

# Tempo de trânsito oral e lateralidade da lesão cerebral no acidente vascular encefálico

## Oral transit time and brain lesion laterality in stroke

Thaís Coelho Alves<sup>1</sup>, Rarissa Rúbia Dallaqua dos Santos<sup>2</sup>, Paula Cristina Cola<sup>3</sup>, Adriana Gomes Jorge<sup>4</sup>, Ana Rita Gatto<sup>2</sup>, Roberta Gonçalves da Silva<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O tempo de trânsito orofaríngeo se modifica de acordo com inúmeras variáveis. **Objetivo:** Comparar o tempo de trânsito oral total (TTOT) e a lateralidade da lesão cerebral no indivíduo após acidente vascular encefálico (AVE), com disfagia orofaríngea. **Métodos:** Foram analisados 61 exames de videofluoroscopia da deglutição de indivíduos pós-AVE hemisférico unilateral e isquêmico. Os participantes foram divididos em dois grupos: O Grupo 1 (G1) foi composto de 30 indivíduos com lesão cortical direita e o Grupo 2 (G2), de 31 indivíduos com lesão cortical esquerda. A análise quantitativa do TTOT foi feita por dois juízes treinados no procedimento, por meio de *software* específico e foi realizada a análise da confiabilidade entre julgadores. Para a análise dos resultados, utilizou-se o teste Mann-Whitney. **Resultados:** Verificou-se que, no G1, o TTOT foi maior que 2000 ms em 50% dos indivíduos e, no G2, em 94% dos indivíduos, ocorrendo diferença estatística significativa entre os grupos ( $p < 0,01$ ). Na comparação entre G1 e G2, para o TTOT, observou-se diferença estatística significativa ( $p = 0,001$ ). Entretanto, não houve diferença estatística significativa na comparação do G1 e G2, tanto para o TTOT menor que 2000 ms ( $p = 1,000$ ), como para o TTOT maior que 2000 ms ( $p = 0,603$ ). Contudo, verificou-se que, no G2, a média do TTOT maior que 2000 ms foi superior, quando comparada ao G1. **Conclusão:** Houve tempo de trânsito oral total maior e menor que 2000 ms, em ambos os hemisférios corticais lesionados. A frequência de indivíduos com tempo de trânsito oral total maior que 2000 ms, bem como a média desse tempo, foram maiores na lesão cortical à esquerda no AVE.

**Palavras-chave:** Deglutição; Transtornos de deglutição; Acidente vascular cerebral; Software; Análise quantitativa

### ABSTRACT

**Introduction:** The oropharyngeal transit time changes according to several variables. **Purpose:** To compare the total oral transit time (TOTT) and laterality of brain lesion in the individual after stroke with oropharyngeal dysphagia. **Methods:** Analyzed 61 videofluoroscopic swallowing studies of individuals after unilateral cortical ischemic stroke. Participants were divided into two groups. Group 1 (G1) consisted of 30 individuals with right-side cortical lesion and group 2 (G2) of 31 individuals with left-side cortical lesion. Quantitative analysis of the TOTT was performed by two judges trained in the procedure by means of specific software and an analysis of the reliability between judges was performed. The Mann-Whitney test was used for the data analysis. **Results:** It was found TTOT longer than 2000 ms in 50% of the G1 and in 94% of the individuals of G2 with a significant statistical difference between the groups ( $p < 0.01$ ). In the comparison between G1 and G2 regarding TOTT, it was verified that there was significant statistical difference ( $p = 0.001$ ). However, there was no significant statistical difference in the comparison between G1 and G2 for both TOTT shorter than 2000 ms ( $p = 1.000$ ) and TOTT longer than 2000 ms ( $p = 0.603$ ). However, it was found that in G2 the TOTT average is longer than 2000 ms and was greater than in G1. **Conclusion:** There were TOTT shorter and longer than 2000 ms in both hemispheric cortical lesion. The frequency of individuals with TTOT are longer than 2000 ms and the average are greater in the left-side cortical lesion in stroke.

**Keywords:** Deglutition; Deglutition disorders; Stroke; Software; Quantitative analysis

Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Laboratório de Disfagia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(1) Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Laboratório de Disfagia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(2) Laboratório de Disfagia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(3) Departamento de Medicina, Universidade de Marília – UNIMAR – Marília (SP), Brasil; Laboratório de Disfagia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(4) Hospital Estadual de Bauru, Centro de Disfagia, Bauru (SP), Brasil.

**Financiamento:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo número 2014/03848-3.

**Conflito de interesses:** Não

**Contribuição dos autores:** TCA, RRDS, AGJ e ARG contribuíram para planejamento, execução e análises. PCC e RGS contribuíram para planejamento, execução, análises e correções do estudo.

**Autor correspondente:** Roberta Gonçalves da Silva. E-mail: rgsilva@marilia.unesp.br

**Recebido:** 6/11/2016; **Aceito:** 26/7/2017

## INTRODUÇÃO

O envolvimento do córtex cerebral na modulação da deglutição orofaríngea tem sido estudado na área da disfagia, visando compreender a representação cortical da deglutição, bem como contribuir com informações sobre o aprendizado motor presente na reabilitação dos quadros disfágicos<sup>(1,2,3)</sup>. Estudos com neuroimagem investigaram a importância do córtex cerebral para acionar a fase oral e faríngea da deglutição, porém, o lado cortical dominante para cada fase da deglutição ainda é controverso na literatura. Para alguns autores, a representação da deglutição na região cortical em indivíduos saudáveis, por meio de técnicas de mapeamento cerebral, demonstra que a execução da fase oral ativa mais a região cortical à esquerda, enquanto o estágio seguinte, a fase faríngea, ativa a região cortical à direita<sup>(4)</sup>. Essa hipótese de pesquisa tem se fortalecido com os estudos atuais com magnetoencefalografia e ressonância funcional magnética<sup>(5,6)</sup>.

Assim, enquanto as relações entre a deglutição e o córtex cerebral vão sendo investigadas e a fase oral da deglutição aparece representada pelo hemisfério esquerdo<sup>(7,8)</sup>, estudos com métodos de análise quantitativa temporal da fase oral da deglutição avançam lentamente.

A análise quantitativa do tempo de trânsito oral é uma das variáveis menos estudadas na literatura e a mais controversa<sup>(9,10)</sup>, devido ao componente voluntário presente nessa fase e que dificulta a definição de marcadores de início e término. Além disso, a população pós acidente vascular encefálico (AVE) tem sido frequentemente estudada nas pesquisas com análise quantitativa temporal, porém, esses estudos concentraram-se em mensurar os valores temporais de cada evento da deglutição e poucas vezes relacionaram com outros achados da deglutição ou para monitorar a reabilitação no indivíduo<sup>(11,12,13)</sup>. Todavia, poucos estudos analisaram a relação entre a lateralidade da lesão cerebral e os tempos da deglutição nessa população<sup>(6,14)</sup>.

Considerando, portanto, compreender as relações entre a lateralidade da lesão cerebral e as alterações encontradas nos tempos da deglutição em suas diferentes fases, este estudo teve por objetivo comparar o tempo de trânsito oral total (TTOT) com a lateralidade da lesão cerebral no indivíduo pós- AVE, com disfagia orofaríngea.

## MÉTODOS

Estudo clínico transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, protocolo 0976/2014, seguindo os critérios éticos da resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996.

Foram analisados 61 exames de videofluoroscopia de deglutição de indivíduos pós-AVE hemisférico unilateral isquêmico, com diagnóstico neurológico confirmado por avaliação neurológica clínica e de neuroimagem, tais como tomografia computadorizada e/ou ressonância magnética. Foram incluídos

na amostra exames de indivíduos de ambos os gêneros, sendo 33 do gênero feminino e 28 do gênero masculino, com faixa etária variando entre 40 e 101 anos, com média de idade de 64,4 anos e desvio padrão = 14,75. Todos os indivíduos apresentavam disfagia orofaríngea, sendo classificados entre o grau leve e grave<sup>(15)</sup>, e com variação do *ictus* entre 0 e 30 dias (com mediana de oito dias). Os exames foram divididos em dois grupos de indivíduos, de acordo com a lateralidade da lesão cortical. O Grupo 1 (G1) foi composto de 30 indivíduos com lesão cortical direita e o Grupo 2 (G2), de 31 indivíduos com lesão cortical esquerda. Em relação ao gênero e idade, o G1 foi composto de 12 indivíduos do gênero masculino e 18 do gênero feminino, com média de idade de 62,6 anos e desvio padrão = 15,43. Já o G2, foi composto por 17 indivíduos do gênero masculino e 14 indivíduos do gênero feminino, com média de idade de 66,2 anos e desvio padrão = 14,08.

Todos os exames analisados foram realizados em indivíduos com nível de consciência e quadro clínico estável. Foram excluídos os exames de indivíduos pós-AVE hemorrágico, com AVE de localização no tronco encefálico, com AVEs bilaterais e os exames considerados com qualidade insuficiente de imagem.

Ressalta-se que nenhum indivíduo desta pesquisa foi submetido à terapia de reperfusão cerebral.

Para a realização dos exames, os limites anatômicos observados na videofluoroscopia da deglutição abrangiam desde a cavidade oral até o esôfago<sup>(16)</sup>. Os exames foram capturados com taxa de aquisição de 29.97 quadros por segundo, podendo, assim, avaliar a posição do bolo alimentar a cada 33 milissegundos, aproximadamente.

Cada exame selecionado para esta pesquisa foi analisado durante a primeira deglutição de 5 ml da consistência pastosa fina, ofertada na colher. Para o preparo padronizado dessa consistência, foram utilizados os seguintes materiais: copo plástico descartável, seringa descartável de 20 ml para mensurar o volume dos componentes, água filtrada, sulfato de bário (BaSO<sub>4</sub>), espessante de alimentos e colher de plástico descartável de 5 ml. O espessante de alimentos instantâneo utilizado era composto de amido de milho modificado e maltodextrina, contendo, a cada 100 g, 373 Kcal, 92,6 g de carboidratos e 174 mg de sódio. A consistência pastosa fina foi preparada com o espessante de alimentos, utilizando a própria medida fornecida pelo fabricante, acrescentado em 40 ml de água, 15 ml de sulfato de bário e, aproximadamente, 1g de suco dietético sabor não cítrico.

Posteriormente, todos os 61 exames foram digitalizados e analisados por meio de *software* específico, que proporciona a análise quantitativa dos tempos da deglutição em milissegundos<sup>(17)</sup>. O *software* analisa o exame *frame by frame*, automaticamente, e avaliador delimita apenas o início e o término do parâmetro quantitativo escolhido. Deste modo, por meio da contagem dos *frames*, foi obtido o tempo da duração da fase, em milissegundos.

Como parâmetro de análise temporal quantitativa, segundo descrito por Gatto et al.<sup>(18)</sup>, baseando-se em Logemann et al.<sup>(19)</sup>,

o TTOT foi definido como o intervalo em milissegundos entre o primeiro *frame* mostrando o alimento dentro da cavidade oral (início) e o término com o primeiro *frame* mostrando a maior parte proximal (cabeça) do bolo alimentar na região final do palato duro e início do palato mole, até o ramo inferior da mandíbula. Ainda como parâmetro para análise, seguindo os estudos encontrados na literatura sobre a variação do TTOT em diversas populações, neste estudo, os grupos G1 e G2 foram subdivididos entre tempo menor e maior que 2000 ms<sup>(20)</sup>.

Os exames foram analisados separadamente, por dois juízes fonoaudiólogos atuantes na área de disfagia orofaríngea e com treinamento em videofluoroscopia da deglutição e na utilização do *software*. Ressalta-se que os juízes realizaram uma análise cega, em relação à lateralidade da lesão cerebral dos indivíduos.

Para a mensuração do TTTO, foi feita análise estatística de confiabilidade entre os julgadores. Para a análise do nível de confiabilidade, foi aplicado o teste Índice de Correlação Intraclassas (ICC) com intervalo de confiança de 95%. O teste mostrou que houve concordância muito boa (ICC=1,00). Depois de efetuado o ICC, o tempo do TTOT utilizado neste estudo foi a média estatística obtida entre as análises dos julgadores.

Para a análise dos dados, os grupos G1 e G2 foram comparados em relação à distribuição da frequência relativa (percentuais) e, para isso, utilizou-se o teste de Igualdade de Duas Proporções. O TTOT foi comparado entre os grupos G1 e G2 e também para o tempo menor que 2000 ms e maior que 2000 ms, utilizando o teste de Mann-Whitney. Em todos os testes, foi considerado o nível de significância de 5% ou valor de p correspondente.

## RESULTADOS

Realizada análise quantitativa do TTOT, verificou-se que 15 (50%) dos indivíduos do G1 apresentaram TTOT menor que 2000 ms e 15 (50%) apresentaram TTOT maior que 2000 ms.

No G2, o TTOT menor que 2000 ms ocorreu em 2 (6%) dos indivíduos e o TTOT maior que 2000 ms em 29 (94%), com diferença estatística ( $p < 0,001$ ). Na comparação intragrupos, observou-se que, em ambos os grupos, existiu significância, sendo que, para o TTOT menor que 2000 ms, houve maior percentual de indivíduos do G1 (88,2%) e para o TTOT maior que 2000 ms houve menor percentual de indivíduos do G2 (65,9%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Frequência de indivíduos, por grupo, com tempo de trânsito oral total menor e maior que 2000 ms

	<2000 ms		>2000 ms		Valor de p
	n	%	n	%	
G1	15	88,2	15	34,1	<0,001*
G2	2	11,8	29	65,9	
Valor de p	<0,001*		0,003*		

\*Valores significativos ( $p < 0,05$ ) – Teste de Igualdade de Duas Proporções

**Legenda:** n = Número de indivíduos; G1= Grupo 1; G2 = Grupo 2

Em relação à média do TTOT, verificou-se que o G1, grupo de lesão à direita, apresentou média de 3662 ms. Para os indivíduos do G2, grupo com lesão à esquerda, a média do TTOT foi de 6.091 ms. Na comparação entre G1 e G2 para o tempo de trânsito oral total, observou-se diferença estatística ( $p = 0,001$ ) (Tabela 2).

Verificou-se que, no G1, os indivíduos com TTOT menor que 2000 ms apresentaram média de 1189 ms e os indivíduos com TTOT maior que 2000 ms, média de 6135 ms. Para o G2, os indivíduos com TTOT menor que 2000 ms apresentaram 1216 ms de média e com TTOT maior que 2000 ms, a média foi de 6428 ms. Não houve diferença estatística significativa na comparação do G1 e G2 com o TTO menor que 2000 ms ( $p = 1,000$ ), ou maior que 2000 ms ( $p = 0,603$ ). Estes valores, como também o desvio padrão, podem ser encontrados na Tabela 3.

**Tabela 2.** Média, mediana e desvio padrão do tempo de trânsito oral total para o G1 e G2

Grupos	Média	Mediana	Desvio padrão	CV	Q1	Q3	n	IC	Valor de p
G1	3,662	1,926	4,077	111%	1,234	3,895	30	1,459	0,001*
G2	6,091	4,616	5,034	83%	2,793	7,386	31	1,772	

\*Valores significativos ( $p < 0,05$ ) – Teste de Mann-Whitney

**Legenda:** CV = Coeficiente de variação; Q1 = 1º quartil; Q3 = 3º quartil; n = número de indivíduos; IC = Intervalo de confiança; G1= Grupo 1; G2 = Grupo 2

**Tabela 3.** Média, mediana e desvio padrão do tempo de trânsito oral total menor e maior que 2000 ms para o G1 e G2

Grupos	Média	Mediana	Desvio padrão	CV	Q1	Q3	n	IC	Valor de p	
<2000 ms	G1	1,189	1,207	447	38%	803	1,624	15	226	1,000
	G2	1,216	1,216	95	8%	1.183	1,250	2	132	
>2000 ms	G1	6,135	3,916	4.596	75%	2.924	7,319	15	2,326	0,603
	G2	6,428	4,683	5.034	78%	3.254	7,666	29	1,832	

**Legenda:** CV = Coeficiente de variação; Q1 = 1º quartil; Q3 = 3º quartil; n = número de indivíduos; IC = Intervalo de confiança; G1= Grupo 1; G2 = Grupo 2

A Figura 1 mostra a distribuição do tempo de trânsito oral total para G1 e G2.

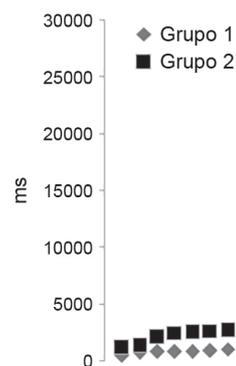


Figura 1. Distribuição do tempo de trânsito oral total para G1 e G2

## DISCUSSÃO

Neste estudo, os resultados demonstraram que há indivíduos com TTOT menor e maior que 2000 ms, em ambos os hemisférios cerebrais lesionados pós-AVE. Achados semelhantes em relação à variação de tempo também foram encontrados em uma pesquisa recente em população pós-AVE. Assim como nesta pesquisa, os resultados demonstraram que houve variação no TTO, independente das diferenças entre os marcadores dos estudos, nos diferentes territórios vasculares envolvidos na lesão, porém, sem diferença estatística significativa entre a lateralidade cortical<sup>(6)</sup>.

Por outro lado, neste estudo, os indivíduos com lesão cortical à esquerda apresentaram TTOT maior que 2000 ms mais frequentemente do que os indivíduos com lesão à direita. Na literatura, pesquisas relataram que os AVEs do hemisfério cerebral esquerdo afetaram, primariamente, a fase oral da deglutição, enquanto os AVEs no hemisfério direito, inicialmente, envolveram disfunção faríngea com penetração ou aspiração laringotraqueal<sup>(4,21,22)</sup>.

Quanto à média do TTOT, constatou-se que foi maior nos indivíduos com lesão à esquerda. Resultados semelhantes foram descritos em outra pesquisa, que demonstrou que, para a consistência pastosa, a média do TTO e do início da resposta faríngea foram maiores nas lesões corticais à esquerda. No entanto, ressalta-se que os parâmetros de TTO definidos no estudo foram diferentes dos utilizados nesta pesquisa<sup>(23)</sup>.

Os resultados deste estudo também demonstraram que houve diferença estatística na comparação do G1, grupo de lesão à direita e G2, grupo de lesão à esquerda, para o TTOT. Entretanto, ao subdividir o TTOT em menor e maior que 2000 ms, verificou-se que não houve diferenças significativas.

Em relação à lateralidade da lesão cerebral e o TTOT, estes resultados são condizentes com uma pesquisa que investigou a ocorrência da disfagia orofaríngea pós-AVE subcortical. Os autores concluíram que distúrbios da deglutição referentes às alterações de fase oral foram mais comuns em indivíduos com

lesão à esquerda<sup>(22)</sup>. Entretanto, existem estudos que relataram que não houve correlação entre a prevalência de disfunção oral e faríngea e a localização da lesão cerebral. Esses estudos incluíram indivíduos com lesões bilaterais e em tronco encefálico, que podem ter comprometido a análise entre os hemisférios. Além disso, esse estudo de comparação utilizou somente análise qualitativa, por meio de videofluoroscopia<sup>(24)</sup>.

Uma relevante discussão sobre a importância da análise quantitativa da deglutição concentrou-se no fato de que as alterações nessas medidas podem estar relacionadas a muitos preditores de risco pulmonar e nutricional, nessa população. Considerando os resultados deste estudo, e independente do hemisfério cerebral acometido, o aumento significativo do TTOT é um exemplo desses preditores, pois, quando presente, pode comprometer a ingestão oral e o quadro nutricional<sup>(25)</sup>. Além disso, o TTOT aumentado pode influenciar os padrões de organização e ejeção oral, como também a dinâmica da fase faríngea de deglutição, comprometendo a quantidade de ingestão, o aumento do tempo de alimentação e os riscos de broncoaspiração<sup>(8,26)</sup>.

Todas as considerações acima devem ser refletidas no contexto dos indivíduos pós-AVE não submetidos à reperfusão cerebral com uso de trombolítico, uma vez que estudo recente já concluiu que as alterações e, portanto, os tempos de deglutição, sofrem mudanças com esta terapêutica<sup>(27)</sup>. Além disso, houve limitações no estudo aqui apresentado, uma vez que os grupos não foram analisados de acordo com a topografia da lesão cerebral, mas apenas com relação à lateralidade. Ademais, algumas pesquisas que relacionaram a topografia da lesão cerebral à prevalência da disfagia, verificaram pouca relação entre a lateralidade da lesão cerebral e as alterações encontradas nas diferentes fases da deglutição<sup>(28,29)</sup>.

## CONCLUSÃO

Houve tempo de trânsito oral total maior e menor que 2000 ms, em ambos os hemisférios corticais lesionados. A frequência de indivíduos com tempo de trânsito oral maior que 2000 ms, bem como a média desse tempo, foram maiores na lesão cortical à esquerda no acidente vascular encefálico.

## REFERÊNCIAS

1. Shaw SM, Martino R. The normal swallow: muscular and neurophysiological control. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013;46(6):937-56. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2013.09.006>
2. Vasant DH, Hamdy S. Cerebral cortical control of deglutition. In: Shaker R, Belafsky PC, Postma GN, Easterling C. *Principles of deglutition.* New York: Springer; 2013. p. 55-65.
3. Humbert IA, German RZ. New directions for understanding neural control in swallowing: the potential and promise of motor learning. *Dysphagia.* 2013;28(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s00455-012-9432-y>

4. Teismann IK, Dziewas R, Steinstraeter O, Pantev C. Time dependent hemispheric shift of the cortical control of volitional swallowing. *Hum Brain Mapp.* 2009;30(1):92-100. <https://doi.org/10.1002/hbm.20488>
5. Suntrup S, Teismann I, Wollbrink A, Winkels M, Warnecke T, Flöel A et al. Magnetoencephalographic evidence for the modulation of cortical swallowing processing by transcranial direct current stimulation. *Neuroimage.* 2013;83:346-54. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.06.055>
6. Kim SY, Kim TU, Hyun JK, Lee SJ. Differences in videofluoroscopic swallowing study (VFSS) findings according to the vascular territory involved in stroke. *Dysphagia.* 2014;29(4):444-9. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9525-x>
7. Lee SI, Yoo JY, Kim M, Ryu JS. Changes of timing variables in swallowing of boluses with different viscosities in patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(1):120-6. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.016>
8. Park T, Kim Y, McCullough G. Oropharyngeal transition of the bolus in post-stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil.* 2013;92(4):320-6. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e318269d935>
9. Molfenter SM, Steele CM. Temporal variability in the deglutition literature. *Dysphagia.* 2012;27(2):162-77. <https://doi.org/10.1007/s00455-012-9397-x>
10. Soares TJ, Moraes DP, Medeiros GCD, Sassi FC, Zilberstein B, Andrade CRF. Oral transit time: a critical review of the literature. *Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(2):144-47. <https://doi.org/10.1590/s0102-67202015000200015>
11. Bingjie L, Tong Z, Xinting S, Jianmin X, Guijun J. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. *Neurol India.* 2010;58(1):42-7. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.60395>
12. Molfenter SM, Steele CM. Kinematic and temporal factors associated with penetration–aspiration in swallowing liquids. *Dysphagia.* 2014;29(2):269-76. <https://doi.org/10.1007/s00455-013-9506-5>
13. Pauloski BR, Nasir SM. Orosensory contributions to dysphagia: a link between perception of sweet and sour taste and pharyngeal delay time. *Physiol Rep.* 2016;4(11). pii: e12752. <https://doi.org/10.14814/phy2.12752>
14. Moon HI, Pyun SB, Kwon HK. Correlation between location of brain lesion and cognitive function and findings of videofluoroscopic swallowing study. *Annals of Rehabilitation Medicine.* 2012;36(3):347-55. <https://doi.org/10.5535/arm.2012.36.3.347>
15. Daniels SK, McAdam CP, Brailey K, Foundas AL. Clinical assessment of swallowing and prediction of dysphagia severity. *Am J Speech-Lang Pat.* 1997;6(4):17-24. <https://doi.org/10.1044/1058-0360.0604.17>
16. Martin-Harris B, Jones B. The videofluorographic swallowing study. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2008;19(4):769-85. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2008.06.004>
17. Spadotto AA, Gatto AR, Cola PC, Montagnoli AN, Schelp AO, Silva RG et al. Software para análise quantitativa da deglutição. *Radiol Bras.* 2008;41(1):25-8. <https://doi.org/10.1590/S0100-39842008000100008>
18. Gatto AR, Cola PC, Silva RG, Spadotto AA, Ribeiro PW, Schelp AO et al. Sour taste and cold temperature in the oral phase of swallowing in patients after stroke. *CoDAS.* 2013;25(2):163-7. <https://doi.org/10.1590/S2317-17822013000200012>
19. Logemann JA, Pauloski BR, Colangelo L, Lazarus C, Fujii M, Kahrilas PJ. Effects of a sour bolus on oropharyngeal swallowing measures in patients with neurogenic dysphagia. *J Speech Hear Res.* 1995;38(3):556-63. <https://doi.org/10.1044/jshr.3803.556>
20. Wakasugi Y, Yamamoto T, Oda C, Murata M, Tohara H, Minakuchi S. Effect of an impaired oral stage on swallowing in patients with Parkinson's disease. *J Oral Rehabil.* 2017;1-7. <https://doi.org/10.1111/joor.12536>
21. Veis SL, Logemann JA. Swallowing disorders in persons with cerebrovascular accident. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985;66(6):372-5.
22. Cola MG, Daniels SK, Corey DM, Lemen LC, Romero M, Foundas AL. Relevance of subcortical stroke in dysphagia. *Stroke.* 2010;41(3):482-6. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.566133>
23. Robbins J, Levin RL. Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex: preliminary experience. *Dysphagia.* 1988;3(1):11-7.
24. Chen MY, Ott DJ, Peele VN, Gelfand DW. Oropharynx in patients with cerebrovascular disease: evaluation with videofluoroscopy. *Radiology.* 1990;176(3):641-3. <https://doi.org/10.1148/radiology.176.3.2389021>
25. Mann G, Hankey GJ, Cameron D. Swallowing disorders following acute stroke: prevalence and diagnostic accuracy. *Cerebrovasc Dis.* 2000;10(5):380-6. <https://doi.org/10.1159/000016094>
26. Yamada EK, Siqueira KO, Xerez D, Koch HA, Costa MMB. A influência das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. *Arq Gastroenterol.* 2004;41(1):18-23. <https://doi.org/10.1590/S0004-28032004000100004>
27. Ribeiro PW, Cola PC, Gatto AR, Silva RG, Luvizutto GJ, Braga GP et al. The incidence of dysphagia in patients receiving cerebral reperfusion therapy poststroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2014;23(6):1524-8. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.12.033>
28. Flowers HL, Skoretz SA, Streiner DL, Silver FL, Martino R. MRI-based neuroanatomical predictors of dysphagia after acute ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis. *Cerebrovasc Dis.* 2011;32(1):1-10. <https://doi.org/10.1159/000324940>
29. Jeon WH, Park GW, Lee JH, Jeong HJ, Sim YJ. Association between location of brain lesion and clinical factors and findings of videofluoroscopic swallowing study in subacute stroke patients. *Brain Neurorehabil.* 2014;7(1):54-60. <https://doi.org/10.12786/bn.2014.7.1.54>