



ARTIGO DE REVISÃO

A videofluoroscopia da deglutição na investigação da disfagia oral e faríngea[☆]



Geruza Costa Gonzaga Anéas e Roberto Oliveira Dantas *

Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil

Recebido a 16 de janeiro de 2013; aceite a 30 de novembro de 2013
Disponível na Internet a 14 de janeiro de 2014

PALAVRAS-CHAVE

Videofluoroscopia;
Deglutição;
Disfagia

Resumo O exame videofluoroscópico (VFS) é considerado o melhor recurso para avaliação dos distúrbios da deglutição. A sua introdução permitiu o melhor conhecimento da fisiologia da deglutição e das alterações provocadas por doenças que causam disfagia. Embora o exame seja fácil de ser executado, requer treinamento e experiência. As principais vantagens da videofluoroscopia são: os resultados são passíveis de análise posterior, mensuração objetiva em programa computadorizado e a possibilidade de análise precisa e imediata da deglutição em diversas posições e com deglutição de bolos com diferentes volumes e consistências. Dentre as desvantagens estão: exposição à radiação, utilização do contraste de bário e a subjetividade na análise pelos examinadores. É um exame essencial em uma clínica que investiga, diagnostica e trata pacientes com disfagia provocada por doenças em boca e farínge.

© 2013 Sociedade Portuguesa de Gastreterologia. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

KEYWORDS

Videofluoroscopy;
Swallowing;
Dysphagia

Videofluoroscopic evaluation of swallowing in oral and pharyngeal dysphagia

Abstract Videofluoroscopy (VFS) is considered the best resource for evaluation of swallowing disorders. Their introduction allowed a better understanding of the physiology of swallowing and the alterations consequent of diseases that cause dysphagia. Although the test is easy to perform, requires training and experience. The main advantages of videofluoroscopy are: the results are subject to further analysis, objective measurement in computerized program and the possibility of immediate and accurate analysis of swallowing in different positions, bolus volumes and bolus consistencies. Among the disadvantages are: exposure to radiation, use of barium contrast, and subjectivity in the analysis by the examiners. It is an essential examination in a clinic that investigates, diagnoses and treats patients with oropharyngeal dysphagia.

© 2013 Sociedade Portuguesa de Gastreterologia. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

[☆] Declaramos que esta revisão é original, só submetida a esta revista, e que os 2 autores concordam com o conteúdo escrito em suas seções.

* Autor para correspondência.

Correio eletrónico: rodantas@fmrp.usp.br (R.O. Dantas).

Introdução

A utilização da imagem como forma auxiliar no diagnóstico e monitorização de doenças vem apresentando cada vez maior importância na medicina e vem contribuindo sobremaneira na elucidação de caminhos terapêuticos mais precisos. Em meio ao avanço tecnológico, técnicas de imagens que demonstram detalhes anatômicos e fisiológicos de órgãos e tecidos são amplamente utilizadas.

Dentre as técnicas de imagem utilizadas no estudo da deglutição destaca-se a videofluoroscopia (VFS), videodeglutograma ou avaliação modificada com o sulfato de bário. Trata-se de um exame radiológico o qual utiliza a movie-type x-ray denominado fluoroscopia, possibilitando a observação detalhada das estruturas anatômicas e a relação temporal dos fenômenos ocorridos nas fases oral e faríngea da deglutição durante a ingestão de alimentos de diferentes consistências e volumes, misturados ao contraste de bário^{1,2}. Outros meios de contraste podem ser utilizados, mas são mais caros do que o sulfato de bário. Com a visualização do percurso do bolo alimentar no trato aerodigestivo em tempo real, o exame apresenta alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico da aspiração traqueal³. Pode ser utilizado em pacientes de todas as idades e com as mais diversas doenças, incluindo as neurológicas e de câncer de cabeça e pescoço⁴⁻⁶.

É possível destacar as principais vantagens da VFS: trata-se de um método eficaz na avaliação anatômica e fisiológica da deglutição, com resultados passíveis de análise posterior, mensuração objetiva em programa computadorizado⁷ e com possibilidade de análise precisa e imediata da deglutição em diversas posições^{8,9}. Dentre as desvantagens: exposição à radiação, utilização do contraste de bário e a subjetividade na análise pelos examinadores¹⁰.

Apesar da existência de uma gama de técnicas de imagem para a avaliação da deglutição, como a ultrassonografia¹¹, a videoendoscopia¹², o sonar doppler¹³, a ressonância magnética funcional¹⁴, dentre outras, a VFS ainda é considerada o método instrumental de referência na detecção e monitoramento da disfagia oral e faríngea e da aspiração traqueal^{15,16}.

Objetivo

O objetivo desta revisão foi estudar trabalhos recentes sobre o método videofluoroscópico no estudo da deglutição e na detecção de alterações, discutindo a sua indicação, vantagens, desvantagens, além de oferecer informações que facilitem a compreensão da técnica.

Metodologia

Uma pesquisa na base de dados Publine/Medline foi realizada utilizando os termos «videofluoroscopic evaluation» e «modified barium swallow», nas línguas «português, inglês, francês e espanhol», em agosto de 2013. A razão para a exclusão de alguns artigos foi ausência de resumos, ausência de publicação do artigo completo e ausência de relação entre a utilização do procedimento e avaliação da deglutição. Foram também acrescentados 6 artigos selecionados em pesquisa prévia. Foram selecionados no total 67

artigos, e incluídos mais alguns trabalhos importantes publicados há mais de 5 anos.

Resultados

Vantagens e desvantagens da videofluoroscopia

Apesar de ser considerado um método complementar na avaliação da deglutição, a VFS é distinguida dentre os demais métodos¹⁷. De forma não invasiva, possibilita a visualização de todas as fases da deglutição, desde a fase preparatória do alimento a ser deglutido, como a abertura dos lábios, os movimentos das regiões anterior, média e posterior da língua, até à movimentação de abertura do esfíncter superior do esôfago durante a passagem do bolo alimentar^{18,19}. É possível identificar a presença de escape anterior e/ou posterior do alimento, regurgitação nasofaríngea²⁰, disparo do reflexo de deglutição, fechamento velofaríngeo^{17,21,22}, elevação do complexo hiolaríngeo, fechamento glótico e supraglótico²³, presença de refluxo gastroesofágico e movimentação peristáltica da faringe e esôfago²⁴. Permite, de maneira detalhada, a observação anatômica e fisiológica da deglutição^{25,26}. Desta maneira, a identificação da aspiração traqueal, penetração laríngea e resíduos oral e faríngeo, o momento de sua ocorrência, suas possíveis causas, e reações a tais alterações, como a presença e a efetividade do reflexo de tosse, são facilmente percebidos²⁷.

Considerando-se que a deglutição orofaríngea ocorre em espaço de tempo extremamente pequeno, menor que 2 segundos²⁸, a visualização quadro a quadro repetida e imediata do evento torna-se fundamental na análise e discussão dos casos estudados⁸. Estudos demonstraram que a VFS é vantajosa em relação à avaliação clínica quanto aos custos e efetividade diagnóstica^{9,29}. Por tratar-se de um método objetivo, não é limitado pelas alterações cognitivas e déficit de linguagem, muito comum em pacientes com lesões neurológicas³⁰.

O exame é indicado em casos de suspeita de aspiração silenciosa^{31,32}, ou silente, e na confirmação de alterações na deglutição orofaríngea detectadas por testes clínicos^{22,33,34}. Aspiração silenciosa é assim considerada quando não há reação à ocorrência de aspiração, como tosse e sinais de engasgo. VFS é frequentemente utilizada na recomendação da nutrição oral ou parenteral de pacientes disfágicos^{35,36}. O exame é considerado importante no diagnóstico de aspiração traqueal após cirurgias torácicas³⁷ e após tratamento quimioterápico do câncer orofaríngeo²⁴. Para uma melhor acurácia na avaliação da deglutição, a VFS pode ser combinada à manometria faríngea^{5,38}, possibilitando a investigação entre diferentes alterações, como exemplo, a relação entre alterações na abertura do esfíncter superior do esôfago, a redução da movimentação laríngea e a falta de contração em faringe, o que, em situação clínica, inviabilizaria a compreensão de qual mecanismo afetaria o outro³⁹. Uma nova técnica de avaliação modificada pelo bário, a VFS digitalizada, é eficaz para quantificar as alterações da deglutição⁴⁰.

O profissional especialista em deglutição geralmente realiza e/ou acompanha a realização do exame, podendo detectar a consistência alimentar mais segura e apropriada

para ser utilizada pelo paciente^{6,41}. A avaliação da efetividade de estratégias facilitadoras na reabilitação da disfagia, como mudanças posturais de cabeça, manobras compensatórias, modificações do bolo alimentar, dentre outras, podem ser testadas durante o procedimento^{30,42,43}, assim como os resultados pós-terapêuticos^{44,45}. A possibilidade do planejamento do tempo e custo do tratamento dos pacientes é outra vantagem da VFS⁴⁶.

Entretanto, nem sempre há um consenso entre os profissionais quanto ao uso da terminologia na descrição da fisiologia da deglutição e também nos achados do exame⁴⁷. Em virtude disso, programas de análise computadorizada de imagem têm sido desenvolvidos com intuito de aumentar a confiabilidade entre os examinadores na descrição dos componentes avaliados⁷. É recomendável que o tempo de exposição à radiação não exceda 2 minutos devido ao efeito biológico cumulativo em tecidos vivos^{47,48}. Estudos apontaram, entretanto, que a gravidade da disfagia, além da pouca experiência clínica do profissional, influencia significativamente o tempo de exposição à radiação⁴⁹. Outras limitações da VFS seriam a impossibilidade, em alguns casos, em manter o paciente posicionado²², e a mistura do bário ao alimento, alterando as suas características naturais⁵⁰.

Técnica

O exame videofluoroscópico é realizado em seriógrafos, angiógrafos e arcos em C. A disponibilidade de saída adicional no monitor destes equipamentos permite que as imagens fluoroscópicas sejam captadas e registradas em mídia magnética⁵¹. O registro deve ser feito em pelo menos 30 quadros por segundo. Fornece uma imagem bidimensional, associando o raio-x às diferentes densidades das estruturas avaliadas⁵². A utilização de um relógio acoplado ao equipamento é necessária, permitindo a mensuração das imagens em tempo real e possibilitando avaliar a duração dos eventos. É importante a proteção do profissional e paciente com avental de chumbo, protetor da glândula tireoide, óculos e luva com chumbo⁵³. As imagens radiográficas são visualizadas em um monitor e a gravação é realizada simultaneamente em fita VHS ou em forma digital²⁵. É recomendável a avaliação mínima de 3 deglutições de cada consistência e volume do bolo alimentar, como forma de garantia da obtenção das diferenças individuais⁵⁴, entretanto, alguns estudos limitam-se à avaliação de deglutição única de cada bolo⁵⁵.

É importante a presença do fonoaudiólogo (profissional frequentemente envolvido no diagnóstico e tratamento da disfagia) e radiologista durante a VFS²⁵. Não há um protocolo específico a ser aplicado⁵⁶, no entanto, algumas práticas devem ser seguidas⁵³. O paciente deve ser primeiramente bem orientado quanto ao procedimento. O posicionamento do paciente deve ocorrer em seguida. Recomenda-se que ele esteja sentado em posição ereta ou posicionado de forma a simular uma alimentação usual. Na avaliação de bebês, os mesmos podem estar levemente reclinados. É importante a visualização das estruturas antes do oferecimento do alimento. A avaliação deve ser iniciada com a captação da imagem em incidência latero-lateral⁵³, sendo esta ideal para a visualização das estruturas faríngeas e laringeas⁵⁷. Devem ser ofertados alimentos de consistências variadas,

desde a líquida à sólida. Os volumes testados podem ser graduados em seringas, colheres ou, se possível, copos, sendo recomendados um, 3, 5, 10 mL. Volumes maiores (15-20 mL) podem ser testados, dependendo das condições do paciente. Podem ser avaliadas deglutições isoladas ou sequenciais em copos, ou com o auxílio de canudos, e sequenciais em mamadeiras⁵³. A ingestão de volume livre do alimento pode também ser avaliada⁵⁸. O profissional deve levar em consideração a tolerância, o grau do comprometimento da deglutição e o risco de aspiração traqueal do paciente durante o procedimento⁵³. Sendo assim, a avaliação clínica da deglutição prévia faz-se necessária^{59,60}.

São utilizados critérios para quantificação da disfagia e das alterações observadas durante o exame, sugeridas por diferentes autores. São as escalas de gravidade de disfagia⁶¹ e escalas de penetração/aspiração⁶²⁻⁶⁴. Estudos mostraram que o treinamento dos profissionais na utilização das escalas de penetração/aspiração melhorou a acurácia do diagnóstico⁶⁵.

Durante a análise é importante incorporar a história e diagnóstico médico do paciente aos achados do exame⁵³. A análise contempla os parâmetros temporais, como o trânsito do bolo alimentar através da faringe e do esfíncter superior do esôfago, medido em segundos ou milissegundos; os parâmetros temporais e espaciais associadamente, como a movimentação máxima anterior e vertical do osso hioide, medida em milímetros, e o tempo gasto em sua excursão (segundos); e parâmetros visuoperceptuais, como o escape anterior e/ou posterior do alimento, como possibilidade de mensuração através da utilização de escalas⁶⁶. Frequentemente são realizadas análises também do trânsito oral, faríngeo, latência da movimentação faríngea²⁷, depuração faríngea⁶⁷, tempo de resposta da faringe, duração do contato entre as estruturas, como da base da língua e parede faríngea⁶⁶, além da possibilidade de inferência sobre as porcentagens de resíduo oral e faríngeo após a deglutição⁵. As principais causas de variações nas medidas de tempo e seus intervalos em indivíduos saudáveis estão relacionadas às diferenças metodológicas dos estudos, como critérios de elegibilidade dos pacientes, concordância entre os examinadores nas medidas dos parâmetros avaliados, volumes testados, densidade do bário preparado e a escolha da análise de quadros/segundo. Com relação aos participantes, fatores como a idade podem, por exemplo, influenciar a duração da abertura do esfíncter superior do esôfago. Este parâmetro pode variar de 0,21-0,67 segundos, com diferenças individuais mínimas⁵⁵. Medidas de distância e velocidade de movimentos, obtidas com análise cinemática, são válidas e confiáveis⁶⁸. Para diminuir a variabilidade intrassujeitos e intersujeitos em relação a estas medidas é necessária precisa definição das variáveis estudadas e protocolo de treinamento dos examinadores bem estabelecido⁶⁹. Deglutição com comando tem diferentes tempos quando comparada com a deglutição sem comando. Sem comando o trânsito pela faringe é mais rápido⁷⁰. Em futuro próximo, com o desenvolvimento da tecnologia, de programas de análise e da diminuição do custo do equipamento, a associação entre VFS e manometria faríngea^{71,72} será a melhor metodologia para avaliar as fases oral e faríngea da deglutição. Os sistemas de saúde de vários países já perceberam a importância de ter à disposição dos profissionais de saúde pelo menos a VFS.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Logemann JA. A manual for videofluoroscopy evaluation of swallowing. Austin Tex: Pro-Ed; 1993.
- Ekberg O, Stading M, Johansson D, Bülow M, Ekman S, Wendin K. Flow properties of oral contrast medium formulations depend on the temperature. *Acta Radiol.* 2010;51:363–7.
- Bhattacharyya N, Kotz T, Shapiro J. The effect of bolus consistency on dysphagia in unilateral vocal cord paralysis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;129:632–6.
- Lazarus C, Logemann JA. Swallowing disorders in closed head trauma patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987;68:79–84.
- Pauloski BR, Rademaker AW, Lazarus C, Boeckxstaens G, Kahrilas PJ, Logemann JA. Relationship between manometric and videofluoroscopic measures of swallow function in healthy adults and patients treated for head and neck cancer with various modalities. *Dysphagia.* 2009;24:196–203.
- Nguyen NP, Frank C, Moltz CC, Karlsson U, Nguyen PD, Ward HW, et al. Analysis of factors influencing dysphagia severity following treatment of head and neck cancer. *Anticancer Res.* 2009;29:3299–304.
- Kellen PM, Becker DL, Reinhardt JM, van Daele DJ. Computer-assisted assessment of hyoid bone motion from videofluoroscopic swallow studies. *Dysphagia.* 2010;25:298–306.
- Rugiu MG. Role of videofluoroscopy in evaluation of neurologic dysphagia. *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2007;27:306–16.
- Wilson RD, Howe EC. A cost-effectiveness analysis of screening methods for dysphagia after stroke. *PMR.* 2012;4:273–82.
- St Pierre AE, Reelie BA, Dolan AR, Stokes RH, Duivesteyn JA, Holsti L. Terms used to describe pediatric videofluoroscopic feeding studies: A Delphi survey. *Can J Occup Ther.* 2012;79:159–66.
- Chi-Fishman G. Quantitative lingual, pharyngeal and laryngeal ultrasonography in swallowing research: A technical review. *Clin Linguist Phon.* 2005;19:589–604.
- Langmore SE. Evaluation of oropharyngeal dysphagia: Which diagnostic tool is superior? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2003;11:485–9.
- Cagliari CF, Jurkiewicz AL, Santos RS, Marques JM. Doppler sonar analysis of swallowing sounds in normal pediatric individuals. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75:706–15.
- Malandraki GA, Johnson S, Robbins J. Functional MRI of swallowing: From neurophysiology to neuroplasticity. *Head Neck.* 2011;33:14–20.
- Martino R, Silver F, Teasell R, Bayley M, Nicholson G, Streiner DL, et al. The Toronto Bedside Swallowing Screening Test (TOR-BSST): Development and validation of a dysphagia screening tool for patients with stroke. *Stroke.* 2009;40:555–61.
- Alnassar M, Oudjhane K, Davila J. Nasogastric tubes and videofluoroscopic swallowing studies in children. *Pediatr Radiol.* 2011;41:317–21.
- Marrara JL, Duca AP, Dantas RO, Trawitzki LV, Lima RA, Pereira JC. Swallowing in children with neurologic disorders: Clinical and videofluoroscopic evaluations. *Pro Fono.* 2008;20:231–6.
- Queijia DS, Portas JG, Dedivitis RA, Lehn CN, Barros AP. Swallowing and quality of life after total laryngectomy and pharyngolaryngectomy. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75:556–64.
- Omari TI, Ferris L, Dejaeger E, Tack J, Vanbeeckvoort D, Rommel N. Upper esophageal sphincter impedance as a marker of sphincter opening diameter. *Am J Physiol.* 2012;302:G909–13.
- Terré R, Mearin F. Videofluoroscopy quantification of laryngo-tracheal aspiration outcome in traumatic brain injury-related oropharyngeal dysphagia. *Rev Esp Enferm Dig.* 2007;99:7–12.
- Goldfield EC, Buonomo C, Fletcher K, Perez J, Margetts S, Hansen A, et al. Premature infant swallowing: Patterns of tongue-soft palate coordination based upon videofluoroscopy. *Infant Behav Dev.* 2010;33:209–18.
- Zhou Z, Salle J, Daviet J, Stuit A, Nguyen C. Combined approach in bedside assessment of aspiration risk post stroke: PASS. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47:441–6.
- Halczy-Kowalik L, Sulikowski M, Wsocki R, Posio V, Kowalczyk R, Rzewuska A. The role of the epiglottis in the swallow process after a partial or total glossectomy due to a neoplasm. *Dysphagia.* 2012;27:20–31.
- Nguyen NP, Frank C, Moltz CC, Vos P, Smith HJ, Nguyen PD, et al. Analysis of factors influencing aspiration risk following chemoradiation for oropharyngeal cancer. *Br J Radiol.* 2009;82:675–80.
- Gates J, Hartnell GG, Gramigna GD. Videofluoroscopy and swallowing studies for neurologic disease: A primer. *Radiographics.* 2006;26:e22.
- Puisieux F, D'Andrea C, Baconnier P, Bui-Dinh D, Castaings-Pelet S, Crestani B, et al. Swallowing disorders, pneumonia and respiratory tract infectious disease in the elderly. *Rev Mal Respir.* 2011;28:e76–93.
- Bingjie L, Tong Z, Xinting S, Jianmin X, Guijun J. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. *Neurol India.* 2010;58:42–7.
- Logemann JA. Swallowing disorders. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2007;21:563–73.
- Noordally SO, Sohawon S, de Gieter M, Bellout H, Verougstraete G. A study to determine the correlation between clinical, fiber-optic endoscopic evaluation of swallowing and videofluoroscopic evaluations of swallowing after prolonged intubation. *Nutr Clin Pract.* 2011;26:457–62.
- Smith Hammond CA, Goldstein LB, Horner RD, Ying J, Gray L, Gonzalez-Rothi L, et al. Predicting aspiration in patients with ischemic stroke: Comparison of clinical signs and aerodynamic measures of voluntary cough. *Chest.* 2009;135:769–77.
- Nguyen NP, Frank C, Moltz CC, Millar C, Vos P, Smith HJ, et al. Risk of aspiration following radiation for non-nasopharyngeal head and neck cancer. *J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;37:225–9.
- Weir KA, McMahan S, Taylor S, Chang AB. Oropharyngeal aspiration and silent aspiration in children. *Chest.* 2011;140:589–97.
- Higo R, Nito T, Tayama N. Videofluoroscopic assessment of swallowing function in patients with myasthenia gravis. *J Neurol Sci.* 2005;231:45–8.
- Kagaya H, Okada S, Saitoh E, Baba M, Yokoyama M, Takahashi H. Simple swallowing provocation test has limited applicability as a screening tool for detecting aspiration, silent aspiration, or penetration. *Dysphagia.* 2010;25:6–10.
- Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, Antinoja J, Bacon M, Bernstein M, et al. What information do clinicians use in recommending oral versus nonoral feeding in oropharyngeal dysphagic patients? *Dysphagia.* 2008;23:378–84.
- American Speech-Language-Hearing Association. Clinical indicators for instrumental assessment of dysphagia (guidelines). *ASHA Supplement.* 2000;20:18–9.
- Keeling WB, Hernandez JM, Lewis V, Czapla M, Zhu W, Garrett JR, et al. Increased age is an independent risk factor for radiographic aspiration and laryngeal penetration after thoracotomy for pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140:573–7.
- Cappabianca S, Reginelli A, Monaco L, del Vecchio L, di Martino N, Grassi R. Combined videofluoroscopy and manometry in the diagnosis of oropharyngeal dysphagia: Examination technique and preliminary experience. *Radiol Med.* 2008;113:923–40.
- Nativ-Zeltzer N, Kahrilas PJ, Logemann JA. Manofluorography in the evaluation of oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia.* 2012;27:151–61.

40. Martin-Harris B, Brodsky MB, Michel Y, Castell DO, Schleicher M, Sandidge J, et al. MBS measurement tool for swallow impairment-MBSImp: Establishing a standard. *Dysphagia*. 2008;23:392-405.
41. Costa MM, Almeida JT, Sant'Anna E, Pinheiro GM. Viscosities reproductive patterns for use in videofluoroscopy and rehabilitation therapy of dysphagic patients. *Arq Gastroenterol*. 2007;44:297-303.
42. Logemann JA, Larsen K. Oropharyngeal dysphagia: pathophysiology and diagnosis for the anniversary issue of *Diseases of the Esophagus*. *Dis Esophagus*. 2012;25:299-304.
43. Terré R, Mearin F. Effectiveness of chin-down posture to prevent tracheal aspiration in dysphagia secondary to acquired brain injury. A videofluoroscopy study. *Neurogastroenterol Motil*. 2012;24:414-9.
44. Lewin JS, Hutcheson KA, Barringer DA, May AH, Roberts DB, Holsinger FC, et al. Functional analysis of swallowing outcomes after supracricoid partial laryngectomy. *Head Neck*. 2008;30:559-66.
45. Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, Kelly A, Stangl-McBreen C, Antinoja J, et al. A randomized study comparing the Shaker exercise with traditional therapy: A preliminary study. *Dysphagia*. 2009;24:403-11.
46. lo Re G, Galia M, la Grutta L, Russo S, Runza G, Taibbi A, et al. Digital cineradiographic study of swallowing in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Radiol Med*. 2007;112:1173-87.
47. Bryant KN, Finnegan E, Berbaum K. VFS interjudge reliability using a free and directed search. *Dysphagia*. 2012;27:53-63.
48. Arvedson JC, Brodsky L. *Pediatric swallowing and feeding: Assessment and management*. 2nd ed. San Diego: Publishing Group Inc; 1993. p. 360-1.
49. Bonilha HS, Humphries K, Blair J, Hill EG, McGrattan K, Carnes B, et al. Radiation exposure time during MBSS: Influence of swallowing impairment severity, medical diagnosis, clinician experience, and standardized protocol use. *Dysphagia*. 2012;13:215-20.
50. Ko MJ, Kang MJ, Ko KJ, Ki YO, Chang HJ, Kwon JY. Clinical usefulness of schedule for oral-motor assessment (SOMA) in children with dysphagia. *Ann Rehabil Med*. 2011;35:477-84.
51. Costa MMB, Canevaro LV, Koch HA, Debonis R. Videofluoroscopy chair for the study of swallowing and related disorders. *Radiol Bras*. 2009;42:179-84.
52. Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli NA, Schelp AO, Silva RG, et al. Swallowing quantitative analysis software. *Radiol Bras*. 2008;41:25-8.
53. American Speech-Language-Hearing Association. Guidelines for Speech-language pathologists performing videofluoroscopic swallowing studies. *ASHA*. 2004; suppl 24:77-92.
54. Lof GL, Robbins J. Test-retest variability in normal swallowing. *Dysphagia*. 1990;4:236-42.
55. Molfenter SM, Steele CM. Temporal variability in the deglutition literature. *Dysphagia*. 2012;27:162-77.
56. American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). Clinical indicators for instrumentation assessment of dysphagia. *Em: Swallowing and swallowing disorders*. Rockville, MD: Special Interest Division on Dysphagia; 1998.
57. Zerilli KS, Stefans VA, DiPietro MA. Protocol for the use of videofluoroscopy in pediatric swallowing dysfunction. *Am J Occup Ther*. 1990;44:441-6.
58. Duca AP, Dantas RO, Rodrigues AA, Sawamura R. Evaluation of swallowing in children with vomiting after feeding. *Dysphagia*. 2008;23:177-82.
59. Wilcox F, Liss JM, Siegel GM. Interjudge agreement in videofluoroscopic studies of swallowing. *J Speech Hear Res*. 1996;39:144-52.
60. Furkim AM, Behlau MS, Weckx LL. Clinical and videofluoroscopic evaluation of deglutition in children with tetraparetic spastic cerebral palsy. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61:611-6.
61. O'Neil KH, Purdy M, Falk J, Gallo L. The dysphagia outcome and severity scale. *Dysphagia*. 1999;14:139-45.
62. Feinberg MJ, Dekberg O. Videofluoroscopy in elderly patients with aspiration: Importance of evaluating both oral and pharyngeal stages of deglutition. *Am J Roentgenol*. 1991;156:293-6.
63. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 1996;11:93-8.
64. Robbins J, Coyle J, Roecker E, Rosenbek J, Wood J. Differentiation of normal and abnormal airway protection during swallowing using the penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 1999;14:228-32.
65. Hind JA, Gensler G, Brandt DK, Gardner PJ, Blumenthal L, Gramigna GD, et al. Comparison of trained clinician ratings with expert ratings of aspiration on videofluoroscopic images from a randomized clinical trial. *Dysphagia*. 2009;24:211-7.
66. Baijens LW, Speyer R, Passos VL, Pilz W, Roodenburg N, Clave P. Swallowing in Parkinson patients versus healthy controls: Reliability of measurements in videofluoroscopy. *Gastroenterol Res Pract*. 2011:e380.
67. Santos CM, Cassiani RA, Dantas RO. Videofluoroscopic evaluation of swallowing in Chagas' disease. *Dysphagia*. 2011;26:361-5.
68. Lee SH, Oh BM, Chun SM, Lee JC, Min Y, Bang SH, et al. The accuracy of swallowing kinematic analysis at various movement velocities of the hyoid and epiglottis. *Ann Rehabil Med*. 2013;17:320-7.
69. Baijens L, Karikroo A, Pilz W. Intrarater and interrater reliability for measurements in videofluoroscopy of swallowing. *Eur J Radiol*. 2013;82:1683-95.
70. Nagy A, Leigh C, Hori SF, Molfenter SM, Shariff T, Steele CM. Timing differences between cued and noncued swallows in healthy young adults. *Dysphagia*. 2013;28:428-34.
71. Hoffman MR, Jones CA, Geng Z, Abelhalim SM, Walczak CC, Mitchell AR, et al. Classification of high-resolution manometry data according to videofluoroscopic parameters using pattern recognition. *Head Neck Surg*. 2013;149:126-33.
72. Geng Z, Hoffman MR, Jones CA, McCulloch TM, Jiang JJ. Three-dimensional analysis of pharyngeal high-resolution manometry data. *Laryngoscope*. 2013;123:1746-53.