



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

IRINA CLAUDIA FERNANDES ALVES

MEDIDAS TEMPORAIS NA DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS POR
MEIO DO MÉTODO “*ANALYSIS OF SWALLOWING PHYSIOLOGY: EVENTS,
KINEMATICS AND TIMING*”

CAMPINAS

2024

IRINA CLAUDIA FERNANDES ALVES

MEDIDAS TEMPORAIS NA DEGLUTIÇÃO DE PACIENTES NEUROLÓGICOS POR
MEIO DO MÉTODO “*ANALYSIS OF SWALLOWING PHYSIOLOGY: EVENTS,
KINEMATICS AND TIMING*”

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título de Doutora em
Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação, na área de
Interdisciplinaridade e Reabilitação.

ORIENTADORA: PROFA. DRA. LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA
IRINA CLAUDIA FERNANDES ALVES, E ORIENTADA PELA
PROFA. DRA. LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO

CAMPINAS

2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

AL87a Alves, Irina Claudia Fernandes, 1986-
Medidas temporais na deglutição de pacientes neurológicos por meio do método "Analysis of swallowing physiology: events, kinematics and timing" / Irina Claudia Fernandes Alves. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Lucia Figueiredo Mourão.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Ciências Médicas.

1. Deglutição. 2. Transtornos de Deglutição. 3. Doenças do sistema nervoso. 4. Doses de radiação. 5. Tempo de reação. I. Mourão, Lucia Figueiredo, 1971-. II. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Temporal measures in swallowing of neurological patients using the method 'Analysis of swallowing physiology: events, kinematics and timing'

Palavras-chave em inglês:

Deglutition

Deglutition disorder

Nervous system diseases

Radiation dosage

Reaction time

Área de concentração: Interdisciplinaridade e Reabilitação

Titulação: Doutora em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação

Banca examinadora:

Lucia Figueiredo Mourão [Orientador]

Weslania Viviane do Nascimento

Elma Heitmann Mares Azevedo

Andressa Silva de Freitas

Ana Paula Cajaseiras de Carvalho

Data de defesa: 12-09-2024

Programa de Pós-Graduação: Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-2045-4961>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/5620679766585217>

COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DOUTORADO

IRINA CLAUDIA FERNANDES ALVES

ORIENTADORA: PROFA. DRA. LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO

MEMBROS TITULARES:

- 1. PROF. DR. LUCIA FIGUEIREDO MOURÃO**
- 2. PROFA. DRA. WESLANIA VIVIANE DO NASCIMENTO**
- 3. PROFA. DRA. ANA PAULA CAJASEIRAS DE CARVALHO**
- 4. PROFA. DRA. ANDRESSA SILVA DE FREITAS**
- 5. PROFA. DA. ELMA HEITMANN MARES AZEVEDO**

Programa de Pós-Graduação em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

A ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da FCM.

Data de Defesa: 12/09/2024

AGRADECIMENTOS

Aos pacientes da pesquisa, que na gentileza em aceitar compartilhar suas características, permitiram a realização deste estudo.

A Profa. Dra. Lucia Figueiredo Mourão, por todo conhecimento compartilhado durante todo o desenvolvimento da tese, pela compreensão e orientação em todos os momentos. Foi uma honra poder ter sido sua orientanda, e poder vivenciar toda sua experiência como professora e pesquisadora.

As Profas. Weslania Viviane do Nascimento, Cristina Lemos Barbosa Furia e Giédre Berretin-Félix pelas contribuições na Banca Examinadora de Qualificação.

A Profa. Dra. Catriona Steele, Profa. Dra. Renata Mancopes e aos membros do *Swallowing Rehabilitation Research Lab*, por toda a gentileza na recepção e no treinamento do *Analysis of Swallowing Physiology: Events, Kinematics & Timing* (ASPEKT).

A minha querida amiga Camila Lirani Silva por todo o apoio durante o desenvolvimento deste estudo, por suas opiniões profissionais e pessoais, e por me acompanhar nos maiores desafios que passei nesta tese. Seu perfeccionismo e comprometimento sempre me inspiraram muito.

A minha querida amiga Thais Coelho Alves por todo o incentivo e motivação durante todo o processo desta tese, e por sempre ser disponível para conversar em todos os momentos.

Aos membros do Laboratório de Estudos em Disfagia da UNICAMP, LabED, pelas discussões valiosas e disponibilidade.

Ao meu marido, Bruno Sanchez de Araujo, por todo amor, compreensão e incentivo. Sem seu apoio a finalização deste projeto não seria possível.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Introdução: O tempo e a sincronia dos eventos têm papel importante na segurança e na eficiência da deglutição em pacientes neurológicos. Medidas quantitativas da deglutição têm potencial para melhorar a interpretação da análise na videofluoroscopia da deglutição, e têm se mostrado de grande valia no estudo da deglutição em pacientes neurológicos. Com o objetivo de sistematizar medidas temporais e cinemáticas da deglutição, o *Analysis of Swallowing Physiology: Events, Kinematics & Timing* (ASPEKT) foi desenvolvido. O método tem como proposta analisar a segurança e a eficiência na deglutição, por meio de características temporais e cinemáticas da fisiologia da deglutição. Quantificar as doses de radiação na videofluoroscopia da deglutição nos exames de pacientes neurológicos é de extrema importância, considerando o tempo aumentado para o início da deglutição e para a execução motora de deglutições para limpeza de resíduos. Tecnologias mais avançadas na realização do exame de imagem da deglutição tem se mostrado mais inteligentes no controle de dose de radiação. O Angiógrafo Biplano possui monitoramento dinâmico dos níveis de radiação durante os exames com objetivo de obter a melhor qualidade de imagem, com o menor nível de radiação possível. **Objetivo:** Analisar a relação entre as medidas temporais da deglutição pelo Método ASPEKT, realizadas em Angiógrafo Biplano, em exames de videofluoroscopia de adultos e idosos com patologias neurológicas, e quantificar as doses de radiação na videofluoroscopia da deglutição. **Metodologia:** Estudo retrospectivo, transversal e quantitativo de análise de videofluoroscopias da deglutição, realizadas em Angiógrafo Biplano. Foram incluídos exames de junho de 2019 a agosto de 2021, de indivíduos adultos e idosos, com patologia neurológica. Foram analisados cliques da consistência líquida fina, nos volumes de 5ml e gole. As medidas temporais analisadas foram: *swallow reaction time*, *Hyoid burst-to-UES-opening*, *UES opening duration*, *Time-to-LVC* e *LVC duration*. Para a dosagem de radiação ionizante, foram analisados os parâmetros de produto dose-área, tempo total de exposição e cálculo da dose efetiva. **Resultados:** Foram incluídos 19 pacientes, com média de idade de $54,05 \pm 16,23$ anos, com diagnósticos neurológicos diversos. Foram analisados 62 cliques, sendo que 83,87% (N=52) apresentaram PAS de 1, 2; e 16,13% (N=10) 3, 5 e 8. Observou-se correlação

entre o número de deglutições e a PAS ($r=0,275$, $p=0,031$); número de deglutições e *swallow reaction time* ($r= -0,286$; $p=0,024$); PAS e *time-to-LVC* ($r=0,257$; $p=0,048$); *Hyoid burst-to-UES-opening* e *UES opening duration* ($r= -0,291$; $p=0,023$); *Hyoid burst-to-UES-opening* e o *Time-to-LVC* ($r=0,367$; $p=0,004$) e *Time-to-LVC* e *LVC duration* ($r=-0,288$; $p=0,047$). Todas as medidas temporais apresentaram latência aumentada em relação aos valores de normalidade. O tempo médio de exposição foi de 8,05 minutos e o DAP médio foi de $4,97\text{Gycm}^2$. A dose efetiva média foi de $0,41\text{mSv}$. **Conclusão:** Todas as medidas temporais analisadas apresentaram latência aumentada em relação aos valores de normalidade. Foram observadas correlações entre as medidas temporais de segurança da deglutição para o número de deglutições e *swallow reaction time*, PAS e *time-to-LVC*, *Hyoid burst-to-UES-opening* e *UES opening duration*, *Hyoid burst-to-UES-opening* e o *Time-to-LVC* e *Time-to-LVC* e *LVC duration*. As doses de radiação encontradas no Angiógrafo Biplano foram similares as doses de radiação descritas na literatura realizadas na fluoroscopia, e inferiores aos níveis de radiação anuais máximos sugeridos pelos órgãos reguladores.

PALAVRAS-CHAVE: Deglutição; Transtornos de Deglutição; Doenças do Sistema Nervoso; Doses de Radiação; Tempo de Reação.

ABSTRACT

Introduction: Quantitative measures of swallowing have the potential to enhance the interpretation of swallowing analysis in videofluoroscopy, and have proven to be highly valuable in the study of swallowing in neurological patients, as the timing and synchrony of events play a crucial role in swallowing safety and efficiency. To systematize temporal and kinematic measures of swallowing, the *Analysis of Swallowing Physiology: Events, Kinematics & Timing* (ASPEKT) was developed. The method aims to analyze swallowing safety and efficiency through temporal and kinematic characteristics of swallowing physiology. Another aspect to be considered in swallowing study is the image acquisition in videofluoroscopy. Typically, this is performed using a fluoroscopy, but angiography equipment also allows for its execution. The Biplane Angiograph provides dynamic monitoring of radiation levels during exams, aiming to achieve the best image quality with the lowest possible radiation dose. **Objective:** To analyze the relationship between temporal measures of swallowing using the ASPEKT method, performed on a Biplane Angiograph during videofluoroscopic exams of adults and elderly individuals with neurological pathologies, and to quantify radiation doses in swallowing videofluoroscopy. **Methodology:** Retrospective, cross-sectional, and quantitative study analyzing videofluoroscopic swallowing exams performed on a Biplane Angiograph. Exams from June 2019 to August 2021 on adult and elderly individuals with any neurological pathology were included. Clips of thin liquid consistency, with 5ml and sip volumes, were analyzed. Temporal measures analyzed included: swallow reaction time, hyoid burst-to-UES opening, UES opening duration, time-to-LVC, and LVC duration. For ionizing radiation dose assessment, dose-area product, total exposure time, and effective dose calculation were analyzed. **Results:** Nineteen subjects were included, with a mean age of 54.05 ± 16.23 years and various neurological diagnoses. A total of 62 clips were analyzed, with 83.87% (N=52) having PAS scores of 1 and 2, and 16.13% (N=10) with scores of 3, 5, and 8. Correlations were observed between the number of swallows and PAS ($r=0.275$, $p=0.031$); number of swallows and swallow reaction time ($r=-0.286$, $p=0.024$); PAS and time-to-LVC ($r=0.257$, $p=0.048$); hyoid burst-to-UES opening and UES opening duration ($r=-0.291$, $p=0.023$); hyoid burst-to-UES opening and time-to-LVC ($r=0.367$, $p=0.004$); and

time-to-LVC and LVC duration ($r=-0.288$, $p=0.047$). All temporal measures showed increased latency compared to normal values. The mean exposure time was 8.05 minutes, and the mean dose-area product was 4.97 Gy cm^2 . The average effective dose was 0.41 mSv. **Conclusion:** We found correlations between temporal measures of swallowing safety for the number of swallows and swallow reaction time, PAS and time-to-LVC, hyoid burst-to-UES opening and UES opening duration, hyoid burst-to-UES opening and time-to-LVC, and time-to-LVC and LVC duration. All temporal measures showed increased latency compared to normal values. Radiation doses found in the Biplane Angiograph were similar to those described in the literature for fluoroscopy, and were lower than the maximum annual radiation levels suggested by regulatory agencies.

KEYWORDS: Deglutition; Deglutition Disorder; Nervous System Diseases; Radiation Dosage; Reaction Time.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxo completo de análise pelo Método ASPEKT

Quadro 1. Diretrizes para seleção dos quadros em caso de discordância entre juízes

Quadro 2. Descrição das medidas temporais analisadas pelo Método ASPEKT

Gráfico 1. Distribuição da Escala de Penetração e Aspiração por clipe

Gráfico 2. Distribuição da quantidade de material em vias aéreas por clipe com penetração/aspiração

Gráfico 3. Distribuição do fechamento do vestibulo laríngeo por clipe

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição das características dos pacientes, diagnóstico neurológico de base e volumes incluídos para análise

Tabela 2. Confiabilidade intra e interjuízes

Tabela 3. Tabela descritiva do número de deglutições e medidas temporais da deglutição

Tabela 4. Análise de correlação entre as medidas temporais e os níveis da Escala de Penetração e Aspiração e das medidas temporais entre si

Tabela 5. Comparação entre as medidas temporais e os valores de referência de normalidade do Método ASPEKT

Tabela 6. Comparação das medidas temporais da deglutição por clipe entre adultos e idosos

LISTA DE ABREVIACÕES

MBSImP - *Modified Barium Swallow Impairment Profile*

PAS - Escala de Penetração e Aspiração

DOSS - Escala de gravidade funcional da disfagia

VFD - Videofluoroscopia da deglutição

IDSSI – Iniciativa Internacional de Padronização de Dietas para Disfagia

EES - Esfíncter esofágico superior

ASPEKT - *Analysis of Swallowing Physiology: Events, Kinematics & Timing*

ELA – Esclerose Lateral Amiotrófica

DAP - Produto dose-área

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

PACS - *Picture Archiving and Communication System*

BPM - *Bolus passing mandible*

HYB - *Hyoid burst onset*

LVC - *Laryngeal vestibule closure*

UESO - *Upper esophageal sphincter opening*

UESC - *Upper esophageal sphincter closure*

LVCOff - *Laryngeal vestibule closure offset*

SRT - *Swallow reaction time*

UESO-HYB – *Hyoid burst-to-Upper esophageal sphincter opening*

UESC-UESO - *Upper esophageal sphincter opening duration*

kVp – Quilovoltagem

Gycm² – Gray-Centímetro quadrado

mSv - MiliSieverts

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. HIPÓTESES	21
1.2. Hipóteses - Artigo 1	21
1.3. Hipótese - Artigo 2	22
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivos específicos	23
2.2. Objetivos específicos - Artigo 1	23
2.3. Objetivo específico - Artigo 2	23
3. METODOLOGIA	24
3.1. Indicação da Videofluoroscopia da deglutição	24
3.2. Parâmetros de aquisição de imagem da videofluoroscopia da deglutição	24
3.3. Protocolo da Videofluoroscopia da deglutição	25
3.4. Análise das medidas temporais da deglutição – Método ASPEKT ²⁶	26
3.5. Análise da dose de radiação ionizante dos exames e da qualidade da imagem ³⁰	
3.6 Análise dos dados	31
4.1. Resultados - Artigo 1	32
4.2. Resultados - Artigo 2	39
5. DISCUSSÃO	48
6. CONCLUSÃO	51
7. REFERÊNCIAS	52
8. ANEXOS	57

1. INTRODUÇÃO

Por muitos anos, o estudo videofluoroscópico da deglutição tem sido considerado o estudo diagnóstico de escolha para avaliar a anatomia e fisiologia da deglutição orofaríngea¹. A videofluoroscopia da deglutição (VFD) permite visualização dinâmica de todos os eventos da deglutição, por meio da oferta de alimentos e líquidos contrastados²⁻⁵.

Com sua ampla utilização na área clínica e de pesquisa, foram desenvolvidos protocolos que norteassem a análise das imagens obtidas, buscando uma avaliação mais sistematizada e que permitisse a replicabilidade em diferentes serviços. Dentre os protocolos mais utilizados na literatura científica, estão o *Modified Barium Swallow Impairment Profile* – MBSImP^(TM)⁴, a escala de Penetração e Aspiração (PAS)⁶ e a Escala de gravidade funcional da disfagia (DOSS)^{7,8}.

O *Modified Barium Swallow Impairment Profile* – MBSImP⁴ é um protocolo padronizado que permite a interpretação dos eventos da deglutição, por meio da análise de 17 componentes, correspondendo a todas as fases da deglutição: fase oral, fase faríngea e esofágica. Para cada componente são atribuídos graus, em escala crescente de alteração, que representam o maior comprometimento observado durante as tarefas de deglutição previstas pelo protocolo. Estes valores são somados, sendo obtido um valor final para cada fase da deglutição, sem que haja um escore geral global. A somatória da fase oral varia de 0 (normal) a 22 (alteração grave), a faríngea varia entre 0 (normal) a 29 (alteração grave) e a esofágica de 0 (normal) a 4 (alteração grave).

A escala de Penetração e Aspiração (PAS)⁶, analisa a entrada de material nas vias aéreas, a profundidade que ela ocorre, e a resposta de defesa do paciente. São pontuados 8 níveis, sendo o nível 1, sem entrada de material nas vias aéreas, e o nível 8, entrada de material nas vias aéreas, abaixo do nível de pregas vocais, sem resposta de defesa voluntária do paciente.

A Escala de gravidade funcional da disfagia (DOSS)^{7,8} foi desenvolvida para avaliar sistematicamente a gravidade funcional da disfagia com base em avaliação

objetiva e fazer recomendações para nível de dieta, nível de independência, e tipo de nutrição. A escala mensura 7 níveis, sendo o mais grave o nível 1, que corresponde a disfagia grave, com alteração de proteção de vias aéreas e de resíduos, não sendo possível tolerar alimentação por via oral.

Embora estes protocolos sejam formas confiáveis e válidas na mensuração da função de deglutição, eles não fornecem um método quantitativo para mensuração do tempo fisiológico e das medidas de deslocamento no mecanismo da deglutição^{9,10}. Medidas quantitativas da deglutição têm potencial para melhorar a interpretação da análise na videofluoroscopia da deglutição, e têm se mostrado de grande valia no estudo da deglutição em pacientes neurológicos, pois o tempo e a sincronia dos eventos têm papel importante na segurança e na eficiência da deglutição¹¹. Estudos com medidas quantitativas em pacientes neurológicos têm demonstrado que apenas a análise da PAS não é suficiente para mensurar o grau de comprometimento presente na deglutição deste perfil de pacientes².

Em um estudo com pacientes com Doença de Parkinson¹², foi analisada a associação entre a área faríngea e as medidas temporais e de deslocamento da deglutição. Observou-se aumento da área faríngea associado a uma combinação de alterações, incluindo a redução da duração do fechamento das vias aéreas, diminuição da constrição faríngea, diminuição da constrição laríngea, aumento da extensão do deslocamento do hióide, aumento da abertura do segmento faringo-esofágico e duração prolongada do movimento hióideo. Outros estudos que também estudaram as medidas temporais na Doença de Parkinson, encontraram resultados similares, com redução da duração do tempo de fechamento das vias aéreas, e tempo de trânsito faríngeo aumentado¹³⁻¹⁵.

Em pacientes pós acidente vascular cerebral, as alterações temporais na deglutição também são muito frequentes, e associadas a presença de aspiração. Ao comparar as medidas temporais de deglutições com e sem aspiração, três parâmetros apresentaram diferenças: tempo de resposta faríngea, duração do fechamento do vestíbulo laríngeo e duração da abertura do esfíncter esofágico superior (EES). Todos os três parâmetros foram significativamente prolongados no grupo com aspiração¹⁸⁻²¹. Em

um outro estudo, a elevação laríngea atrasada resultou no prolongamento do tempo de trânsito faríngeo, sem aumento concomitante da duração do fechamento laríngeo. O atraso na elevação laríngea correlacionou-se com a gravidade da aspiração²².

Na Síndrome Bulbar Lateral, também conhecida como Síndrome de Wallenberg¹⁶, foram analisadas medidas temporais da deglutição, em volumes de 5ml de alimento na consistência de IDSSI¹⁷ 3, moderadamente espessado. Foram incluídos 48 pacientes, sendo avaliadas 96 deglutições destes. Foram encontrados níveis na PAS, de 3 a 5, em 23% deglutições, e de níveis 6 a 8, com aspiração, em 25% das deglutições. Em relação as medidas temporais, foram observados tempos prolongados entre o primeiro movimento do hióide e o início da passagem do bolo pela mandíbula e do intervalo do fechamento do vestibulo laríngeo e a abertura do EES. A gravidade da PAS foi associada com duração mais curta da abertura do EES, com a duração do movimento do osso hióide, e com a duração do fechamento do vestibulo laríngeo. A duração da abertura do EES encurtada foi um preditor para a presença de penetração e aspiração.

Em estudos com grupos de diagnósticos neurológicos heterogêneos^{23,24}, pacientes com presença de aspiração demonstraram duração da abertura do EES significativamente menor. Além disso, foi observada uma tendência à redução da posição superior máxima do hióide e atraso do fechamento do vestibulo laríngeo².

Os estudos com medidas temporais descrevem que no fenótipo da disfagia neurogênica⁵ são observadas diversas alterações temporais e cinemáticas associadas à presença de penetração e aspiração, porém, existe uma grande variabilidade metodológica entre eles. Mesmo quando utilizados os mesmos termos, o método de mensuração é divergente entre as publicações.

Um estudo de meta-análise realizado por Furkim *et al*²⁵, em 2019, foi conduzido com objetivo de relacionar as medidas temporais na deglutição com os níveis da PAS. Foram incluídos um total de onze estudos, totalizando 544 pacientes, com os seguintes diagnósticos de base: cinco estudos com acidente vascular cerebral; três estudos com Doença de Parkinson; um estudo com pacientes com diagnóstico de câncer de cabeça e pescoço; e dois estudos com múltiplas patologias. Todas as medidas temporais foram classificadas de acordo com uma das quatro categorias principais:

tempo de trânsito do bolo alimentar, tempo de resposta faríngea, tempo de fechamento laríngeo e duração da abertura do EES. Os dados analisados mostraram que os tempos prolongados estão associados à penetração/aspiração. Especificamente, o tempo de resposta faríngea foi maior em pacientes com comprometimento da proteção de vias aéreas, independentemente da gravidade na PAS. Pacientes com tempo de resposta faríngea mais longa, abertura esofágica prolongada, bem como resposta faríngea atrasada, têm maior risco de aspiração. Pacientes com penetração e/ou aspiração tiveram resposta faríngea significativamente mais longa e tempos de abertura do EES mais curtos. Os dados também identificaram que tempos de abertura do EES mais longos foram associados à aspiração. Não houve associação entre o tempo de trânsito oral e a presença de aspiração e o tempo de fechamento laríngeo e a presença de aspiração. O estudo conclui que a heterogeneidade na metodologia em relação à mensuração das medidas temporais pode ser um fator limitante na comparação entre os resultados e entre as conclusões finais.

Com o objetivo de sistematizar parâmetros para a análise da fisiologia da deglutição na VFD, Steele e colegas desenvolveram o método de análise *Analysis of Swallowing Physiology: Events, Kinematics & Timing* (ASPEKT)²⁶. O método tem como proposta analisar a segurança (proteção de vias aéreas) e a eficiência (presença de resíduos) na deglutição, por meio de características temporais e cinemáticas da fisiologia da deglutição. Neste método é analisada a primeira deglutição de cada oferta por quadro a quadro, em *software* específico.

Todos os parâmetros analisados pelo Método ASPEKT tem correlação com valores de normalidade, descritos no mesmo periódico²⁶. Recentemente, foi publicada a atualização do método, ampliando a faixa de idade dos dados normativos²⁷. Como a publicação do Método ASPEKT é recente, de 2019, os periódicos com sua aplicação estão em desenvolvimento. Em relação a análise de medidas temporais utilizando o Método ASPEKT, alguns periódicos já demonstram resultados promissores. Os estudos mostram bons níveis de concordância inter e intrajuízes²⁸⁻³⁰.

Em um estudo na população idosa, utilizando o Método ASPEKT, foram observadas mudanças significativas com o aumento da idade. Foram observados maior

tempo de reação de deglutição, duração da abertura do EES, duração do fechamento do vestíbulo laríngeo, maior área faríngea em repouso e constrição máxima e diâmetro EES mais amplo³¹.

Em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, não foram observadas elevadas frequência de penetração/aspiração, mas fechamento incompleto do vestíbulo laríngeo, maior tempo para fechamento do vestíbulo laríngeo e menor duração do fechamento do vestíbulo laríngeo. Também se observou tempo encurtado da abertura do EES, redução da constrição faríngea e resíduo faríngeo²⁹.

Alterações também são encontradas em pacientes com disfagia neurogênica na aplicação do Método ASPEKT. Numa amostra com pacientes com Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA)³², o objetivo foi determinar a prevalência de deglutição insegura e ineficiente. Os perfis de deglutição foram, em ordem de classificação: insegura e ineficiente (39%), ineficiente, mas segura (34%), segura e eficiente (18%) e insegura, mas eficiente (9%). A prevalência de deglutição insegura e ineficiente foi de 48% e 73%, respectivamente.

Num estudo com seis pacientes com trauma medular, foram analisadas as medidas temporais e de eficiência do método ASPEKT. Apesar de encontradas heterogeneidade entre os pacientes, alguns pontos mostraram-se comuns entre eles. A presença de resíduos foi associada a má constrição faríngea, a um diâmetro de abertura do EES reduzido e a duração curta da abertura do EES³⁰.

Em um estudo de medidas temporais em pacientes neurológicos, foi utilizado o marco do primeiro salto do hióide para comparação entre o desempenho da deglutição em pacientes com Doença de Parkinson, ELA e um grupo de pacientes saudáveis. Na Doença de Parkinson, foram observadas latências significativamente prolongadas para líquido fino em comparação com controles saudáveis. As latências para todos os eventos pós o primeiro salto do hióide foram significativamente prolongadas, exceto para a distensão máxima do EES. Nos pacientes com ELA, em comparação com pacientes saudáveis, apresentaram latências significativamente prolongadas para todos os eventos, tanto anteriores como posteriores ao salto do hióide. Ao comparar os dois grupos de pacientes, as latências dos eventos foram significativamente prolongadas na

ELA em comparação com os pacientes com Doença de Parkinson, para o fechamento do vestíbulo laríngeo, distensão máxima do EES, constrição faríngea máxima, fechamento do EES e repouso da deglutição³².

Pacientes neurológicos realizam mais deglutições por bolo e apresentam tempos prolongados nos eventos fisiológicos da deglutição, o que pode levar a um maior tempo de exposição radiológica²⁵. A aquisição de imagens da VFD é comumente realizada pelo aparelho de fluoroscopia, mas também pode ser realizada pelo Angiógrafo Biplano. O Angiógrafo Biplano, por se tratar de um equipamento de última geração, produz imagens em alta resolução em tempo real e permite a gravação de radiografias de alta qualidade em série. A principal característica do angiógrafo biplano é que ele usa dois ângulos de visão simultâneos (daí o termo "biplano"). Esses dois planos de imagem permitem que se obtenham imagens mais detalhadas e precisas³³. O equipamento também conta com monitoramento constante dos níveis de radiação durante os exames e disponibiliza a dose total radiológica ao final, permitindo um monitoramento quanto à dosagem recebida pelo paciente. A precisão da análise das imagens da VFD pode ser influenciada pelos parâmetros técnicos do exame e pela seleção das configurações e dos requisitos adequados para a unidade de fluoroscopia⁴.

Exames radiológicos são essenciais para definição diagnóstica e manutenção do processo da linha de cuidado, mas a dose de radiação não pode gerar consequências por sua exposição excessiva. Pacientes neurológicos realizam rotineiramente muitos exames de imagem, e a radiação ionizante a que os pacientes são expostos durante a realização de videofluoroscopia deve ser levada em consideração no âmbito do gerenciamento do paciente. A dose de radiação na superfície cutânea pode ser estimada, por meio de dosímetros termoluminescentes, permitindo o cálculo do produto dose-área (DAP). O DAP, medido em Gy.cm², mensura toda a radiação emitida pela ampola de raios X e que atinge o paciente durante a realização do exame. Na videofluoroscopia, que é um exame dinâmico, diferentes regiões com distintas densidades são expostas à radiação. Desse modo, diferentes DAPs são somados, para que se tenha um valor final³⁹. Por meio do valor da DAP, é possível fazer o cálculo da dose efetiva da radiação, utilizando os valores do pico da quilovoltagem (kVp), e tempo de exposição, que são

parâmetros mensurados na rotina pelos aparelhos de fluoroscopia e pelos angiógrafos. O cálculo da dose efetiva³⁹ é realizado baseado nas regiões cutâneas expostas pelo paciente durante a realização do exame.

Poucos são os estudos que quantificam a dose de radiação ionizante a que os pacientes são expostos durante a videofluoroscopia de deglutição³⁴⁻³⁸. Em 1998, um estudo³⁶ encontrou um valor médio de DAP de 4 Gy cm^2 , uma dose efetiva de 0,4 mSv e um tempo médio de exposição de 4,76 minutos. Mais estudos foram realizados, mostrando uma variedade de DAP e níveis de dose efetiva^{34,38}. Crawley e colegas³⁷ descreveram os níveis de radiação em pacientes com diversas doenças neurológicas em um fluoroscópio, enquanto tentavam diferentes manobras de deglutição. Os valores medianos de DAP encontrados para a série de 21 pacientes foram de 3,5Gy cm^2 com uma dose efetiva correspondente para o paciente de 0,85mSv. O órgão que recebeu a maior dose foi a tireoide, com dose equivalente mediana calculada de 13,9mSv. O tempo médio de exposição foi de 3,7 minutos. Não encontramos na literatura dados da mensuração da radiação realizados em Angiógrafo Biplano.

O presente estudo busca analisar as medidas temporais da deglutição em pacientes com disfagia neurogênica, por meio de um protocolo padronizado, comparar com valores de referência para a normalidade, e analisar a exposição dos níveis de dose de radiação ionizante nos exames de videofluoroscopia da deglutição.

1.1. HIPÓTESES

1.2. Hipóteses - Artigo 1

1. Acredita-se que exista correlação entre as medidas temporais da deglutição e os níveis da PAS;
2. Os parâmetros das medidas temporais dos eventos da deglutição nos pacientes neurológicos apresentem latência aumentada em relação aos dados de referência da normalidade do Método ASPEKT;
3. Idosos apresentem latências mais prolongadas do que os adultos em relação as medidas temporais da deglutição do Método ASPEKT.

1.3. Hipótese - Artigo 2

1. Acredita-se que os níveis de radiação ionizante na realização da videofluoroscopia da deglutição no Angiógrafo Biplano sejam compatíveis com os realizados no aparelho de fluoroscopia convencional.

2. OBJETIVOS

O objetivo desta tese foi analisar, pelo Método ASPEKT, a relação entre as medidas temporais da deglutição em exames de videofluoroscopia de adultos e idosos com disfagia neurogênica e quantificar as doses de radiação ionizante na videofluoroscopia da deglutição realizadas em Angiógrafo Biplano.

2.1. Objetivos específicos

2.2. Objetivos específicos - Artigo 1

1. Correlacionar as medidas temporais da deglutição com os níveis da PAS

2. Comparar as medidas temporais dos eventos fisiológicos da deglutição com os valores de referência da normalidade

3. Comparar os valores de normalidade das medidas temporais na deglutição entre adultos e idosos com disfagia neurogênica

2.3. Objetivo específico - Artigo 2

1. Quantificar o DAP, dose efetiva e tempo de exposição na videofluoroscopia da deglutição em pacientes neurológicos realizados em Angiógrafo Biplano.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo retrospectivo, transversal, quantitativo, da análise de exames de Videofluoroscopia da deglutição, realizados em aparelho de Angiógrafo Biplano. O presente estudo possui aprovação do Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), (CAAE: 61158322.4.0000.5404).

Foram incluídos exames realizados de junho de 2019 a agosto de 2021, de pacientes adultos e idosos, de ambos os sexos, com qualquer patologia neurológica de base, com disfagia neurogênica. Todos os pacientes se alimentavam exclusivamente por via oral. Foram excluídos os exames de pacientes que apresentaram dificuldade na aquisição a gravação das imagens, impossibilitando a análise quadro a quadro.

3.1. Indicação da Videofluoroscopia da deglutição

O ambulatório de Disfagia, no setor de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da UNICAMP realizada avaliação de acompanhamento multidisciplinar de pacientes com disfagia neurogênica. É realizado, de rotina, avaliação clínica da deglutição por um fonoaudiólogo, e complementação diagnóstica por meio de exame instrumental, com Videoendoscopia da deglutição e/ou Videofluoroscopia da deglutição, conforme indicação clínica.

Os exames de videofluoroscopia são realizados uma vez por semana, e foram realizados no Setor de Radiologia do Hospital das Clínicas da UNICAMP.

3.2. Parâmetros de aquisição de imagem da videofluoroscopia da deglutição

Os exames de videofluoroscopia da deglutição foram realizados em aparelho Angiógrafo Biplano, modelo INFX-8000V Biplano, da *Toshiba*. A aquisição de imagens ocorreu em 30 pulsos por segundo, e as imagens foram gravadas em 30 quadros por segundo. Para garantir a aquisição das imagens em 30 pulsos por segundo, foi realizado teste com metrônomo sob fluoroscopia no Angiógrafo Biplano. Utilizamos um metrônomo analógico ajustado para 40 e 44 batidas por minuto consecutivamente, e foram coletados três registros de fluoroscopia de 30 segundos de oscilações ativas do pêndulo⁴¹.

Para realização da videofluoroscopia da deglutição os pacientes foram posicionados em cadeira, sentados à 90°, com foco da imagem fluoroscópica definida anteriormente pelos lábios, superiormente pelo palato duro, posteriormente pela parede posterior da faringe e inferiormente pela bifurcação da via aérea e esôfago (na altura da 7ª vértebra cervical).

Os exames digitalizados foram arquivados em sistema *PACS (Picture Archiving and Communication System)*.

3.3. Protocolo da Videofluoroscopia da deglutição

No exame de videofluoroscopia da deglutição o contraste de bário foi ofertado de maneira sequencial, em diferentes quantidades e consistências, conforme protocolo do serviço - MBSImP⁴.

Nesta pesquisa foram incluídos os cliques com a consistência líquida fina. A Iniciativa Internacional de Padronização de Dietas para Disfagia (IDSSI)¹⁷ estabeleceu diretrizes e terminologias para padronização das consistências alimentares, por meio de teste clínico de fluxo, permitindo sua classificação por níveis. Foi realizada a mistura do contraste de báriogel (Bariogel® Suspensão Oral) com água, na concentração de 30%, e em seguida realizado o teste de fluxo na seringa, conforme direcionamento do grupo IDSSI¹⁷. A consistência desta pesquisa, correspondeu na escala IDSSI, a nível 0, líquido fino.

Foram incluídas as ofertas realizadas nesta consistência, sendo 5ml ofertados na colher e oferta de gole no copo ou canudo (gole único). Conforme protocolo⁴, a ordem verbal dada ao sujeito no momento da oferta do contraste foram:

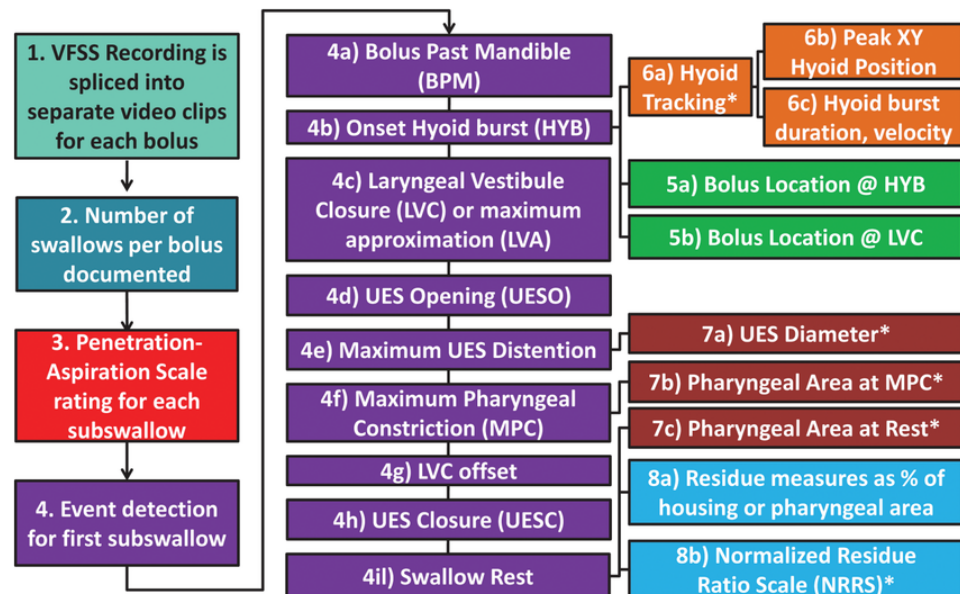
- Para as ofertas de 5ml de líquido fino na colher: “Segure isso na boca até eu pedir para engolir”. Uma vez que o paciente tenha alcançado a retenção do bolo alimentar, peça ao paciente para “engolir quando estiver pronto”.

- Para a oferta de gole único (copo ou canudo): “Tome um gole como faria normalmente, mas segure-o na boca até que eu peça para engolir” Quando o paciente conseguir segurar o bolo alimentar, peça ao paciente para “Engula quando estiver pronto”.

3.4. Análise das medidas temporais da deglutição – Método ASPEKT²⁶

Para análise quadro a quadro, as gravações de videofluoroscopia da deglutição foram divididas em cliques, contendo uma oferta de líquido fino por clique. Nos casos em que mais de uma deglutição foi realizada para um único bolo, todas as deglutições para aquele bolo foram contidas no mesmo clique. Para esta tese foram analisadas as medidas temporais para a primeira deglutição observada no clique, com os eventos fisiológicos que acontecem antes e durante a deglutição.

A análise quadro a quadro foi realizada por meio do *Software ImageJ*, conforme sugestão do método. Cada clique foi analisado por dois juízes, de maneira randomizada e cega. Cada juiz realizou a análise de maneira independente, com preenchimento de uma planilha de Excel dos parâmetros incluídos nesta tese.



* Pixel-based measures, normalized to the length of the C2-C4 spine. Where C-spine is altered, 2 X vocal cord length can be used as an alternative scalar.

Figura 1. Fluxo completo de análise pelo Método ASPEKT

Todos os juízes receberam treinamento prévio do método ASPEKT com a equipe de desenvolvimento do protocolo no Canadá, tendo conteúdo teórico e prático dos componentes descritos a seguir. Para esta pesquisa foram utilizadas as análises de medidas temporais do método ASPEKT, correspondendo a segurança da deglutição.

Foram identificados e analisados os seguintes parâmetros:

- Número de deglutições - O número de deglutições para cada bolo foi contado. Os avaliadores foram treinados para que os seguintes componentes devam estar presentes para considerar que uma “deglutição” ocorreu: (a) pelo menos um movimento de elevação laríngea, excursão hióide e/ou constrição faríngea e (b) abertura do esfíncter esofágico superior.

- A segurança na deglutição foi avaliada por meio da classificação pela PAS⁶: Os avaliadores foram instruídos a pontuar o material que entrasse nas vias aéreas em cada deglutição. No caso de pontuações de 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8 (indicando invasão das vias aéreas), o quadro de entrada do bolo alimentar no vestíbulo laríngeo é documentado para permitir avaliação subsequente do momento da invasão das vias aéreas em relação ao fechamento do vestíbulo laríngeo. Além disso, a quantidade de material que entrasse na via aérea foi classificada subjetivamente em “traço” ou “mais do que traço”. Os resultados do nível da oferta foram baseados na pontuação PAS mais alta observada na série de deglutições para aquele bolo.

- *Bolus passing mandible* (BPM): o primeiro quadro onde a borda principal do bolo toca ou cruza a sombra do ramo da mandíbula. Nos casos em que o bolo alimentar foi considerado como tendo escapado prematuramente da boca para a faringe, o primeiro quadro mostrando o material do bolo no ou abaixo do ramo da mandíbula foi contado como o quadro BPM. Quando uma sombra de mandíbula dupla foi vista na imagem de visão lateral, a borda inferior do ramo mais superior foi usada como ponto de referência.

- *Hyoid burst onset* (HYB): o primeiro “salto” ântero-superior do hióide que está associado a uma deglutição.

- *Laryngeal vestibule closure* (LVC): o primeiro quadro mostrando contato entre o processo aritenóide e a superfície inferior da epiglote. Nos casos em que não há

contato, utiliza-se o quadro de aproximação máxima do processo aritenóideo à superfície inferior da epiglote, e o termo aproximação do vestíbulo laríngeo é utilizado em vez de LVC.

- Integridade do LVC: A estrutura do LVC (ou aproximação do vestíbulo laríngeo) é revisada e o avaliador julga se o fechamento está completo, incompleto ou parcial. Uma classificação de “completo” requer uma vedação entre a epiglote e as aritenóides, sem deixar nenhum espaço aéreo visível. O fechamento incompleto inclui qualquer quantidade de ar ou contraste no vestíbulo laríngeo. Caso parcial, deve-se apresentar uma lacuna ampla com fechamento mínimo ou nenhum ou contato parcial do tecido entre as aritenóides e a superfície laríngea da epiglote.

- *Upper esophageal sphincter opening* (UESO): o primeiro quadro onde a borda principal do bolo (ou, em casos raros, ar) passa pelo esfíncter esofágico superior. O EES é um segmento estreito ou região que normalmente fica entre C4 e C6; a abertura mais estreita observada entre C4 e C6 durante a deglutição é marcada como a localização do esfíncter.

- *Upper esophageal sphincter closure* (UESC): o primeiro quadro em que o EES atinge o fechamento atrás da cauda do bolo alimentar. Isso não requer o fechamento de todo o segmento EES, simplesmente o fechamento em um único ponto ao longo do segmento.

- *LVC offset* (LVCOff): primeiro quadro onde há abertura visível (espaço em branco) do vestíbulo laríngeo. Isso requer alguma separação dos tecidos ou das aritenóides da superfície inferior da epiglote, mas a abertura completa não é necessária. A epiglote ainda pode estar em posição descendente. Este evento não pode ser identificado em casos de LVC incompleto ou parcial.

Após as análises completas, os dados foram compilados para análise de concordância, conforme limites a seguir:

Quadro 1. Diretrizes para seleção dos quadros em caso de discordância entre juízes

Variável	Limite da discrepância	Critério para seleção final do quadro
Nível na PAS	Nenhuma divergência	
Quadro da PAS	>3 quadros	Quadro mais anterior
<i>Bolus passing mandible</i>	>3 quadros	Quadro mais anterior
<i>Hyoid burst onset</i>	>3 quadros	Quadro mais anterior
LVC	>3 quadros	Quadro mais anterior
Integridade do LVC	Nenhuma divergência	
<i>LVC offset</i>	>3 quadros	Quadro mais posterior
<i>Upper esophageal sphincter opening</i>	>3 quadros	Quadro mais anterior
<i>Upper esophageal sphincter closure</i>	>5 quadros	Quadro mais posterior

PAS – Escala de Penetração e Aspiração; LVC – *Laryngeal vestibule closure*

Nos casos de discordância entre as medidas foi realizada reunião de consenso entre os juízes para escolha do parâmetro incluído para análise. Do total dos cliques incluídos, 30% destes foram duplicados para que fosse realizada a análise de confiabilidade inter e intra-juízes.

As análises descritivas das medidas temporais foram reportadas em quadros, e também em milissegundos, usando uma conversão de 33 milissegundos por quadro⁴⁰.

Por meio da identificação dos quadros acima citados, foram realizadas as seguintes medidas temporais na deglutição (Quadro 2):

Quadro 2. Descrição das medidas temporais analisadas pelo Método ASPEKT

Parâmetro	Abreviação	Unidade de medida	Definição
Número de deglutições por oferta	-	Numeral	
Escala de Penetração e Aspiração	PAS	Nominal	Classificação na escala de Penetração e Aspiração - 8 níveis
Swallow reaction time	SRT	Milisegundos	Tempo desde o bolo alimentar passando pela mandíbula até o início do salto do hióide
Hyoid burst-to-UES-opening	UESO-HYB	Milisegundos	Intervalo entre o início do salto do hióide até a abertura do EES
UES opening duration	UESC-UESO	Milisegundos	Intervalo entre o início da abertura do EES até o fechamento do EES
Time-to-LVC	-	Milisegundos	Intervalo de HYB até o fechamento do vestíbulo laríngeo.
LVC duration	-	Milisegundos	Intervalo entre o fechamento do vestíbulo laríngeo até a abertura do vestíbulo laríngeo
Integridade do LVC	-	Nominal	Grau de fechamento do vestíbulo laríngeo: completo, parcial, incompleto

PAS – Escala de Penetração e Aspiração; SRT – Swallow reaction time; UESO-HYB – Hyoid Burst to upper esophageal sphincter opening; UES - upper esophageal sphincter; HYB – Hyoid burst; LVC – Fechamento do vestíbulo laríngeo; EES – Esfíncter esofágico superior.

3.5. Análise da dose de radiação ionizante dos exames e da qualidade da imagem

Os parâmetros de aquisição foram disponibilizados na interface do equipamento, disponibilizada durante a realização do exame no monitor da sala de controle, por especialistas em física médica. O estudo iniciou-se na projeção lateral com o paciente sentado ereto e em seguida foi realizada a projeção anteroposterior. O Angiógrafo Biplano foi equipado com um medidor de produto dose-área (DAP), com kVp de 80 (faixa = 70–90 kVp). Foi realizada a mensuração da DAP para o exame completo, seguindo o protocolo MBSImP⁴, de todas as consistências e volumes testados. A dose

efetiva foi calculada a partir do DAP para cada paciente utilizando o coeficiente de conversão publicado por Heron, 1992³⁹.

3.6 Análise dos dados

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software *IBM SPSS Statistics* com valor de $p < 0,05$. Foram realizadas análises descritivas para cada um dos parâmetros utilizados.

Para a análise de confiabilidade intra e interjuízes, para as variáveis quantitativas foi realizado teste *Fleiss kappa*, e para a variável categórica (intergridade do fechamento do vestibulo larígeo), teste *Kappa de Cohen*.

Foi realizado teste de correlação entre as medidas temporais e a PAS, e para os valores de DAP, dose efetiva e tempo de exposição da radiação. Para comparação dos valores das medidas temporais com os dados de referência de normalidade, e para comparação dos grupos adulto e idoso, foi realizado teste *T student*. Para comparação dos resultados com os valores de referência de normalidade, foram considerados os valores do percentil de 50% descritos no Método ASPEKT²⁷.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados - Artigo 1

Foram incluídos um total de 19 pacientes, com idade média de 54,05 anos e desvio padrão de 16,23, sendo 52,6% dos pacientes são do sexo feminino. Segue abaixo os diagnósticos encontrados entre os pacientes (Tabela 1).

Para análise da VFD, foram incluídos um total de 62 cliques, correspondendo um clipe para cada oferta de líquido fino (IDSSI 0). A quantidade de cliques por pacientes variou devido a necessidade de adaptação clínica de acordo com desempenho observado na deglutição.

Tabela 1. Descrição das características dos pacientes, diagnóstico neurológico de base e volumes incluídos para análise

Idade	Diagnóstico de base	Sexo	Quantidade de ofertas incluídas para análise (IDSSI 0)		Total ofertas/clipes
			5ml	Gole	
84	Meningioma temporal	F	2	1	
56	Distrofia miotônica tipo 1	M	2	2	
72	Miastenia gravis	M	3	1	
38	Distrofia miotônica tipo 1	M	1	2	
40	Miopatia mitocondrial	F	2	0	
71	Síndrome Arnold Chiari	F	1	2	
32	Miastenia gravis	M	2	2	
51	Doença de Parkinson	F	2	2	
54	Acidente Vascular Cerebral	F	2	2	
66	Não definido	M	2	1	
18	Paralisia cerebral	M	1	2	
49	Síndrome Atáxica progressiva	F	0	1	
55	Degeneração Combinada Subaguda	M	2	2	
64	Doença de Parkinson	F	2	0	
64	Miopatia mitocondrial	F	1	2	
53	Paralisia cerebral	M	2	0	
70	Doença de Parkinson	M	2	3	
55	Distrofia miotônica tipo 1	F	2	2	
35	Doença de Huntington	F	2	2	
			33	29	62

F - Feminino; M- Masculino

Foi realizado teste de confiabilidade intra e interjuízes (Tabela 2), conforme descrição abaixo. O menor índice de confiabilidade encontrado foi o do nível na PAS (IC 59%; Fleiss kappa de 0.302 - associação regular) e o maior índice de confiabilidade nas variáveis de número de deglutições (IC 98%; Fleiss kappa de 0.814 - associação quase perfeita) e UESO (IC 93%; Fleiss kappa de 0.647 - associação importante).

Tabela 2. Apresentação das medidas do Aspekt na análise de Confiabilidade intra e interjuízes.

Variáveis	Índice de concordância	Interjuízes		Intrajuízes	
		95% C.I.	Fleiss kappa	Juiz 1	Juiz 2
Número de deglutições	ICC=.983	.901 - .999	0.814	ICC=.928	ICC=.928
Nível PAS	ICC=.596	.464 - .717	0.302	ICC=.857	ICC=.100
BPM	ICC=.935	.835 - .979	0.302	ICC=.928	ICC=.100
<i>Hyoid burst onset</i>	ICC=.870	.756-.938	0.302	ICC=.928	ICC=.100
LVC	ICC=.612	.480-731	0.302	ICC=.857	ICC=.100
UESO	ICC=.935	.835-.979	0.647	ICC=.100	ICC=.100
UESC	ICC=.919	.814-969	0.151	ICC= .928	ICC=.100
Integridade	ICC=.983	.718-915	0.071*	ICC=.714	ICC=.100

*Kappa de Cohen. BPM - *Bolus passing mandible*; LVC - *Laryngeal vestibule closure*;

UESO - *Upper esophageal sphincter opening*; UESC - *Upper esophageal sphincter closure*

Do total de cliques, 83,87% (N=52) apresentaram níveis na PAS de 1, 2; e 16,13% (N=10) níveis 3, 5 e 8 (Gráfico 1). Não foram encontrados cliques com níveis na PAS de 4, 6 e 7.

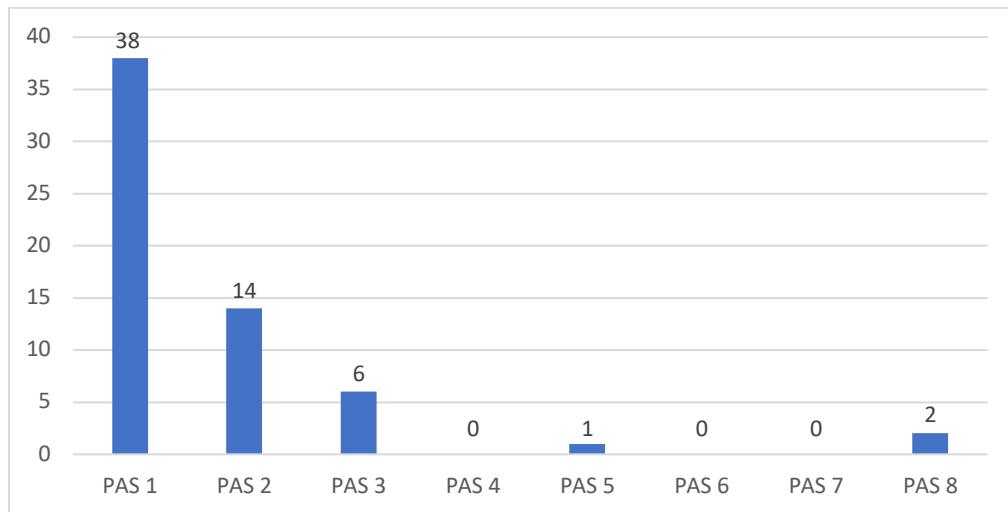


Gráfico 1. Distribuição da Escala de Penetração e Aspiração por clipe

Dos cliques que apresentaram níveis com penetração/aspiração – níveis na PAS a partir de 2 - (N=24), a quantidade de material na via aérea foi de “traço” para 66,7% (N=16) dos cliques, e de “mais do que traço” para 33,3% (N=8) (Gráfico 2).

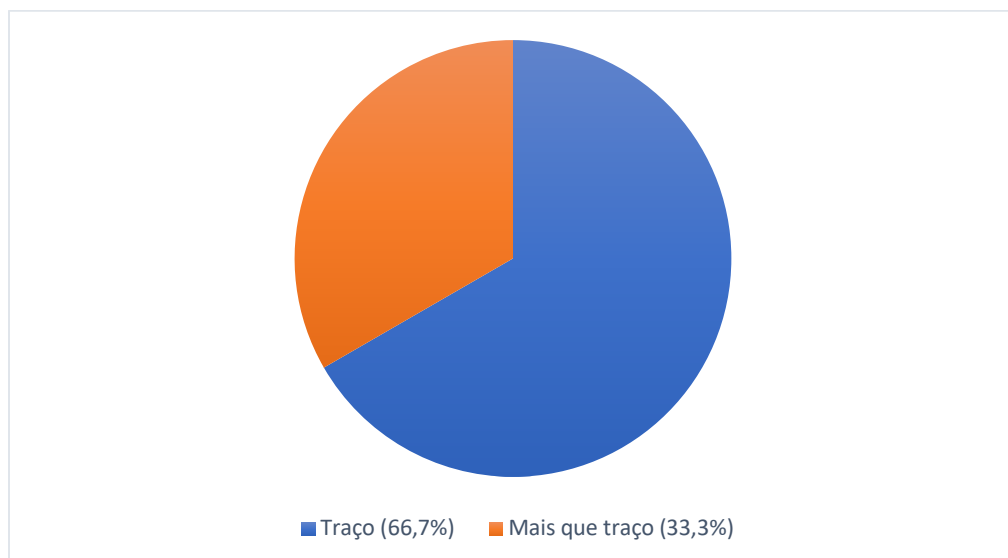


Gráfico 2. Distribuição da quantidade de material em vias aéreas por clipe com penetração/aspiração

Em relação à integridade do fechamento do vestíbulo laríngeo, 79,03% (N=49) apresentaram “completo”, e 20,97% (N=13), apresentaram incompleto ou parcial (Gráfico 3).

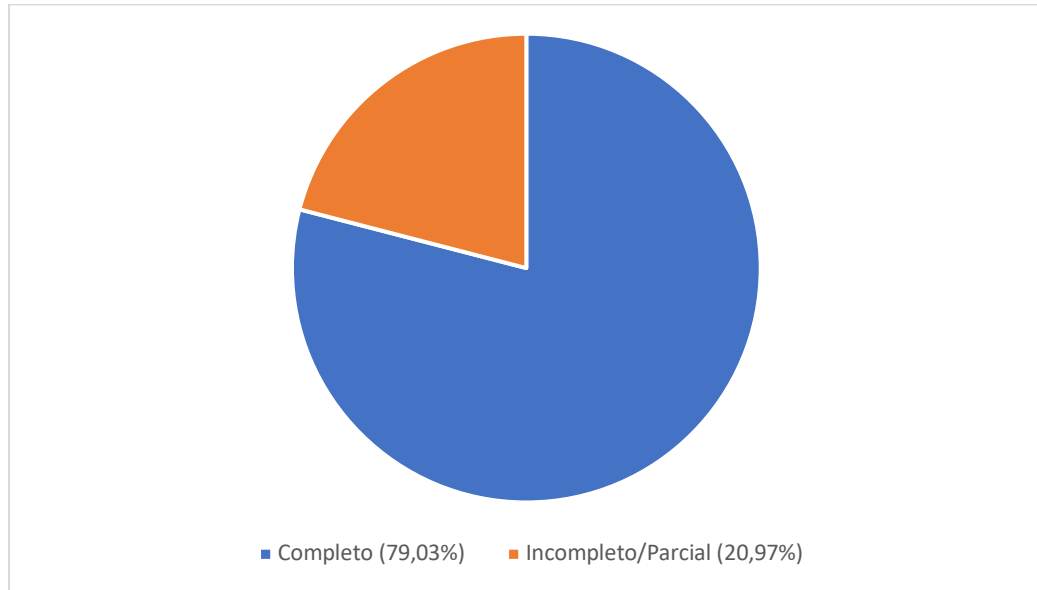


Gráfico 3. Distribuição do fechamento do vestíbulo laríngeo por clipe

Seguem abaixo dados descritivos das medidas temporais obtidas (Tabela 3).

Tabela 3. Tabela descritiva do número de deglutições e medidas temporais da deglutição

	N Válidos	Média	Mediana	DP	Mín	Máx	Percentis		
							25	50	75
Número de deglutições	62	2.45	2.00	1.3	1	6	1.0	2.00	3.0
Swallow reaction time	62	612.10	132.00	2379.0	0	18579	33.0	132.0	297.0
UESO-HYB	61	177.98	165.00	90.2	0	429	115.5	165.0	231.0
UESC-UESO	61	508.52	495.00	140.5	198	957	429.0	495.0	561.0
Time-to-LVC	60	1019.7	231.00	5902.8	66	45969	165.0	231.0	321.7
LVC duration	48	567.19	495.00	251.4	99	1518	404.2	495.0	726.0

LVC – Fechamento do vestíbulo laríngeo; UESO-HYB – Hyoid burst-to-UES-opening; UESC-UESO - UES opening duration

Na análise de correlação (Tabela 4) das medidas temporais com os níveis da PAS e das medidas temporais entre si, mostraram-se estatisticamente significante as correlações entre:

- O número de deglutições e a PAS ($r=0,275$, $p=0,031$)
- O número de deglutições com o *Swallow reaction time* ($r= -0,286$; $p=0,024$);
- A PAS e o *Time-to-LVC* ($r=0,257$; $p=0,048$);
- O *Hyoid burst-to-UES-opening* e *UES opening duration* ($r= -0,291$; $p=0,023$);
- O *Hyoid burst-to-UES-opening* e o *Time-to-LVC* ($r=0,367$; $p=0,004$);
- e o *Time-to-LVC* e *LVC duration* ($r= -0,288$; $p= 0,047$)

Tabela 4. Análise de correlação entre as medidas temporais e os níveis da Escala de Penetração e Aspiração e das medidas temporais entre si

		PAS	Número de deglutições	Swallow reaction time	UESO-HYB	UESC-UESO	Time-to-LVC	LVC duration
PAS	Coefficiente de Correlação	1.000	.275*	.035	.069	-.156	.257*	-.215
	Valor de p	.	.031	.784	.595	.229	.048	.142
	N	62	62	62	61	61	60	48
Número de deglutições	Coefficiente de Correlação	.275*	1.000	-.286*	-.249	.042	.092	-.059
	Valor de p	.031	.	.024	.053	.749	.484	.690
	N	62	62	62	61	61	60	48
Swallow reaction time	Coefficiente de Correlação	.035	-.286*	1.000	-.237	.127	.070	-.121
	Valor de p	.784	.024	.	.065	.329	.593	.413
	N	62	62	62	61	61	60	48
UESO-HYB	Coefficiente de Correlação	.069	-.249	-.237	1.000	-.291*	.367**	-.051
	Valor de p	.595	.053	.065	.	.023	.004	.734
	N	61	61	61	61	61	59	47
UESC-UESO	Coefficiente de Correlação	-.156	.042	.127	-.291*	1.000	.048	.229
	Valor de p	.229	.749	.329	.023	.	.718	.121
	N	61	61	61	61	61	59	47
Time-to-LVC	Coefficiente de Correlação	.257*	.092	.070	.367**	.048	1.000	-.288*
	Valor de p	.048	.484	.593	.004	.718	.	.047
	N	60	60	60	59	59	60	48
LVC duration	Coefficiente de Correlação	-.215	-.059	-.121	-.051	.229	-.288*	1.000
	Valor de p	.142	.690	.413	.734	.121	.047	.
	N	48	48	48	47	47	48	48

Quando realizamos a comparação dos valores obtidos nas medidas temporais, com os valores de referência de normalidade do método ASPEKT, encontramos diferença estatisticamente significativa para todas as medidas (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação entre as medidas temporais e os valores de referência de normalidade do Método ASPEKT

Medidas temporais	Média	Valor de referência	<i>p</i>	t	Diferença Média	95% IC	
						Inferior	Superior
SRT	612	133	0.02	2.25	-728.22	-1367	-89.40
UESO-HYB	177	100	0.0001	6.80	77.98	55.30	100.67
UESC-UESO	508	467	0.0217	2.326	41.52	6.18	76.87
Time-to-LVC	1019	133	0.0001	7.212	128.20	93.01	163.39
LVC duration	567	467	0.0022	3.141	100.19	36.97	163.41

LVC – Fechamento do vestíbulo laríngeo; UESO-HYB – Hyoid burst-to-UES-opening; UESC-UESO - UES opening duration

Na comparação dos valores para as medidas temporais, comparando os cliques de pacientes adultos, com os de pacientes idosos, não encontramos diferença estatisticamente significativa para nenhum dos parâmetros (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação das medidas temporais da deglutição por clipe entre adultos e idosos

Medidas temporais	Adulto	Idoso	<i>p</i>	t	Diferença Média	95% IC	
						Inferior	Superior
SRT	-215.77 N=39	-119.51 N=23	0.1195	1.5794	979.40	-261.01	2219.82
UESO-HYB	163.31 N=39	204.0 N=22	0.0909	1.17187	-40.69	-88.07	6.68
UESC-UESO	494.15 N=39	534.0 N=22	0.2916	1.0642	-39.85	-114.77	35.07
Time-to-LVC	253.22 N=37	27404 N=23	0.5796	0.5571	-20.83	-95.66	54.01
LVC duration	515.78 N=27	633.29 N=21	0.1090	1.6343	-177.51	-262.24	27.22

LVC – Fechamento do vestíbulo laríngeo; UESO-HYB – Hyoid burst-to-UES-opening; UESC-UESO - UES opening duration

4.2. Resultados - Artigo 2

Submetido à *Arquivos de Gastroenterologia* em 22/07/2024

Title: Radiation levels of swallowing videofluoroscopy in a Biplane Angiography: DAP, effect dose and exposure time

Type of the article: Original Research

Introduction

The videofluoroscopy swallow study (VFSS) is a well-known instrumental evaluation of the physiological events of swallowing, and it is used for clinical purposes, and in swallowing researches in different pathologies [1]. VFSS promotes the understanding of all swallowing phases, including the identification of the penetration and aspiration events, and the analyses of temporal events of swallowing [2,3].

Commonly, the images are acquired through fluoroscopy, where an energized x-ray tube, where diverging beam of x-rays are projected in straight lines through the patient to the detector on the opposite side [4]. An alternative for a videofluoroscopy swallow study it is the use of the Angiography equipment. Images are acquired through an arch, with a C shape, that could rotate to image different parts of the body. This equipment has an automatic brightness control system, that helps the technician to control radiation standards.

According to the As Low As Reasonably Achievable (ALARA) principle [5], examiners must closely monitor and minimize patient radiation exposure, specially thinking that dysphagic patients, in its clinical course, undergo several radiological examinations.

A few studies quantify the radiation in swallowing videofluoroscopy. In 1998, a study [7] encountered a mean dose area product (DAP) of 4 Gy $\cdot$ cm, an effective dose of 0.4 mSv and a mean exposure time of 4.76 minutes. More studies were conducted, showing a variety of DAP and levels of effective dose [8-10]. Crawley and colleagues [11] described the radiation levels in patients with various neurological diseases, in a fluoroscope, while trying different swallowing maneuvers. The median DAP values found

for the series of 21 patients were 3.5 (3.1–5.2) Gy cm^2 with a corresponding effective dose to the patient of 0.85 (0.76–1.3) mSv. The organ receiving the greatest dose was the thyroid, with a calculated median equivalent dose of 13.9 (12.3–20.7) mSv. Median screening time was 3.7 (2.5–4.3) minutes.

Although there are some studies quantifying the radiation levels during swallowing videofluoroscopy, there's a lack of information about the individual's characteristics, and methodologies are diverse. None of the studies used a standardized protocol such as the MBSImP [12], to control the volumes and the food consistencies that were offered during the swallow study. Additionally, it is known that neurological patients have more swallows per bolus, and also has higher temporal measures during swallow [13-16], that could lead to higher exposure time. Therefore, the objective of this study was to quantify the DAP, effective dose and exposure time of swallowing videofluoroscopy in neurological patients performed in a Biplane Angiography.

Methodology

This is a retrospective, cross-sectional, quantitative study analyzing videofluoroscopy of swallowing, with a Biplane Angiography. The present study was approved by the Research Ethics Committee of the State University of Campinas (UNICAMP) (CAAE: 61158322.4.0000.5404). A sample of VFSS from outpatients with dysphagia complaints who underwent to a clinical dysphagia assessment were included, over the period from June 2019 to August 2021, of adults and older adults, considering both sexes, with different neurological disease.

Swallowing videofluoroscopy were performed using a Biplane Angiography (Figure 1), model INFX-8000V from Toshiba, for visualization in lateral and anterior-posterior projection.

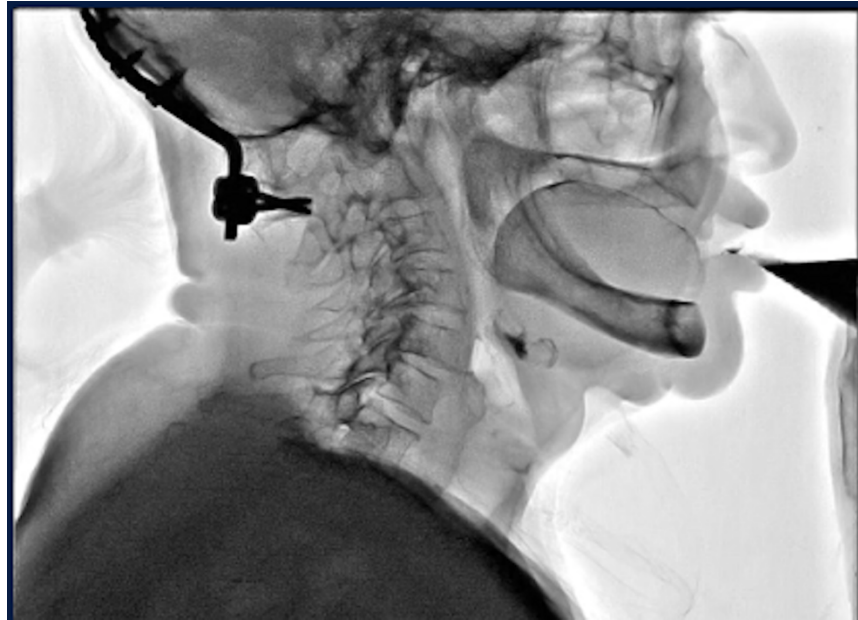


Figure 1. Swallow videofluoroscopy in Biplane Angiography

In the swallowing videofluoroscopy, barium contrast was offered sequentially, in different quantities and consistencies, according to MBSImPTM© Protocol [12]. In MBSImPTM© Protocol [12] the following consistencies and volumes are offered in lateral projection: thin liquid (5ml, two trials, controlled and continuous sips), nectar thickened liquid (5ml, controlled and continuous sips), honey thickened liquid (5ml), pudding consistency (5ml) and solid (wafer). The second part evaluates the antero-posterior projection, in which evaluated only nectar thickened liquid (5ml) and pudding consistency (5ml). In total, 12 swallows are evaluated.

The barium was mixed with water, at a concentration of 30%. To estimate the effective dose, as is routinely performed in videofluoroscopy exams, the coefficients were estimated using the dose-area product.

Dose Assessment

Information about image acquisition parameters, position and distance from the patient was recorded. The acquisition parameters were provided on the equipment

interface, available during the exam on the monitor in the control room, by medical physics specialists. The study began in the lateral projection with the patient in an upright sitting position, and then an anteroposterior projection was performed. The Biplane Angiograph was equipped with a DAP meter, with a kVp of 80 (range = 70–90 kVp). The effective dose was calculated from the DAP for each patient using the conversion coefficient published by Heron, 1992 [17]. Statistical analysis was performed by means of SPSSv26, using Spearman's correlation test, significance was set at .05.

Results

In this study, a total of 19 patients who underwent VFSS exams were enrolled, with a mean age of 54,05, and 52.6% female. There was a variety of neurological diagnoses (Table 1). The mean screening time was $8,05 \pm 2.12$ minutes and the mean DAP was $4,97 \pm 2,74$ Gycm² (Range 1,84–12,0). The mean effective dose for the procedure was $0,41 \pm 0,20$ mSv (range = 0,17-0,89) (Table 2).

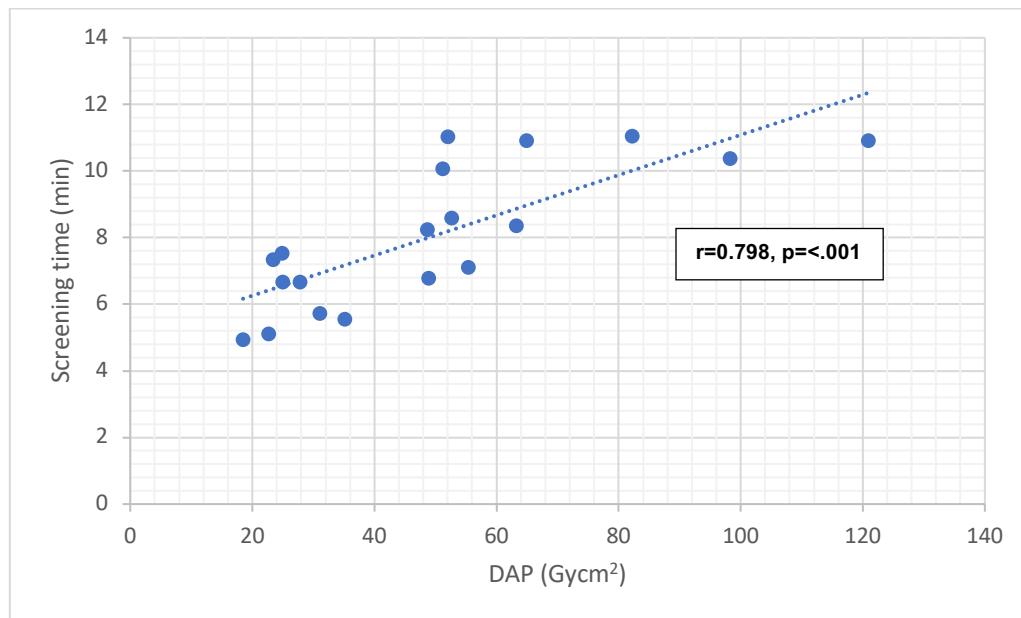
Table 1. Description of the demographic and disease data of the participants in the videofluoroscopy swallow study (VFSS).

Characteristics		Value	(%)
Gender	Male	9	(47.4)
	Female	10	(52,6)
Age		54,05±16,23	
	Range	18-84	
Type of neurological lesion	Parkinson	3	(15.7)
	Genetics	8	(42.1)
	Neuromuscular	4	(21.1)
	Other neurological pathologies	4	(21.1)
Total		19	(100)

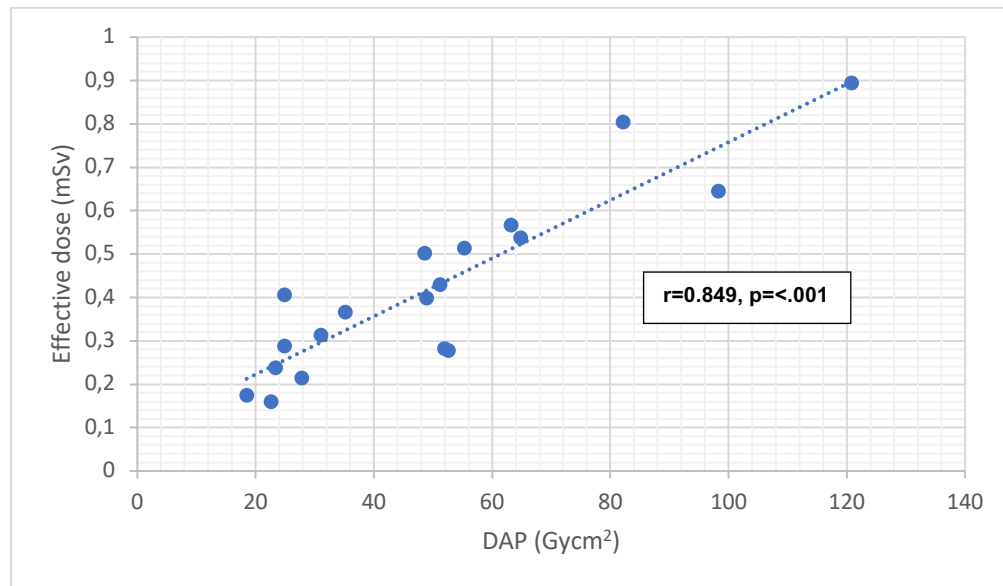
Table 2. Examination data Radiation dose

	Mean	Median	Range
Screening time (min)	8,05±2.12	7,54	(4.95-11.05)
DAP (Gycm ²)	4,97±2,74	4,89	(1,84–12,0)
Effective dose (mSv)	0,41±0,20	0,39	(0.17-0.89)

There was no significant correlation between age, and the other parameters (DAP, exposure time or effective dose). There was significant and strong correlation, for DAP and screening time ($r=0.798$, $p<.001$) and DAP and effective dose ($r=0.849$, $p<.001$)



Graphic 1. Correlation with DAP and screening time



Graphic 2. Correlation with DAP and effective dose

Discussion

Our study observed longer exposure times, but with similar radiation doses, measured by DAP and effective dose when compared to other studies [8-10]. Longer exposure time could be explained by the variety of neurological diseases and the severity of the patients' condition. Neurological patients demonstrate prolonged temporal measures in different physiological events of swallowing [13-15].

Significantly prolonged latencies were observed in patients with Parkinson disease on thin liquid boluses compared to healthy controls. Latencies to all post hyoid burst events were significantly prolonged except for maximum upper esophageal sphincter distension. In amyotrophic lateral sclerosis, significantly prolonged latencies for events preceding and following hyoid burst were noted on all consistencies compared to healthy controls and Parkinson [16].

For patients with stroke, oral phase duration was significantly prolonged in supratentorial lesions, while upper esophageal sphincter opening duration was significantly prolonged in the infratentorial lesion group [3]. Pharyngeal transit time and

hyopharyngeal transit time were significantly longer in patients with right hemispheric stroke compared to patients with left hemispheric strokes [14]. Equally, aspirators patients presented greater disorganization with significant alteration of the time interval between swallow events [4].

A study [11] measuring radiation levels in neurological patients presented a median of 3.5 Gy cm^2 for DAP, 13.9 mSv for effective dose, and a screening time was 3.7 minutes. Our results showed a median higher DAP of 4.97 Gy cm^2 , 0.41 mSv of effective dose and 8,05 minutes of exposure time. Although our results demonstrated prolonged exposure time, our effective dose and DAP were similar. Our VFSS were conducted in a Biplane Angiography, that performs a digital automatic brightness analysis and is able to modulate radiation doses according to patients' characteristics during the videofluoroscopy.

According to ALARA principle [5], VFSS performing in Biplane Angiography should be considered when possible. Our results showed that is possible longer exposure time keeping similar radiation doses acquired in conventional videofluoroscopy. The correlation analysis showed that the longer the screening time, the higher were the DAP. It can be argued that what affects time exposure is the degree of neurological and swallowing impairment.

Image quality also plays an important role in VFSS. Biplane Angiography provides a substantial contrast between the bone structures and other tissues, proving better visualization of the anatomical limits, especially for small structures, as vocal folds and hyoid bone, both crucial to swallow study. For patients with penetration or aspiration in swallow volumes, a better-quality image could be decisive in swallow perform, as for scales as PAS [18]. We analyzed a standardized protocol, that profiles physiologic events of swallowing, and esophageal phase visualization. That protocol provides a complete evaluation of all the events on swallowing in different food consistencies analyzing its radiation dose.

Limitations

As we identified that the neurological impairment could be an important factor for the screening time, and consequently to the DAP and effective dose, further studies are needed with larger samples with neurological patients, considering specific pathologies, and the degree of the swallow impairment.

Conclusion

Swallow investigation in neurological patients introducing the participants to longer times of exposure showed promising preliminary results. Biplane angiography seems to be a good option, cause maintains a similar effective dose. However, more research needed be conducted on the matter.

References

1. Peladeau-Pigeon M, Steel C. Understanding image resolution and quality in videofluoroscopy. *Perspect Swallowing and Swallowing Disord.* 2015;24(3):115-24
2. Kim JM, Park JE, Baek SJ, Yang SN. Quantitative Analysis of Temporal Parameters Correlated with Aspiration and Lesion Location in Stroke Patients. *Dysphagia.* 2023 Dec;38(6):1487-1496.
3. Saconato M, Leite FC, Lederman HM, Chiari BM, Gonçalves MIR. Temporal and Sequential Analysis of the Pharyngeal Phase of Swallowing in Poststroke Patients. *Dysphagia.* 2020 Aug;35(4):598-615.
4. Beck TJ, Gayler BW. Image quality and radiation levels in videofluoroscopy for swallowing studies: a review. *Dysphagia.* 1990;5(3):118-28.
5. Baker G. Ionising radiation regulations. *Vet Rec.* 1985 Dec 14;117(24):646.
6. Kim HM, Choi KH, Kim TW. Patients' radiation dose during videofluoroscopic swallowing studies according to underlying characteristics. *Dysphagia.* 2013 Jun;28(2):153-8.
7. Wright RE, Boyd CS, Workman A. Radiation doses to patients during pharyngeal videofluoroscopy. *Dysphagia.* 1998 Spring;13(2):113-5.

8. Morishima Y, Chida K, Watanabe H. Estimation of the Dose of Radiation Received by Patient and Physician During a Videofluoroscopic Swallowing Study. *Dysphagia*. 2016 Aug;31(4):574-8.
9. Chau KH, Kung CM. Patient dose during videofluoroscopy swallowing studies in a Hong Kong public hospital. *Dysphagia*. 2009 Dec;24(4):387-90.
10. Zammit-Maempel I, Chapple CL, Leslie P. Radiation dose in videofluoroscopic swallow studies. *Dysphagia*. 2007 Jan;22(1):13-5.
11. Crawley MT, Savage P, Oakley F. Patient and operator dose during fluoroscopic examination of swallow mechanism. *Br J Radiol*. 2004 Aug;77(920):654-6.
12. Martin-Harris B, Brodsky MB, Michel Y, Castell DO, Schleicher M, Sandidge J, Maxwell R, Blair J. MBS measurement tool for swallow impairment--MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia*. 2008 Dec;23(4):392-405.
13. Furkim AM, da Silva RG, Vanin G, Martino R. The association between temporal measures of swallowing with penetration and aspiration in patients with dysphagia: A meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2019;44(1):111-129.
14. Wilmskoetter J, Martin-Harris B, Pearson WG Jr, Bonilha L, Elm JJ, Horn J, Bonilha HS. Differences in swallow physiology in patients with left and right hemispheric strokes. *Physiol Behav*. 2018 Oct 1;194:144-152.
15. Clark HM, Stierwalt JAG, Tosakulwong N, Botha H, Ali F, Whitwell JL, Josephs KA. Dysphagia in Progressive Supranuclear Palsy. *Dysphagia* 2020;35(4):667-676.
16. Gandhi P, Plowman EK, Steele CM. Differences in pharyngeal swallow event timing: Healthy aging, Parkinson disease, and amyotrophic lateral sclerosis. *Laryngoscope Invest Otolaryngol*. 2023 Feb 2;8(2):466-477.
17. Le Heron JC. Estimation of effective dose to the patient during medical x-ray examinations from measurements of the dose-area product. *Phys Med Biol* 1992;37(11):2117-26.
18. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 1996 Spring;11(2):93-8.

5. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo confirmam parcialmente as hipóteses elencadas. A correlação entre os níveis da PAS e as medidas temporais, bem como a correlação entre as próprias medidas temporais, foi observada na análise da deglutição de pacientes com disfagia neurogênica. Os resultados mostraram valores das medidas temporais com latência aumentada em relação aos valores de referência do Método ASPEKT, porém não encontramos diferença das medidas temporais entre os grupos de adultos e idosos com disfagia neurogênica.

Em relação as correlações encontradas nessa tese, podemos observar correlação positiva entre o número de deglutições e o *swallow reaction time*, e entre o número de deglutições e o nível da PAS. Quanto maior o número de deglutições, maior foi o nível da PAS, e quanto maior o número de deglutições maior foi o tempo do início da passagem o bolo alimentar pela mandíbula até o início do *burst* do hióide. As medidas encontradas sugerem atraso no início da deglutição, que pode ter sido compensado pelo maior número de deglutições. Este atraso pode impactar outros eventos fisiológicos da deglutição, que são preditores para aspiração¹⁶.

Os achados demonstraram correlação negativa entre os níveis da PAS e o *time-to-LVC*, e do *time-to-LVC* e do *LVC duration*. Esta latência para início do fechamento do vestíbulo laríngeo é descrita em pacientes com doença de Parkinson¹³⁻¹⁵, além de um tempo reduzido da duração do fechamento do vestíbulo laríngeo. Em outros diagnósticos neurológicos também foram encontrados resultados similares^{2,16,18,20-22}. Como a latência aumentada para o início do fechamento do vestíbulo laríngeo e sua duração reduzida são frequentes em pacientes com disfagia neurogênica, esses eventos fisiológicos da deglutição neste perfil de pacientes tem que ser colocado em prioridade para reduzir as possíveis complicações.

Correlação entre as medidas do EES também foram encontradas. Na presença de maior tempo para início do seu fechamento, foi encontrada duração de abertura mais curta. Em um estudo com paciente com Síndrome de Wallenberg, o tempo curto de duração do EES foi predito para aspiração¹⁶. Outros estudos também descreveram menor duração de abertura do EES^{18-21,23,24}.

A casuística do estudo foi constituída de diferentes diagnósticos neurológicos, tais como: Doença de Parkinson, Acidente Vascular Cerebral, doenças neuromusculares, paralisia cerebral, entre outras patologias. A inclusão de diferentes diagnósticos tem por propósito contribuir com os estudos científicos que analisam o que é discutido como fenótipo da disfagia neurogênica⁵, que se caracteriza por alta prevalência de alterações nos eventos fisiológicos da deglutição, e risco de graves consequências, como desnutrição, desidratação, e infecções respiratórias.

Quando comparamos os resultados das medidas temporais da deglutição com os valores de referência de normalidade do Método ASPEKT²⁷, foi observada latência aumentada para todas as medidas estudadas. Os achados demonstram que mesmo com níveis baixos encontrados na PAS, a deglutição em pacientes com diagnósticos neurológicos tem alteração em todos os eventos da deglutição. A avaliação dos parâmetros temporais se mostra importante para uma compreensão mais aprofundada dos eventos da deglutição.

Todos os pacientes se alimentavam exclusivamente por via oral, e encontramos baixa frequência de níveis na PAS acima de 3, com entrada de material nas vias aéreas, para a consistência líquida fina. Outros estudos^{16,21,32} também encontraram baixa frequência de aspiração em paciente neurológicos, apesar de serem encontrados alterações temporais e de deslocamento nos eventos da deglutição. Esses resultados sugerem que as alterações na deglutição apresentadas por pacientes neurológicos são muito mais amplas que apenas a díade entre entrada ou não de alimento nas vias aéreas, e que, portanto, pacientes com diagnósticos neurológicos necessitam de atenção ao quadro de deglutição de maneira precoce e especializada.

O método ASPEKT visa o treinamento dos avaliadores o que contribui para os bons índices de confiabilidade analisado entre os juízes, com variação entre parâmetros. O parâmetro que mostrou menor confiabilidade foi a PAS⁶. Apesar de ser uma escala largamente utilizada desde sua publicação em 1998, nossos resultados demonstraram que há necessidade de maior atenção a sua aplicação, e reforça a necessidade da atenção a qualidade das imagens adquiridas nos exames de videofluoroscopia. Microaspirações, ou penetrações/aspirações de pequenos volumes, principalmente as

que não apresentam resíduo, podem ocasionar divergências entre a pontuação da escala.

A aplicação do Método ASPEKT na população neurológica estudada no presente estudo mostrou-se como um importante auxiliador para uma análise mais profunda das alterações dos eventos fisiológicos da deglutição. Apesar de termos encontrado apenas 16,3% dos cliques com pontuação na escala PAS acima de 3, todos os parâmetros das medidas temporais mostraram-se alterados em relação aos parâmetros de normalidade. O fato de o método ser padronizado, e com definições claras de cada parâmetro a ser analisado, auxilia numa avaliação mais homogênea entre os profissionais que auxiliam do processo de deglutição nesse perfil de pacientes.

A comparação das medidas temporais de segurança da deglutição considerando o fator idade, não revelou diferença estatisticamente significativa. Os achados sugerem que as latências aumentadas encontradas nas medidas temporais da deglutição são relacionadas a patologia neurológica de base, e não ao aumento da idade para a casuística estudada.

Com o Angiógrafo Biplano encontramos valores elevados comparados com a literatura, para o produto dose-área e o tempo de exposição^{18,36,38}, porém com valores similares de dose efetiva. O Angiógrafo Biplano é um aparelho de última geração que permite uma análise dinâmica dos níveis de radiação, permitindo a melhor qualidade de imagem, com a menor dose efetiva possível. Os tempos prolongados de tempo de exposição podem ter ocorrido devido a latência dos processos fisiológicos da deglutição nos pacientes neurológicos, demonstrados pelas medidas temporais encontradas, e também por alguns pacientes apresentarem mais de 3 deglutições por oferta.

Os valores de dose efetiva obtidos na presente tese são inferiores aos limites anuais sugeridos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, onde o valor de dose efetiva de até 5mSv deve ser considerado, desde que a dose efetiva média em um período de 5 anos consecutivos, não exceda a 1 mSv por ano⁴².

6. CONCLUSÃO

A presente tese confirmou as hipóteses de que existe correlação entre as medidas temporais e a PAS, e também das medidas temporais entre si, além da presença de latência aumentada em relação as medidas temporais da deglutição na amostra de exames de videofluoroscopia de pacientes com diagnósticos neurológicos. Não encontramos diferenças para as medidas temporais entre os grupos etários: adultos e idosos com doenças neurológicas. As doses de radiação encontradas no Angiógrafo Biplano foram similares as doses de radiação descritas na literatura realizadas na fluoroscopia, e inferiores aos níveis de radiação anuais máximos sugeridos pelos órgãos reguladores.

7. REFERÊNCIAS

1. Rommel N, Hamdy S. Oropharyngeal dysphagia: manifestations and diagnosis. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2016 Jan;13(1):49-59.
2. Kendall KA. Evaluation of airway protection: Quantitative timing measures versus penetration/aspiration score. *Laryngoscope* 2017;127(10):2314-2318
3. Logemann JA. Swallowing physiology and pathophysiology. *Otolaryngol Clin North Am* 1988;21(4):613-23
4. Martin-Harris B, Brodsky MB, Michel Y, Castell DO, Schleicher M, Sandidge J, Maxwell R, Blair J. MBS measurement tool for swallow impairment--MBSImp: establishing a standard. *Dysphagia*. 2008 Dec;23(4):392-405.
5. Clavé P, Shaker R. Dysphagia: current reality and scope of the problem. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2015 May;12(5):259-70
6. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia* 1996;11(2):93-8.
7. Carrara-de-Angelis E. Escalas de avaliação das disfagias in: Jotz GP, Angelis EC, Barros APB. *Tratado da deglutição e disfagia: no adulto e na criança*. Rio de Janeiro: Revinter; 2009.
8. O'Neil KH, Purdy M, Falk J, Gallo L. The Dysphagia Outcome and Severity Scale. *Dysphagia*. 1999 Summer;14(3):139-45.
9. Namasivayam-MacDonald AM, Barbon CEA, Steele CM. A review of swallow timing in the elderly. *Physiol Behav*. 2018 Feb 1;184:12-26.
10. Vansant MB, Parker LA, McWhorter AJ, Bluoin D, Kunduk M. Predicting Swallowing Outcomes from Objective Videofluoroscopic Timing and Displacement Measures in Head and Neck Cancer Patients. *Dysphagia*. 2020 Oct;35(5):853-863.
11. Furkim AM, da Silva RG, Vanin G, Martino R. The association between temporal measures of swallowing with penetration and aspiration in patients with dysphagia: A meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2019;44(1):111-129

12. Curtis JA, Molfenter SM, Troche MS. Pharyngeal Area Changes in Parkinson's Disease and Its Effect on Swallowing Safety, Efficiency, and Kinematics. *Dysphagia* 2020;35(2):389-398
13. Argolo N, Sampaio M, Pinho P, Melo A, Nóbrega AC. Videofluoroscopic Predictors of Penetration-Aspiration in Parkinson's Disease Patients. *Dysphagia*. 2015 Dec;30(6):751-8
14. Ellerston JK, Heller AC, Houtz DR, Kendall KA. Quantitative Measures of Swallowing Deficits in Patients With Parkinson's Disease. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2016 May;125(5):385-92
15. Lin CW, Chang YC, Chen WS, Chang K, Chang HY, Wang TG. Prolonged swallowing time in dysphagic Parkinsonism patients with aspiration pneumonia. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Nov;93(11):2080-4
16. Dai M, Qiao J, Chen H, Shi Z, Liu B, Dou ZL. Temporal Characteristics of Penetration and Aspiration in Patients with Severe Dysphagia Associated with Lateral Medullary Syndrome. *Dysphagia*. 2024 Apr;39(2):255-266
17. Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, Duivesteyn J, Kayashita J, Lecko C, Murray J, Pillay M, Riquelme L, Stanschus S. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. *Dysphagia*. 2017 Apr;32(2):293-314
18. Kim JM, Park JE, Baek SJ, Yang SN. Quantitative Analysis of Temporal Parameters Correlated with Aspiration and Lesion Location in Stroke Patients. *Dysphagia*. 2023 Dec;38(6):1487-1496
19. Kim Y, McCullough GH. Stage transition duration in patients poststroke. *Dysphagia* 2007;22(4):299-305
20. Bingjie L, Tong Z, Xinting S, Jianmin X, Guijun J. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. *Neurol India*. 2010 Jan-Feb;58(1):42-7
21. Power ML, Hamdy S, Goulermas JY, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Predicting aspiration after hemispheric stroke from timing measures of oropharyngeal bolus flow and laryngeal closure. *Dysphagia*. 2009 Sep;24(3):257-64

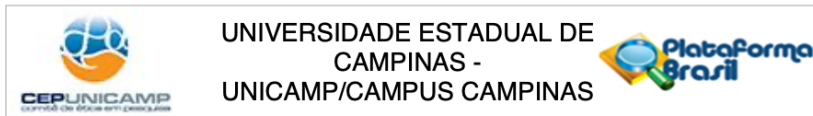
22. Power ML, Hamdy S, Singh S, Tyrrell PJ, Turnbull I, Thompson DG. Deglutitive laryngeal closure in stroke patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2007 Feb;78(2):141-6
23. Molfenter SM, Steele CM. Kinematic and temporal factors associated with penetration-aspiration in swallowing liquids. *Dysphagia* 2014;29(2):269-76
24. 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 Jan;94(1):120-6
25. Furkim AM, da Silva RG, Vanin G, Martino R. The association between temporal measures of swallowing with penetration and aspiration in patients with dysphagia: A meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2019;44(1):111-129
26. Steele CM, Peladeau-Pigeon M, Barbon CAE, Guida BT, Namasivayam-MacDonald AM, Nascimento WV, Smaoui S, Tapson MS, Valenzano TJ, Waito AA, Wolkin TS. Reference Values for Healthy Swallowing Across the Range From Thin to Extremely Thick Liquids. *J Speech Lang Hear Res*. 2019 May 21;62(5):1338-1363
27. Steele CM, Bayley MT, Bohn MK, Higgins V, Peladeau-Pigeon M, Kulasingam V. Reference Values for Videofluoroscopic Measures of Swallowing: An Update. *J Speech Lang Hear Res*. 2023 Oct 4;66(10):3804-3824
28. Donohue C, Robison R, DiBiase L, Anderson A, Vasilopoulos T, Plowman EK. Comparison of Validated Videofluoroscopic Outcomes of Pharyngeal Residue: Concordance Between a Perceptual, Ordinal, and Bolus-Based Rating Scale and a Normalized Pixel-Based Quantitative Outcome. *J Speech Lang Hear Res*. 2022 Jul 18;65(7):2510-2517
29. Mancopes R, Peladeau-Pigeon M, Barrett E, Guran A, Smaoui S, Pasqualoto AS, Steele CM. Quantitative Videofluoroscopic Analysis of Swallowing Physiology and Function in Individuals With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *J Speech Lang Hear Res*. 2020 Nov 13;63(11):3643-3658
30. Robison R, DiBiase L, Ashley A, McElheny K, Anderson A, Wymer JP, Plowman EK. Swallowing Safety and Efficiency Impairment Profiles in Individuals with Amyotrophic Lateral Sclerosis. *Dysphagia*. 2022 Jun;37(3):644-654

31. Mancopes R, Gandhi P, Smaoui S, Steele CM. Which Physiological Swallowing Parameters Change with Healthy Aging? *OBM Geriatr.* 2021;5(1):10.21926/obm.geriatr.2101153
32. Gandhi P, Plowman EK, Steele CM. Differences in pharyngeal swallow event timing: Healthy aging, Parkinson disease, and amyotrophic lateral sclerosis. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2023 Feb 2;8(2):466-477
33. Parkinson D. Rapid serial simultaneous biplane stereoscopic angiography; an aid in the surgical management of the cerebral arteriovenous malformations. *Clin Neurosurg.* 1969;16:170-84.
34. Chau KH, Kung CM. Patient dose during videofluoroscopy swallowing studies in a Hong Kong public hospital. *Dysphagia.* 2009 Dec;24(4):387-90
35. Kim HM, Choi KH, Kim TW. Patients' radiation dose during videofluoroscopic swallowing studies according to underlying characteristics. *Dysphagia.* 2013 Jun;28(2):153-8
36. Wright RE, Boyd CS, Workman A. Radiation doses to patients during pharyngeal videofluoroscopy. *Dysphagia* 1998;13(2):113-5
37. Crawley MT, Savage P, Oakley F. Patient and operator dose during fluoroscopic examination of swallow mechanism. *Br J Radiol* 2004;77(920):654-6
38. Zammit-Maempel I, Chapple CL, Leslie P. Radiation dose in videofluoroscopic swallow studies. *Dysphagia* 2007;22(1):13-5
39. Costa MMB, Canevaro LV, Azevedo ACP, Marinha MDS. Valores típicos do “Produto dose-área” (DAP) obtidos durante o estudo videofluoroscópico da deglutição. *Radiol Bras* 2003;36(1):17–20
40. Le Heron JC. Estimation of effective dose to the patient during medical x-ray examinations from measurements of the dose-area product. *Phys Med Biol* 1992;37(11):2117-26
41. Peladeau-Pigeon M, Steele C. Understanding Image Resolution and Quality in Videofluoroscopy. *American Speech-Language-Hearing Association* 2015;24(3):115-124

42. CNEN. Guia para Elaboração de Relatório de Investigação de Doses Ocupacionais para Práticas e Instalações Licenciadas pela Coordenação Geral de Instalações Médicas e Industriais. (CGMI) *Regulamento da Comissão Nacional de Energia Nuclear CNEN nº 3.01*. 2021. Versão 1.0 - Setembro/2021. Disponível em: <http://www.cnen.gov.br/Documentos/Regulamentos/Regulamento-CNEN-3.01.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.

8. ANEXOS

ANEXO 1 - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNICAMP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise da relação entre as medidas temporais da deglutição pelo Método ASPEKT e a escala de Penetração e Aspiração (PAS): análise de banco de dados

Pesquisador: Lucia Figueiredo Mourao

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 61158322.4.0000.5404

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da UNICAMP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.908.443

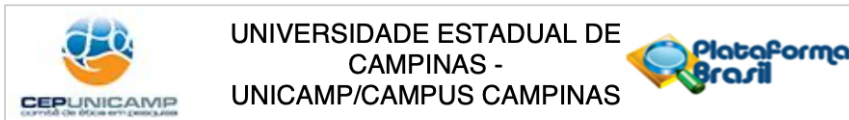
Apresentação do Projeto:

As informações contidas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram obtidas dos documentos apresentados para apreciação ética e das informações inseridas pelo Pesquisador Responsável do estudo na Plataforma Brasil.

Introdução:

A videofluoroscopia tem sido utilizada para o estudo da deglutição desde o começo dos anos 90. Com sua introdução na área clínica e de pesquisa, foram desenvolvidos estudos que norteariam sua prática e a análise das imagens observadas. A escala de Penetração-Aspiração (PAS) foi publicada em 1996, com objetivo de descrever os eventos de penetração e aspiração observados na videofluoroscopia da deglutição (VFD) (Rosenkeck et al., 1996). Seu desenvolvimento iniciou com a proposição de uma escala de 9 níveis, sendo seus principais critérios a profundidade do material em via aérea, e a capacidade do sujeito de identificar e eliminar este conteúdo. A escala baseia-se em dois critérios principais: penetração laríngea – quando o material entra na via aérea em qualquer nível acima da face superior das pregas vocais; aspiração – quando o material entra na via aérea abaixo do nível das pregas vocais (Logemann, 1983). Inicialmente, os níveis da escala foram distribuídos de forma que a gravidade dos eventos acontecesse do nível 1 ao 9. No nível 1, não há entrada de material na via aérea. Dos níveis 2 ao 5, temos eventos de penetração laríngea. O que difere um nível do outro, é a profundidade da penetração, sendo acima ou abaixo das

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, 1º andar do Prédio I da Faculdade de Ciências Médicas
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.908.443

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINAS, 24 de Fevereiro de 2023

Assinado por:
Renata Maria dos Santos Celeghini
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, 1º andar do Prédio I da Faculdade de Ciências Médicas
Bairro: Barão Geraldo **CEP:** 13.083-887
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-8936 **Fax:** (19)3521-7187 **E-mail:** cep@unicamp.br

ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Análise da relação entre as medidas temporais da deglutição pelo Método ASPEKT e a escala de Penetração e Aspiração (PAS): análise de banco de dados

Irina Claudia Fernandes Alves, Profa. Dra. Lucia Figueiredo Mourão

Número do CAAE: 61158322.4.0000.5404

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante da pesquisa. Você receberá este Termo assinado e rubricado pelo pesquisador por meio de e-mail, ou arquivo anexo em whatsapp, o que for mais fácil para o seu acesso, em um formato que será possível ler o documento em todas as suas páginas, de maneira legível e ordenada. Além do formato digital, a qualquer momento você poderá solicitar a via impressa. Ele será assinado digitalmente por você e pelo pesquisador responsável.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

O presente estudo tem como objetivo estudar um exame de imagem realizado para a avaliação da deglutição (ato de engolir). Usualmente este exame é analisado por meio de uma escala chamada PAS, porém há bastante discussão quanto ao seu uso. O presente estudo busca discutir a aplicabilidade da escala, por meio de uma análise com medidas temporais utilizando o método ASPEKT. Essa análise é realizada depois que as imagens foram captadas.

Procedimentos:

No ambulatório de ORL-Disfagia no HC da Unicamp são realizadas as avaliações clínicas da deglutição e solicitado o exame de videofluoroscopia (VFD) da deglutição para todos os pacientes adultos com queixa de alteração na deglutição. A indicação do exame é clínica, de acordo com o que é observado. A realização do exame, assim como os procedimentos realizadas neste, acontecem de acordo com a rotina do serviço, não sendo alterados pela realização desta pesquisa. Para a realização desta pesquisa, serão utilizadas as imagens já realizadas, e que ficam gravadas no setor de Radiologia do HC da UNICAMP. A partir do seu aceite nesta pesquisa, as imagens geradas serão analisadas por software específico, com objetivo de analisar parâmetros da sua deglutição. Também será realizada a análise da quantidade de radiação recebida durante a realização do exame.

Desconfortos e riscos:

Como a indicação da realização do exame não é realizada pelo pesquisador, e sim por equipe multiprofissional, composta por fonoaudiólogo e médico otorrinolaringologista de acordo com a

rotina clínica do ambulatório de ORL-Disfagia do HC-Unicamp, e a pesquisa apenas analisará as imagens obtidas, não há riscos diretos e/ou desconfortos para participação nesta pesquisa.

Benefícios:

Os benefícios da participação desta pesquisa são indiretos, pois os resultados obtidos poderão direcionar melhor a escolha de estratégias de reabilitação.

Acompanhamento e assistência:

Você tem o direito à assistência integral e gratuita devido a danos diretos e indiretos, imediatos e tardios, pelo tempo que for necessário. Você tem o direito de recusa a participar desta pesquisa, e também ao direito de retirada do consentimento a qualquer momento, sem qualquer prejuízo para seu acompanhamento em saúde no referido ambulatório.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e Indenização:

Você não terá qualquer despesa por participar desta pesquisa. Caso tenha gastos para participar desta pesquisa fora da sua rotina você será ressarcido integralmente de suas despesas. Você terá a garantia ao direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

Tratamento dos dados:

Esta pesquisa prevê o armazenamento dos dados coletados em repositório de dados, em local virtual de acesso público, com o objetivo de possível reutilização, verificação e compartilhamento em trabalhos de colaboração científica com outros grupos de pesquisa.

Sua identidade não será revelada nesses dados, pois os dados só serão armazenados de forma anônima (isto é, os dados não terão identificação), utilizando mecanismos que impeçam a possibilidade de associação, direta ou indireta com você. Cabe ressaltar que quem compartilhar os dados também não terá possibilidade de identificação dos participantes de quem os dados se originaram. Sendo assim, não haverá possibilidade de reversão da anonimização.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores: Lucia Figueiredo Mourao, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária, Campinas, SP, CEP: 13083-887 – CEPRE – Centro de estudos e pesquisas em reabilitação, por telefone (19) 9889-6950 ou por email luciafiguieredomourao@gmail.com e Irina Claudia Fernandes Alves, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária, Campinas, SP, CEP: 13083-887 – CEPRE – Centro de estudos e pesquisas em reabilitação, por telefone (11) 913332071 ou por email alves.irina@outlook.com.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:00hs às 11:30hs e das 13:00hs às 17:30hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@unicamp.br

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar:

Nome do (a) participante da pesquisa:

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante da ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Autorização de uso de imagem e dados digitais:

Eu AUTORIZO, de forma gratuita e sem qualquer ônus, ao pesquisador responsável a utilização de imagem e dados digitais, em meios acadêmicos e pedagógicos de divulgação possíveis, quer sejam na mídia impressa (livros, catálogos, revista, jornal, entre outros), entre outros, e nos meios de comunicação interna, como jornal e periódicos em geral, na forma de impresso, voz e imagem, observados os dispostos na lei LEI N. 9.610/98.

Através desta, também faço a CESSÃO a título gratuito e sem qualquer ônus de todos os direitos relacionado à minha imagem e meus dados digitais, bem como autorais dos trabalhos desenvolvidos, juntamente com a minha imagem ou não. A presente autorização e cessão são outorgadas livres e espontaneamente, em caráter gratuito, não incorrendo a autorizada em qualquer custo ou ônus, seja a que título for, sendo que estas são firmadas em e por ser de minha livre e espontânea vontade esta AUTORIZAÇÃO/CESSÃO.

Nome do (a) participante da pesquisa:

Data: ____/____/____.

(Assinatura do participante da ou nome e assinatura do seu RESPONSÁVEL LEGAL)

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante da pesquisa. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente.

Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante da pesquisa.

_____ Data: ____/____/____.
(Assinatura do pesquisador)

ANEXO 3 – COMPROVANTE SUBMISSÃO DE ARTIGO ORIGINAL

Arquivos de Gastroenterologia - Manuscript ID AG-2024-0074

22-Jul-2024

Dear Dr. Alves

Your manuscript entitled "Radiation levels of swallowing videofluoroscopy in a Biplane Angiography: DAP, effect dose and exposure time" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Arquivos de Gastroenterologia.

Your manuscript ID is AG-2024-0074.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/ag-scielo> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/ag-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Arquivos de Gastroenterologia.

Sincerely,
Arquivos de Gastroenterologia Editorial Office