



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

ANDRÉ LUIZ SÁ SIMÕES

**CONDIÇÃO DE SAÚDE BUCAL E SINAIS DE DISFAGIA
EM IDOSOS COM DOENÇA DE ALZHEIMER**

**ORAL HEALTH STATUS AND SIGNS OF DYSPHAGIA
IN OLDER ADULTS WITH ALZHEIMER'S DISEASE**

**PIRACICABA
2020**

ANDRÉ LUIZ SÁ SIMÕES

**CONDIÇÃO DE SAÚDE BUCAL E SINAIS DE DISFAGIA
EM IDOSOS COM DOENÇA DE ALZHEIMER**

**ORAL HEALTH STATUS AND SIGNS OF DYSPHAGIA
IN OLDER ADULTS WITH ALZHEIMER'S DISEASE**

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva.

Dissertation of Professional Master presented to the Piracicaba Dental School of the University of Campinas in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Management and Community Health.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Hebling

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO FINAL
DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO ALUNO
ANDRÉ LUIZ SÁ SIMÕES, ORIENTADA PELO PROF.
DR. EDUARDO HEBLING.

PIRACICABA
2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas Biblioteca da
Faculdade de Odontologia de Piracicaba Marilene
Girello - CRB 8/6159

Si51c Simões, André Luiz Sá, 1971-
Condição de saúde bucal e sinais de disfagia em idosos com doença de Alzheimer / André Luiz Sá Simões. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2020.

Orientador: Eduardo Hebling.
Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Saúde bucal. 2. Distúrbios da deglutição. 3. Doença de Alzheimer. 4. Idosos. I. Hebling, Eduardo, 1968-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Oral health status and signs of dysphagia in older adults with Alzheimer's disease

Palavras-chave em inglês:

Oral health

Deglutition disorders

Alzheimer disease

Older people

Área de concentração: Odontologia em Saúde Coletiva

Titulação: Mestre em Odontologia em Saúde Coletiva

Banca examinadora:

Eduardo Hebling [Orientador]

Emilio Prado da Fonseca

Maria da Luz Rosário de Sousa

Data de defesa: 28-09-2020

Programa de Pós-Graduação: Odontologia em Saúde Coletiva

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

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-9340-0289>

-Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/9540427688922411>

**FOLHA
APROVAÇÃO**

DE



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado Profissionalizante, em sessão pública realizada em 28 de setembro de 2020, considerou o candidato ANDRÉ LUIZ SÁ SIMÕES aprovado.

PROF. DR. EDUARDO HEBLING

PROF. DR. EMILIO PRADO DA FONSECA

PROF^a. DR^a. MARIA DA LUZ ROSÁRIO DE SOUSA

A Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

**“SE O TEMPO ENVELHECER O SEU CORPO, MAS NÃO ENVELHECE
R A SUA EMOÇÃO, VOCÊ SEMPRE SERÁ FELIZ”**

Augusto J. Cury

Médico e escritor brasileiro

**“A VELHICE É O COROAMENTO DE UM TRABALHO QUE
COMEÇAMOS QUANDO NASCEMOS”**

Raul Teixeira

Orador espírita

**“FELIZ É AQUELE QUE TRANSFERE O QUE SABE E APRENDE O QUE
ENSINA”**

Cora Coralina

Escritora e poetisa brasileira

Dedico esse trabalho, a **DEUS**, Grande Arquiteto do Universo, causa primária de todas as coisas, e aos meus pais, **João** e **Maria de Lourdes**, que tanto se dedicaram para o meu crescimento pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Campinas e à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, nas pessoas de seu reitor, o Prof. Dr. **MARCELO KNOBEL**, e do diretor da faculdade, o Prof. Dr. **FRANCISCO HAITER NETO**.

Ao meu orientador, o Prof. Dr. **EDUARDO HEBLING**, pela condução pelos caminhos corretos durante o curso e apoio nessa jornada, pelo companheirismo e incentivo nos momentos que precisei.

À Profa. Dra. **LUCIANE MIRANDA GUERRA**, coordenadora do Mestrado Profissionalizante em Gestão e Saúde Coletiva da FOP/UNICAMP, pelos incentivos.

Aos **PROFESSORES DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM GESTÃO E SAÚDE COLETIVA DA FOP/UNICAMP**, pela amizade e conhecimentos dedicados, que incentivaram o meu crescimento profissional.

Aos meus **COLEGAS DO MESTRADO**, que dividiram seus conhecimentos da área de Saúde Coletiva e de Gestão em Saúde, além do companheirismo e amizade.

Ao colega **ALMIR OLIVA FILHO** pelo auxílio na obtenção dos dados e na realização desse trabalho.

Aos dirigentes, pacientes e cuidadores das instituições de longa permanência de cuidado de idosos de Piracicaba (Lar dos velhinhos) que, prontamente, colaboraram para a execução desse trabalho.

Ao meu irmão **FÁBIO** e ao meu querido tio **JULIMAR** pelo carinho e incentivo dedicados e a minha querida **TELMA** que mesmo distante esteve sempre comigo.

RESUMO

O número de idosos com demência tende a aumentar com o envelhecimento da população mundial. A Doença de Alzheimer (DA) é o principal tipo de demência em idosos. O declínio das condições de saúde bucal e da função de deglutição tendem a ser elevados nesses idosos, aumentando o risco de diminuição da condição nutricional e de pneumonia aspirativa. A pneumonia aspirativa é a principal causa de morte nesses pacientes. **Objetivo:** O objetivo desse estudo foi avaliar as condições de saúde bucal e detectar os sinais de disfagia em idosos institucionalizados com e sem DA. **Metodologia:** Um total de 280 idosos (com DA= 145; sem DA= 135) de ambos os sexos foram examinados. A disfagia foi determinada pelo teste de deglutição de água modificado. As variáveis dependentes foram as classificações do estágio de demência (*Clinical Dementia Rating*) e a presença de disfagia. As variáveis independentes foram condições específicas de saúde bucal (dentes residuais, contatos oclusais, CPOD, uso e necessidade de próteses removíveis), a função oral (vedamento dos lábios, função da língua, hábito de bochecho e gargarejo), deambulação, contração dos braços, dependência (Índice de Barthel modificado), condição nutricional (Avaliação Mini-Nutricional, índice de massa corporal), avaliações relacionadas com a dieta (reter alimentos residuais na boca, encher a boca de alimentos em excesso, apetite). A análise estatística foi realizada utilizando os testes Exato de Fisher, qui-quadrado e de regressão multivariada ($p<0,05$). **Resultados:** A severidade da DA apresentou uma associação significativa ($p<0,001$) com presença de disfagia. Os sinais clínicos mais significantes associados a disfagia foram a diminuição da condição nutricional ($p<0,0001$; odds ratio= 97,8), a ausência de apetite ($p<0,0001$; odds ratio= 27,2) e encher a boca de alimentos em excesso ($p=0,0023$, odds ratio= 12,8). **Conclusões:** Houve uma associação significativa do declínio da função de deglutição com a severidade da DA. A diminuição da condição nutricional, a ausência de apetite e o hábito de encher a boca de alimentos em excesso foram os sinais clínicos mais associados com o risco de apresentar disfagia. Esses sinais podem ser instrumentos úteis de diagnóstico precoce de disfagia em idosos com DA.

Palavras-chave: Disfagia. Doença de Alzheimer. Idosos. Saúde oral.

ABSTRACT

Introduction: The number of old adults with dementia tends to increase with the aging of the world population. Alzheimer's disease (AD) is the leading type of dementia in old adults. The decline in oral health conditions and swallowing function tends to be high in these old adult patients, increasing the risk of decreased nutritional status and aspiration pneumonia. Aspiration pneumonia is the main cause of death in these patients. **Objective:** The aim of this study was to detect signs of dysphagia in institutionalized old adults with and without AD. **Methods:** A total of 280 old adults (with AD = 145; without AD = 135) of both sexes were examined. Dysphagia was determined by the modified water-swallowing test. The dependent variables were the degree of dementia (Clinical Dementia Rating), presence of functional dentition and dysphagia. The independent variables were the oral health status (remaining teeth, occlusal contacts, DMFT, use and need for removable prostheses), oral function (passive lip-closing, tongue function, rising and gargling ability), ambulation, limb contractures, dependence (Barthel Index modified), nutritional status (Mini Nutritional Assessment, body mass index), and diet-related assessments (storing food in the mouth, stuffing food into the mouth, appetite). Statistical analysis was performed using Fisher's exact, chi-square, and multivariate regression tests ($p < 0.05$). **Results:** Severity of AD was significantly ($p < 0.001$) associated with presence of dysphagia. The signs most significantly associated with dysphagia were the decreased nutritional status ($p < 0.0001$; odds ratio = 97.8), absence of appetite ($p < 0.0001$; odds ratio = 27.2), and storing food in the mouth ($p = 0.0023$, odds ratio = 12.8). **Conclusions:** There was a significant association between the decline in swallowing function with the severity of AD. The decrease of nutritional status, the absence of appetite, and the habit of storing food in the mouth were the clinic signs more associated with the risk to show dysphagia. These signs can be useful tools for early diagnosis of dysphagia in AD old adults.

Key words: Dysphagia. Alzheimer disease. Old adults. Oral health.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 ARTIGO PUBLICADO: SIGNS FOR EARLY DETECTION OF DYSPHAGIA IN OLDER ADULTS WITH SEVERE ALZHEIMER'S DISEASE	16
3 DISCUSSÃO	33
4 CONCLUSÃO	35
REFERÊNCIAS	36
ANEXOS	43
Anexo 1 - Relatório de verificação de originalidade e prevenção de plágio	43
Anexo 2 - Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP	44
Anexo 3 – Autorização para inclusão do artigo na dissertação	45

1 INTRODUÇÃO

À medida que a população mundial envelhece, o foco central dos profissionais de saúde (gestores, cuidadores e prestadores de cuidados de saúde) é compreender e intervir, de forma benéfica, sobre os fatores que colocam os idosos em risco elevado de declínio das condições de saúde, da capacidade funcional, da qualidade de vida e do bem-estar. A presença de fragilidade pode ser considerada como um desses riscos, em particular, por possibilitar uma maior vulnerabilidade a estressores, como por exemplo, infecções, lesões e desnutrição (Varadhan et al., 2008).

O envelhecimento populacional ocorre concomitante com o aumento da incidência da Doença de Alzheimer (DA). Estima-se, para ano de 2050, um contingente de 113 milhões de pessoas portadoras de DA no mundo. A Organização Mundial de Saúde (OMS) vem, sistematicamente, alertando as autoridades governamentais dos países membros sobre as repercussões no impacto social e sanitário da DA (Jellinger e Attems, 2010).

Os idosos representam a população de maior prevalência da DA, sendo as mulheres o gênero com maior ocorrência. A doença provoca uma diminuição da habilidade de desenvolver as tarefas diárias rotineiras e de aprender novas informações, repercutindo na incapacidade do autocuidado e em dificuldades motoras e cognitivas, podendo gerar dependência (Arágon et al., 2018). O grau de dependência em pacientes com DA pode ser avaliado por instrumentos validados, como por exemplo o Índice de Barthel (Kawaharada et al., 2019).

O sintoma principal da DA é a perda da memória, acompanhada do comprometimento cognitivo e de distúrbios fonoaudiológicos (Cummings, 2004). A progressão da doença aumenta o declínio cognitivo e funcional nesses pacientes e está associada com a presença de contraturas dos braços e da dificuldade de caminhar (ambulação). Cerca de 75% dos pacientes que apresentam perda da capacidade de andar manifestam contraturas dos braços. Quando presentes, essas contraturas envolvem mais de um braço em 97% dos casos e podem envolver todas as quatro extremidades em mais de dois terços dos pacientes, levando à perda de ambulação. Assim, esses sinais podem ser utilizados como auxiliares na avaliação da progressão da doença (Souren et al., 1995). O desenvolvimento concomitante de apatia, de ansiedade e de depressão também é frequente (Cummings, 2004). Os estágios de progressão da doença podem ser estimados por instrumentos clínicos, dentre estes o *Clinical Dementia*

Rating (Morris, 1993), o qual foi validado para a versão em português no Brasil (Montaño e Ramos, 2005).

O tratamento farmacológico pode reduzir a evolução da doença, contudo, essa ainda não tem cura. Os fármacos utilizados podem induzir à diminuição do fluxo salivar, aumentando o risco de cárie e de doença periodontal (Abbayya et al., 2015).

Estudos avaliando as implicações da presença de DA na saúde bucal de idosos tem sido desenvolvido. Esses estudos indicam que, independente da influência da idade, pacientes com DA apresentam piores condições de saúde bucal, maior número de lesões bucais (quelites e candidíase) e piores quantidade e qualidade de saliva, quando comparados com os idosos sem DA (Kocaelli et al., 2002; Ruiz-Medina et al., 2005; Friedlander et al., 2006; Turner et al., 2008; Ellefsen et al., 2009, 2012; Chen et al., 2010; Leal et al., 2010; Gitto et al., 2011; Hatipoglu et al., 2011; Arrivé et al., 2012; Ribeiro et al., 2012; Syrjälä et al., 2012; Uppoor et al., 2013; Srisilapanan e Jai-Ua, 2013; Singhrao et al., 2014; Abbayya et al., 2015; Aragón et al., 2018).

Esses achados podem ser explicados tanto pelos sinais e sintomas do avanço da doença (deterioração cognitiva, apatia e apraxia que causam desinteresse e incapacidade de realizar uma adequada higienização bucal diária), bem como pelos efeitos adversos do tratamento farmacológico (diminuição do fluxo salivar, alteração do pH da boca), que elevam a ocorrência de patologias orais (cárie, doenças periodontais, xerostomia e candidíase) (Friedlander et al., 2006).

A presença de perdas dentárias em idosos é ainda bastante frequente, ocorrendo até bem antes do desenvolvimento da DA (Stein et al., 2007; Tsakos et al., 2015). A perda da dentição funcional pode agravar as condições de saúde bucal e sistêmica em idosos (Ribeiro et al., 2012).

A dentição funcional tem sido caracterizada pela presença de arcos dentários reduzidos, que preservam as funções básicas como a mastigação, fala e estética (Chalub et al., 2016a). A Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelece como definição de dentição funcional a presença de uma dentição natural, estética e funcional não inferior a 20 dentes ao longo da vida, sem a necessidade de substituição dentária (World Health Organization, 1992). Essa definição, baseada em critérios quantitativos (número de

dentos presentes), tem sido empregada na literatura (Hobdell et al., 2003). No entanto, cada grupo de dentos desempenha

uma função específica na mastigação, fala e estética, fazendo com que o conceito quantitativo da contagem do número de dentes seja uma definição simplista em termos de funcionalidade (Nguyen et al., 2011a; Chalub et al., 2016b). Assim, uma nova definição de dentição funcional foi desenvolvida, utilizando a classificação em cinco níveis: 1) pelo menos um dente em cada arco; 2) pelo menos 10 dentes em cada arco; 3) todos os dentes anteriores superiores e inferiores; 4) três a quatro pares de dentes posteriores em oclusão (PDPO); 5) pelo menos um PDPO em região de molar bilateralmente (Nguyen et al., 2011a). Posteriormente, por não considerar a condição periodontal dos dentes presentes e sabendo que a perda de tecido periodontal exerce um impacto negativo na função mastigatória (Okada et al., 2014), um novo critério foi adicionado a esse sistema de classificação da dentição funcional: avaliação da condição periodontal de todos os sextantes da cavidade bucal, devendo os dentes apresentarem, no máximo, Índice Periodontal Comunitário (IPC) ≤ 3 mm e/ou Nível de Inserção Clínica (NIC) ≤ 1 mm (Chalub et al., 2016a,b, 2017). Baseado nesses critérios, a presença de dentição funcional foi estudada em adultos e idosos sem (Nguyen et al., 2011b; Damyanov et al., 2013; Zhang et al., 2013) e com a inclusão do critério periodontal (Chalub et al., 2016a,b, 2017) apresentando resultados superiores de avaliação em comparação com o critério de contagem numérica dos dentes remanescentes estabelecido pela OMS.

Uma condição de saúde bucal pobre, a perda dentária total, a dor dentária na mastigação e a xerostomia podem ser fatores determinantes de incidência de desnutrição em idosos (Kiesswetter et al., 2019). A desnutrição é um estado de deficiência de energia ou proteína, que causa mudanças mensuráveis nas funções do organismo, podendo levar, se não for tratada, à resultados clínicos negativos, com altas taxas de mortalidade em diferentes faixas etárias (Allison, 2000). Diferentes critérios e valores de corte são utilizados no diagnóstico de desnutrição. Dentre esses critérios a Avaliação Mini-Nutricional e o índice de massa corporal têm sido utilizados em estudos com pacientes idosos (Lee et al., 2000; White et al., 2012).

A Avaliação Mini-Nutricional é um instrumento especialmente desenvolvido para detecção de desnutrição em idosos (Guigoz et al., 1996) e validado para o português do Brasil (Machado et al., 2015). Esse instrumento inclui questões de avaliação clínica e subjetiva por meio de entrevista. Um escore de menos de 17 pontos (do máximo de 30 pontos) indica a presença de desnutrição, de 17 a 23,5 pontos indica um risco para desnutrição e de maior do que 23,5 pontos indica que a pessoa é bem nutrida (Guigoz et al., 1996). O Índice de Massa Corporal (IMC) pode ser calculado dividindo o peso corporal em quilogramas pela

altura corporal ao quadrado, tendo como medida o metro (Lee et al., 2000). Baixo IMC pode ser

definido como $<20\text{Kg/m}^2$ em pacientes abaixo de 70 anos e $<22\text{Kg/m}^2$ em pacientes iguais ou acima de 70 anos de idade (Cederholm et al., 2015).

A perda de apetite é um dos principais sintomas comportamentais e psiquiátricos em pacientes com DA, levando à diminuição da ingestão de alimento e resultando em perda de peso e sarcopenia (perda de massa e força na musculatura esquelética) (Jeejeebhoy et al., 2012; Kimura et al., 2018). Também a presença de depressão e a dificuldade em manter a atenção enquanto comem foram significativamente associadas com a falta de apetite em pacientes com AD (Suma et al., 2018).

A deglutição pode ser definida como uma série de eventos sensoriais e motores que iniciam pelo reconhecimento da presença de alimentos ou líquidos na cavidade bucal, por meio da viscosidade, do sabor e da temperatura destes, seguida pela preparação, no caso de alimentos com consistência, que podem ser mastigados e engolidos, e, finalizando com o transporte seguro através das estruturas anatômicas da boca, faringe e laringe até o estômago (Honer et al., 1994; Logemann, 2007). Como esse processo começa nos lábios e termina no estômago, um distúrbio da deglutição, definido como disfagia, pode ocorrer como um resultado de uma interrupção a qualquer momento nessa rota do bolo alimentar. Quando a capacidade de deglutição é perdida ou prejudicada, o risco de incapacidade ou mesmo de morte aumenta bastante (Massey e Shaker, 1997), sobretudo por pneumonia aspirativa, quando partes do bolo alimentar e/ou líquidos são aspiradas para o pulmão, sem apresentar tosse, desencadeando um processo inflamatório e infeccioso local (Pace e McCulough, 2010). Assim, o estudo da presença de disfagia em pacientes com demência apresenta uma relevância de importância por esta ser associada, de forma significativa, à desnutrição e à pneumonia aspirativa (Sato et al., 2014).

O padrão ouro de diagnóstico da disfagia é por meio da videofluorografia. Esse teste é difícil de ser realizado em pacientes com DA devido aos sintomas comportamentais e psicológicos da demência. Assim, o diagnóstico de disfagia pode ser realizado pela combinação do histórico de sinais e de uma avaliação durante as refeições (Chouinard, 2000). Dessa forma, a detecção precoce de sinais clínicos de disfagia pode auxiliar nesse diagnóstico (Sato et al., 2014).

Corroborando nesse sentido, quando a videofluorografia não pode ser realizada, outros testes foram desenvolvidos. O teste de deglutição de água modificado tem mostrado

eficiência no diagnóstico de disfagia em pacientes com demência, apresentando alta especificidade e sensibilidade, baixo custo, aceitabilidade e facilidade de realização (Tohara et al., 2003).

Ao examinar os sinais de disfagia, é necessário observar o estado dos dentes, o vedamento dos lábios, a função da língua, a presença de sialorreia (secreção salivar extravasando entre os lábios), a diminuição da força muscular e a diminuição dos movimentos da mandíbula e do palato mole. Uma relação entre a diminuição da habilidade de gargarejo e a perda cognitiva foi encontrada em idosos (Sumi et al., 2009; Sato et al., 2014). Também foi demonstrado que em pacientes com DA severa havia uma associação da presença de disfagia com a perda dos contatos oclusais posteriores, perda da função da língua, da habilidade de bochechar e com aspectos da dieta, como reter alimentos residuais na boca e encher a boca de alimentos em excesso (Sato et al., 2014).

Baseado nas primícias e nos conhecimentos apresentados acima, o objetivo dessa dissertação foi testar a hipótese de que a progressão da Doença de Alzheimer pode afetar significativamente as condições de saúde bucal e a presença de disfagia em idosos institucionalizados e, identificar os sinais clínicos de disfagia nesses pacientes.

2 ARTIGO PUBLICADO: SIGNS FOR EARLY DETECTION OF DYSPHAGIA IN OLDER ADULTS WITH SEVERE ALZHEIMER'S DISEASE

Artigo publicado (Anexo 3)

Simões ALS, Oliva Filho A, Hebling E. Signs for early detection of dysphagia in older adults with severe Alzheimer's disease. J Nutr Health Aging. 2020;24(6):659-64. doi: 10.1007/s12603-020-1382-8.

André Luiz Sá **SIMÕES**¹

Almir **OLIVA FILHO**¹

Eduardo **HEBLING**¹

1- Department of Community Dentistry, Piracicaba Dental School, University of Campinas, Piracicaba, Brazil.

Running title: Signs for early detection of dysphagia in older adults with Alzheimer's disease

Keywords: dysphagia; deglutition; deglutition disorders; feeding behavior; dementia; Alzheimer disease; old adults.

Correspondence: Prof. Dr. Eduardo Hebling, PO Box 52, 13414-903, Piracicaba-SP, Brazil (Tel./Fax: +55 19 2106-5209; e-mail: hebling@unicamp.br).

Funding: This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

ABSTRACT: *Objectives:* The aim of this study was to detect signs of dysphagia in older adults with and without Alzheimer's disease (AD). *Study design:* A cross-sectional study. *Setting and Participants:* A total of 280 institutionalized older adults (with AD = 145; without AD = 135), aged ≥ 70 years, with oral feeding, both sexes were examined. *Measurements:* Modified water-swallowing test determined the dysphagia. Independent variables were dependency level (modified Barthel Index), oral health and function status (residual teeth, occlusal contacts, passive lip sealing, tongue function, rinsing and gargling ability), nutritional status (Body Mass Index, Mini Nutritional Assessment), and diet-related assessments (appetite, storing or stuffing food in the mouth). Statistical analysis was carried out by Fisher's Exact and chi-square tests. The analyzes of associations with the dysphagia outcome were performed by simple and multiple logistic regression models. *Results:* Severity of AD was significantly associated with dysphagia. The signs associated with dysphagia were decreased nutritional status, absence of appetite, and storing food in the mouth. *Conclusion:* These signs can be useful tools for early diagnosis of dysphagia in AD older adults.

Keywords: dysphagia; deglutition; deglutition disorders; feeding behavior; dementia; Alzheimer disease; old adults.

INTRODUCTION:

Oral and swallowing functions are significantly related to Alzheimer's disease (AD) severity (1). Dysphagia, which is defined as difficulty in swallowing, can cause serious complications including malnutrition, dehydration, weight loss, aspiration pneumonia, and premature mortality (2). AD old adults showed 2.9 times more chances to die by pneumonia-caused death than old adults with autopsy-confirmed dementia. When the dysphagia was observed in these

e patients, the risk of pneumonia-caused death increased 2 times more (3). Despite its high prevalence (91.7 %) among AD older adults and associated serious complications, dysphagia is often overlooked and under-diagnosed in vulnerable populations, such as institutionalized patients (2). The severity of cognitive disorder can increase swallowing problems. Subclinical signs of dysphagia may be observed even in mild or moderate AD stages (4). Early diagnosis of dysphagia in AD patients can ensure an effective management, avoiding complications, and reducing comorbidity and mortality in such a growing population. Dysphagia management requires a multidisciplinary approach considering that no single strategy is appropriate for all patients (5).

Gold standard methods for diagnosing dysphagia are through videofluorography and fiber optic endoscopic evaluation of swallowing. These tests are difficult to perform in AD patients due to the behavioral and psychological symptoms of dementia. Thus, the diagnosis of dysphagia can be made by combining clinical signs and mealtime assessment (6). Early detection of this clinical signs of dysphagia can assist in this diagnosis (7). Modified water swallowing test has been an alternative, showing efficiency in the diagnosis of dysphagia in patients with dementia and demonstrated high specificity and sensitivity, low cost, acceptability, and easily of performance (8).

When examining the clinical signs of dysphagia in AD patients, it is necessary to observe the oral health status, the passive lip-closing, the tongue function, and the decrease in muscle strength and in the movements of the jaw and soft palate. A significantly association between gargling ability and cognitive loss was founded in AD patients (7,9). Other associations between the presence of dysphagia and risk of malnutrition, lower number of teeth, loss of posterior dental occlusal contacts, decreased tongue function, incapacity to rise, decreased skeletal muscle index, and habits observed in mealtime, such as storing and stuffing food into the mouth, also were founded (1,7,10,11).

The aims of the present study were to determine the association of the AD severity and the presence of dysphagia, and to identify signs of dysphagia in institutionalized AD old adults.

Materials and Methods

This cross-sectional study was approved previously by the local Research Ethics Committee and included a convenience sample involving older adults under oral health care, living in the main long-term care institution for older adults in the city of Piracicaba, Brazil, both sex, aged over 70 years, with oral feeding, who were able to try the modified water swallowing test. Alzheimer's disease patients were diagnosed and classified with AD by a neurologist. The severity of AD was classified into mild, moderate and severe by the Clinical Dementia Rating (12). A total population of 450 subjects was considered. Informed consent was obtained from patients or their responsible/caregiver before the survey. They were fully informed about the purpose, nature and potential risks of the experiments, that participation was voluntary, and that they would not be placed at any disadvantage if they refused to participate in the study or withdrew from it before its completion. For all volunteers, their dates and names were recorded as numbers to prevent the identification of individuals. Furthermore, volunteers who could not answer questions, follow instructions and finish the test were excluded from the analysis. The survey was carried out by a calibrated examiner ($Kappa > 87\%$) (13).

The swallowing function was carried out by the modified water swallowing test: using a 5 ml syringe, 3 ml of cold water were poured into the floor of the mouth, after which the volunteer was instructed to swallow, and their swallowing was scored as: 1) Inability to swallow with choking and/or breathing changes; 2) Swallowing occurred, but with breathing changes; 3) Swallowing occurred with no breathing changes, but with choking and/or wet

hoarseness; 4) Swallowed successfully with no choking or wet hoarseness; 5) Furthermore to Score 4, additional deglutition (dry swallowing) occurred more than twice within 30 seconds. If the scores were 4 or 5, the test was repeated twice, and the lowest score was used as the test score (8). Dysphagia was defined by the score of 3 or less.

The dependency level was defined by the modified Barthel Index (total dependency/moderate to severe dependency) (14). The nutritional status was determined by the Body Mass Index (BMI) (15) and the Mini Nutritional Assessment (MNA) (16). BMI was defined in subjects able to stand by the formula Kg/m^2 (Kg = person's weight in kilograms; m^2 = person's height in meters squared) (15). In wheelchair user, bedridden, and immobilized patients, BMI formula was estimated using the following equations: $\text{weight (kg)} = 0.5759 \times \text{arm circumference (centimeter [cm])} + 0.5263 \times \text{abdominal circumference (cm)} + 1.2452 \times \text{calf circumference (cm)} - 4.8689 \times \text{Sex (male= 1; female= 2)}$; $\text{height (cm)} = 58.6940 - 2.9740 \times \text{Sex (male=1; female= 2)} - 0.0736 \times \text{age (years)} + 0.4958 \times \text{arm length (cm)} + 1.1320 \times \text{half-span (cm)}$ (17). BMI values were dichotomized (normal or overweight/underweight). Underweight was defined as BMI $<20 \text{ kg/m}^2$ and $<22 \text{ kg/m}^2$ in participants <70 and ≥ 70 years, respectively (18). The MNA values were classified in adequate (>23.5 points), risk of malnutrition (17 to 23.5 points) and malnourished (<17 points) (16).

The oral health status was defined by the residual teeth (presence/absence) and the occlusal contacts (presence= subjects who could maintain the occlusal vertical dimension, regardless of the use of prostheses) (7). The oral functions status were carried out by the passive lip-closing (absence= subjects who could not close their lips completely), the tongue function (presence = when the subjects stretched out their tongues, their proglossis could pass beyond the dental arch), the rinsing ability (presence= when the subjects could rinse rhythmically sequentially without leaking water), and the gargling ability (presence= when the subjects put water into their mouth, looked upward and gargled) (7).

Diet-related assessments were carried out by the presence of appetite, and the capacity to storing or stuffing food into the mouth in a meal. Absence of appetite was defined as those subjects who were indifferent to their diet, resisted meals, and rejected meals, at least half of the time, within the last 3 months. Storing food into the mouth was defined by the presence of unglued foods in the oral cavity. Stuffing food into the mouth was defined as those subjects who fill their mouth with excess food (7). These data were obtained from nursing and care records.

Statistical analysis was carried out using R software (19), considering statistical significance of 5% ($p < 0.05$). Descriptive analysis was developed according the older adult group (no cognitive impairment/mild to moderate AD/severe AD). The association between categorical variables and disease severity was carried out by Fisher's Exact and chi-square tests. The analyzes of associations with the dysphagia outcome were performed by simple and multiple logistic regression models. To assess the level of association between the variables, odds ratios were estimated with 95% confidence intervals. All variables with $p < 0.20$ in simple analyze were tested in the multiple models. The quality of the adjustments was analyzed by -2 Log L (log likelihood).

Results

Association between the severity of AD and the studied variables were assessed (**Table 1**). AD severity was significantly associated ($p < 0.05$) with age, Barthel Index, BMI, MNA, appetite, dysphagia, remaining teeth, occlusal contacts, passive lip-closing, tongue function, rinsing and gargling abilities, and storing food into the mouth. The majority of individuals with severe AD showed dysphagia (91.8%). In this severe AD group, the highest percentage of individuals aged over 81 years (87.6%), with total dependence (95.8%), with underweight (93.8%), with risk of malnutrition or malnourished (91.8%), no appetite (83.5%), with absence of remaining

ining teeth (69.1%) and occlusal contacts (71.1%), non-passive lip-closing (93.8%), without tongue function (89.7%), absence of rising (97.9%) and gargling abilities (97.9%), and, presence of storing food into the mouth (81.4%) was observed. There were no differences between sex in all groups.

Association between dysphagia and the surveyed variables was showed in **Table 2**. In individual analyses (crude), there was a significant association ($p < 0.05$) between the presence of dysphagia and severity of AD group, age, Barthel Index, BMI, MNA, appetite, remaining teeth, occlusal contacts, passive lip-closing, tongue function, rinsing and gargling abilities, and storing food into the mouth. After adjusting for the independent variables, it was observed that older adults with risk of malnutrition or malnourished, absence of appetite, and storing food into the mouth showed, respectively, 97.8 (95% Confidence Interval [CI]: 17.40-549.90), 27.2 (95% CI: 5.74-128.84), and 12.8 (95% CI: 2.49-66.21) times more chances to have dysphagia ($p < 0.05$).

Table 1: Characteristics of the sample and inter-group comparison (N=280).

Variables	No cognitive impairment (48.2%; n=135) % (n)	Mild to moderate AD (33.1%; n=48) % (n)	Severe AD (66.9%; n=97) % (n)	Inter-group Comparison* <i>p-value</i>
Sex				
Male	63.7 (86)	58.3 (28)	61.9 (60)	0.8028
Female	36.3 (49)	41.7 (20)	38.1 (37)	
Age (years)				
70-80	43.7 (59)	18.7 (9)	12.4 (12)	<0.0001
≥81	56.3 (76)	81.3 (39)	87.6 (85)	
Barthel Index				
TD	11.1 (15)	0.0 (0)	95.8 (93)	<0.0001
MD-SD	88.9 (120)	100.0 (48)	4.2 (4)	
Dysphagia				
Absence	77.0 (104)	83.3 (40)	8.2 (8)	<0.0001
Presence	23.0 (31)	16.7 (8)	91.8 (89)	
BMI				
Normal or overweight	76.3 (103)	79.2 (38)	6.2 (6)	<0.0001
Underweight	23.7 (32)	20.8 (10)	93.8 (91)	
MNA				
Adequate	75.6 (102)	79.2 (38)	8.2 (8)	<0.0001
Risk of malnutrition or malnourished	24.4 (33)	20.8 (10)	91.8 (89)	
Remaining teeth				
Presence	49.6 (67)	54.2 (26)	30.9 (30)	0.0053
Absence	50.4 (68)	45.8 (22)	69.1 (67)	
Occlusal contacts				
Presence	51.9 (70)	70.8 (34)	28.9 (28)	<0.0001
Absence	48.1 (65)	29.2 (14)	71.1 (69)	
Passive Lip-closing				
Presence	78.5 (106)	66.7 (32)	6.2 (6)	<0.0001
Absence	21.5 (29)	33.3 (16)	93.8 (91)	
Tongue Function				
Presence	100.0 (135)	79.2 (38)	10.3 (10)	<0.0001
Absence	0.0 (0)	20.8 (10)	89.7 (87)	
Rising Ability				
Presence	100.0 (135)	70.8 (34)	2.1 (2)	<0.0001
Absence	0.0 (0)	29.2 (14)	97.9 (95)	
Gargling Ability				
Presence	100.0 (135)	70.8 (34)	2.1 (2)	<0.0001
Absence	0.0 (0)	29.2 (14)	97.9 (95)	
Appetite				
Presence	77.0 (104)	87.5 (42)	16.5 (16)	<0.0001
Absence	23.0 (31)	12.5 (6)	83.5 (81)	
Storing Food				
Absence	88.9 (120)	75.0 (36)	18.6 (18)	<0.0001
Presence	11.1 (15)	25.0 (12)	81.4 (79)	
Stuffing Food				
Absence	82.2 (111)	75.0 (36)	73.2 (71)	0.2297
Presence	17.8 (24)	25.0 (12)	26.8 (26)	

* Inter-group comparison was made by Fisher's exact and chi-square tests.

Abbreviations: AD, Alzheimer's Disease; TD, Total Dependence; MD-SD, Moderate to Severe Dependence; BMI, Body Mass Index; MNA, Mini Nutritional Assessment test.

Table 2: Assessment of the association (crude and adjusted) between studied variables and dysphagia.

Variables	Categories	% (n)	Dysphagia		Crude OR (95% CI)	p-value	Adjusted OR (95% CI)	p-value
			Absence	Presence*				
			% (n)	% (n)				
Groups	No cognitive impairment	48.2 (135)	77.0 (104)	23.0 (31)	Ref			
	Mild to moderate AD	17.1 (48)	83.3 (40)	16.7 (8)	0.64 (0.28-1.58)	0.3623		
	Severe AD	34.6 (97)	8.2 (8)	91.8 (89)	37.22 (16.32-85.35)	<0.0001		
Age (years)	70-80	28.6 (80)	73.8 (59)	26.2 (21)	Ref			
	≥ 81	71.4 (200)	46.5 (93)	53.5 (107)	3.23 (1.83-5.72)	<0.0001		
Barthel Index	TD	38.6 (108)	3.7 (4)	96.3 (104)	160.33 (54.02-475.83)	<0.0001		
	MD-SD	61.4 (172)	86.0 (148)	14.0 (24)	Ref			
BMI	Normal or overweight	52.5 (147)	97.3 (143)	2.7 (4)	Ref			
	Underweight	47.5 (133)	6.8 (9)	93.2 (124)	492.56 (148.04-1638.77)	<0.0001		
MNA	Adequate	52.9 (148)	97.3 (144)	2.7 (4)	Ref		Ref	
	Risk of malnutrition or malnourished	47.1 (132)	6.1 (8)	93.9 (124)	558.00 (164.08-1897.65)	<0.0001	97.82 (17.40-549.90)	<0.0001
Remaining Teeth	Presence	43.9 (123)	67.5 (83)	32.5 (40)	Ref			
	Absence	56.1 (157)	44.0 (69)	56.0 (88)	2.65 (1.62-4.33)	0.0001		
Occlusal contact	Presence	47.1 (132)	74.2 (98)	25.8 (34)	Ref			
	Absence	52.9 (148)	36.5 (54)	63.5 (94)	5.02 (3.00-8.39)	<0.0001		
Passive Lip-closing	Presence	51.4 (144)	97.2 (140)	2.8 (4)	Ref			
	Absence	48.6 (136)	8.8 (12)	91.2 (124)	361.67 (113.70-1150.36)	<0.0001		
Tongue Function	Presence	65.4 (183)	78.7 (144)	21.3 (39)	Ref			
	Absence	64.6 (97)	8.2 (8)	91.8 (89)	41.08 (18.36-91.90)	<0.0001		
Rising Ability	Presence	61.1 (171)	80.7 (138)	19.3 (33)	Ref			
	Absence	38.9 (109)	12.8 (14)	87.2 (95)	28.38 (14.41-55.87)	<0.0001		
Appetite	Presence	57.9 (162)	92.0 (149)	8.0 (13)	Ref		Ref	
	Absence	42.1 (118)	2.5 (3)	97.5 (115)	439.36 (122.31-1578.22)	<0.0001	27.20 (5.74-128.84)	<0.0001
Gargling Ability	Presence	61.1 (171)	80.7 (138)	19.3 (33)	Ref			
	Absence	38.9 (109)	12.8 (14)	87.2 (95)	28.38 (14.41-55.87)	<0.0001		
Storing Food	Presence	37.9 (106)	19.8 (21)	80.2 (85)	12.33 (6.84-22.22)	<0.0001	12.83 (2.49-66.21)	0.0023
	Absence	62.1 (174)	75.3 (131)	24.7 (43)	Ref		Ref	

*Reference category for outcome variable. Empty template: -2 Log L= 386.10; Final template: -2 Log L= 61.38

Abbreviations: OR, Odds ratio; CI, Confidence Interval; AD, Alzheimer's Disease; Ref, Reference; TD, Total Dependence; MD-SD, Moderate to Severe Dependence; BMI, Body Mass Index; MNA, Mini Nutritional Assessment test.

Discussion

One of the primary functions that enable humans to sustain life is swallowing. Swallowing is defined as a series of sensory and motor events that are initiated by recognizing the presence (touch), taste, temperature, and viscosity of food or liquids in the oral cavity, followed by the preparation, in the case of food, which involves chewing and the structures of oral cavity, to a consistency that can be swallowed, and finalized by its safe transportation through the oral, pharyngeal, and esophageal anatomical structures to the stomach (20).

When the ability to swallow is lost or impaired (dysphagia), the risk of disability or even death is greatly increased. Complications of dysphagia range from devastating consequences such as social isolation resulting from embarrassment of coughing or using compensatory strategies during eating to a wide variety of much more life-threatening sequels (2, 4, 5). Specifically, without effective treatment, dysphagia can lead to dehydration, malnutrition, reduced rehabilitation potential after injury or illness, pulmonary complications related to chronic aspiration (particularly, pneumonia), and associated reductions in quality of life (2, 21)

Adverse consequences of dysphagia are generally underrated. Risk of pneumonia is related not only to dysphagia and aspiration but also to mobility, nutritional status, and host immune response. As the dementia progresses, AD patients start to show difficulty swallowing and lose interest in eating. Eating and swallowing impairments are well documented in late-stage AD, but the time of onset of these stages in the disease process is not well known. Severe AD patients depend on direct assistance in self-feeding, specially institutionalized old adults. The act of swallowing is significantly prolonged in AD patients (22).

In population of long-term care institutions, the prevalence of dysphagia has been estimated over 50% (23). The present study assessed the presence of dysphagia in institutionalized old adults. Similar to this estimative, the prevalence of dysphagia founded was

45.7% of the total subjects. Physiological processes associated with aging alter several parameters of swallowing. However, there is no evidence to suggest that these age-related modifications have any adverse effect on swallowing in normal aging individuals. Old adults are vulnerable to concomitant disorders, such as hyposalivation, cerebrovascular diseases, central nervous system degenerative disorders (e.g., AD), and neuromotor diseases (23). With advancing age, loss of muscle mass and connective tissue elasticity results in a reduction of strength and range of swallowing movements. A subtle slowing of swallow processes could be observed. Oral preparation of food requires more time and bolus or liquids moves more slowly through the anatomical structures. Over time, these subtle but cumulative changes can contribute to increased frequency of swallowed material penetrating into the upper airway and greater post-swallow residue during meals. Decreases related to advancing age in oral health, salivation, taste e smell could also contribute to reduce swallowing performance in older adults

(20). These facts could explain the presence of dysphagia observed in 23% of patients with no cognitive impairment in this present study (**Table 1**). A study from 19 countries showed similar results. Dysphagia was present in 13.4% of institutionalized old adults (24).

Although sensorimotor changes related to aging could contribute to voluntary alterations in dietary intake, the presence of age-related disease (e.g., AD) is the main factor to develop dysphagia in the older adults (21). In this present study, AD severity influenced significantly ($p<0.05$) with the presence of dysphagia. In mild to moderate AD subjects, the prevalence of dysphagia was 16.7% and, in severe AD subjects, it was 91.8% (**Table 1**). These outcomes demonstrated that AD severity increased in 37.2 times more chances to show dysphagia (crude odds ratio; **Table 2**), and corroborate with the results of other studies in severe AD old adults (1, 2, 4-7, 11, 20, 24-26).

It is quite possible that changes in self-feeding and swallowing begin to occur early in the course of AD (6, 25, 26). The present study founded that AD severity was also significantly

associated ($p<0.05$) with age, Barthel Index, BMI, MNA, appetite, dysphagia, remaining teeth, occlusal contacts, passive lip-closing, tongue function, rising and gargling abilities, and storing food into the mouth (**Table 1**). Considering that AD progression directly affect the presence of dysphagia, it is interesting to note, when examining for the signs of dysphagia, that these found variables in the present study, which affect the AD severity, must be assess by the health care team. Then, age, dependence level, oral health status (e.g., remaining teeth, occlusal contacts), oral function (e.g., passive lip-closing, tongue function, rising and gargling ability), nutritional status (e.g., BMI, MNA, appetite) and diet-related assessments (e.g., storing food into the mouth) have to include in the clinical exam of AD patients. Other studies also agree with this statement (7, 9, 20, 24, 27, 28).

Logistic regression of the data from this present study could identified the clinic signs more associated with the risk to show dysphagia in AD patients: decrease of nutritional status, the absence of appetite, and the habit of storing food in the mouth (**Table 2**). When used concurrently with standard tests (i.e., videofluorography or videoendoscopy) or clinical tests (i.e., modified water swallowing test), these signs can be useful tools for early diagnosis of dysphagia in AD old adults. In the present study, modified water swallowing test was used to detect dysphagia. This test showed high sensitivity (70%) and specificity (88%), and it is safe because of the small water volume (3 mL) used (8). Thus, dysphagia can be optimally managed and diagnosed, in most cases, using a multimodal approach based on a thorough history and meal-time assessment (6, 7), identifying, in the daily routine, decrease of nutritional status, the absence of appetite, and the habit of storing food in the mouth. Contrary to ours results, the difficulty with rinsing was also identified as a sign of dysphagia (7). Certainly, rinsing requires many difficult abilities, such as oral pressure control and spit control skills, which are lost as the AD severity (29).

The main limitation of this study was that some severe AD patients could not complete the tests, because it is difficult for them to understand what the investigator said. Another limitation was the use of a sample with institutionalized old adults, who, sometimes, do not represent the same characteristics of the total old adult population. However, considering that patients with AD and dysphagia have higher health care utilization and costs compared with patients without dysphagia (30), further studies should be carried out to assess these clinical signs for early detection of dysphagia in other settings and populations.

Conclusion

There was a significant association between the declines in swallowing function with the severity of AD. The decrease of nutritional status, the absence of appetite, and the habit of storing food in the mouth were the clinic signs more associated with the risk to show dysphagia. These signs can be useful tools for early diagnosis of dysphagia in AD old adults.

Declaration of interest: none

Funding: None.

Competing interests: None declared.

Ethical Approval: All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional research committee and with the 1964

Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards. The study protocol was reviewed and approved by the ethics committee of Piracicaba Dental School before the survey was conducted. Written informed consent was obtained from all participants and/or their responsible.

References

1. Takagi D, Hirano H, Watanabe Y, Edahiro A, Ohara Y, Yoshida H, Kim H, Murakami K, Hironaka S. Relationship between skeletal muscle mass and swallowing function in patients with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int.* 2017; 17(3): 402-9. <https://doi.org/10.1111/ggi.12728>.
2. Takizawa C, Gemmell E, Kenworthy J, Speyer R. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia. *Dysphagia* 2016; 31(3): 434-41. <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9695-9>.
3. Manabe T, Mizukami K, Akatsu H, Hashizume Y, Ohkubo T, Kudo K, Hizawa, N. Factors associated with pneumonia-caused death in older adults with autopsy-confirmed dementia. *Intern Med.* 2017; 56(8): 907-14. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.56.7879>.
4. Seçil Y, Arıcı S, İncesu TK, Gürgör N, Beckmann Y, Ertekin C. Dysphagia in Alzheimer's disease. *Neurophysiol Clin.* 2016; 46(3): 171-8.
5. Boccardi V, Ruggiero C, Patrìti A, Marano L. Diagnostic assessment and management of dysphagia in patients with Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis.* 2016; 50(4): 947-55. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2015.12.007>.
6. Chouinard J. Dysphagia in Alzheimer disease. *J Nutr Health Aging* 2000; 4: 214–17.
7. Sato E, Hirano H, Watanabe Y, Edahiro A, Sato K, Yamane G, Katakura A. Detecting signs of dysphagia in patients with Alzheimer's disease with oral feeding daily life. *Geriatr Gerontol Int.* 2014; 14(3): 549-55. <https://doi.org/10.1111/ggi.12131>.
8. Tohara H, Saitoh E, Mays K, Kuhlemeier K, Palmer JB. Three tests for predicting aspiration without videofluorography. *Dysphagia.* 2003; 18: 126-34. <https://doi.org/10.1007/s00455-002-0095-y>.

9. Sumi Y, Miura H, Nagaya M, Nagaosa S, Umemura O. Relationship between oral function and general condition among Japanese nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009; 48: 100-5. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2007.10.010>.
10. Droogsma E, Van Asselt DZ, Schölzel-Dorenbos CJ, Van Steijn JH, Van Walderveen PE, Van der Hooft CS. Nutritional status of community-dwelling elderly with newly diagnosed Alzheimer's disease: prevalence of malnutrition and the relation of various factors to nutritional status. *J Nutr Health Aging.* 2013; 17(7): 606-10. <https://doi.org/10.1007/s12603-013-0032-9>.
11. Furuta M, Komiya-Nonaka M, Akifusa S, Shimazaki Y, Adachi M, Kinoshita T, et al. Interrelationship of oral health status, swallowing function, nutritional status, and cognitive ability with activities of daily living in Japanese elderly people receiving home care services due to physical disabilities. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; 41(2): 173-81. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12000>.
12. Morris JC. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology.* 1993; 43(11): 2412-4. <https://doi.org/10.1212/wnl.43.11.2412-a>.
13. Conger AJ. Kappa and rater accuracy: paradigms and parameters. *Educ Psychol Meas.* 2017; 77(6): 1019-1047. <https://doi.org/10.1177/0013164416663277>.
14. Shah S., Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel index for stroke rehabilitation. *J Clin Epidemiol.* 1989, 42: 703-9. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(89\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0895-4356(89)90065-6).
15. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care.* 1994; 21(1): 55-67.
16. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J*

Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001; 56(6): M366-³¹
72.

<https://doi.org/10.1093/gerona/56.6.m366>.

17. Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, García RW, Jordao AA Jr, Marchini JS. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. *Nutr Hosp*. 2008; 23(6): 614-8.
18. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, Muscaritoli M, Nyulasi I, Ockenga J, Schneider SM, Van der Schueren MA, Singer P. Diagnostic criteria for malnutrition - an ESPEN consensus statement. *Clin. Nutr*. 2015; 34(3): 335-40. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>.
19. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; 2016.
20. Logemann JA. Oropharyngeal dysphagia and nutritional management. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2007; 10(5): 611-4. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e328285d872>.
21. Odderson IR, Keaton JC, McKenna BS. Swallow management in patients on an acute stroke pathway: quality is cost effective. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76(12): 1130-3. [https://doi.org/10.1016/s0003-9993\(95\)80121-9](https://doi.org/10.1016/s0003-9993(95)80121-9).
22. Beard CM, Kokmen E, Sigler C, Smith GE, Petterson T, O'Brien PC. Cause of death in Alzheimer's disease. *Ann Epidemiol*. 1996; 6(3): 195-200. [https://doi.org/10.1016/1047-2797\(95\)00068-2](https://doi.org/10.1016/1047-2797(95)00068-2).
23. Horner J, Alberts MJ, Dawson DV, et al. Swallowing in Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 1994; 8(3): 177-89. <https://doi.org/10.1097/00002093-199408030-00004>.
24. Streicher M, Wirth R, Schindler K, Sieber CC, Hiesmayr M, Volkert D. Dysphagia in nursing homes: results from the NutritionDay project. *J Am Med Dir Assoc*. 2018; 19(2): 141-147. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.08.015>.

25. Morrison RS, Siu AL. Mortality from pneumonia and hip fractures in patients with advanced dementia. *JAMA*. 2000; 284(19): 2447-8. <https://doi.org/10.1001/jama.284.19.2447>.
26. Wada H, Nakajoh K, Satoh-Nakagawa T, Suzuki T, Ohnishi T, Arai H, Sasaki H. Risk factors of aspiration pneumonia in Alzheimer's disease patients. *Gerontology*. 2001; 47(5): 271-6. <https://doi.org/10.1159/000052811>.
27. Rejnfeldt I, Andersson P, Renvert S. Oral health status in individuals with dementia living in special facilities. *Int J Dent Hyg*. 2006; 4(2): 67-71. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2006.00157.x>.
28. Sadamori S, Hayashi S, Hamada T. The relationships between oral status, physical and mental health, nutritional status and diet type in elderly Japanese women with dementia. *Gerodontology*. 2008; 25(4): 205-9. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2008.00224.x>.
29. Arai K, Sumi Y, Uematsu H, Miura H. Association between dental health behaviors, mental/physical function and self-feeding ability among the elderly?: a cross-sectional survey. *Gerodontology*. 2003; 20(2): 78-83. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2003.00078.x>.
30. Tian H, Abouzaid S, Sabbagh MN, Chen W, Gabriel S, Kahler KH, Kim E. Health care utilization and costs among patients with AD with and without dysphagia. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2013; 27(2): 138-44. <https://doi.org/10.1097/WAD.0b013e318258cd7d>.

3 DISCUSSÃO

A saúde bucal é reconhecida como parte integral da saúde geral do indivíduo. Embora tenha havido uma redução nas taxas de perdas dentárias na população mundial de idosos, a prevalência de edentulismo permanece elevada (Petersen e Yamamoto, 2005). Consequentemente, o uso de próteses dentárias é alto, resultando em uma dieta restritiva a certos alimentos e menos adequada para uma boa nutrição do que aquela de não usuários de próteses (Papas et al., 1998). A dificuldade na mastigação de diferentes tipos de alimentos faz com que esses alimentos sejam excluídos da dieta (Soini et al., 2003). A saúde bucal é importante na nutrição para permitir a mastigação, a deglutição e o paladar dos alimentos. Mesmo em indivíduos dentados, a condição de saúde bucal afeta a dieta quando o número de dentes naturais remanescentes é baixo (Sheiham e Steele, 2001). Assim, a perda da dentição funcional pode agravar tanto as condições de saúde bucal como a saúde sistêmica, sobretudo em indivíduos idosos (Ribeiro et al., 2012).

A deglutição é uma das primeiras funções que permite aos seres humanos sustentar a vida. A deglutição é definida como uma série de eventos sensoriais e motores que são iniciados pelo reconhecimento da presença (toque), sabor, temperatura e viscosidade dos alimentos e líquidos na cavidade oral, seguido da preparação, no caso dos alimentos, que envolve a mastigação e as estruturas da cavidade oral, para que estes possam apresentar uma consistência que possa ser engolida e, finalizada, pelo transporte seguro destes através das estruturas anatômicas orais, faríngeas e esofágicas para o estômago (Logemann, 2007).

Quando a capacidade de deglutição é perdida ou prejudicada (disfagia), o risco de apresentar incapacidade ou mesmo de morte aumenta consideravelmente. As complicações da disfagia variam de consequências debilitantes, como o isolamento social resultante do constrangimento da tosse ou do uso de estratégias compensatórias durante a alimentação (como, por exemplo, o uso de aditivos espessantes na dieta), a uma ampla variedade de sequelas muito mais fatais (Sato et al., 2014). Se não eficientemente diagnosticada e tratada, a disfagia pode acarretar em desidratação, desnutrição, redução no potencial de reabilitação após lesão ou doença, complicações pulmonares relacionadas à aspiração crônica, particularmente a pneumonia aspirativa, e, redução na qualidade de vida (Odderson et al., 1995).

Com o avanço da idade, a fisiologia da deglutição apresenta alterações. Perda de massa muscular e da elasticidade do tecido conjuntivo resultam em redução da força e amplitude dos movimentos de deglutição. Uma desaceleração sutil das etapas da deglutição é

observada. A preparação oral dos alimentos requer mais tempo e o bolo alimentar ou líquido transita mais lentamente pelas estruturas anatômicas. Com o tempo, essas alterações sutis, mas cumulativas, podem contribuir para o aumento da frequência do material ingerido que penetra nas vias aéreas superiores e do acúmulo de resíduos pós-deglutição, durante as refeições. Os decréscimos relacionados ao avanço da idade na condição de saúde bucal, salivação, paladar e olfato também podem contribuir para reduzir o desempenho da deglutição em idosos (Logemann, 2007). Esses fatos podem explicar a presença de disfagia observada nos pacientes sem declínio cognitivo no presente estudo.

Embora as alterações sensório-motoras relacionadas ao envelhecimento saudável possam contribuir para as alterações voluntárias na ingestão de alimentos, a presença de doença relacionada à idade é o principal fator que contribui para a presença de disfagia em idosos, aumento os custos com os cuidados de alimentação e saúde nesses pacientes (Odderson et al., 1995). No presente estudo, a severidade da DA influenciou significativamente com a presença de disfagia. Nos indivíduos com DA de leve a moderada, a prevalência de disfagia foi de 16,7% e, nos indivíduos com DA severa, foi de 91,8% (Tabela 1). Esses resultados demonstraram que a severidade da DA aumentou 37,2 vezes mais chances de apresentar disfagia (Tabela 2) e corrobora com os resultados de outros estudos em idosos com severa DA (Chouinard, 2000; Wada et al., 2001; Logemann, 2007; Furuta et al., 2013; Sato et al., 2014; Boccardi et al., 2016; Seçil et al., 2016; Takizawa et al., 2016; Takagi, 2017).

A análise de regressão dos dados do presente estudo pode identificar os sinais clínicos mais associados com o risco de apresentar disfagia nos pacientes com DA: diminuição da condição nutricional, ausência de apetite e o hábito de reter alimentos na boca durante as refeições (Tabela 2). Quando utilizado com os testes padrões (videofluorografia e videoendoscopia) ou os testes clínicos (como o teste modificado de deglutição de água), estes sinais clínicos podem ser instrumentos úteis para o diagnóstico precoce de disfagia em idosos com DA.

Considerando que os pacientes com DA e disfagia apresentam altos custos e utilização dos cuidados de saúde, quando comparados com pacientes sem disfagia (Tian et al., 2013), estudos futuros devem ser realizados para avaliar esses sinais clínicos para detecção precoce de disfagia em outros ambientes e populações.

4 CONCLUSÃO

Baseado nas limitações desse trabalho, podemos concluir que:

- a) houve uma associação significativa do declínio da função de deglutição com a severidade da Doença de Alzheimer;
- b) a equipe de cuidados de saúde deve estar ciente das implicações da progressão da Doença de Alzheimer na saúde bucal, afim de estabelecer, em estágios iniciais, medidas preventivas eficazes e plano ideal de reabilitação, para minimizar os efeitos a longo prazo;
- c) a diminuição da condição nutricional, a ausência de apetite e o hábito de encher a boca de alimentos em excesso foram os sinais clínicos mais associados com o risco de apresentar disfagia em pacientes com Doença de Alzheimer;
- d) esses sinais podem ser instrumentos úteis de diagnóstico precoce de disfagia em idosos com Doença de Alzheimer.

REFERÊNCIAS*

- Abbayya K, Chidambar Y, Naduwinmani S, Puthanakar N. Association between periodontitis and alzheimer's disease. *N Am J Med Sci*. 2015 Jun;7(6):241-6. doi: 10.4103/1947-2714.159325.
- Allison SP. Malnutrition, disease, and outcome. *Nutrition*. 2000 Jul-Aug;16(7-8):590-3. doi: 10.1016/s0899-9007(00)00368-3.
- Aragón F, Zea-Sevilla MA, Monteiro J, Sancho P, Corral R, Tejedor C, et al. Oral health in Alzheimer's disease: a multicenter case-control study. *Clin Oral Investig*. 2018 Dec;22(9):3061-70. doi: 10.1007/s00784-018-2396-z.
- Arrivé E, Letenneur L, Matharan F, Laporte C, Helmer C, Barberger-Gateau P, et al. Oral health condition of French elderly and risk of dementia: a longitudinal cohort study: Elderly's oral health and risk of dementia. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012 Jun;40(3):230-8. doi: 10.1111/j.1600-0528.2011.00650.x.
- Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - an ESPEN consensus statement. *Clin. Nutr*. 2015 Jun;34(3):335-40. doi: 10.1016/j.clnu.2015.03.001.
- Chalub LLFH, Ferreira RC, Vargas AMD. Influence of functional dentition on satisfaction with oral health and impacts on daily performance among Brazilian adults: a population-based cross-sectional study. *BMC Oral Health* 2017 Jul 11;17(1):112. doi: 10.1186/s12903-017-0402-5.
- Chalub LLFH, Ferreira RC, Vargas AMD. Functional, esthetical, and periodontal determination of the dentition in 35- to 44-year-old Brazilian adults. *Clin Oral Investig*. 2016a Sep;20(7):1567-75. doi: 10.1007/s00784-015-1637-7.
- Chalub LLFH, Martins CC, Ferreira RC, Vargas AM. Functional dentition in Brazilian adults: an investigation of social determinants of health (SDH) using a multilevel approach. *PLoS One*. 2016b Feb;11(2):e0148859. doi: 10.1371/journal.pone.0148859.
- Chen X, Shuman SK, Hodges JS, Gatewood LC, Xu J. Patterns of tooth loss in older adults with and without dementia: a retrospective study based on a Minnesota cohort: tooth loss patterns in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2010 Dec;58(12):2300-7. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03192.x.

* De acordo com a Norma UNICAMP/FOP, baseada na norma do International Committee of Medical Journals Editors - Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

Chouinard J. Dysphagia in Alzheimer disease. *J Nutr Health Aging*. 2000;4(4):214-7.

Cummings JL. Treatment of Alzheimer's disease: current and future therapeutic approaches. *Rev Neurol Dis*. 2004 Spring;1(2):60-9.

Damyanov ND, Witter DJ, Bronkhorst EM, Creugers NHJ. Satisfaction with the dentition related to dental functional status and tooth replacement in an adult Bulgarian population: a cross-sectional study. *Clin Oral Investig*. 2013 Dec;17(9):2139-50. doi: 10.1007/s00784-013-0925-3.

Ellefsen B, Holm-Pedersen P, Morse DE, Schroll M, Andersen BB, Waldemar G. Assessing caries increments in elderly patients with and without dementia: a one-year follow-up study. *J Am Dent Assoc*. 2009 Nov;140(11):1392-400. doi: 10.14219/jada.archive.2009.0076.

Ellefsen BS, Morse DE, Waldemar G, Holm-Pedersen P. Indicators for root caries in Danish persons with recently diagnosed Alzheimer's disease: root caries indicators in Alzheimer's disease. *Gerodontology*. 2012 Sep;29(3):194-202. doi: 10.1111/j.1741-2358.2011.00560.x.

Friedlander AH, Norman DC, Mahler ME, Norman KM, Yagiela JA. Alzheimer's disease: psychopathology, medical management and dental implications. *J Am Dent Assoc*. 2006 Sep;137(9):1240-51. doi: 10.14219/jada.archive.2006.0381.

Gitto CA, Moroni MJ, Terezhalmay GT, Sandu S. The patient with Alzheimer's disease. *Quintessence Int*. 2001 Mar;32(3):221-31.

Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini-Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 1996 Jan;54(1 Pt 2):S59-65. doi: 10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x.

Hatipoglu MG, Kabay SC, Güven G. The clinical evaluation of the oral status in Alzheimer-type dementia patients: oral health in AD. *Gerodontology*. 2011 Dec;28(4):302-6. doi: 10.1111/j.1741-2358.2010.00401.x.

Hobdell M, Petersen PE, Clarkson J, Johnson N. Global goals for oral health 2020. *Int Dent J*. 2003 Oct;53(5):285-8. doi: 10.1111/j.1875-595x.2003.tb00761.x.

Honer J, Alberts MJ, Davison DV, Cook GM. Swallowing in Alzheimer's disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 1994 Fall;8(3):177-89. doi: 10.1097/00002093-199408030-00004.

- Jeejeebhoy KN. Malnutrition, fatigue, frailty, vulnerability, sarcopenia and cachexia: overlap of clinical features. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2012 May;15(3):213-9. doi: 10.1097/MCO.0b013e328352694f.
- Jellinger KA, Attems J. Prevalence of dementia disorders in the oldest-old: an autopsy study. *Acta Neuropathol*. 2010 Apr;119(4):421-33. doi: 10.1007/s00401-010-0654-5.
- Kawaharada R, Sugimoto T, Matsuda N, Tsuboi Y, Sakurai T, Ono R. Impact of loss of independence in basic activities of daily living on caregiver burden in patients with Alzheimer's disease: A retrospective cohort study. *Geriatr Gerontol Int*. 2019 Dec;19(12):1243-7. doi: 10.1111/ggi.13803.
- Kiesswetter E, Hengeveld LM, Keijser BJ, Volkert D, Visser M. Oral health determinants of incident malnutrition in community-dwelling older adults. *J Dent*. 2019 Jun;85:73-80. doi: 10.1016/j.jdent.2019.05.017.
- Kimura A, Sugimoto T, Niida S, Toba K, Sakurai T. Association between appetite and sarcopenia in patients with mild cognitive impairment and early-stage Alzheimer's disease: a case-control study. *Front Nutr*. 2018 Dec 18;5:128. doi: 10.3389/fnut.2018.00128.
- Kocaelli H, Yaltirik M, Yargic LI, Özbas H. Alzheimer's disease and dental management. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2002 May;93(5):521-4. doi: 10.1067/moe.2002.123538.
- Leal SC, Bittar J, Portugal A, Falcão DP, Faber J, Zanotta P. Medication in elderly people: its influence on salivary pattern, signs and symptoms of dry mouth: medication in elderly people. *Gerodontology*. 2010 Jun;27(2):129-33. doi: 10.1111/j.1741-2358.2009.00293.x.
- Lee RC, Wang Z, Heo M, Ross R, Janssen I, Heymsfield SB. Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *Am J Clin Nutr*. 2000 Sep;72(3):796-803. doi: 10.1093/ajcn/72.3.796.
- Logemann JA. Oropharyngeal dysphagia and nutritional management. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2007 Sep;10(5):611-4. doi: 10.1097/MCO.0b013e328285d872.
- Machado RS, Coelho MASC, Veras RP. Validity of the portuguese version of the mini nutritional assessment in brazilian elderly. *BMC Geriatr*. 2015 Oct 22;15:132. doi: 10.1186/s12877-015-0129-6.

Massey B, Shaker R. Introduction to the field of deglutition and deglutition disorders. In: AL Perlman, KS Schulze-Delrieu, editors. Deglutition and its disorders. San Diego: Singular Publication Group; 1997. p.1-14.

Montaño MB, Ramos LR. Validade da versão em português da Clinical Dementia Rating. *Rev Saude Publica*. 2005 Dec;39(6):912-7. doi: 10.1590/s0034-89102005000600007.

Morris JC. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*. 1993 Nov;43(11):2412-4. doi: 10.1212/wnl.43.11.2412-a.

Nguyen TC, Witter DJ, Bronkhorst EM, Gerritsen AE, Creugers NHJ. Chewing Ability and Dental Functional Status. *Int J Prosthodont*. 2011a Sep-Oct;24(5):428-36.

Nguyen TC, Witter DJ, Bronkhorst EM, Pham LH, Creugers NHJ. Dental functional status in a Southern Vietnamese adult population: a combined quantitative and qualitative classification system analysis. *Int J Prosthodont*. 2011b Jan-Feb;24(1):30-7.

Odderson IR, Keaton JC, McKenna BS. Swallow management in patients on an acute stroke pathway: quality is cost effective. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995 Dec;76(12):1130-3. doi: 10.1016/s0003-9993(95)80121-9.

Okada T, Ikebe K, Inomata C, Takeshita H, Uota M, Mihara Y, et al. Association of periodontal status with occlusal force and food acceptability in 70-year-old adults: from SONIC Study. *J Oral Rehabil*. 2014 Dec;41(12):912-9. doi: 10.1111/joor.12214.

Pace CC, McCullough GH. The association between oral microorganisms and aspiration pneumonia in the institutionalized elderly: review and recommendations. *Dysphagia*. 2010 Dec;25(4):307-22. doi: 10.1007/s00455-010-9298-9.

Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Russell RM. The effect of denture status on nutrition. *Spec Care Dentist*. 1998 Jan-Feb;18(1):17-25. doi: 10.1111/j.1754-4505.1998.tb01354.x.

Petersen PE, Yamamoto T. Improving the oral health of older people: The approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005 Apr;33(2):81-92. doi: 10.1111/j.1600-0528.2004.00219.x.

Ribeiro GR, Costa JLR, Bovi Ambrosano GM, Rodrigues Garcia RCM. Oral health of the elderly with Alzheimer's disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Sep;114(3):338-43. doi: 10.1016/j.oooo.2012.03.028.

Ruiz-Medina P, Bravo M, Gil-Montoya JA, Montero J. Discrimination of functional capacity for oral hygiene in elderly Spanish people by the Barthel General Index. *Community Dent*

Oral Epidemiol. 2005 Oct;33(5):363-9. doi: 10.1111/j.1600-0528.2005.00222.x.

Sato E, Hirano H, Watanabe Y, Edahiro A, Sato K, Yamane G, et al. Detecting signs of dysphagia in patients with Alzheimer's disease with oral feeding daily life. *Geriatr Gerontol Int*. 2014 Jul;14(3):549-55. doi: 10.1111/ggi.12131.

Seçil Y, Arıcı S, İncesu TK, Gürgör N, Beckmann Y, Ertekin C. Dysphagia in Alzheimer's disease. *Neurophysiol Clin*. 2016 Jun;46(3):171-8. doi: 10.1016/j.neucli.2015.12.007.

Sheiham A, Steele J. Does the condition of the mouth and teeth affect the ability to eat certain foods, nutrient and dietary intake and nutritional status amongst older people?. *Public Health Nutr*. 2001;4(3):797-803. doi:10.1079/phn2000116.

Singh Rao SK, Harding A, Simmons T, Robinson S, Kesavalu L, Crean S. Oral inflammation, tooth loss, risk factors, and association with progression of Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*. 2014;42(3):723-37. doi: 10.3233/JAD-140387.

Soini H, Routasalo P, Lauri S, Ainamo A. Oral and nutritional status in frail elderly. *Spec Care Dentist*. 2003;23(6):209-215. doi:10.1111/j.1754-4505.2003.tb00314.x.

Souren LE, Franssen EH, Reisberg B. Contractures and loss of function in patients with Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc*. 1995 Jun;43(6):650-5. doi: 10.1111/j.1532-5415.1995.tb07200.x.

Srisilapanan P, Jai-Ua C. Oral health status of dementia patients in Chiang Mai Neurological Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2013 Mar;96(3):351-7.

Stein PS, Desrosiers M, Donegan SJ, Yepes JF, Kryscio RJ. Tooth loss, dementia and neuropathology in the Nun study. *J Am Dent Assoc*. 2007 Oct;138(10):1314-22; quiz 1381-2. doi: 10.14219/jada.archive.2007.0046.

Suma S, Watanabe Y, Hirano H, Kimura A, Edahiro A, Awata S, et al. Factors affecting the appetites of persons with Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Geriatr Gerontol Int*. 2018 Aug;18(8):1236-43. doi: 10.1111/ggi.13455.

Sumi Y, Miura H, Nagaya M, Nagaosa S, Umemura O. Relationship between oral function and general condition among Japanese nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr*. 2009 Jan-Feb;48(1):100-5. doi: 10.1016/j.archger.2007.10.010.

Syrjälä AM, Ylöstalo P, Ruoppi P, Komulainen K, Hartikainen S, Sulkava R, et al. Dementia

and oral health among subjects aged 75 years or older: dementia and oral health. *Gerodontology*. 2012 Mar;29(1):36-42. doi: 10.1111/j.1741-2358.2010.00396.x.

Takagi D, Hirano H, Watanabe Y, Eda Hiro A, Ohara Y, Yoshida H, et al. Relationship between skeletal muscle mass and swallowing function in patients with Alzheimer's disease. *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(3):402-9. doi: 10.1111/ggi.12728.

Takizawa C, Gemmell E, Kenworthy J, Speyer R. A systematic review of the prevalence of oropharyngeal dysphagia in stroke, Parkinson's disease, Alzheimer's disease, head injury, and pneumonia. *Dysphagia*. 2016;31(3):434-41. doi: 10.1007/s00455-016-9695-9.

Tian H, Abouzaid S, Sabbagh MN, Chen W, Gabriel S, Kahler KH, et al. Health care utilization and costs among patients with AD with and without dysphagia. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2013 Apr-Jun;27(2):138-44. doi: 10.1097/WAD.0b013e318258cd7d.

Tohara H, Saitoh E, Mays K, Kuhlemeier K, Palmer JB. Three tests for predicting aspiration without videofluorography. *Dysphagia*. 2003 Spring;18(2):126-34. doi: 10.1007/s00455-002-0095-y.

Tsakos G, Watt RG, Rouxel PL, de Oliveira C, Demakakos P. Tooth loss associated with physical and cognitive decline in older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2015 Jan;63(1):91-9. doi: 10.1111/jgs.13190.

Turner LN, Balasubramaniam R, Hersh EV, Stoopler ET. Drug therapy in Alzheimer disease: an update for the oral health care provider. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Oct;106(4):467-76. doi: 10.1016/j.tripleo.2008.06.009.

Uppoor AS, Lohi HS, Nayak D. Periodontitis and Alzheimer's disease: oral systemic link still on the rise? *Gerodontology*. 2013 Sep;30(3):239-42. doi: 10.1111/j.1741-2358.2012.00660.x.

Varadhan R, Seplaki CL, Xue QL, Bandeen-Roche K, Fried LP. Stimulus-response paradigm for characterizing the loss of resilience in homeostatic regulation associated with frailty. *Mech Ageing Dev*. 2008 Nov;129(11):666-70. doi: 10.1016/j.mad.2008.09.013.

White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M, Academy of Nutrition and Dietetics Malnutrition Work Group, et al. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition) *J Acad Nutr Diet*. 2012 May;112(5):730-8. doi: 10.1016/j.jand.2012.03.012.

World Health Organization. Recent advances in oral health: WHO Technical Report Series. Geneva: World Health Organization; 1992.

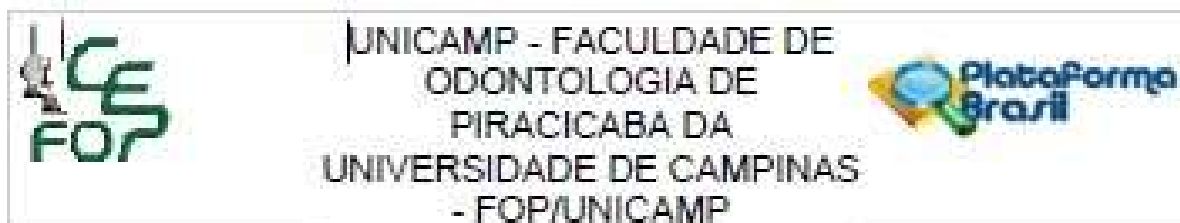
Zhang Q, Witter D, Bronkhorst E, Creugers N. Chewing ability in an urban and rural population over 40 years in Shandong Province, China. Clin Oral Investig. 2013 Jun;17(5):1425-35. doi: 10.1007/s00784-012-0822-1.

ANEXOS

Anexo 1 – Relatório de verificação de originalidade e prevenção de plágio

Dissertação André turnitin			
RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE			
10%	7%	9%	4%
ÍNDICE DE SEMELHANÇA	FONTES DA INTERNET	PUBLICAÇÕES	DOCUMENTOS DOS ALUNOS
FONTES PRIMÁRIAS			
1	link.springer.com Fonte da Internet	4%	
2	Miranda, Alexandre Franco(Leal, Soraya Coelho and Lia, Érica Negrini). "Avaliação da condição bucal de idosos portadores de demência leve assistidos no Centro de Medicina do Idoso (CMI) do Hospital Universitário de Brasília", RIUnB, 2010. Publicação	1%	
3	Submitted to Athens Metropolitan College Documento do Aluno	1%	
4	onlinelibrary.wiley.com Fonte da Internet	1%	
5	N.C. Foley, R.H. Affoo, W.L. Siqueira, R.E. Martin. "A Systematic Review Examining the Oral Health Status of Persons with Dementia", JDR Clinical & Translational Research, 2017 Publicação	1%	
6	A. L. S. Simões, A. Oliva Filho, Eduardo		

Anexo 2 – Comitê de Ética em Pesquisa da FOP/UNICAMP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Condição de saúde bucal e sinais de disfagia em idosos com Doença de Alzheimer

Pesquisador: Eduardo Hebling

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 29696320.0.0000.5418

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.109.761

Apresentação do Projeto:

Transcrição editada do conteúdo do registro do protocolo e dos arquivos anexados à Plataforma Brasil

A EQUIPE DE PESQUISA citada na capa do projeto de pesquisa inclui EDUARDO HEBLING (Cirurgião Dentista, Docente do Departamento de Ciências da Saúde e Odontologia Infantil da FOP-UNICAMP, Pesquisador responsável), ANDRÉ LUIZ SÁ SIMÕES (Cirurgião Dentista, Mestrando no PPG em Gestão e Saúde Coletiva da FOP/UNICAMP, Pesquisador participante), ALMIR GOMES DE OLIVA FILHO (Cirurgião Dentista, Cirurgião Dentista em consultório privado, Pesquisador participante), o que é confirmado na declaração dos pesquisadores e na PB.

Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	2Cartadeenvio.pdf	05/03/2020 11:19:14	Eduardo Hebling	Acelto
Folha de Rosto	1Folhaderosto.pdf	05/03/2020 11:18:26	Eduardo Hebling	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

Assinado por:
Jaacks Jorge Junior
(Coordenador(a))

Anexo 3 – Autorização para inclusão do artigo na dissertação

De: John Morley <john.morley@health.slu.edu>
Date: qua., 28 de out. de 2020 às 08:21
Subject: Re: [External] Request authorization to use the article
To: Eduardo Hebling

The article published in the paper *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, entitled "Signs for early detection of dysphagia in older adults with severe Alzheimer's disease" may be published in your student's thesis. Yours sincerely

**John E Morley
Professor St Louis University
Editor, J Nutr Health Aging**
