



Brazilian Journal of
OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org.br



ARTIGO ORIGINAL

**Acoustic analysis of oropharyngeal swallowing using
Sonar Doppler**^{☆,☆☆}

Franciele Savaris Soria^{a,*}, Roberta Gonçalves da Silva^b, Ana Maria Furkim^c

^a Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR, Brasil

^b Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), São Paulo, SP, Brasil

^c Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil

Recebido em 25 de março de 2014; aceito em 27 de fevereiro de 2015

KEYWORDS

Deglutition;
Elderly;
Evaluation

Abstract

Introduction: During the aging process, one of the functions that changes is swallowing. These alterations in oropharyngeal swallowing may be diagnosed by methods that allow both the diagnosis and biofeedback monitoring by the patient. One of the methods recently described in the literature for the evaluation of swallowing is the Sonar Doppler.

Objective: To compare the acoustic parameters of oropharyngeal swallowing between different age groups.

Methods: This was a field, quantitative, study. Examination with Sonar Doppler was performed in 75 elderly and 72 non-elderly adult subjects. The following acoustic parameters were established: initial frequency, first peak frequency, second peak frequency; initial intensity, final intensity; and time for the swallowing of saliva, liquid, nectar, honey, and pudding, with 5- and 10-mL free drinks.

Results: Objective, measurable data were obtained; most acoustic parameters studied between adult and elderly groups with respect to consistency and volume were significant.

Conclusion: When comparing elderly with non-elderly adult subjects, there is a modification of the acoustic pattern of swallowing, regarding both consistency and food bolus volume.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.12.001>

[†] Como citar este artigo: Soria FS, da Silva RG, Furkim AM. Acoustic analysis of oropharyngeal swallowing using Sonar Doppler. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:39-46.

^{**} Instituição: Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: francisoria@hotmail.com (F.S. Soria).

PALAVRAS-CHAVE

Deglutição;
Idoso;
Avaliação

Análise acústica da deglutição orofaríngea utilizando Sonar Doppler**Resumo**

Introdução: Durante o processo de envelhecimento, uma das funções que sofre modificação é a deglutição. Estas alterações na deglutição orofaríngea podem ser diagnosticadas por métodos que permitem tanto o diagnóstico quanto o monitoramento e biofeedback ao indivíduo. Um dos métodos descrito na literatura recentemente para a avaliação da deglutição é o Sonar Doppler.

Objetivo: O objetivo desse estudo foi comparar os parâmetros acústicos da deglutição orofaríngea entre faixas etárias distintas.

Método: Estudo de campo, quantitativo. O exame com o Sonar Doppler foi aplicado em 75 idosos e 72 adultos. Estabeleceram-se os parâmetros acústicos: frequência inicial, frequência do primeiro pico, frequência do segundo pico, intensidade inicial, intensidade final e tempo, para as deglutições de saliva, líquido, néctar, mel e pudim, com gole livre, 5 mL e 10 mL.

Resultados: Obtiveram-se dados objetivos e mensuráveis, apresentando significância para a maioria dos parâmetros acústicos estudados entre o grupo de idosos e adultos em relação à consistência e volume.

Conclusão: Verificamos que há modificação do padrão acústico da deglutição, tanto em relação à consistência quanto a volume do bolo alimentar, quando comparados adultos idosos e não idosos.

© 2015 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY- license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

A população idosa mundial está aumentando consideravelmente, podendo, em 2025, ultrapassar o número de crianças no mundo. Sendo assim, tais indivíduos merecem atenção por parte das equipes de saúde interdisciplinar, para que os profissionais melhor compreendam o processo de envelhecimento e seus impactos na saúde do indivíduo, visando, principalmente, a melhora da qualidade de vida desta população, bem como a proposição de ações preventivas para possíveis complicações clínicas.^{1,2}

Durante o processo de envelhecimento, uma das funções que sofre modificação é a deglutição. Os distúrbios de deglutição causados pelo envelhecimento podem ser conceituados como presbifagia.³ Porém, os distúrbios de deglutição causados por doenças neurológicas e/ou estruturais são chamados de disfagias, e tanto esses como a presbifagia podem resultar na alteração do estado clínico do indivíduo,^{4,5} encontrando alterações na fase oral, faríngea e esofágica. Nas fases oral e faríngea da deglutição ocorre aumento da duração do trânsito do bolo alimentar; o mesmo é observado na fase esofágica, o que é associado com a maior frequência de contrações não propulsivas.^{6,7}

Estas alterações na deglutição orofaríngea podem ser diagnosticadas por métodos que permitem tanto o diagnóstico quanto o monitoramento e o *biofeedback* ao indivíduo, proporcionando auxílio consistente ao tratamento. Dentre estes podemos citar a videofluoroscopia, a nasofibroscopia e a ausculta cervical.^{8,9}

Um dos métodos recentemente descritos na literatura para avaliação da deglutição é o Sonar Doppler, que pode se tornar um exame promissor entre os métodos de avaliação de deglutição, inclusive em idosos, pois trata-se de procedimento indolor, não invasivo, de baixo custo e que não expõe o indivíduo à radiação.¹⁰⁻¹²

O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros acústicos da deglutição orofaríngea entre faixas etárias distintas.

Método

Esta pesquisa foi realizada em duas etapas. Na primeira, foi aplicado um questionário (Protocolo de Triagem de Risco para Deglutição) que continha perguntas relacionadas a fatores de risco para disfagia (Apêndice 1). Os voluntários que apresentaram fatores de risco para disfagia foram excluídos (indivíduos com doenças neurológicas, alterações estruturais de cabeça e pescoço, expostos à radioterapia e/ou quimioterapia e indivíduos com queixa de deglutição). Foram aplicados 189 protocolos, tendo permanecido 147 indivíduos que participaram da segunda etapa da pesquisa. Estes foram divididos em dois grupos. O grupo I (GI) foi composto de 75 idosos saudáveis, faixa etária acima de 60 anos e média de 71 anos. O grupo II (GII) constou de 72 indivíduos adultos saudáveis, faixa etária entre 18 e 59 anos e média de 42 anos.

Na segunda etapa, os indivíduos foram submetidos a uma avaliação da deglutição orofaríngea com o Sonar Doppler. A avaliação seguiu o protocolo proposto por Santos e Macedo,¹⁰ com modificações referentes a especificações das consistências. No método Santos e Macedo¹⁰ foi utilizada a classificação da deglutição de saliva e das consistências líquido e pastoso. Na atual pesquisa foi utilizada a classificação da *National Dysphagia Diet Guidelines (2002)*,¹³ que propõe líquido, néctar, mel e pudim, acrescentando a deglutição de saliva (fig. 1).

Todos os indivíduos da pesquisa receberam as mesmas consistências alimentares durante o procedimento, divididas em deglutição seca (saliva), líquida, néctar, mel e pudim, utilizando os volumes na sequência descrita, 5 mL, 10 mL e de-

glutição livre. Foram solicitadas, na sequência descrita, quatro deglutições, sendo a primeira a deglutição de saliva, seguida por deglutição livre, 5 mL e 10 mL de cada consistência.

As consistências foram preparadas com o espessante Nuttillis®, produzido pela marca Support® (espessante alimentar composto por amido de milho e gomas alimentares) e ofertadas imediatamente, tendo sido classificadas de acordo com as recomendações do *National Dysphagia Diet Guidelines*.¹³

Para o processo de captação dos sons da deglutição pelo Sonar Doppler, o indivíduo permaneceu sentado, com o pescoço livre. O transdutor foi colocado na região lateral da traqueia, imediatamente inferior à cartilagem cricoideia, no lado direito, e o feixe do transdutor foi posicionado para formar um ângulo de 30° a 60°¹⁴ (fig. 2).

O equipamento utilizado foi o detector ultrassônico (portátil), modelo DF-4001, da marca Martec (fig. 3). Um transdutor de disco plano, de cristal único, forneceu a interface ao Doppler (fig. 4). Utilizou-se gel *contact* no transdutor para facilitar o contato com a pele (fig. 3). A frequência do ultrassom por efeito Doppler foi de 2,5 MHz, com saída de 10 mW/cm². A potência de saída do som foi de 1 W. O equipamento foi acoplado a um microcomputador (fig. 3).



Figura 1 Classificação das consistências - National Dysphagia Diet Guidelines (2002).



Figura 2 Posição da colocação do transdutor no paciente.



Figura 3 Detector ultrassônico (portátil), DF-4001, Martec.

Para análise acústica do sinal sonoro capturado pelo sonar, foi utilizado o software Voxmetria (fig. 4). Para captação do sinal sonoro pelo equipamento de Doppler contínuo, o volume do aparelho foi ajustado no n.º 3. Os valores de intensidade foram analisados com um limite inferior de 10 dB e um limite superior de 140 dB.

Os parâmetros acústicos estudados seguiram aqueles propostos por Santos e Macedo,¹⁰ sendo eles:

- Frequência inicial (FI) do sinal sonoro: o primeiro traçado da onda sonora, representando o início da deglutição.¹⁵
- Frequência do primeiro pico (F1P): o primeiro pico observado na onda sonora da deglutição, que representa o levantamento laríngeo.¹⁵
- Frequência do segundo pico (F2P): o segundo pico da onda sonora da deglutição, que representa a abertura do cricofaríngeo.¹⁵
- Intensidade inicial (II): a intensidade inicial do traçado acústico registrado pelo Doppler durante o começo do evento da deglutição.¹⁵ Os valores de intensidade foram analisados com um limite inferior de 10 dB e um limite superior de 140 dB.
- Intensidade final (IF): o final do segundo pico da onda registrada pelo Doppler durante o evento da deglutição, obtendo a amplitude do sinal de áudio. É o sinal fraco, associado com a descida da laringe após a deglutição.¹⁵ Os valores de intensidade foram analisados com um limite inferior de 10 dB e um limite superior de 140 dB.
- Tempo (T): o intervalo entre o ponto de apneia da deglutição (FI) até a liberação glótica expiratória pós-deglutição (IF)¹⁶ (fig. 5).

O método estatístico utilizado no estudo foi composto pela técnica inferencial – teste de significância. Para análise da significância dos dados obtidos dos parâmetros acústicos entre o grupo de idosos e o grupo de adultos, em cada consistência e em cada volume, foi utilizado o Teste *t* de Student – variância igual de duas amostras, sendo adotado nível de significância de 0,05. Na análise estatística foi realizado o cruzamento entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII), comparando-se os parâmetros propostos no método.

Para realização, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética sob o n.º 00061/2008.

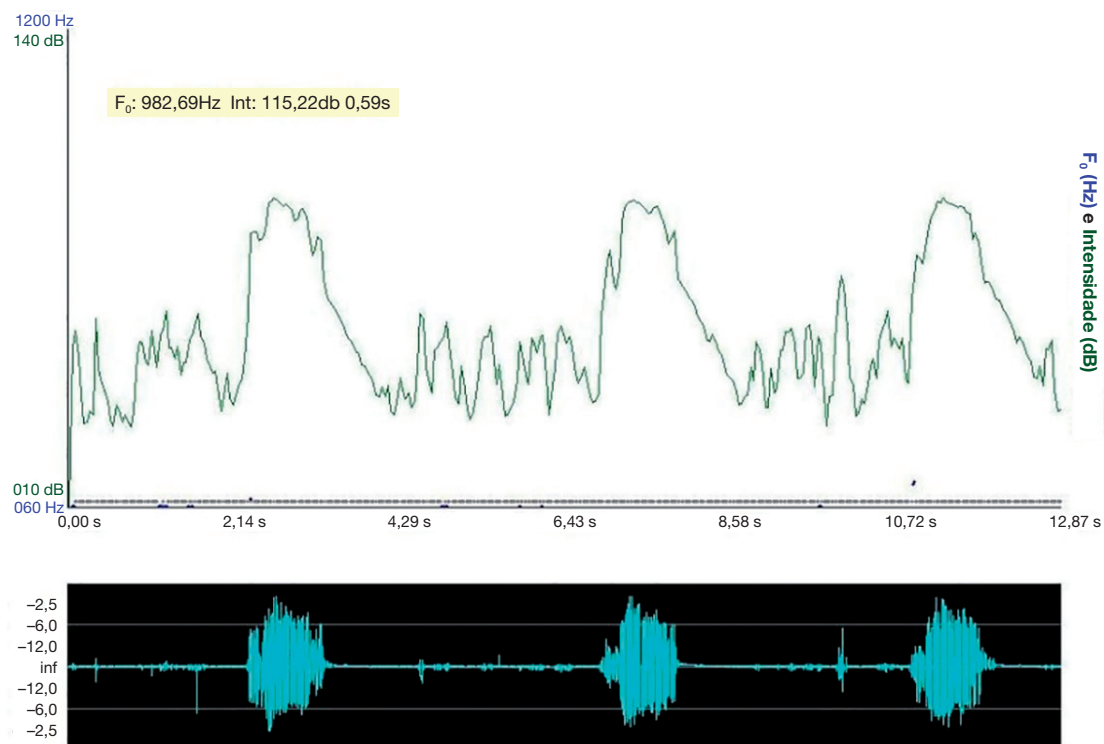


Figura 4 Transdutor de disco plano.

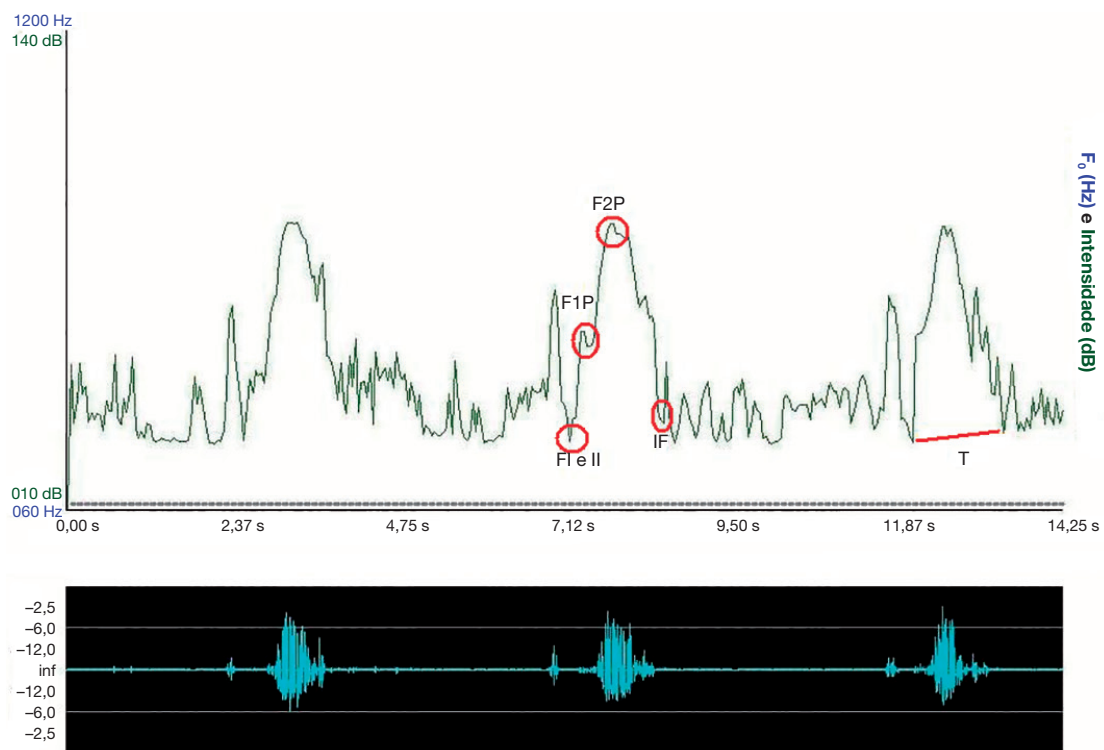


Figura 5 Interface do Software VOXMETRIA.

Resultados

Na comparação entre os dois grupos, para análise das frequências inicial e final, houve diferença estatística significativa entre eles, tanto entre as diferentes consistências quanto entre os volumes (tabelas 1 e 2). Nos parâmetros do

primeiro e do segundo pico, foi constatada, novamente, diferença significativa entre os grupos e consistências analisados, com poucas exceções (tabelas 3 e 4).

Houve significância estatística entre os grupos e consistências na maioria das comparações realizadas para intensidades inicial e final (tabelas 4 e 5). No parâmetro tempo,

Tabela 1 Comparação entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII) para frequência inicial (FI)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	350,6 Hz	578,2 Hz	0,0000 ^a
Líquido – DL	404,8 Hz	567,4 Hz	0,0000 ^a
Líquido – 5 mL	556,8 Hz	571,5 Hz	0,19610
Líquido – 10 mL	473,1 Hz	684,4 Hz	0,0000 ^a
Néctar – DL	406,4 Hz	616,7 Hz	0,0000 ^a
Néctar – 5 mL	566,1 Hz	404,5 Hz	0,0000 ^a
Néctar – 10 mL	489,7 Hz	471,9 Hz	0,1034
Mel – DL	416,4 Hz	603,0 Hz	0,0000 ^a
Mel – 5 mL	560,1 Hz	587,9 Hz	0,0093 ^a
Mel – 10 mL	429,1 Hz	384,1 Hz	0,0020 ^a
Pudim – DL	412,8 Hz	333,0 Hz	0,0000 ^a
Pudim – 5 mL	569,7 Hz	555,3 Hz	0,1097
Pudim – 10 mL	433,7 Hz	342,3 Hz	0,0000 ^a

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

Tabela 2 Comparação entre o grupo de idoso (GI) e o grupo de adultos (GII) para frequência do primeiro pico (F1P)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	661,9 Hz	509,1 Hz	0,0001 ^a
Líquido – DL	831,4 Hz	916 Hz	0,0000 ^a
Líquido – 5 ml	832,3 Hz	887,8 Hz	0,0000 ^a
Líquido – 10 ml	793,6 Hz	1010,9 Hz	0,0000 ^a
Néctar – DL	779,8 Hz	833,8 Hz	0,0000 ^a
Néctar – 5 ml	810,7 Hz	799,0 Hz	0,2416
Néctar – 10 ml	990,1 Hz	1050,2 Hz	0,0001 ^a
Mel – DL	800,6 Hz	897,1 Hz	0,0000 ^a
Mel – 5 ml	813,7 Hz	819,5 Hz	0,4761
Mel – 10 ml	890,0 Hz	354,5 Hz	0,0000 ^a
Pudim – DL	791,8 Hz	802,9 Hz	0,4634
Pudim – 5 mL	828,2 Hz	743,5 Hz	0,0000 ^a
Pudim – 10 mL	886,0 Hz	891,2 Hz	0,6159

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

Tabela 3 Comparação entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII) para frequência do segundo pico (F2P)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	870,1 Hz	1005,5 Hz	0,0000 ^a
Líquido – DL	1054,9 Hz	1043,9 Hz	0,0697
Líquido – 5 mL	967,8 Hz	1041,7 Hz	0,0000 ^a
Líquido – 10 mL	977,9 Hz	1078,4 Hz	0,0000 ^a
Néctar – DL	1042,3 Hz	967,2 Hz	0,0000 ^a
Néctar – 5 mL	980,9 Hz	978,6 Hz	0,7994
Néctar – 10 mL	1155,4 Hz	1102,8 Hz	0,0000 ^a
Mel – DL	1045,6 Hz	1062,0 Hz	0,0050 ^a
Mel – 5 mL	974,6 Hz	966,7 Hz	0,2646
Mel – 10 mL	1087,5 Hz	1045,0 Hz	0,0000 ^a
Pudim – DL	1046,0 Hz	1032 Hz	0,0191 ^a
Pudim – 5 mL	976,3 Hz	950,7 Hz	0,0000 ^a
Pudim – 10 mL	1029,4 Hz	1038,4 Hz	0,0260 ^a

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

Tabela 4 Comparação entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII) para intensidade inicial (II)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	34,8 dB	52,4 dB	0,0000 ^a
Líquido – DL	38,6 dB	5,3 dB	0,0000 ^a
Líquido – 5 mL	43,5 dB	45,5 dB	0,0611
Líquido – 10 mL	48,9 dB	65,3 dB	0,0000 ^a
Néctar – DL	38,0 dB	29,3 dB	0,0000 ^a
Néctar – 5 mL	44,0 dB	32,6 dB	0,0000 ^a
Néctar – 10 mL	36,8 dB	32,4 dB	0,0000 ^a
Mel – DL	38,1 dB	54,2 dB	0,0000 ^a
Mel – 5 mL	44,5 dB	40,3 dB	0,0002 ^a
Mel – 10 mL	41,4 dB	44,1 dB	0,0227 ^a
Pudim – DL	38,2 dB	38,2 dB	0,8278
Pudim – 5 mL	44,9 dB	42,5 dB	0,1530
Pudim – 10 mL	36,7 dB	36,2 dB	0,7228

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

todas as comparações foram estatisticamente significantes (tabela 6).

Discussão

O Sonar Doppler demonstrou ser um exame promissor perante outros, como a nasolaringofibrosopia e a videofluoroscopia, pois seu custo é reduzido em comparação a outros métodos, não é invasivo, não necessita de sedação, é indolor e não expõe à radiação.

Foram identificadas, neste estudo, características específicas das curvas sonoras avaliadas com o Sonar Doppler, e analisadas com o software VOXMETRIA em idosos saudáveis, quando comparados com adultos saudáveis, mostrando que há diferenças no padrão da deglutição nas populações estudadas por esta pesquisa.

Embora diante desses resultados, não foi possível realizar muitas comparações entre os dados obtidos com os de outros estudos, considerando a originalidade desta pesquisa. No entanto, o presente estudo iniciou um banco de dados de referência para futuras pesquisas, propondo uma normatiza-

Tabela 5 Comparação entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII) para intensidade final (IF)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	73,2 dB	4,7 dB	0,0000 ^a
Líquido – DL	87,7 dB	2,5 dB	0,0000 ^a
Líquido – 5 mL	84,1 dB	86,6 dB	0,0068 ^a
Líquido – 10 mL	36,2 dB	73,0 dB	0,0000 ^a
Néctar – DL	87,7 dB	73,2 dB	0,0000 ^a
Néctar – 5 mL	84,0 dB	76,8 dB	0,0000 ^a
Néctar – 10 mL	43,6 dB	39,1 dB	0,0000 ^a
Mel – DL	87,9 dB	88,9 dB	0,0340 ^a
Mel – 5 mL	84,1 dB	75,0 dB	0,0000 ^a
Mel – 10 mL	40,4 dB	43,9 dB	0,0012 ^a
Pudim – DL	87,7 dB	76,6 dB	0,0000 ^a
Pudim – 5 mL	83,9 dB	75,6 dB	0,0000 ^a
Pudim – 10 mL	31,6 dB	30,4 dB	0,1312

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

Tabela 6 Comparação entre o grupo de idosos (GI) e o grupo de adultos (GII) para tempo (T)

Consistência	Grupo de idosos	Grupo de adultos	p
Seca	1,7 s	0,2 s	0,0000 ^a
Líquido – DL	1,5 s	0,3 s	0,0000 ^a
Líquido – 5 mL	1,4 s	0,2 s	0,0000 ^a
Líquido – 10 mL	1,7 s	1,6 s	0,0000 ^a
Néctar – DL	1,5 s	1,2 s	0,0000 ^a
Néctar – 5 mL	1,4 s	1,3 s	0,0256 ^a
Néctar – 10 mL	1,7 s	1,5 s	0,0040 ^a
Mel – DL	1,5 s	1,8 s	0,0000 ^a
Mel – 5 mL	1,4 s	1,3 s	0,0256 ^a
Mel – 10 mL	1,7 s	1,4 s	0,0256 ^a
Pudim – DL	1,7 s	1,5 s	0,0040 ^a
Pudim – 5 mL	1,4 s	1,3 s	0,0256 ^a
Pudim – 10 mL	1,6 s	1,4 s	0,0000 ^a

Teste *t* de Student.

^a Diferenças significativas, com nível de significância de 0,05.

ção dos parâmetros acústicos da onda sonora da deglutição em duas faixas etárias distintas.

No envelhecimento, o desempenho da deglutição é diferenciado. Os idosos normalmente apresentam redução das reservas funcionais de vários órgãos e sistemas, assim como mudanças nas fases da deglutição. Quando estes indivíduos não apresentam problemas de saúde, eles utilizam estratégias compensatórias, tais como execução de força ao deglutir e aumento de pressão da língua na cavidade oral para auxiliar na propulsão alimentar.¹⁷⁻¹⁹

Pode-se observar neste estudo, assim como encontrado na literatura, que existe maior ocorrência de diminuição de força, aumento do tempo e diminuição de adaptações a diferentes consistências na deglutição do idoso quando comparada a do adulto.²⁰

A frequência inicial (FI) e a intensidade inicial (II), que representam o início da deglutição,¹⁵ foram de menor intensidade nos idosos que nos adultos, ou seja, no idoso observa-se menos ou força muscular e/ou diminuição da velocidade para iniciar a fase faríngea.

Já a frequência do primeiro pico (F1P), que caracteriza o levantamento laríngeo,¹⁵ foi de maior intensidade nos idosos que nos adultos. Uma das hipóteses para tal resultado pode estar relacionada à diminuição de salivagem do idoso, havendo, consequentemente, menor volume de saliva, levando, portanto, a maior necessidade de força para realizar a elevação laríngea.

Quanto à frequência do segundo pico (F2P), a qual representa a abertura do cricofaríngeo,¹⁵ foi de menor intensidade em idosos, possivelmente devido à lentificação muscular encontrada nessa população para realizar esta abertura.^{21,22} A intensidade final (IF), que caracteriza a descida da laringe no final da deglutição,¹⁵ esta pode ter ocorrido devido à redução de elevação laríngea encontrada na senescência, sendo que, assim, a descida da laringe acaba sendo menor e exigindo menos força.²³

O tempo (T) da deglutição, como descrito por diversos autores, apresentou-se maior em idosos, consequência de um processo da deglutição mais lento, devido a todas as características da presbifagia.^{22,24}

Na deglutição de líquido com gole livre, houve diferença estatística significativa entre os grupos; porém, na frequência do primeiro pico (F1P) houve menor intensidade nos idosos, podendo ser justificada pela redução no grau de elevação laríngea no processo de envelhecimento, dado esse que se assemelha ao da literatura.²⁵

Todas as diferenças entre a deglutição do idoso e a deglutição dos adultos saudáveis, encontradas neste estudo, vêm ao encontro de outros trabalhos, que também estudaram esta mesma população e afirmaram que, na deglutição dos idosos saudáveis com presbifagia ocorre lentificação dos movimentos musculares, disfunção do esfíncter cricofaríngeo e do fechamento faríngeo, redução da elevação da laringe e aumento no tempo da deglutição.^{26,27}

No processo de envelhecimento, encontram-se diversidades em relação às ocorrências e na forma estas acometem os indivíduos. Seu desenvolvimento acontece de modo heterogêneo, sendo a capacidade de adaptação a principal característica do envelhecimento sadio, sendo esta uma das possíveis explicações para resultados não significantes entre idosos e adultos neste estudo, como acima questionado anteriormente.^{20,28}

As diversas características dos sons da deglutição dependem diretamente da consistência dos alimentos, sendo que o aumento da consistência alimentar provoca a dificuldade no preparo e organização do bolo, manipulação lenta do mesmo, dificuldade de ejeção e movimento anteroposterior de língua reduzido, havendo, portanto, interferência das consistências dos alimentos no desempenho da deglutição, assim como do volume.^{11,29,30}

A característica principal encontrada no idoso foi uma curva com menor amplitude e maior tempo que no adulto. Estes

dados sugerem que o processo de deglutição no idoso apresenta uma acomodação morfofuncional mais ampla em termos de mobilidade e mais lenta, provocando mesmo assim deglutição efetiva e competente.

É absolutamente necessária a realização de novos estudos com esta metodologia, porém, com associação simultânea de exames instrumentais com imagem, a fim de que possamos padronizar as curvas e analisar simultaneamente o som e a imagem da deglutição com softwares específicos.

Na maioria dos estudos sobre análise acústica da deglutição, não foi possível esclarecer a relação entre os achados acústicos e os eventos fisiológicos da deglutição. Correlacionar esses dois eventos, de forma estrutural e funcional, poderia possibilitar um diagnóstico mais seguro, auxiliando em

condutas terapêuticas mais específicas, facilitando, ainda, a padronização destes parâmetros acústicos da deglutição.

Conclusão

Verificamos que há modificação do padrão acústico da deglutição, tanto em relação à consistência quanto ao volume do bolo alimentar, quando comparados idosos e adultos.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Apêndice 1

Questionário 1

1. Nome:

2. Sexo: Feminino

Masculino

3. Idade:

4. Doenças pré-existent:

5. Já realizou quimioterapia e/ou radioterapia?

SIM

NÃO

6. Já realizou tratamento de cabeça e/ou pescoço?

SIM

NÃO

7. Tem alguma alteração estrutural de cabeça e/ou pescoço?

SIM

NÃO

8. Sente dificuldade para engolir?

SIM

NÃO

9. Tem cansaço durante as refeições?

SIM

NÃO

10. Tosse durante ou após as refeições?

SIM

NÃO

11. Apresenta voz molhada após a refeição?

SIM

NÃO

12. Tem sensação de comida parada na garganta?

SIM

NÃO

13. Tem dor ou desconforto para engolir os alimentos?

SIM

NÃO

Referências

1. Organização Mundial Da Saúde. Missing Voices: Views of Older Person on Elder Abuse. OMS/NMH/NPH/02.2 Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2002. p. 2.
2. Bilton TL, Couto EAB. Fonoaudiologia em Gerontologia. Em: Freitas EV, Py L. Tratado de Geriatria e Gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p.118-79.
3. Ruoppolo G, Vernerio I, Schindler A, De Vincentiis M. La presbifagia e la pedofagia: dalla normalità, alla devianza e alla patologia. Acta Phon Lat. 2007;29:3-4.

4. Steenhagen CHVA, Motta LB. Deglutição e envelhecimento: enfoque nas manobras facilitadoras e posturais utilizadas na reabilitação do paciente disfágico. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2006;9:89-100.
5. Ginocchio D, Borghi E, Schindler A. Dysphagia assessment in the elderly. *Nutr Ther Metab.* 2009;27:9-15.
6. Guarino HA, Zambotti N, Bilton TL. Achados videofluoroscópicos da deglutição em pacientes adultos e idosos com queixa de tosse. Em: 16º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia. Campos do Jordão: Sociedade brasileira de Fonoaudiologia; 2008. p. 1-5 [acessado em 25 de novembro de 2009]. Disponível em: http://www.sbfa.org.br/portal/anais2008/anais_select.php?op=PR&cid=381&tid=2
7. Achem S, De Vault K. Dysphagia in aging. *J Clin Gastroenterol.* 2005;39:357-71.
8. Borr C, Hielscher-Fastabend M, Lücking A. Reliability and validity of cervical auscultation. *Dysphagia.* 2007;22:225-34.
9. Seta H, Hashimoto K, Inada H, Sugimoto A, Abo M. Laterality of Swallowing in Healthy Subjects by AP Projection Using Video-fluoroscopy. *Dysphagia.* 2006;21:191-7.
10. Santos RS, Macedo-Filho ED. Sonar Doppler como instrumento de avaliação da deglutição. *Arquivos Int Otorrinolaringol.* 2006;10:182-191.
11. Cagliari CF, Jurkiewicz AL, Santos RS, Marques J. Análise dos sons da deglutição pelo sonar Doppler em indivíduos normais na faixa etária pediátrica. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75:706-15.
12. Bernardes TG. Uso do sonar Doppler como biofeedback da deglutição em pacientes com doença de Parkinson. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2009.
13. NDD – National Dysphagia Diet Guidelines: Standardization for optimal care. Chicago: American Dietetic Association; 2002.
14. Takahashi K, Groher ME, Michi K. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia.* 1994;9:54-96.
15. Hamlet SL, Nelson RJ, Patterson RL. Interpreting the sounds of swallowing: fluid flow through the cricopharyngeus. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1990;99:749-52.
16. Mckaig, TN, Stroud A. The comparison of swallowing sounds with simultaneously recorded flurosopic imaging. *Annual Meeting of the Dysphagia Society.* 1996;5:31.
17. Kuhl V, Eicke BM, Dieterich M, Urban PP. Sonographic analysis of laryngeal elevation during swallowing. *J Neurol.* 2003;250:333-7
18. Kays S, Robbins J. Effects of sensorimotor exercise on swallowing outcomes relative to age and age-related disease. *Semin Speech Lang.* 2006;27:245-59
19. Hind JA, Nicosia MA, Roecker EB, Carnes ML, Robbins J. Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1661-5.
20. Kendall KA, Leonard RJ, Mackenzie S. Common medical conditions in the elderly: impact on pharyngeal bolus transit. *Dysphagia.* 2004;19:71-7.
21. Sheth N, Diner WC. Swallowing problems en the elderly. *Dysphagia.* 1998;2:209-15.
22. Dodds WJ, Stewart E T Logemann JA. Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing. *Am J Radiol.* 1990;154:953-63.
23. Jones B, Donner MW. Normal and abnormal swallowing: imaging in diagnosis and therapy. New York: Springer-Verlag; 1991.
24. Yoshikawa M, Yoshida M, Nagasaki T, Tanimoto K, Tsuga K, Akagawa Y. Influence of aging and denture use on liquid swallowing in healthy dentulous and edentulous older people. *J Am Geriatric Society.* 2006; 54:444-49.
25. Leelamanit V, Limsakul C, Geater A. Synchronized electrical stimulation in treating pharyngeal dysphagia. *Laryngoscope.* 2002;112:2204-10.
26. Finiels H, Strubel D, Jacquot JM. Deglutition disorders in the elderly epidemiological aspects. *Presse Med.* 2001;30:1623-34.
27. Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Dysphagia in the elderly: preliminary evidence of prevalence, risk factors, and socioemotional effects. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2007;116:858-65.
28. Wilkins T, Gillies RA, Thomas AM, Wagner PJ. The prevalence of dysphagia in primary care patients: a HamesNet Research Network study. *J Am Board Fam Med.* 2007;20:144-50.
29. Tanure CMC, Barboza JP, Amaral JP, Motta AR. A deglutição no processo normal de envelhecimento. *Rev CEFAC.* 2005;7:171-7.
30. Marcolino J, Czechowski AE, Venson C, Bougo GC, Antunes KC, Tassinari N et al. Achados fonoaudiológicos na deglutição de idosos do município de Irati – Paraná. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2009;12:193-200.