destas variáveis como fator significativo para o comprometimento na fase oral da deglutição. É possível que o comprometimento na fase oral seja minimizado por adaptações espontâneas realizadas na deglutição dos pacientes em fases mais precoces da doença, como um melhor vedamento labial e participação de bucinadores, garantindo maior pressão intraoral.

O tempo de indicação de GEP não foi influenciado por condições clínicas como o IMC, pois a maioria dos pacientes apresentava índices adequados nas avaliações inicial e final. Isto é possível pelos pacientes, apesar de queixarem-se de emagrecimento, estarem ainda acima do peso

ideal no momento da avaliação inicial. Este achado contraria os da literatura que relacionam a redução do IMC como fator de prognóstico negativo para pacientes com ELA (Paganoni, 2011, e Korner *et al.*, 2013).

As medidas funcionais globais da doença medidas pela escala ALSFRS, apesar de indicarem redução significativa nos valores das médias entre as avaliações inicial e final, não influenciaram o tempo de indicação de GEP. Esse é mais um achado que comprova a heterogeneidade da população acometida pela doença (Tabela 4).

As medidas funcionais da deglutição obtidas pela escala da ASHA revelaram redução significativa nos valores das médias entre as avaliações inicial e final, sendo que esta redução influenciou o tempo de indicação da GEP. Observou-se que todos os pacientes encaminhados para a GEP foram classificados nos níveis ≤ 3 , o que significa a necessidade de via alternativa de nutrição (Gráfico 12). A escala ASHA mostrou-se um instrumento interessante para ser incluído na avaliação funcional, por sua facilidade de aplicação e resultados correlatos a outros índices consagrados para determinar a indicação de via alternativa de deglutição, como a redução do IMC, a presença de disfagia e CVF > 50%. Em nosso conhecimento, não há estudos com a escala ASHA em pacientes com ELA na literatura.

Quanto aos achados em avaliação fonoaudiológica funcional da deglutição, os pacientes que apresentaram dificuldades de contenção, de transporte e de proteção com as consistências sólida, pastosa, líquida e líquida espessada foram encaminhados para o procedimento em menores intervalos de tempo do que os pacientes sem estas dificuldades (Gráficos 6 a 9 e 24 a 35). Essa conduta em relação aos pacientes pode explicar o menor tempo decorrido para indicação de GEP. Por outro lado, observou-se maior probabilidade de indicação de GEP para pacientes com dificuldades de contenção, de transporte e de proteção do líquido espessado e de contenção de pastoso. Na avaliação inicial, as consistências sólida e líquida já não eram ingeridas por uma proporção significativa de pacientes devido às dificuldades encontradas e ao fato de que a possibilidade de espessamento de líquidos era desconhecida pela maioria dos pacientes. Assim sendo, a

consistência pastosa era a de melhor adaptação para os pacientes. Esses achados corroboram os de Robbins *et al.*, 1987, Higo *et al.*, 2004, e Chiappetta, 2005, que descrevem as consistências alimentares líquida e sólida como as de maior dificuldade já em estágios iniciais da ELA e em estágios avançados da doença, além destas consistências, a líquida espessada e a pastosa. Nas avaliações finais, não havia a possibilidade de ingestão das consistências sólida e líquida. Nas orientações fornecidas ao paciente pela equipe multidisciplinar, em razão dos riscos, a retirada dessas consistências precedia outras indicações de restrição alimentar.

Quanto às reduções significativas nas pressões de língua, de lábios e de bochechas entre as avaliações inicial e final, apenas a redução de pressão de língua (Tabela 10) influenciou o tempo de indicação de GEP. Observamos que o aumento em 1 kPa na pressão de língua ocasiona uma redução de 6% na probabilidade de indicação da GEP. Assim, a mensuração da pressão de língua pode servir de parâmetro para a indicação da GEP, sendo um procedimento simples, indolor e de rápida resposta para auxiliar o clínico nesta decisão. Segundo Potter *et al.*, 2009, a força de língua desempenha um papel importante na formação e manipulação do bolo na fase oral, bem como, no transporte ou propulsão do bolo alimentar para a faringe; finalmente, para a fase esofágica de deglutição, a pressão da base da língua é de suma importância no contato da língua com a parede posterior da faringe, propulsionando o bolo alimentar. As alterações na coordenação de língua, na força e na pressão podem resultar em interrupção do movimento de bolo alimentar da cavidade oral para a faringe, resultando na inadequada proteção das vias aéreas e risco de aspiração, antes ou após a deglutição. Robbins *et al.*, 2005, afirmaram que em doenças como a ELA, em que há a morte do neurônio motor, ocorre a redução da força e pressão necessárias para a deglutição eficiente. Nossos resultados corroboram esses achados anteriores e somam a indicação das medidas da pressão de língua como indicador de GEP.

Boone e Farlane (1994) afirmam que a língua é o componente da cavidade oral com maior mobilidade, possuindo músculos extrínsecos e

intrínsecos. Sua musculatura extrínseca, quando contraída, a eleva ou abaixa e a estende para frente ou para trás. A musculatura intrínseca permite à língua ficar estreita, achatada, alongada, encurta o seu corpo e eleva ou abaixa a sua ponta. Suas diversas possibilidades de mobilização resultam em variações de tamanho/forma da cavidade oral. O movimento da língua pode ser analisado a partir de 4 aspectos: intensidade, alcance, resistência e força. A intensidade é a potência dissipada por unidade de área, correspondendo, no caso da língua, a uma medida de como a potência do movimento se distribui sobre a área de contato. O alcance é a distância máxima percorrida na horizontal. No caso da língua, isso corresponde ao deslocamento dessa desde a posição de repouso até pressionar o bulbo. A resistência é a capacidade de um corpo de suportar a ação de outro. No nosso estudo, foi avaliada a resistência da língua em relação ao palato, medida pelo tempo em que a língua podia pressionar o palato com intensidade máxima. A força, em nosso estudo, foi inferida a partir da pressão e foi medida no nosso estudo pelo instrumento IOPI.

Embora, para o estudo do movimento da língua, seja conveniente a definição das componentes mencionadas acima, devemos salientar que esses componentes não são completamente independentes uns dos outros. A intensidade, por exemplo, sendo diretamente proporcional à potência, é também diretamente proporcional à força e ao alcance. Assim, considerando a existência de relações de dependência entre as diferentes componentes do movimento, podemos supor que uma redução de habilidade em uma dessas componentes pode ser compensada pela melhora em outras habilidades. Essa melhora nas demais habilidades para suprir a redução de outra é entendida como plasticidade neuronal (Robbins *et al.*, 2008).

Sabemos que o movimento de língua em pacientes com ELA é prejudicado com a degeneração dos neurônios motores. Isso compromete a habilidade desses pacientes de se alimentarem via oral. Entretanto, considerando a discussão acima, notamos que a redução de pressão e de resistência de língua observada pode, em princípio, ser compensada pelo desenvolvimento ou adaptação de habilidades nas componentes não

consideradas anteriormente no estudo: intensidade e alcance. É possível levantar duas hipóteses sobre essas compensações. A primeira seria o aumento da amplitude dos movimentos, o que corresponderia a uma adaptação relacionada ao alcance. Essa adaptação compensatória, porém, é pouco provável no contexto da progressão da ELA. A outra possibilidade seria moldar a forma da língua de modo a pressionar porções menores de alimento contra o palato, propulsionando o bolo alimentar para a faringe. Isso corresponderia a uma adaptação relacionada à intensidade, que é inversamente proporcional à área de contato. A confirmação dessas hipóteses mereceria estudos específicos.

As demais variáveis, pressão de lábios, escore de ALSFRS, atrofia e fasciculações de língua, CVF, níveis de disfagia para todas as consistências alimentares, gênero, IMC, e dificuldades de transporte e de proteção de vias aéreas não apresentaram diferença significativa entre a estimativa de sobrevivência nas curvas, portanto, não foram variáveis consideradas influenciáveis no tempo de indicação de GEP (Apêndice D).

Dos 50 pacientes encaminhados para a GEP, metade foi encaminhada por apresentar disfagia grave, seguida por perda de peso e por problemas decorrentes de dificuldades respiratórias, porém a maioria apresentava IMC adequado no momento da indicação. Quanto aos exames objetivos realizados no momento da indicação da GEP, a maioria dos pacientes não compareceu ou não conseguiu realizar a CFV e a VED. Estes dados nos mostram que as limitações e a dependência dos pacientes com ELA os restringem a comparecer às consultas e aos exames, e que é necessário que planeje cuidadosamente a agenda do paciente para receber orientações e cuidados da equipe multidisciplinar (Salvioni *et al.*, 2009).

Nosso estudo mostrou que indicadores para GEP da literatura (Chiò *et al.*, 2009), tais como redução de IMC e presença de dificuldade respiratória devem ser revistos, uma vez que não é possível alcançar consenso sobre seu valor para o encaminhamento à via alternativa de alimentação.

8 CONCLUSÕES

8 CONCLUSÕES

A medida de pressão de língua pode, portanto, servir como um indicador adicional, objetivo e prático para o exame do prognóstico da funcionalidade da deglutição, e, em particular, da possibilidade ou não de manutenção de vias tradicionais em pacientes com diagnóstico de ELA.

Medidas funcionais e de pressão de língua, de lábio e de bochecha apresentam redução significativa no agravamento da ELA.

Variáveis como dificuldades de contenção, de transporte e de proteção de vias aéreas inferiores do líquido espessado e de contenção do pastoso na cavidade oral, observadas em avaliações clínicas fonoaudiológicas, e a idade influenciam na indicação de via alternativa de nutrição dos pacientes com ELA.

9 ANEXOS

9.1 ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética CAPPesq

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 22/06/2011, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0225/11**, intitulado: **"A INFLUÊNCIA DA FORÇA DE LÍNGUA NA INDICAÇÃO DA GASTROSTOMIA EM PACIENTES COM ESCLEROSE LATERAL AMIOTRÓFICA"** apresentado pelo Departamento de **NEUROLOGIA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Dr. Dagoberto Callegaro**

Pesquisador (a) Executante: **Fga. Amanda Elias Mendes**

Co-autores: **Dra. Leticia Lessa Mansur**

CAPPesq, 27 de Junho de 2011

PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

9.2 ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO-HCFMUSP

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
- DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐
- DATA NASCIMENTO:/...../.....
- ENDEREÇO Nº APTO:
- BAIRRO: CIDADE:
- CEP: TELEFONE DDD (.....)
2. RESPONSÁVEL LEGAL
- NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.)
- DOCUMENTO DE IDENTIDADE : SEXO: M ☐ F ☐
- DATA NASCIMENTO.:/...../.....
- ENDEREÇO: Nº APTO:
- BAIRRO: CIDADE:
- CEP: TELEFONE: DDD (.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: **Indicação da gastrostomia em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: critérios fonoaudiológicos.**
- PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Dra. Letícia Lessa Mansur
- CARGO/FUNÇÃO: Fonoaudióloga INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 0856
- PESQUISADOR EXECUTANTE: Fga. Amanda Elias Mendes INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 15863 -SP
- CARGO/FUNÇÃO: Fonoaudióloga UNIDADE DO HCFMUSP: Divisão de Clínica Neurológica
2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:
RISCO MÍNIMO ☐	RISCO MÉDIO ☐
RISCO BAIXO x	RISCO MAIOR ☐
3. DURAÇÃO DA PESQUISA : 48 meses

1- O presente estudo tem como objetivo verificar a força da língua para indicar o momento exato da cirurgia para colocar a sonda no estômago, para a alimentação, quando o paciente com Esclerose lateral amiotrófica, não consegue engolir por via oral

2 – Anamnese: serão colhidos dados referentes à história clínica da doença através de perguntas diretas feitas pela pesquisadora ao paciente e/ou familiar/cuidador;

3 - Avaliação clínica fonoaudiológica será realizada para avaliar a força dos lábios, língua, bochechas. A avaliação funcional da deglutição será feita com a oferta de 10 goles de água, 10 pedaços de alimento sólido (bolacha) e 10 colheres de alimento pastoso (papa de fruta); Medida da força de língua com aparelho que parece um dedo de luva São dadas as instruções ao paciente de colocar o dedo de luva na boca, na posição central da língua e em seguida pedido para que faça a maior força possível da língua contra o céu da boca, engolindo a saliva.

4 - Avaliação da capacidade de respirar será encaminhado para o setor de Pneumologia do InCor, onde realizará o exame.

5 - O paciente será encaminhado para o setor de Otorrinolaringologia do Hospital das clínicas, onde realizará o exame da deglutição de outra forma, com lâmpadas e iluminação da boca, pedindo que o paciente abra a boca, deglutir e a seguir fazer fotografias e filmar.

6– Não há desconfortos e nenhum risco para a realização dos procedimentos descritos nos itens 2, 3, 4 e 5;

7 – Não há benefício direto para o participante visto que se trata de estudo para avaliar a redução da força de língua nos pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica e indicar a gastrostomia, sonda direto no estômago para a alimentação.

8 – Não há relação de procedimentos alternativos que possam ser vantajosos, pelos quais o paciente podera optar;

9 – Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o Dr Dagoberto Callegaro e o pesquisador executante é Fga. Amanda Elias Mendes que poderão ser encontrados no endereço Avenida Dr. Enéas de Carvalho, 155, Prédio dos Ambulatórios do Hospital das Clínicas da FMUSP, 6º andar, bloco 4, às 2ª feiras no horário das 8 as 12h, Telefone (11) 97721992. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnnet.usp.br

10 – É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;

11 – Direito de confidencialidade – As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente;

12 – Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores;

13 – Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

14 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “**Indicação da gastrostomia em pacientes com esclerose lateral amiotrófica: critérios fonoaudiológicos**”.

Eu discuti com o Dr. Dagoberto Callegaro sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha

Data ____ / ____ / ____

para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual. (*Somente para o responsável do projeto*)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____ / ____ / ____

9.3 - ANEXO C - Ficha de Anamnese

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Departamento de Neurologia
ANAMNESE DE PACIENTES COM ELA

Etiqueta _____ Data da Anamnese: ____/____/____

Endereço: _____

Telefone: _____

Cuidador: _____

Profissão: _____

Escolaridade: _____

Dominância Manual: () Destro () Canhoto () Ambidestro

Data de início dos sintomas: ____/____/____

Tempo de diagnóstico: _____

Primeiros sintomas: _____

Queixa de respiração: () SIM () NÃO Início da queixa: _____

Queixa de deglutição: () SIM () NÃO Início da queixa: _____

Alimentação atual: _____

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Histórico de pneumonia: () atual () recente - menos 6 m () antiga - mais 1 a

Mudanças recentes:

() perda de peso () aumento do tempo de refeição

() vômitos () inapetência () enjoo

Comunicação oral: () SIM () NÃO Disartria: () SIM () NÃO

Observações:

9.4 - ANEXO D - Ficha de Avaliação Clínica Fonoaudiológica

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Departamento de Neurologia

AVALIAÇÃO ESTRUTURAL FONOAUDIOLÓGICA DE PACIENTES COM ELA

Órgãos Fono-Articulatórios:		Data: ____/____/____
Lábios	Língua	Bochechas
Mobilidade:		
() Satisfatória	() Satisfatória	() Satisfatória
() Diminuída	() Diminuída	() Diminuída
Força:		
() Satisfatória	() Satisfatória	() Satisfatória
() Diminuída	() Diminuída	() Diminuída
Sensibilidade:		
() Satisfatória	() Satisfatória	() Satisfatória
() Diminuída	() Diminuída	() Diminuída
Reflexo nauseoso:		
() Presente	() D	() E
() Diminuído	() D	() E
() Ausente	() D	() E
Mobilidade de véu palatino:		
() Adequada	() Inadequada	_____
Salivação:		
Acúmulo de saliva em cavidade oral:	() SIM	() NÃO
Capacidade para deglutir saliva voluntariamente:	() SIM	() NÃO
Escape anterior de saliva:	() SIM	() NÃO
() SIM () NÃO	Sinal clínico com saliva:	() SIM () NÃO
Ruído à ausculta cervical prévio à oferta VO:	() SIM	() NÃO
() SIM () NÃO	Tosse voluntária:	() SIM () NÃO
Voz:		
() fraca () rouca () soprosa		
Padrão vocal alterado prévio à oferta VO:	() SIM	() NÃO
Dentição:		
() completa () Desdentado sup. () inf. ()		
() Ausência parcial de elementos dentários: sup. () inf. ()		
() Uso de prótese total: sup. () inf. ()		
() Uso de prótese parcial: sup. () inf. ()		

Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
Departamento de Neurologia

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DA DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES COM ELA

Data: ____/____/____

Pastoso	Líquido	Sólido
Tempo de trânsito oral:		
() Satisfatório	() Satisfatório	() Satisfatório
() Aumentado	() Aumentado	() Aumentado
Elevação laríngea:		
() Satisfatória	() Satisfatória	() Satisfatória
() Diminuída	() Diminuída	() Diminuída
Resíduo em cavidade oral:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Escape anterior:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Tosse:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Pigarro:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Engasgo:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Ruído à ausculta cervical:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Voz molhada:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Dificuldade para deglutir:		
() SIM () NÃO	() SIM () NÃO	() SIM () NÃO
Dificuldade para mastigar:		
() SIM () NÃO		

Obs: _____

9.5 - ANEXO E - Tabela de medidas objetivas de órgãos fonoarticulatórios – IOP

[illegible]

10 REFERÊNCIAS

10 REFERÊNCIAS

Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*. 2013 Sep;28(3):350-69.

ASHA: American Speech and Hearing Association. National Outcomes Measurement System (NOMS) [Internet]. [local desconhecido]: American Speech and Hearing Association; c1997-2012. [Cited May 28 2012]. Available from: <http://www.asha.org/members/research/noms/>.

Baumann F, Henderson RD, Morrison SC, Brown M, Hutchinson N, Douglas JA, Robinson PJ, McCombe PA. Use of respiratory function tests to predict survival in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler*. 2010;11:194-202.

Beggs K, Choi M, Travlos A. Assessing and predicting successful tube placement outcomes in ALS patients. *Amyotroph Lateral Scler*. 2010;11(1-2):203-6.

Boone DR, Farlane MC. *A voz e a terapia vocal*. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda.; 1994. p. 300.

Briani C, Marcon M, Ermani M, Bottin R, Iurilli V, Zaninotto G, Primon D, Feltrin G, Angelini C. Radiological evidence of subclinical dysphagia in motor neuron disease. *J Neurol*. 1998;245:211-6.

Bussab WO, Morettin PA. *Estatística básica*. 6. ed. São Paulo: Saraiva; 2010. 540p.

Chandrasoma B, Balfe D, Naik T, Elsayegh A, Lewis M, Mosenifar Z. Pulmonary function in patients with amyotrophic lateral sclerosis at disease onset. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2012 Sep-Dec;77(3-4):129-33.

Chen A, Garrett CG. Otolaryngologic presentation of amyotrophic lateral sclerosis. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005;132:500-4.

Chiappetta ALML. *Disfagia orofaríngea em pacientes com doença do neurônio motor: esclerose lateral amiotrófica* [Tese]. São Paulo (SP): Escola Paulista de Medicina - UNIFESP; 2005.

Chiò A, Galletti R, Finocchiaro C, Righi D, Ruffino MA, Calvo A, Di Vito N, Ghiglione P, Terreni AA, Mutani R. Percutaneous radiological gastrostomy: a safe and effective method of nutritional tube placement in advanced ALS. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004;75:645-7.

Chiò A, Logroscino G, Hardiman O, et al. Prognostic factors in ALS: a critical review. *Amyotrophic Lateral Scler*. 2009;10:310-23.

Criteria of diagnosis of ALS. [Cited Feb 6 2015]. Available from: www.alsa.org. (<http://www.alsa.org/als-care/resources/publications-videos/factsheets/criteria-for-diagnosis.html>)

Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*. 2012;27(1):2-9.

Colosimo EA, Giolo SR. *Análise de sobrevivência aplicada*. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher; 2006. 367p.

Corcia P, Meininger V. Management of amyotrophic lateral sclerosis. *Drugs*. 2008;68(8):1037-48.

Creemers H, Grupstra H, Nollet F, Hvan den Berg L, Beelen A. Prognostic factors for the course of functional status of patients with ALS: a systematic review. *J Neurol*. 2014.

Cronin D, Hardiman O, Traynor BJ. Ethnic variation in the incidence of ALS. *Neurology*. 2007;68:1002-7.

Desport JC, Mabrouk T, Bouillet P, Perna A, Preux PM, Couratier P. Complications and survival following radiologically and endoscopically-guided gastrostomy in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler*. 2005;6:88-93.

Dion PA, Dauoud H, Rouleau GA. Genetics of motor neuron disorders: new insights into pathogenic mechanisms. *Nat Rev*. 2009;10:769-82.

Dorst J, Dupuis L, Petri S, Kollewe K, Abdulla S, Wolf J, Weber M, Czell D, Burkhardt C, Hanisch F, Vielhaber S, Meyer T, Frisch G, Kettemann D, Grehl T, Schrank B, Ludolph AC. Percutaneous endoscopic gastrostomy in amyotrophic lateral sclerosis: a prospective observational study. *J Neurol*. 2015 Jan 25.

Easterling C, Antinaja J, Cashin S, Barkhaus PE. Changes in tongue pressure, pulmonary function, and salivary flow in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Dysphagia*. 2013 Jun;28(2):217-25.

El escorial revisited: revised criteria for the diagnosis of ALS. World Federation of Neurology research group on motor neuron diseases. A consensus conference held at Airlie House, Worrenton, 1998, Virginia, April 2-4.

Ertekin C, Palmer JB. Physiology and electromyography of swallowing and its disorders. *Suppl Clin Neurophysiol*. 2000;53:148-54. Review.

Goyal NA, Mozaffar T. Respiratory and nutritional support in Amyotrophic lateral sclerosis. *Curr Treat Options Neurol*. 2014 Feb;16(2):270.

Guedes K, Pereira C, Pavan K, Valério BCO. Cross-cultural adaptation and validation of the Functional Rating Scale-Revised in Portuguese language. *Arq Neuro-Psiquiatr*. 2010 Feb;68(1):44-7.

Higo R, Tayama N, Nito T. Longitudinal analysis of progression of dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Auris Nasus Larynx*. 2004;247-4.

Hillel AD, Miller RM, Yorkson KM: ALS severity scale. *J Neuroepidemiol*. 1989;8:142-50.

IOPI Medical LLC. Iowa Oral Performance Instrument: user's manual. 2008. [Cited Feb 16 2015]. Available from: <http://www.iopimedical.com>.

Janzen VD, Rae RE, Hudson AJ. Otolaryngologic manifestation of amyotrophic lateral sclerosis. *J Otolaryngol*. 1996;17:41-2.

Kawai S, Tsukuda M, Mochimatsu I, Enomoto H, Kagesato Y, Hirose H, Kuroiwa Y, Suzuki Y. A study of the early stage of dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Dysphagia*. 2003;18(1):1-8.

Korner S, Hendricks M, Kollewé K, Zapf A, Dengler R, Silani V, Petri S. Weight loss, dysphagia and supplement intake in patients with amyotrophic lateral sclerosis (ALS): impact on quality of life and therapeutic options. *Neurology*. 2013;13:84.

Kühnlein P, Gdynia HJ, Sperfeld AD, Lindner-Pfleghar B, Ludolph AC, ProSiegel M, Riecker A. Diagnosis and treatment of bulbar symptoms in amyotrophic lateral sclerosis. *Nat Clin Pract Neurol*. 2008 Jul;4(7):366-74.

Leder SB, Murray JT. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):787-801.

Leder SB, Novella S, Patwa H. Use of fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing (FEES) in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Dysphagia*. 2004;19(3):177-81.

Leopold NA, Kagel MC. Swallowing, ingestion and dysphagia: a reappraisal. *Arch Phys Med Rehabil*. 1983;64(8):371-3.

Logemann JA. *Evaluation and treatment of swallowing disorders*, 2nd ed. Austin, TX: Pro-Ed; 1998.

Lowe JS, Leigh N. Disorders of movement and system degeneration. In *Greenfield's neuropathology*. 2002;2(edn 7):325-430. (Eds Graham DI and Lantos PL) London: Arnold.

Madureira CDPVG. *Diagnóstico diferencial de esclerose lateral amiotrófica – a propósito de um caso clínico* [Dissertação]. Universidade da Beira Interior; 2012.

Malandraki G, Johnson S, Robbins J. Functional magnetic resonance imaging of swallowing: from neurophysiology to neuroplasticity. *Head Neck*. 2011 Oct;33(Suppl 1):S14-20.

Malandraki GA., Kaufman A, Hind J, Ennis S, Gangnon R, Waclawik A, Robbins J. The effects of lingual intervention in a patient with inclusion body myositis and Sjogren's syndrome: A longitudinal case study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(8):1469-75.

Mendes AE, Nascimento L, Mansur LL, Callegaro D, Filho WJ. Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: association with swallowing. *Clinics*. 2015 Jan;70(1):41-5.

Miller RG, Jackson CE, Kasarskis EJ, England JD, Forsshaw D, Johnston W, Kalra S, Katz JS, Mitsumoto H, Rosenfeld J, Shoesmith C, Strong MJ, Woolley SC. Practice parameter update: the care of the patient with amyotrophic lateral sclerosis: multidisciplinary care, symptom management, and cognitive/behavioral impairment (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2009 Oct 13;73(15):1227-33.

Mitsumoto M, Munsat T. *Amyotrophic lateral sclerosis: guide for patients and families*. New York: Demos Medical Publishing; 2001.

Mitsumoto H. Can we treat amyotrophic lateral sclerosis. *Rinsho Shinkeigaku*. 1997 Dec;37(12):1150.

Mortimore IL, Fiddes P, Stephens S, Douglas NJ. Tongue protrusion force and fatigability in male and female subjects. *Eur Resp J*. 1999;14(1):191-5.

Murdoch BE, Spencer TJ, Theodoros DG, Thompson EC. Lip and tongue function in multiple sclerosis: a physiological analysis. *Motor Control*. 1998;2:148-60.

Murray B, Mitsumoto H. Disorders of Upper and Lower Motor Neuron Diseases (Chapter 78). In Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J, Eds. *Neurology in clinical practice*. 5th Edition. 2008;2183-2220.

Newall AR, Orser R, Hunt M. The control of oral secretions in bulbar ALS/MND. *J Neurol Sci*. 1996 Aug;139(Suppl):43-4.

Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, Carnes M, Doyle J, Dengel GA, Robbins J. Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2000;11:M634-40.

Oliver D. The quality of care and symptom control – the effects on the terminal phase of MND/ALS. *J Neurol Sci*. 1996;139(Suppl.):134-6.

Ono T, Hori K, Nokubi T. Pattern of tongue pressure on hard palate during swallowing. *Dysphagia*. 2004;19:259–264

Paganoni S, Deng J, Jaffa M, Cudkowick ME, Wills AM. Body mass index, not dyslipidemia, is an independent predictor of survival in amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle Nerve*. 2011;44:20-4.

Potter NL, Short R. Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia*. 2009;24(4):391-7.

Robbins J, Levine R, Wood J, Roecker, EB, Luschei E. Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia. *J Gerontol Med Sci*. 50; 1995; M257-M262.

Robbins J. Swallowing in ALS and motor neuron disorders. *Neurol Clin*. 1987;5:213-29.

Robbins JA, Daniels SK, Gross RD, Langmore S, Lazarus CL, Martin-Harris B, McCabe D, Musson N, Rosenbek J. Swallowing and dysphagia rehabilitation: translating principles of neural plasticity into clinically oriented evidence. *J Speech Lang Hear Res*. 2008 Feb;51(1):S276-300.

Salvioni CCS, Stanich P, Shintaku RCO, Oliveira ASB. Importância do atendimento multidisciplinar a pacientes com doença do neurônio motor - esclerose lateral amiotrófica. *Com Scientiae Saúde*. 2009;8(2):211-17.

Santoro PP, Furia CL, Forte AP, Lemos EM, Garcia RI, Tavares RA, Imamura R. Otolaryngology and speech therapy evaluation in the assessment of oropharyngeal dysphagia: a combined protocol proposal. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(2):201-13.

Santoro PP, Tsuji DH, Lorenzi MC, Ricci F. A utilização da videoendoscopia da deglutição para a avaliação quantitativa da duração das fases oral e faríngea da deglutição na população geriátrica. *Arq Otorrinolaringol*. 2003;7(3):181-7.

Singer JM, Nobre JS, Rocha FMM. *Análise de dados longitudinais (versão parcial preliminar)*. 2012.

Stierwalt JAG, Youmans SR. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *Am J Speech Lang Pathol*. 2007;16(2);148-56.

Strand E, Miller R, Yorkston K, Hillel A: Management of oral-pharyngeal dysphagia symptoms in amyotrophic lateral sclerosis. *Dysphagia*. 1996;11:129-39.

Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*. 2008;23(3):286-90.

Venables WN, Ripley BD. *Modern applied statistics with S*. 4th edition. Springer; 2002.

Wagner-Sonntag E, Prosiegel M. Dysphagia. in palliative care in amyotrophic lateral sclerosis: from diagnosis to bereavement. 2006; *EDN*; 2:95-109.

Weikamp JG, Schelhaas HJ, Hendriks JC, de Swart BJ, Geurts AC. Prognostic value of decreased tongue strength on survival time in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol*. 2012 Nov;259(11):2360-5.

Xerez DR. Reabilitação na esclerose lateral amiotrófica: revisão de literatura. *Acta Fisiátrica*. 2008;15(3):182-8.

Yorkston KM, Miller RM, Strand EA. Amyotrophic lateral sclerosis. In: *Management of speech and swallowing in degenerative diseases*, 2nd ed. Austin, TX: Pro-Ed; 2004.

Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. *Dysphagia*. 2006;21:61-5.

Youmans SR, Stierwalt JAG. Measures of tongue function related to normal swallowing. *Dysphagia*. 2006;21:102-11.

11 APÊNDICES

11.1 APÊNDICE A - *Amyotrophic Lateral Sclerosis Functional Ratin Scale Revised* (ALSFR-R), escala de avaliação funcional, adaptada e validada para língua portuguesa por Guedes, 2010 (ALSFRS-R/BR)

A. Fala

- 4 Normal
- 3 Disartria leve
- 2 Disartria moderada, fala inteligível
- 1 Disartria grave, necessita comunicação não verbal
- 0 Anartria

B. Salivação

- 4 Normal
- 3 Excesso leve, pode haver sialorreia à noite ou no decúbito
- 2 Excesso moderado, sialorreia mínima
- 1 Excesso grave, sialorreia evidente
- 0 Sialorreia intensa, necessita aspiração constante

C. Deglutição

- 4 Normal
- 3 Disfagia leve, ocasionalmente engasga
- 2 Disfagia moderada, necessita mudança na quantidade ou consistência
- 1 Disfagia grave, necessita sonda
- 0 Dieta parenteral ou por gastrostomia

D. Escrita

- 4 Normal
- 3 Lentificada, todas as palavras são legíveis
- 2 Algumas palavras ilegíveis
- 1 Capaz de manipular caneta mas incapaz de escrever
- 0 Incapaz de manipular

E. Manipulação de alimentos e utensílios (pacientes sem gastrostomia)

- 4 Normal
- 3 Lento mas não necessita de ajuda
- 2 Lento e necessita de ajuda
- 1 Necessita de terceiros para os utensílios, mas pode alimentar-se sozinho
- 0 Necessita ser alimentado

E.1.Manipulação de alimentos e utensílios (pacientes com gastrostomia)

- 4 Normal
- 3 Lento mas capaz de todas as manipulações sem auxílio
- 2 Necessita algum auxílio
- 1 Praticamente toda a manipulação da dieta necessita de auxílio
- 0 incapaz/necessita de auxílio total

F. Vestuário e higiene

- 4 Normal
- 3 independente para todas as atividades, mas c/ dificuldade e eficiência diminuída
- 2 Necessita assistência intermitente ou p/ tarefas específicas
- 1 Necessita assistência total
- 0 Totalmente dependente

G. Atitude no leito e manipulação roupa de cama

- 4 Normal
- 3 Lento mas não necessita de ajuda
- 2 Pode mexer-se e ajustar roupa sem auxilio, mas com grande dificuldade
- 1 Pode iniciar tais atividades, mas necessita auxílio para terminá-las
- 0 Depende de auxilio total

H. Marcha

- 4 Normal
- 3 Alterações precoces
- 2 Necessita de auxílio
- 1 Restrito cadeira rodas ou leito
- 0 Paraplégico

I. Subir escadas

- 4 Normal
- 3 Lento
- 2 Perda equilíbrio ou fadiga
- 1 Necessita assistência
- 0 Incapaz

J. Respiração

- 4 Normal
- 3 Dispneia com esforço leve (andar/falar)
- 2 Dispneia ao repouso
- 1 Assistência ventilatória intermitente (noturna)
- 0 Dependente ventilador

ESCORE:

11.2 - APÊNDICE B - Escala de funcionalidade da deglutição da ASHA
Swallowing Rating Scale of the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 1998).

Nível 0: O paciente não pode ser testado.

Nível 1: A deglutição não é funcional.

Nível 2: A deglutição é inconsistente e/ou atrasada, o que impede o consumo das necessidades nutricionais, mas algumas deglutições são possíveis.

Nível 3: O comprometimento da deglutição impede parcialmente o consumo das necessidades nutricionais e é necessária supervisão durante a deglutição.

Nível 4: O comprometimento da deglutição não impede o consumo das necessidades nutricionais, apesar de ser necessária supervisão para assegurar o uso de técnicas compensatórias.

Nível 5: A deglutição é suficientemente funcional para garantir as necessidades nutricionais, apesar do uso de auto-monitoramento e técnicas compensatórias. O paciente pode precisar ocasionalmente de pistas, alimentando-se com técnicas especiais e modificações.

Nível 6: A deglutição é funcional na maioria das ocasiões, apesar da possibilidade de ocorrência de pequenas dificuldades periodicamente. Pode ser necessário tempo adicional para a deglutição..

Nível 7: A deglutição é normal em todas as situações

11.3 APÊNDICE C - Tabelas completas

Tabela 11 - Caracterização da amostra

N	Sexo	Idade (anos)	Tipo de profissão	Escolaridade (anos)	Tempo de doença (meses)	Manifestação Clínica
1	M	64	Braçal	4	15	Espinal inferior
2	F	60	Braçal	4	24	Bulbar
3	F	64	Braçal	0	24	Espinal inferior
4	F	63	Braçal	4	24	Bulbar
5	M	74	Técnico	11	48	Espinal superior
6	M	42	Técnico	5	60	Espinal superior
7	M	54	Técnico	11	18	Espinal inferior
8	F	63	Braçal	1	42	Espinal inferior
9	F	60	Braçal	5	24	Espinal superior
10	F	79	Técnico	3	8	Bulbar
11	M	63	Técnico	1	40	Bulbar
12	F	71	Braçal	4	6	Espinal superior
13	F	57	Braçal	11	22	Espinal superior
14	M	56	Técnico	1	32	Espinal inferior
15	F	76	Braçal	0	24	Bulbar
16	F	37	Técnico	8	132	Espinal superior
17	F	68	Técnico	11	62	Espinal superior
18	M	68	Técnico	8	21	Bulbar
19	M	53	Técnico	2	11	Espinal superior
20	M	57	Técnico	11	4	Bulbar
21	M	44	Técnico	11	50	Bulbar
22	M	52	Técnico	4	9	Espinal superior
23	F	71	Braçal	4	6	Bulbar
24	M	41	Técnico	11	25	Espinal superior
25	F	67	Técnico	8	54	Espinal inferior
26	F	55	Braçal	8	17	Bulbar
27	M	66	Intelectual	15	7	Bulbar
28	F	68	Braçal	0	24	Espinal superior
29	M	75	Técnico	2	8	Espinal superior
30	M	40	Braçal	2	6	Espinal superior
31	M	48	Técnico	11	10	Bulbar
32	M	71	Técnico	8	36	Espinal superior
33	M	67	Braçal	0	12	Espinal inferior
34	M	51	Técnico	6	72	Espinal superior
35	F	47	Técnico	11	57	Espinal superior
36	F	79	Braçal	4	36	Bulbar
37	M	61	Intelectual	15	20	Bulbar
38	M	39	Técnico	11	12	Espinal superior
39	F	41	Intelectual	15	6	Espinal superior
40	F	46	Braçal	11	16	Espinal superior
41	M	64	Técnico	8	96	Espinal superior
42	F	57	Intelectual	15	37	Bulbar
43	M	65	Braçal	2	9	Espinal inferior
44	F	64	Braçal	11	25	Bulbar
45	F	60	Braçal	4	12	Bulbar
46	M	56	Técnico	5	16	Bulbar
47	F	64	Braçal	1	44	Espinal inferior
48	M	54	Técnico	5	19	Espinal superior
49	M	52	Técnico	8	48	Espinal inferior
50	M	55	Técnico	8	33	Espinal superior
51	F	63	Intelectual	15	63	Espinal inferior
52	F	28	Técnico	11	78	Espinal inferior
53	M	55	Braçal	13	36	Espinal inferior

continua

conclusão

N	Sexo	Idade (anos)	Tipo de profissão	Escolaridade (anos)	Tempo de doença (meses)	Manifestação Clínica
54	M	43	Técnico	4	128	Espinhal inferior
55	M	77	Técnico	6	72	Bulbar
56	M	52	Braçal	7	16	Espinhal inferior
57	M	66	Braçal	11	25	Espinhal superior
58	F	32	Braçal	7	102	Espinhal superior
59	M	37	Técnico	8	24	Espinhal inferior
60	F	64	Técnico	8	132	Espinhal inferior
61	M	47	Técnico	8	25	Bulbar
62	M	72	Técnico	11	14	Espinhal superior
63	M	43	Técnico	6	25	Espinhal inferior

Tabela 12 - Dados de anamnese

N	Queixa respiratória (meses)	Queixa de deglutição (meses)	Histórico de PNM	Emagrecimento	Aumento da duração da refeição
1	15	12	Não	Sim	Sim
2	2	24	Não	Sim	Não
3	6	6	Não	Sim	Não
4	12	12	Sim	Sim	Sim
5	24	0	Não	Sim	Sim
6	0	12	Sim	Sim	Sim
7	3	4	Não	Sim	Não
8	0	0	Não	Não	Não
9	24	6	Não	Sim	Sim
10	4	8	Não	Sim	Sim
11	0	12	Não	Sim	Sim
12	6	2	Não	Sim	Sim
13	12	12	Não	Sim	Sim
14	3	3	Não	Sim	Sim
15	0	12	Não	Sim	Sim
16	0	0	Não	Sim	Não
17	1	0	Não	Sim	Não
18	0	10	Não	Sim	Sim
19	0	0	Não	Sim	Não
20	3	4	Não	Sim	Sim
21	0	12	Não	Não	Sim
22	4	3	Não	Sim	Sim
23	1	2	Sim	Sim	Sim
24	0	0	Não	Não	Não
25	6	18	Não	Sim	Sim
26	1	2	Não	Sim	Sim
27	4	7	Não	Sim	Sim
28	8	6	Não	Sim	Sim
29	8	0	Não	Sim	Não
30	2	0	Não	Sim	Sim
31	0	1	Não	Sim	Sim

continua

conclusão					
N	Queixa respiratória (meses)	Queixa de deglutição (meses)	Histórico de PNM	Emagrecimento	Aumento da duração da refeição
32	0	5	Não	Sim	Sim
33	0	4	Não	Sim	Sim
34	36	24	Não	Sim	Sim
35	24	6	Não	Sim	Sim
36	0	12	Não	Não	Sim
37	12	0	Não	Sim	Sim
38	0	5	Não	Não	Não
39	6	3	Não	Sim	Não
40	1	5	Não	Sim	Sim
41	0	60	Não	Sim	Sim
42	36	36	Não	Não	Sim
43	9	9	Não	Sim	Sim
44	3	6	Não	Sim	Sim
45	0	6	Não	Sim	Sim
46	16	16	Não	Não	Sim
47	42	0	Não	Não	Sim
48	6	3	Não	Sim	Sim
49	6	12	Não	Não	Sim
50	1	4	Não	Sim	Sim
51	21	6	Não	Não	Sim
52	0	13	Não	Não	Não
53	0	4	Não	Não	Não
54	6	6	Não	Não	Sim
55	1	0	Não	Não	Não
56	5	6	Não	Sim	Sim
57	12	12	Não	Sim	Sim
58	102	48	Não	Não	Sim
59	8	0	Não	Não	Sim
60	0	24	Não	Não	Sim
61	0	12	Não	Não	Sim
62	12	12	Não	Sim	Sim
63	0	12	Não	Sim	Não

legenda: PNM - Pneumonia

Tabela 13 - Achados estruturais

N	Dentição superior	Dentição inferior	Fasciculação de língua	Atrofia de língua
1	5	1	Sim	Não
2	4	3	Sim	Sim
3	1	1	Sim	Sim
4	4	5	Sim	Não
5	4	3	Não	Não
6	3	3	Sim	Sim
7	4	3	Não	Não
8	3	5	Não	Não
9	4	3	Sim	Sim
10	4	5	Sim	Sim
11	3	3	Sim	Não
12	4	3	Sim	Não
13	4	3	Sim	Sim
14	3	1	Sim	Sim
15	4	2	Sim	Sim
16	5	3	Sim	Sim
17	5	5	Sim	Não
18	3	3	Sim	Sim
19	5	5	Sim	Sim
20	3	3	Não	Sim
21	3	3	Sim	Sim
22	3	3	Sim	Sim
23	3	3	Sim	Sim
24	4	4	Não	Sim
25	3	3	Sim	Sim
26	4	3	Sim	Sim
27	4	4	Sim	Não
28	3	3	Sim	Sim
29	4	2	Não	Sim
30	1	1	Não	Sim
31	3	3	Sim	Sim
32	4	3	Sim	Sim
33	4	4	Sim	Sim
34	3	3	Sim	Sim
35	1	1	Sim	Sim
36	4	4	Sim	Sim
37	1	1	Sim	Sim
38	3	1	Sim	Sim
39	1	1	Não	Sim
40	5	5	Sim	Sim
41	3	3	Sim	Sim
42	5	3	Sim	Sim
43	3	3	Sim	Não
44	1	1	Sim	Sim
45	1	1	Não	Não

continua

conclusão				
N	Dentição superior	Dentição inferior	Fasciculação de língua	Atrofia de língua
46	3	3	Não	Não
47	4	2	Não	Não
48	3	3	Não	Não
49	5	3	Não	Não
50	3	3	Sim	Sim
51	1	1	Sim	Sim
52	1	1	Sim	Não
53	3	3	Não	Não
54	4	3	Não	Não
55	5	3	Não	Não
56	5	3	Sim	Sim
57	4	5	Sim	Sim
58	3	3	Não	Não
59	1	1	Sim	Sim
60	4	5	Não	Não
61	3	3	Sim	Sim
62	3	3	Não	Não
63	1	1	Não	Não

Legenda: 1- completa 2- edêntulo 3- ausência parcial 4- prótese completa 5- prótese parcial.

Tabela 14 - Achados clínicos com a consistência pastosa

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
1	0	1	0	0	1	0
2	0	1	1	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0
4	0	1	1	N/A	N/A	N/A
5	0	0	0	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1
7	0	1	0	0	1	1
8	0	0	0	N/A	N/A	N/A
9	0	1	0	0	1	0
10	0	0	0	0	1	0
11	0	1	0	0	1	0
12	0	1	1	N/A	N/A	N/A
13	0	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	1	1	1
16	0	1	0	0	1	0
17	0	0	0	0	1	0

continua

continuação

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
18	0	1	1	0	1	1
19	0	0	0	1	1	1
20	0	0	0	1	1	1
21	0	1	0	0	1	0
22	0	0	0	0	1	0
23	0	1	1	0	1	1
24	0	0	0	0	1	0
25	0	1	0	0	1	1
26	0	1	0	N/A	N/A	N/A
27	0	0	0	0	1	1
28	0	1	0	0	1	0
29	0	0	0	0	1	1
30	0	0	0	0	1	0
31	0	1	0	0	1	0
32	1	1	1	1	1	1
33	0	1	1	0	1	1
34	0	1	0	0	1	1
35	0	1	1	0	1	1
36	0	0	1	0	1	1
37	0	1	1	0	1	1
38	0	0	1	1	1	1
39	0	0	1	1	1	1
40	0	1	1	1	1	1
41	0	0	0	0	1	0
42	0	1	0	0	0	0
43	0	1	0	0	1	0
44	1	1	0	0	1	0
45	0	1	1	0	1	0
46	1	1	0	0	1	0
47	0	0	0	0	0	0
48	0	1	0	0	1	0
49	0	0	0	0	0	0
50	0	1	0	0	1	0
51	0	0	1	0	0	1
52	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0
54	0	0	1	0	0	1
55	0	0	0	0	0	0
56	0	1	0	0	1	0
57	0	1	0	0	1	0

continua

						conclusão
N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
58	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0

Legenda: 0- não 1- sim N/A- não aplicado.

Tabela 15 - Achados clínicos com a consistência sólida

N	Avaliação inicial				Avaliação Final			
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação
1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
3	0	1	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	0	0	0	0	0	1	0	0
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	0	1	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
8	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
11	0	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
12	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
13	0	1	1	1	0	1	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
16	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
17	0	0	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
19	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
20	0	0	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
21	0	1	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
22	0	0	0	0	0	1	1	1
23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
24	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A

continua

continuação

N	Avaliação inicial				Avaliação Final			
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação
25	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
27	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
28	0	1	0	1	0	1	0	1
29	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
30	0	1	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
31	0	1	1	0	N/A	N/A	N/A	N/A
32	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
33	0	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
34	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
35	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
36	0	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
37	0	1	1	1	N/A	N/A	N/A	N/A
38	0	0	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
39	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A
40	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
41	0	1	0	1	N/A	N/A	N/A	N/A
42	0	1	0	1	0	1	0	1
43	0	1	1	1	0	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1
45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	1	1	0	1	0	1	0	1
47	0	0	0	0	0	1	1	1

continua

conclusão

N	Avaliação inicial				Avaliação Final			
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de Mastigação
48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
49	0	0	0	0	0	1	0	1
50	0	1	0	1	0	1	0	1
51	0	1	0	0	0	1	0	1
52	0	0	0	0	0	0	0	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	1	0	0	0	1	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
56	0	1	0	1	0	1	0	1
57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
58	0	0	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	1	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0
61	0	1	0	0	0	1	0	0
62	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: 0- não 1- sim N/A- não aplicado.

Tabela 16 - Achados clínicos com a consistência líquida

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
1	1	1	1	1	1	1
2	0	0	1	N/A	N/A	N/A
3	0	0	1	N/A	N/A	N/A
4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5	0	0	1	0	1	1
6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	0	1	0	N/A	N/A	N/A
8	0	0	0	N/A	N/A	N/A
9	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
10	0	0	0	N/A	N/A	N/A
11	0	1	1	N/A	N/A	N/A
12	0	1	1	N/A	N/A	N/A
13	0	0	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0
15	1	1	1	N/A	N/A	N/A
16	1	0	0	N/A	N/A	N/A
17	0	0	1	N/A	N/A	N/A
18	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
19	0	0	0	N/A	N/A	N/A
20	0	0	1	N/A	N/A	N/A
21	0	0	0	N/A	N/A	N/A
22	0	0	1	0	1	1
23	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
24	0	0	0	N/A	N/A	N/A
25	1	1	1	N/A	N/A	N/A
26	1	1	0	N/A	N/A	N/A
27	0	0	1	N/A	N/A	N/A
28	0	1	1	0	1	1
29	0	0	0	N/A	N/A	N/A
30	0	0	0	N/A	N/A	N/A
31	0	1	1	N/A	N/A	N/A
32	1	1	1	N/A	N/A	N/A
33	1	1	1	N/A	N/A	N/A
34	0	1	0	N/A	N/A	N/A
35	0	1	1	N/A	N/A	N/A
36	0	0	1	N/A	N/A	N/A
37	1	1	1	N/A	N/A	N/A
38	0	0	1	N/A	N/A	N/A
39	0	0	0	N/A	N/A	N/A
40	1	1	1	N/A	N/A	N/A
41	0	0	1	1	1	0
42	0	1	0	1	1	0

continua

conclusão

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
43	0	1	1	0	1	1
44	1	1	1	1	1	1
45	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
46	1	1	1	1	1	1
47	0	0	0	0	1	0
48	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
49	1	1	1	0	1	1
50	0	1	0	0	1	0
51	0	0	1	1	1	1
52	0	0	0	0	0	0
53	1	1	0	1	1	0
54	0	0	1	0	0	1
55	0	0	0	0	0	0
56	0	1	1	0	1	1
57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
58	0	0	0	0	0	0
59	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
61	0	0	0	0	0	0
62	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0

Legenda: 0- não 1- sim N/A- não aplicado.

Tabela 17 - Achados clínicos com a consistência líquida espessada

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
1	0	1	0	0	1	0
2	0	1	1	0	1	1
3	0	0	0	0	0	0
4	0	1	1	N/A	N/A	N/A
5	0	0	0	0	1	0
6	1	1	1	1	1	1
7	N/A	N/A	N/A	0	1	1
8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
9	0	1	0	0	1	0
10	N/A	N/A	N/A	0	1	0
11	0	1	0	0	1	0
12	0	1	1	N/A	N/A	N/A

continua

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas
13	N/A	N/A	N/A	0	1	0
14	N/A	N/A	N/A	0	0	0
15	1	1	0	1	1	1
16	N/A	N/A	N/A	0	1	0
17	0	0	0	0	1	0
18	0	1	1	0	1	1
19	N/A	N/A	N/A	1	1	1
20	0	0	0	1	1	1
21	N/A	N/A	N/A	0	1	0
22	0	0	0	0	1	0
23	0	1	1	0	1	1
24	N/A	N/A	N/A	0	1	0
25	0	1	0	0	1	1
26	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
27	0	0	0	0	1	1
28	0	1	0	0	1	0
29	N/A	N/A	N/A	0	1	1
30	N/A	N/A	N/A	0	1	0
31	0	1	0	0	1	0
32	1	1	1	1	1	1
33	0	1	1	0	1	1
34	N/A	N/A	N/A	0	1	1
35	0	1	1	0	1	1
36	0	0	1	0	1	1
37	0	1	1	0	1	1
38	0	0	1	1	1	1
39	N/A	N/A	N/A	1	1	1
40	0	1	1	1	1	1
41	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
42	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
43	0	1	0	0	1	0
44	0	1	0	0	1	0
45	0	1	0	0	1	0
46	0	0	0	0	1	0
47	0	0	1	N/A	N/A	N/A
48	0	1	0	0	1	0
49	0	0	0	0	1	0
50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
51	N/A	N/A	N/A	0	0	0
52	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

continua

conclusão

N	Avaliação inicial			Avaliação Final		
	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade de proteção de vias aéreas	Dificuldade de contenção	Dificuldade de transporte	Dificuldade e de proteção de vias aéreas
56	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
57	0	1	0	0	1	0
58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
63	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Legenda: 0- não 1- sim N/A- não aplicado.

Tabela 18 - Avaliação quantitativa dos órgãos fonoarticulatórios

N	Avaliação inicial				Avaliação final			
	Pressão de língua (kPa)	Pressão de lábio (kPa)	Pressão de bochecha (kPa)	Tempo de resistência de língua (s)	Pressão de língua (kPa)	Pressão de lábio (kPa)	Pressão de bochecha (kPa)	Tempo de resistência de língua (s)
1	11	16	15	3	11	16	15	3
2	8	14	12	6	7	19	4	2
3	8	30	6	0	6	25	6	9
4	10	6	11	7	7	5	2	2
5	19	50	18	6	21	19	15	12
6	4	9	2	0	4	9	2	0
7	31	16	13	0	15	9	5	0
8	28	16	6	11	14	19	6	3
9	4	2	6	2	1	3	2	0
10	11	9	6	0	3	6	5	0
11	9	9	2	0	6	5	5	0
12	11	20	6	2	7	12	4	0
13	15	16	6	0	8	8	5	0
14	14	10	18	5	12	12	11	0
15	12	0	4	0	5	10	0	0
16	10	18	14	7	8	0	10	0
17	16	10	6	13	10	12	5	0
18	2	7	2	0	2	7	2	0
19	18	14	11	2	10	13	19	2
20	17	10	11	12	13	5	6	4
21	18	23	12	0	5	13	8	0
22	13	20	8	5	5	7	5	2
23	13	9	0	0	13	9	0	0
24	29	8	4	8	6	3	2	2

continua

conclusão

N	Avaliação inicial				Avaliação final			
	Pressão de língua (kPa)	Pressão de lábio (kPa)	Pressão de bochecha (kPa)	Tempo de resistência de língua (s)	Pressão de língua (kPa)	Pressão de lábio (kPa)	Pressão de bochecha (kPa)	Tempo de resistência de língua (s)
25	4	13	3	0	3	5	3	0
26	16	13	6	0	15	8	0	0
27	27	23	19	3	4	4	5	0
28	4	13	3	0	4	13	3	0
29	17	12	6	24	9	5	2	0
30	24	23	9	5	26	22	16	8
31	20	13	12	4	9	5	10	0
32	6	4	11	0	1	2	0	0
33	9	6	6	0	1	4	3	0
34	16	8	2	3	10	9	5	5
35	14	28	11	2	12	5	5	0
36	12	8	11	2	7	11	7	0
37	12	27	14	4	8	32	7	2
38	24	10	14	4	16	6	12	2
39	20	27	8	0	5	0	0	0
40	7	13	3	6	6	3	1	0
41	6	14	13	2	4	2	14	0
42	14	7	6	2	9	8	7	0
43	21	5	6	0	21	5	6	0
44	10	7	4	0	10	7	4	0
45	8	8	7	20	8	8	7	20
46	8	4	3	2	8	4	3	2
47	28	27	10	5	14	23	11	3
48	12	5	7	4	12	5	7	4
49	17	18	3	2	13	8	2	0
50	29	27	11	12	20	20	21	12
51	46	41	16	6	31	33	21	3
52	27	26	12	6	18	3	9	8
53	40	20	7	2	10	15	9	2
54	24	13	9	8	15	7	13	8
55	53	28	8	3	53	28	8	3
56	11	18	4	23	11	18	4	23
57	18	12	11	4	18	12	11	4
58	20	44	9	5	18	31	11	15
59	14	20	5	0	45	13	8	6
60	60	32	21	8	53	18	23	9
61	11	16	9	0	9	7	2	0
62	38	21	13	9	38	21	13	9
63	51	39	30	6	51	16	26	13

Tabela 19 - Parâmetros para indicação de GEP

N	Avaliação inicial			Avaliação final			Motivo de indicação de GEP	Tempo até indicação de GEP (meses)
	IMC	ASHA	ALSFRS	IMC	ASHA	ALSFRS		
1	baixo	3	18	baixo	3	18	Perda de peso	0
2	adequado	4	29	adequado	3	26	disfagia	3
3	baixo	5	35	baixo	3	17	dif respiração	6
4	adequado	4	28	baixo	3	28	disfagia	3
5	adequado	6	18	adequado	3	15	dif respiração	9
6	baixo	3	9	baixo	3	9	Perda de peso	0
7	adequado	6	22	baixo	3	14	dif respiração	3
8	adequado	7	24	adequado	3	12	disfagia	12
9	baixo	5	22	baixo	3	12	Perda de peso	6
10	adequado	5	33	adequado	3	32	disfagia	3
11	adequado	5	20	adequado	3	20	disfagia	3
12	adequado	5	28	adequado	1	18	dif respiração	6
13	adequado	6	32	adequado	3	23	disfagia	9
14	adequado	5	16	adequado	3	10	Perda de peso	3
15	adequado	5	22	adequado	2	22	disfagia	6
16	adequado	6	19	baixo	3	10	Perda de peso	9
17	baixo	6	30	baixo	3	14	Perda de peso	9
18	adequado	3	13	adequado	3	13	disfagia	0
19	acima	6	20	adequado	3	10	dif respiração	3
20	adequado	6	27	adequado	3	19	disfagia	6
21	acima	7	30	adequado	3	10	disfagia	9
22	adequado	5	29	adequado	3	16	Perda de peso	6
23	adequado	3	13	adequado	3	13	Perda de peso	0
24	adequado	7	40	baixo	3	19	Perda de peso	24
25	adequado	3	7	baixo	3	7	Perda de peso	3
26	acima	5	13	adequado	1	8	disfagia	3
27	acima	6	30	adequado	3	21	disfagia	6

continua

continuação

N	Avaliação inicial			Avaliação final			Motivo de indicação de GEP	Tempo até indicação de GEP (meses)
	IMC	ASHA	ALSFRS	IMC	ASHA	ALSFRS		
28	baixo	3	19	baixo	3	19	disfagia	0
29	adequado	7	33	baixo	2	9	disfagia	12
30	adequado	7	30	adequado	3	16	disfagia	12
31	adequado	6	26	adequado	3	6	disfagia	12
32	adequado	4	26	adequado	2	17	disfagia	3
33	adequado	4	15	adequado	2	10	disfagia	0
34	adequado	4	8	adequado	3	5	dif respiração	3
35	adequado	5	23	adequado	3	18	dif respiração	3
36	adequado	6	27	adequado	2	16	dif respiração	6
37	adequado	4	32	adequado	3	22	disfagia	3
38	adequado	5	30	adequado	2	20	dif respiração	3
39	adequado	6	15	adequado	2	6	disfagia	9
40	adequado	5	11	adequado	3	6	disfagia	6
41	adequado	7	36	adequado	3	14	Perda de peso	15
42	adequado	6	28	adequado	3	17	dif respiração	6
43	adequado	3	12	adequado	3	12	dif respiração	0
44	baixo	3	24	baixo	3	24	Perda de peso	0
45	adequado	3	27	adequado	3	27	disfagia	0
46	adequado	3	17	adequado	3	17	disfagia	0
47	acima	7	31	adequado	3	21	Perda de peso	9
48	adequado	3	5	adequado	3	5	disfagia	0
49	adequado	6	33	adequado	3	20	disfagia	12
50	adequado	6	33	adequado	3	18	dif respiração	9
51	acima	6	21	NA	NA	NA	NA	NA
52	adequado	7	30	NA	NA	NA	NA	NA
53	adequado	7	33	NA	NA	NA	NA	NA
54	adequado	6	31	NA	NA	NA	NA	NA
55	adequado	7	29	NA	NA	NA	NA	NA
56	adequado	5	27	NA	NA	NA	NA	NA
57	adequado	4	12	NA	NA	NA	NA	NA
58	adequado	7	33	NA	NA	NA	NA	NA
59	adequado	7	37	NA	NA	NA	NA	NA
60	adequado	7	38	NA	NA	NA	NA	NA

continua

N							conclusão	
	Avaliação inicial			Avaliação final			Motivo de indicação de GEP	Tempo até indicação de GEP (meses)
	IMC	ASHA	ALSFRS	IMC	ASHA	ALSFRS		
61	acima	7	32	NA	NA	NA	NA	NA
62	adequado	7	33	NA	NA	NA	NA	NA
63	adequado	7	35	NA	NA	NA	NA	NA

Legenda: GEP - gastrostomia, IMC - índice de massa corpórea, ASHA- escala de funcionalidade da deglutição, ALSFRS - escala de funcionalidade global do paciente com esclerose lateral amiotrófica.

Tabela 20 - Resultados das CVF e VED no momento da indicação de GEP

N	CLASSIFICAÇÃO DISFAGIA				
	CVF (%)	L	LE	P	S
1	40	3	1	1	3
2	-	3	3	3	3
3	57	-	-	-	-
4	58	3	3	3	3
5	41	0	0	0	0
6	-	2	2	2	3
7	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-
9	N/C	3	1	1	3
10	69	3	2	2	3
11	67	3	1	1	3
12	N/C	3	2	2	3
13	79	3	1	1	1
14	74	3	3	3	3
15	-	2	1	2	3
16	-	-	-	-	-
17	58	0	0	1	1
18	N/C	3	3	3	3
19	49	-	-	-	-
20	95	3	3	3	3
21	N/C	3	3	3	3
22	N/C	2	2	2	2
23	35	-	-	-	-
24	84	3	2	2	3
25	70	3	2	2	3
26	N/C	3	3	3	3
27	77	2	1	1	2
28	-	3	2	2	3
29	N/C	2	2	2	3
30	50	2	2	2	3

continua

N	CLASSIFICAÇÃO DISFAGIA				
	CVF (%)	L	LE	P	S
31	52	1	1	1	1
32	74	3	3	2	3
33	N/C	3	3	3	3
34	N/C	3	2	2	3
35	40	3	0	0	0
36	79	1	1	1	3
37	39	-	-	-	-
38	99	3	3	3	3
39	62	1	1	1	1
40	47	-	-	-	-
41	N/C	1	1	1	1
42	73	2	2	2	2
43	-	2	2	2	3
44	-	-	-	-	-
45	63	-	-	-	-
46	-	2	1	1	2
47	-	2	1	1	2
48	-	-	-	-	-
49	N/C	-	-	-	-
50	-	-	-	-	-
51	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
52	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
53	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
54	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
55	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
56	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
57	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
58	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
60	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
61	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
62	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
63	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Legenda: CVF - capacidade vital forçada, L- líquido, LE- líquido espessado, P- pastoso, S- sólido, N/C - não conseguiu realizar o exame, N/A- não aplicado, - não compareceu ao exame.

11.4 APÊNDICE D – Gráficos complementares

Gráfico 38 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de pressão de lábio no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de pressão de lábio no momento da indicação de GEP.

Gráfico 39 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de ALSFRS no momento da indicação de GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de ALSFRS no momento da indicação de GEP.

Gráfico 40 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de atrofia de língua

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de atrofia de língua.

Gráfico 41 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de fasciculação de língua

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de fasciculação de língua.

Gráfico 42 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de Capacidade Vital Forçada (%) no momento da indicação de GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de CVF (%) no momento da indicação de GEP.

Gráfico 43 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com líquido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria da disfagia com o líquido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 44 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com líquido espessado no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria da disfagia com o líquido espessado no momento da indicação de GEP.

Gráfico 45 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com alimento pastoso no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria da disfagia com o pastoso no momento da indicação de GEP.

Gráfico 46 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de classificação da disfagia com alimento sólido no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria da disfagia com o sólido no momento da indicação de GEP.

Gráfico 47 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de gênero.

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de gênero.

Gráfico 48 - Curva de Kaplan-Meier por categoria de IMC no momento de indicação da GEP

Legenda: Sobrevivência empírica: Probabilidade de indicação de GEP por categoria de IMC no momento da indicação de GEP.

11.5 APÊNDICE E – Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: association with swallowing

CLINICS

CLINICAL SCIENCE

Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: association with swallowing

Amanda Elias Mendes,^I Liz Nascimento,^{II} Leticia Lessa Mansur,^{III} Dagoberto Callegaro,^{IV} Wilson Jacob Filho^V

^I Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Curso de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, São Paulo/SP, Brazil. ^{II} Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Divisão de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, São Paulo/SP, Brazil. ^{III} Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Curso de Fonoaudiologia, São Paulo/SP, Brazil. ^{IV} Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Divisão de Neurologia, São Paulo/SP, Brazil. ^V Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Divisão de Geriatria, São Paulo/SP, Brazil.

OBJECTIVES: To describe and correlate tongue force and grip strength measures and to verify the association of these measures with water swallowing in different age groups.

METHOD: Tongue force was evaluated using the Iowa Oral Performance Instrument and grip strength using the Hand Grip in 90 normal individuals, who were divided into three groups: young (18-39 years old), adult (40-59 years old) and elderly (above 60 years old) individuals. The time and number of swallows required for the continuous ingestion of 200 ml of water were also measured.

RESULTS: A reduction in tongue force and grip strength, as well as an increase in the time required to drink 200 ml of water, were observed with increasing participant age. There was no difference in the number of swallows among the three groups. A correlation was observed between reductions in tongue force and grip strength in the groups of young and elderly individuals.

CONCLUSION: There were differences in the measures of tongue force in young, adult and elderly individuals. Greater variations within these differences were observed when repeated movements were performed; in addition, a decrease in strength was associated with an increase in age. The decrease in tongue force among the elderly was offset by the increase in time needed to swallow the liquid. There was an association between the measures of tongue force and grip strength in the different age groups. The results of this study can be applied clinically and may act as a basis for guidelines in healthy or vulnerable elderly populations.

KEYWORDS: Swallowing; Elderly; Sarcopenia.

Mendes AE, Nascimento L, Mansur LL, Callegaro D, Jacob Filho W. Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: association with swallowing. *Clinics*. 2015;70(1):41-45.

Received for publication on October 14, 2014; First review completed on November 12, 2014; Accepted for publication on November 12, 2014
E-mail: amandamendes@usp.br

■ INTRODUCTION

The orofacial motor system is responsible for stomatognathic functions (breathing, mastication, swallowing, suction and speech). The alteration of any structure involved in these functions can adversely affect swallowing and may ultimately lead to dysphagia.

The tongue plays a very important role in swallowing (1); it is responsible for compressing food against the hard palate and moving food toward the oropharynx (2). The tongue consists entirely of muscle and plays an essential role because it exerts the strongest force required to propel food, liquid, secretions and medicine within the oral cavity

and toward the oropharynx (and ultimately the esophagus) during swallowing (3). Studies have shown that lingual pressure increases when the bolus is to be propelled has a more solid consistency (4).

A reduction in muscle strength may indicate fatigue, which is characterized by an acute reduction in the ability to exert muscle force (5). In normal individuals, the age-related loss of muscle mass associated with a reduction in muscle strength is called sarcopenia (3). The functional decrease resulting from sarcopenia appears in striated muscle tissues; this decrease also involves the muscles that support swallowing, such as those found in the lips, tongue and cheeks (6).

Some studies have examined the effects of aging on tongue force and the consequent weakness in swallowing. A relationship between tongue lifting force and age has been reported; i.e., older individuals exert less tongue force during lifting than young adults (1).

Dysphagic individuals have reduced tongue force (7); measures of tongue pressure can reflect dysphagia (8).

Reliable tools to objectively measure tongue force and resistance are currently available. Studies of these tools have

Copyright © 2015 CLINICS – This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

No potential conflict of interest was reported.

DOI: 10.6061/clinics/2015(01)08

confirmed that, although swallowing pressure remains constant throughout life, the tongue-pressure functional reserve generally decreases with age (6,7,9). Furthermore, studies of individuals who suffer from degenerative diseases have demonstrated that these individuals show a reduction in the tongue force compared to healthy individuals (10).

Although tongue force can be measured simply, there is a wide variability of responses among healthy individuals (9). Thus, it is important to accurately measure tongue forces, which permit us to infer the force required for swallowing (6,9).

Grip strength is a basic measurement used for research into the functional integrity of the body (11). Decreased grip strength has been consistently shown to be related to a high probability of premature mortality, the development of disabilities and, cognitive impairment and an increased risk of complications or prolonged hospital stays (12).

Medical professionals use grip strength measurements when evaluating elderly patients and individuals suffering from degenerative diseases (11,13). Measurement using the Hand Grip is a simple, quick, objective, practical and easy-to-interpret procedure and is a useful screening indicator of vitality in adults and the elderly (14).

To the best of our knowledge, no other published studies have used an integrated approach to relate tongue force, grip strength and swallowing.

METHODS

Tongue force was evaluated using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI; IOPI Medical L.L.C.) and grip strength was evaluated using a manual dynamometer (Hand Grip Crown Manual) in 90 normal individuals who were, between 18 and 86 years old. Participants were recruited from the community and did not have any complaints regarding swallowing or a decrease in strength. The participants were divided into three groups: G1 (18 to 39 years old), G2 (40 to 59 years old) and G3 (60 to 90 years old). To obtain tongue force measures, the anteromedian segment of the tongue was studied while performing an isometric task. Individuals were instructed to place the bulb of the IOPI device in their mouths, centrally position it and

then push the tongue with the greatest force possible against the palate while swallowing saliva. Force measures were obtained from the device's display (Figure 1). This procedure was performed three consecutive times (T1, T2 and T3), with the highest measurement obtained from each individual considered for the analyses.

For the measurement grip strength, the participant was asked to assume a seated position, with the shoulder adducted and in neutral rotation, with the elbow flexed at 90 degrees; the forearm was in a neutral position and the wrist was between 0 and 30 degrees of extension (Figure 2). While maintaining this position, the participants were asked to squeeze the Hand Grip as strongly as possible with the dominant hand.

The swallowing of 200 ml of water was verified. Participants were asked to drink the entire volume of water in continuous swallows and the swallowing time was measured from the moment the participants touched the glass with their lower lips until the final moment of the final swallow. The examiner measured swallowing by cervical auscultation using a stethoscope (Littmann, Classic II). The measurements were recorded using a digital timer (Kenko, KK 2808).

The different age groups were compared using the Kruskal-Wallis test; the Friedman test was used to compare grip strength and tongue force within each group; the Mann-Whitney test, adjusted with the Bonferroni correction, was used to identify which groups differed from the others (when compared pairwise); the Wilcoxon Signed-Rank Test was used to verify possible differences in the moments of observation for the variables of interest and by group studied, which were considered pairwise; finally, Spearman correlation was used to verify the association between grip strength and tongue force. The significance level accepted was 5%.

Ethics

This study was approved by the Research and Ethics Committee of the Faculty of Medicine of the University of São Paulo, number 70419, on 08/08/2012. All participants signed an informed consent form to participate in the study.

Figure 1 - Measuring tongue force with the Iowa Oral Performance Instrument.

Figure 2 - Measuring grip strength using the Hand Grip.

Table 1 - Comparison of variables: age, number of swallows, drinking time, tongue force and grip strength among the three age groups*.

Variable	Groups*	Average	Standard deviation	Minimum	Maximum	Percentile 25	Percentile 50 (Medium)	Percentile 75	Sig. (p)**
Age	G1	30.37	6.75	18.00	39.00	26.00	31.50	36.25	<0.001
	G2	49.13	5.07	40.00	58.00	45.00	50.00	53.25	
	G3	69.63	8.06	60.00	86.00	63.00	67.00	74.75	
	Total	49.71	17.45	18.00	86.00	35.75	50.00	63.25	
Swallows for 200 ml of water	G1	8.57	3.78	3.00	19.00	6.00	7.50	11.00	0.057
	G2	8.27	3.27	4.00	16.00	5.00	7.50	10.25	
	G3	10.83	5.25	2.00	27.00	8.00	10.00	12.25	
	Total	9.22	4.29	2.00	27.00	6.00	9.00	11.00	
Drinking time for 200 ml of water (s)	G1	9.27	4.51	4.59	22.30	5.83	7.78	11.63	0.010
	G2	10.28	4.59	2.86	20.30	6.78	10.02	13.51	
	G3	15.69	13.25	1.46	70.67	8.43	12.39	18.96	
	Total	11.75	8.87	1.46	70.67	6.80	10.02	13.79	
Tongue force (KPa)	G1	56.57	14.85	20.00	87.00	47.75	57.00	68.25	0.001
	G2	51.97	10.81	28.00	71.00	44.50	54.50	61.00	
	G3	43.20	13.58	17.00	68.00	33.75	47.00	52.50	
	Total	50.58	14.18	17.00	87.00	42.75	51.00	61.00	
Dominant hand force	G1	38.20	12.05	19.00	60.00	27.50	39.50	49.25	0.002
	G2	32.20	11.05	15.00	59.00	24.50	30.00	37.25	
	G3	26.93	10.15	13.00	46.00	18.50	25.00	35.75	
	Total	32.44	11.92	13.00	60.00	24.00	30.00	41.00	

*N₁ = 30; N₂ = 30; N₃ = 30.

**Kruskal-Wallis test.

RESULTS

The groups were compared according to the following variables: age, number of swallows and drinking time for 200 ml of water, tongue force and grip strength. Differences were observed in the drinking time for 200 ml of water, tongue force and grip strength. These results are presented in Table 1. Table 2 shows the difference between groups G1 and G3 with respect to drinking time for 200 ml of water, tongue force and dominant hand force; Table 2 also shows differences among tongue forces between groups G2 and G3.

Tongue force measurements were performed three times and were compared among the groups. The older groups showed significant differences in terms of the force variation of the successive tests. The results of this comparison are shown in Table 3.

The T1 observation was disregarded because it represents the moment when individuals had their first contact with the device; the T2 and T3 observations were similar (Table 4).

Table 2 - Mann-Whitney test, adjusted by the Bonferroni correction, to identify which groups differed from the others upon pairwise comparison.

Variable	Groups		
	G1 × G2	G1 × G3	G2 × G3
Age	<0.001	<0.001	<0.001
Drinking time for 200 ml of water (s)	0.318	0.003	0.041
Tongue force (KPa)	0.145	0.001	0.010
Dominant hand force	0.069	<0.001	0.056

(Bonferroni's alpha = 0.016952).

Finally, the associations between grip strength and tongue force were analyzed among the three groups. Positive and significant correlations were observed; however, the correlation coefficients between the forces of the young and elderly groups were of medium strength, as shown in Table 5.

In short, significant reductions in tongue force and grip strength (as well as significant increases in drinking time for 200 ml of water) were observed with increasing age. The groups exhibited differences with respect to tongue force and grip strength. There was more variability in consecutive tests among individuals from the adult and elderly groups. There was a correlation between tongue force and grip strength in the young and elderly individuals.

DISCUSSION

The objective of this study was to analyze tongue force and grip strength among healthy individuals from different age groups. In addition, this study measured water swallowing times and correlated tongue forces with grip strength among participants of different ages.

It has been proven that age affects swallowing. Although there was no significant difference in the number of water swallows among the three groups, the drinking time in the elderly increased substantially, which can be interpreted as an adaptation and adjustment strategy. This finding is similar to previous studies showing that an increased swallowing time in individuals with presbyphagia was associated with functional efficiency (15).

Although the maintenance of functionality indicates that swallowing impairment in elderly individuals cannot be considered dysphagia, presbyphagia patients have slightly decreased functional reserves. Therefore, it is important to observe the nature of compensation as the drinking time

Table 3 - Comparison of force in intragroup swallowing tests.

Column of variables	Average	Standard deviation	Minimum	Maximum	Percentile 25	Percentile 50 (Medium)	Percentile 75	Sig. (p)*
G1 Tongue F T1	53.77	14.64	14.00	75.00	43.50	54.50	66.25	0.308
G1 Tongue F T2	52.13	14.72	20.00	82.00	44.25	51.50	63.50	
G1 Tongue F T3	52.20	15.01	20.00	87.00	43.25	55.00	62.25	
G2 Tongue F T1	50.10	11.72	25.00	71.00	38.00	51.50	58.75	0.036
G2 Tongue F T2	48.37	11.08	28.00	69.00	39.50	49.00	58.00	
G2 Tongue F T3	48.20	10.95	26.00	69.00	39.75	50.00	55.25	
G3 Tongue F T1	41.47	13.34	17.00	68.00	32.25	44.50	52.00	0.009
G3 Tongue F T2	39.63	13.11	17.00	66.00	28.75	45.00	49.00	
G3 Tongue F T3	38.60	14.56	14.00	64.00	25.00	38.50	49.00	

*Friedman's test.

**T1- first measure of tongue force, T2- second measure of tongue force, T3- third measure of tongue force.

Table 4 - Wilcoxon Signed-Rank Test, which was used to verify possible differences among the moments of observation, (considered pairwise), for the variables of interest and by group studied.

Variable Pairs	n	Average	Standard deviation	Minimum	Maximum	Percentile 25	Percentile 50 (Medium)	Percentile 75	Sig. (p)
G1 Tongue F T2	30	52.13	14.72	20.00	82.00	44.25	51.50	63.50	0.673
G1 Tongue F T3	30	52.20	15.01	20.00	87.00	43.25	55.00	62.25	
G2 Tongue F T2	30	48.37	11.08	28.00	69.00	39.50	49.00	58.00	
G2 Tongue F T3	30	48.20	10.95	26.00	69.00	39.75	50.00	55.25	0.702
G3 Tongue F T2	30	39.63	13.11	17.00	66.00	28.75	45.00	49.00	
G3 Tongue F T3	30	38.60	14.56	14.00	64.00	25.00	38.50	49.00	

increases. These successful and spontaneous compensatory mechanisms should be disclosed to caregivers of older patients.

The successive measures of tongue force varied significantly among the adult and elderly groups. Oropharyngeal functional decline is part of the sarcopenia syndrome and it is no surprise that this syndrome occurs as an individual ages, as has been reported in other studies (7). However, the decrease in force with age occurs during pre-senescence, which is unusual. In our study, there was a significant reduction in the G2 and G3 groups. These data confirm the idea that the functional reserve in elderly individuals is lower than in younger individuals (16).

One important aspect that should be considered is the risk for dysphagia, which can lead to pulmonary and nutritional complications in the elderly and contributes to a decrease in the quality of life in this population.

It is possible to infer swallowing force by measuring the swallowing of saliva (7). Therefore, we understand that the detection of a decrease in swallowing force among elderly individuals can indicate the need for beginning preventive measures, such as training to increase functional reserve, once the elderly become vulnerable to presbyphagia and other diseases that accompany impaired swallowing.

Table 5 - Analyses of tongue force and dominant-hand grip strength in the three groups.

Variable	Statistics	Group		
		G1	G2	G3
Tongue Force (kPa)	Correl. Coeff. (r)	+0.474	+0.098	+0.482
	Sig. (p)	0.008	0.606	0.007
	n	30	30	30

It would be interesting to incorporate the measurement of tongue force in clinical evaluations to identify vulnerable individuals. Such investigations may lead to other untapped avenues relating to our work.

The loss of muscle strength associated with sarcopenia is generally measured by grip strength, which constitutes an individual's vitality index. In addition to being associated with fragility, a decrease in strength is also an indicator of cognitive impairment (17). In Brazil, this measure determines whether one can renew a driver's license (18). Thus, the measurement of grip strength is used often and is available for a wide range of elderly individuals.

As observed in Buehring's study (19), our study demonstrated that there is a relationship between tongue force and grip strength measures in both the youngest (G1) and the oldest age groups (G3). This relationship was not observed in G2, perhaps due to the number of individuals in the study. There is value in measuring the association between grip strength and tongue force in elderly individuals, even those without sarcopenia (19), due to the vulnerability of this age group.

The finding of an association between grip strength and tongue force shows the necessity for consideration of including both measurements when evaluating the elderly; furthermore, it is important to consider the role of preventive actions for swallowing dysfunction within this age group.

The objective of our study was to evaluate tongue force, grip strength and swallowing function (during continuous swallows of water) in an integrated fashion. This integrated approach made it possible to incorporate signals from different evaluations to detect potential deficits in swallowing.

There were differences in the tongue force measures among the young, adult and elderly individuals. These differences appeared to have increased variability when consecutive movements were performed; in addition, there

was an association between decreased strength and increased age.

The decrease in tongue force in the elderly age group was offset by the increased time to swallow liquids.

There was a relationship between tongue force and grip strength in the different age groups.

The results of this study can be applied clinically and may act as a basis for guidelines in both healthy and vulnerable elderly individuals.

■ ACKNOWLEDGMENTS

We thank all participants in this study.

■ AUTHOR CONTRIBUTIONS

Mendes AE was responsible for bibliographical survey, collection and tabulation of data, analysis and development of the article. Nascimento L was responsible for bibliographical survey, collection and tabulation of data. Mansur LL, Callegaro D, Jacob Filho W were responsible for analysis and development of the article.

■ REFERENCES

- Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*. 2012;27(1):2-9, <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-011-9328-2>.
- Corbin-Lewis K, Liss JM, Sciortino KL. *Anatomia Clínica e Fisiologia do Mecanismo de Deglutição*. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2009.
- Lima RMF, Amaral AKFJ, Aroucha EBL, Vasconcelos TMJ, Silva HJ, Cunha DA. Adaptações na Mastigação, Deglutição e Fonoarticulação em Idosos de Instituição de Longa Permanência. *Rev CEFAC*. 2009;11(S3):405-22, <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462009000700017>.
- Sterwalt JAG, Youmans SR. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. *Am J Speech Lang Pathol*. 2007;16(2):148-56, [http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/019\)](http://dx.doi.org/10.1044/1058-0360(2007/019)).
- Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev*. 2001;81(4):1725-89.
- Gingrich LL, Sterwalt JA, Hageman CF, Lapointe LL. Lingual propulsive pressures across consistencies generated by the anteromedian and posteromedian tongue by healthy young adults. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55(3):960-72, [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2011/10-0357\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2011/10-0357)).
- Robbins J, Levine R, Woo J, Roecker EB, Luschei E. Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1995;50(5):M257-62, <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/50A.5.M257>.
- Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y. Decreased Tongue Pressure Reflects Symptom of Dysphagia. *Dysphagia*. 2006;21(1):61-5, <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-005-9011-6>.
- Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia*. 2008;23(3):286-90, <http://dx.doi.org/10.1007/s00455-007-9142-z>.
- Murdoch BE, Spencer TJ, Theodoros DG, Thompson EC. Lip and tongue function in multiple sclerosis: a physiological analysis. *Motor Control*. 1998;2(2):148-60.
- Moura PML. Estudo da força de preensão palmar em diferentes faixas etárias do desenvolvimento humano. Mestrado. UNB, 2008.
- Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther*. 2008;31(1):3-10, <http://dx.doi.org/10.1519/00139143-200831010-00002>.
- Krishnan V, Jaric S. Hand Function in Multiple Sclerosis: Force Coordination in Manipulation Tasks. *Clin Neurophysiol*. 2008;119(10):2274-81, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2008.06.011>.
- De Vos NJ, Singh NA, Ross DA, Stavrinou TM, Orr R, Fiatarone-Singh MA. Effect of power-training intensity on the contribution of force and velocity to peak power in older adults. *J Aging Phys Act*. 2008;16(4):393-407.
- Humbert IA, Robbins JA. Dysphagia in the Elderly. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008;19(4):853-66, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.002>.
- Ney D, Weiss J, Kind AJH, Robbins J. Senescent swallowing: Impact, strategies and interventions. *Nutr Clin Pract*. 2009;24(3):395-413, <http://dx.doi.org/10.1177/0884533609332005>.
- Neri AL, Yassuda MS, Araújo LF, Eulálio M do C, Cabral BE, et al. Caderno de Saúde Pública. 2013;29(4):778-92.
- www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/resolucao080_98.doc. Researched in 2013 Nov.
- Buehring B, Hind J, Fidler E, Krueger D, Binkley N, Robbins J. Tongue strength is associated with jumping mechanography performance and handgrip strength but not with classic functional tests in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2013;61(3):418-22, <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.12124>.

11.6 APÊNDICE F – Normas para submissão no periódico *Clinics*

Instructions to Authors

PUBLICATION INFORMATION AND EDITORIAL POLICIES

CLINICS publishes peer-reviewed articles of interest to clinicians and researchers in the medical sciences. CLINICS is registered with PubMed Central and SciELO and complies with the policies of funding agencies, such as the Wellcome Trust, the Research Councils UK (RCUK), the National Institutes of Health (NIH), and the German Research Foundation (DFG), which request or require deposition of the published articles that they fund into publicly available databases. CLINICS supports the position of the International Committee of Medical Journal Editors (<http://www.icmje.org/>) on trial registration. All trials initiated after January 1, 2012 must be prospectively registered (before patient recruitment begins) in a publicly accessible registry. Trials initiated before January 1, 2012 must be registered before submission to our journals. See the ICMJE FAQ regarding trial registration for further details. Visit http://www.who.int/ictrp/network/list_registers/en/index.html for the WHO's list of approved registries. CLINICS suggests: <http://www.clinicaltrials.gov/> as a user friendly site.

Publication Fees

CLINICS uses a business model in which expenses are recovered in part by charging a publication fee to the authors or research sponsors for each published article. Our 2014 prices are as follows: original articles, review articles and rapid communications: US\$ 1,200.00. Invited reviews, editorials and letters to the editors: no charge.

** The exchange rate for payments in Brazil-Real is the commercial exchange rate of the day the article is accepted. Clinics uses the Banco do Brasil currency conversion tool.*

Manuscripts involving human subjects or the use of laboratory animals must clearly state adherence to appropriate guidelines and approval of protocols by their institutional review boards. Photographs that may identify patients or other human participants of studies shall be acceptable only when a legally valid consent form is signed by the participating patient, other human participant, or his/her legally constituted representative.

Manuscripts should be digitalized using a Word *.doc-compatible software program and submitted online in English.

Authors are strongly advised to submit the manuscript in its final form to a spell check for English (US). Submissions with excessive spelling or syntax mistakes as well as articles in which the meaning is not sufficiently clear shall be returned to authors for correction.

Authors are also strongly advised to use abbreviations sparingly whenever possible to avoid jargon and improve the readability of the manuscript. All abbreviations must be defined the first time that they are used. Only terms or expressions that are used at least 5 times throughout the text should be abbreviated. Never use abbreviations that spell common English words, such as FUN, PIN, SCORE, and SUN.

Please make sure to submit your manuscript in the exact format that is described below. Failure to do so will cause the submission to be returned to you during the preliminary examination by the Editorial Office.

Manuscripts are invited in the following categories:

ORIGINAL STUDY: Complete original studies should be submitted in this category. Three sections are offered: basic, clinical, and surgical research. Original studies must conform to the following format:

Title page:

- Title (up to 250 characters);
- Running title (up to 40 characters, letters and spaces);
- Full address of corresponding author only;
- Authors' names (without titles or degrees). *Authors should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. **Such participation must be declared in this section of the manuscript.***

Manuscript:

- Abstract: Abstracts are limited to 250 words and structured into objectives, method, results, and conclusions. Citations or abbreviations (except internationally recognized abbreviations, such as weights, measures, and physical or chemical abbreviations) are not permitted. Authors are strongly encouraged not to display numerical statistical information but to merely state what is significantly different (or not) between the described parameters.
- Keywords: For keywords, 3-6 items from the Medical Subject Headings (MeSh) should be used.
- Introduction: The introduction should set the purpose of the study, provide a brief summary (not a review) of previous relevant studies, and state the new advances in the current investigation. The introduction should not include data or conclusions from the work being reported. A final sentence summarizing the novel finding to be presented is permissible.
- Materials and Methods: This section should briefly give clear and sufficient information to permit the study to be repeated by others. Standard techniques only need to be referenced. Previously published methods may be briefly described following the reference.
- Ethics: When reporting experiments on human subjects, indicate whether the procedures were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional or regional) and with the Helsinki Declaration of 1975, which was revised in 1983. When reporting experiments on animals, indicate whether the institution's guide, a national research council's guide, or any national law on the care and use of laboratory animals was followed.
- Results: The results section should be a concise account of the new information that was discovered, with the least personal judgment. Do not repeat in text all the data in the tables and illustrations but briefly describe what these data comprise.

- **Discussion:** The discussion should include the significance of the new information and relevance of the new findings in light of existing knowledge. Only unavoidable citations should be included. Citation to review articles are not encouraged in this section.

- **Acknowledgements:** This section should be short, concise, and restricted to acknowledgements that are necessary.

- **References in text:** CLINICS adopts the Vancouver format. Cite references in the text using Arabic numerals in the order of appearance, within parentheses, (1) after the previous word, with spacing as in this example: "Diabetes (2), hypertension (3,4) and alcoholism (5-9) are complex medical problems (10)." Under exceptional circumstances, authors' names may appear in text: Single author: "Einstein (11) proposed a new theory ...", Two authors: "Watson and Crick (12) reported on the structure of ...", or Three or more authors: "Smith et al. (13) described ..."

- **Reference List:** Only citations that appear in the text should be referenced. References must be restricted to directly relevant published works, papers, or abstracts. Unpublished papers, unless accepted for publication, should not be cited. Work that is accepted for publication should be referred to as "in press" and a letter of acceptance of the journal must be provided. Authors are responsible for the accuracy and completeness of their references and for correct text citation. Usually the total number of references should not exceed 35. For up to 6 authors, list all authors. For more than 6 authors, list first 6 authors followed by "et al".

- **Tables and Figures:** The maximum number of tables and/or figures is 6 tables and/or figures. **Tables:** Should be constructed using the table feature in your word processor or using a spreadsheet program such as Excel. The tables should be numbered in order of appearance in the text, using Arabic numerals. Each table should have a title and an explanatory legend, if necessary. All tables must be referenced and succinctly described in the text. Under no circumstances should a table repeat data that are presented in an illustration. Statistical measures of variation (i.e., standard deviation or standard error) should be identified, and decimal places in tabular data should be restricted to those with mathematical and statistical significance. **Figures:** Photographs, illustrations, charts, drawings, line graphs, etc. are all defined as figures. Number figures consecutively using Arabic numerals in order of appearance. Figure legend(s) should be descriptive and should allow examination of the figure without reference to text. Images must be of professional quality and uploaded as *.tiff files. Generally, figures will be reduced to fit one column of text. The actual magnification of all photomicrographs should be provided, preferably by placing a scale bar on the print. Line graphs and charts should never be sent as *.jpeg illustrations. We recommend preparing line graphs and charts as Excel® files and copying these files into a Word *.doc sheet.

REVIEW ARTICLES: Review articles should cover themes that are relevant to medical practice. Spontaneously submitted reviews are welcome; however, potential authors should bear in mind that they are expected to have expertise in the reviewed field. The sections should be arranged as follows:

- **Title page:** As described in the Original Study section.

- **Manuscript:** Abstract, keywords and text should be arranged to cover the subject that is being reviewed. If appropriate, the method of reference collection should be described. The use of headings, subheadings, and paragraph titles is encouraged to improve clarity. Abbreviations, acknowledgments, tables and figures should be formatted as described in the Original Study section. The number of references is at the discretion of the authors. No publication fee discount is allowed for spontaneously submitted review articles that are accepted for publication.

RAPID COMMUNICATIONS:

- **Title page:** As described in the Original Study section.

· **Manuscript:** Rapid communications are limited to 1,500 words, not including the reference list, abstract and keywords. Authors should format rapid communications based on the subject at hand. Abstracts are limited to 250 words and structured into objectives, method, results, and conclusions. Citations or abbreviations (except internationally recognized abbreviations, such as weights, measures, and physical or chemical abbreviations) are not permitted. For keywords, 3-6 items from the Medical Subject Headings (MeSh) should be used.

LETTERS TO THE EDITOR: Letters to the editor expressing comments or dissenting opinions concerning articles that have been recently published in CLINICS are not submitted to peer review and are published at the discretion of the editor. A letter is a single section containing untitled text concerning the article under discussion, followed by references. No publication fee is charged for this class of manuscripts.

EDITORIAL: Editorials should cover broad aspects of medical or biological sciences. Such manuscripts are not submitted to peer review and are published at the discretion of the editor. No publication fee is charged for this class of manuscripts.

COMMENTARY: A commentary is an invited text with respect to an article that is being published by Clinics. No publication fee is charged for this class of manuscripts.

INVITED REVIEW: These reviews are by invitation only and follow the format proposed for general reviews. No publication fee is charged for this class of manuscripts.

SPECIAL ISSUE ARTICLE: Special issue articles are by invitation only and follow a specific format that is set by the editor in charge of the collection.

Currently CLINICS does not accept: case reports, technical notes, retrospective studies, translations and validations of questionnaires, and articles referring to first demonstration in Brazil.

Peer Review: Manuscripts are reviewed by at least two expert consultants. Accepted manuscripts are edited to comply with the journal's format, remove redundancies, and improve clarity and understanding without altering meaning. The edited text will be presented to authors for approval.

Submission: A copyright transfer form, signed by all authors, must be submitted by fax (55-11-2661-7524) or by mail as soon as the manuscript is submitted. Any financial or other relationships that may lead to a conflict of interest must be disclosed in the copyright transfer form. If the editor considers this conflict of interest relevant to the paper, a footnote will be added to show the equity interest in or affiliation with the identified commercial firm(s). **Click here to download the Copyright Transfer Form.**

When the authors are satisfied that the manuscript complies with the journal format, our site should be accessed using the website www.clinics.org.br. The system will guide authors through the manuscript submission process and will prompt authors to input information into specific fields as they are submitting their manuscript. The editorial office and authors will be automatically notified of the submission. Progress of the manuscript through the Editorial Office's procedures will be available to authors at all times.