

## Artigos originais

# A influência de dentaduras implanto-suportadas sobre o estado nutricional de indivíduos idosos

## *The influence of implant-supported dentures on the nutritional status of elderly individuals*

Giédre Berretin-Felix<sup>(1)</sup>

Tatiane Aparecida da Silva<sup>(2)</sup>

Wellington Monteiro Machado<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru / Universidade de São Paulo - Bauru, São Paulo, Brasil..

<sup>(2)</sup> Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo - USP - Bauru (SP), Brasil.

<sup>(3)</sup> Departamento de Medicina – Faculdade de Medicina de Botucatu/ Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

Recebido em: 24/01/2017

Aceito em: 24/02/2017

### Endereço para correspondência:

Giédre Berretin-Felix  
Departamento de Fonoaudiologia da  
Faculdade de Odontologia de Bauru, USP  
Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75  
Bauru, São Paulo, Brasil  
CEP: 17012-901  
E-mail: gfelix@usp.br

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar o estado nutricional de indivíduos idosos submetidos a procedimentos de reabilitação oral cirúrgico-protético.

**Métodos:** foram avaliados 15 pacientes completamente edêntulos com idade igual ou superior a 60 anos (10 mulheres e 5 homens). Todos os indivíduos usaram prótese removível em ambos os arcos e tiveram suas próteses mandibulares substituídas por próteses com implante, foram submetidas à avaliação nutricional, compreendendo aspectos antropométricos, análise bioquímica do sangue e avaliação dietética antes da cirurgia e três e seis meses após a cirurgia.

**Resultados:** a análise estatística da avaliação antropométrica não revelou diferença significativa entre os períodos de estudo, para todos os parâmetros investigados. A avaliação bioquímica revelou um aumento significativo da albumina três meses após o tratamento odontológico, voltando a níveis inferiores após seis meses. A avaliação dietética evidenciou que a ingestão calórica, macronutrientes proteínas e carboidratos não foram alterados após o tratamento odontológico. Por outro lado, a ingestão de lipídios foi menor seis meses após o tratamento odontológico em comparação com os resultados anteriores.

**Conclusão:** portanto, a colocação de próteses dentárias completas implantadas nos idosos investigados neste estudo não modificou a condição nutricional no curto prazo, sugere que os sujeitos mantiveram as características alimentares anteriores.

**Descritores:** Estado Nutricional; Envelhecimento; Prótese Total; Prótese Dentária Fixada por Implante

## ABSTRACT

**Purpose:** the aim of this study was to evaluate the nutritional status of elderly individuals submitted to surgical-prosthetic oral rehabilitation procedures.

**Methods:** fifteen patients completely edentulous aged 60 years or more were assessed (10 women and 5 men). All individuals wore removable dentures in both arches and had their mandibular dentures replaced by implant-supported prostheses, were submitted to nutritional evaluation comprising anthropometric aspects, biochemical blood analysis and dietary evaluation before surgery and at three and six months after surgery.

**Results:** statistical analysis of the anthropometric evaluation did not reveal significant difference between the study periods, for all parameters investigated. The biochemical evaluation revealed a significant increase in albumin three months after dental treatment, returning to lower levels after six months. The dietary evaluation evidenced that the caloric intake, macronutrients proteins and carbohydrates was not altered after dental treatment. Conversely, the ingestion of lipids were lower six months after dental treatment compared to the previous results.

**Conclusion:** therefore, the placement of implant-supported complete dentures in the elderly individuals investigated in this study did not modify the nutritional condition in the short term, suggests that the subjects maintained the previous dietary characteristics.

**Keywords:** Nutritional Status; Aging; Denture, Complete; Dental Prosthesis, Implant-Supported

## INTRODUÇÃO

Durante o envelhecimento, a função mastigatória pode ser prejudicada por modificações fisiológicas e redução do número de dentes<sup>1</sup>. A ingestão de nutrientes e a adequação calórica diminuem proporcionalmente com os danos à saúde bucal<sup>2,3</sup>. Além disso, a ineficiência mastigatória leva a uma redução na ingestão de alimentos fibrosos<sup>4</sup>, o que pode estar relacionado à ocorrência de vários distúrbios gastrointestinais<sup>5-7</sup>, sistêmicos<sup>8,9</sup> e doenças crônicas<sup>10</sup> em idosos.

Estudos sobre o impacto do estado dentário sobre a condição nutricional de adultos mostraram maior ingestão de cálcio, vitamina A, ácido ascórbico<sup>11</sup> e folato<sup>12</sup> em indivíduos com dentição natural em comparação com portadores de prótese dentária. Por outro lado, os estudos de Sebring et al.<sup>13</sup> (1995) e Moynihan et al.<sup>14</sup> (2000) mostraram que a ingestão de nutrientes não é diferente entre os diferentes tipos de tratamento dentário (dentaduras removíveis e fixas), sugerindo que o sucesso da reabilitação oral protética não resulta necessariamente em uma dieta mais satisfatória<sup>15-17</sup>.

Com relação aos idosos, a presença de dentes naturais resulta em maior ganho nutricional na dieta em comparação àqueles portadores de próteses parciais e completas<sup>18</sup> com menor risco de desnutrição<sup>3</sup> e melhor consumo de quantidade adequada de frutas e hortaliças<sup>10,19,20</sup>. A melhoria das próteses dentárias beneficia a Mastigatória com impacto positivo no estado nutricional<sup>21</sup>, aumento do peso corporal e nível de albumina<sup>22</sup> sem alterações na ingestão de energia e nutrientes<sup>23</sup>. Além disso, o tratamento com próteses implantadas pode modificar a função do sistema estomatognático<sup>24</sup> e o estado nutricional de idosos edêntulos, aumentando assim sua avaliação antropométrica<sup>25</sup> e bioquímica<sup>26</sup>.

Portanto, a presença, número, qualidade e distribuição de dentes naturais, bem como alguns distúrbios orais específicos podem interferir diretamente com a capacidade mastigatória dos indivíduos, consequentemente, afetando a ingestão de vários nutrientes, o estado nutricional<sup>3,17,27-29</sup> e a qualidade de vida<sup>30</sup>. Assim, este estudo teve como objetivo determinar a influência da colocação de próteses mandibulares implanto-suportadas no estado nutricional de idosos.

## MÉTODOS

Este estudo foi revisado e aprovado pela Comissão de Revisão Institucional da Universidade do Sagrado Coração, protocolo número 001/2003.

### Pacientes

Estudo longitudinal por amostragem de conveniência não probabilística em que foram selecionados 15 idosos sendo 10 mulheres e cinco homens, com idades entre 60 e 76 anos, com mediana de 64 anos, atendidos nas Clínicas de Cirurgia Maxilofacial e Traumatologia, Prótese e Implantologia da Faculdade de Odontologia da Faculdade de Odontologia Universidade acima mencionada. Como critério de inclusão todos os indivíduos tinham boa saúde geral, estavam desdentados, usavam dentaduras removíveis completas e apresentavam boas condições clínicas do arcabouço maxilar e estrutura óssea mandibular que permitiam a colocação de implantes com comprimento mínimo de 10mm.

Foram excluídos indivíduos com história de doenças neurológicas, tumores de cabeça e pescoço, distúrbios psicológicos e psiquiátricos, bem como fumantes, alcoólatras e indivíduos com relação maxilomandibular anormal, como prognatismo mandibular ou retrognatismo.

Os indivíduos foram avaliados em três períodos diferentes: antes (pré), três meses (Pós1) e seis meses (Pós2) após o procedimento cirúrgico-protético.

### Procedimentos cirúrgico-protéticos

Antes da cirurgia, foram avaliadas as condições de prótese completa maxilar e mandibular usadas pelos pacientes. As próteses consideradas inadequadas foram substituídas.

Os pacientes foram submetidos ao protocolo cirúrgico sugerido por Branemark et al.<sup>31</sup> (1977), compreendendo a colocação de cinco implantes endóseos com 4, 4,5 ou 5 mm de diâmetro com superfície lisa no arco mandibular. Após a colocação do implante, os pilares foram fixados aos implantes, seguidos de procedimentos para preparação, acabamento, polimento e montagem de dentaduras. O intervalo de tempo entre a inserção dos implantes e a colocação das próteses não foi superior a 24 horas, caracterizando o procedimento de carga imediata. Foram utilizadas as mesmas próteses previamente utilizadas pelos pacientes.

## Avaliação nutricional

A avaliação nutricional dos pacientes incluiu medidas antropométricas, análise bioquímica do sangue e hemograma.

Os dados antropométricos coletados incluíram o peso, medido em quilogramas (kg) utilizando uma balança eletrônica antropométrica calibrada, modelo Tanita, tipo plataforma, com capacidade de 150 kg e precisão de 0,1 kg. A altura foi medida em metros usando uma barra vertical fixa, inextensível e graduada. Os sujeitos foram medidos de pé, descalços e com a cabeça posicionada no plano de Frankfurt. A circunferência do braço (CB) e a circunferência da cintura (CC) foram medidas em centímetros usando uma fita métrica em fibra de vidro.

As espessuras das pregas subescapular, supra-iliaca, tricípital e bicipital foram obtidas no lado direito do corpo, utilizando-se um utilizando-se o adipômetro Lange Skinfold, com escala de até 65mm e precisão de  $\pm 1$ mm, de acordo com a técnica de Lohaman et al.<sup>32</sup> (1988). Os valores destas medidas permitiram calcular o índice de massa corporal (IMC) utilizando a seguinte fórmula: [peso (kg) / altura (m<sup>2</sup>)]; Porcentagem de gordura corporal (%GC)), adicionando o valor das quatro dobras cutâneas (tricípital, bicipital, subescapular e supra-iliaca) utilizando a equação de Durnin & Rahaman<sup>33</sup> (1967); A área muscular do braço (AMB), calculada de acordo com Frisancho<sup>34</sup> (1981), usando a fórmula  $[(C \text{ (cm)} - \pi \times T \text{ (cm)})^2 / 4 \pi]^2$ , em que c representa a circunferência do braço (mm) e T a espessura da dobra cutânea tricípital.

Para a análise bioquímica do sangue e hemograma, foram colhidas amostras de sangue dos pacientes após dez a 12 horas de jejum. A albumina sérica foi analisada pelo método espectrofotométrico. A contagem sanguínea compreendeu a contagem total de linfócitos, determinação dos valores de hemoglobina e hematócrito utilizando equipamentos automatizados.

Para a avaliação dietética, a ingestão de alimentos foi analisada a partir do recordatório de 24 horas, no qual o entrevistador pediu ao indivíduo que recordasse todos os alimentos e bebidas consumidos no dia anterior à entrevista, usando modelos de alimentos, copos, copos e colheres de medição para atingir uma estimativa do tamanho das porções de alimentos<sup>35</sup>. A ingestão calórica e macronutrientes foi então calculada utilizando um software específico.

## Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando parâmetros de média, desvio padrão, mediana e total de meia amplitude. Para as variáveis quantitativas, a análise da variação nos períodos foi realizada através da análise de variância a um critério para medidas repetidas. Foi adotado um nível de significância de 5% para todos os testes.

## RESULTADOS

Os resultados do estado nutricional quanto aos aspectos antropométricos e bioquímicos são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

**Tabela 1.** Resultados (média e desvio-padrão) obtidos a partir da avaliação antropométrica do estado nutricional, antes (Pré), após três (Pós1) e seis (Pós2) meses do tratamento odontológico

Medidas antropométricas	Momento			Resultado do teste estatístico (ANOVA)**
	Pré	Pós1	Pós2	
Peso	66.81 $\pm$ 16.39	67.80 $\pm$ 17.00	66.73 $\pm$ 16.01	P > 0.05
IMC	26.56 $\pm$ 5.23	26.93 $\pm$ 5.36	26.53 $\pm$ 5.07	P > 0.05
Soma das Pregas*	54.00 $\pm$ 47.00	49.00 $\pm$ 57.00	54.00 $\pm$ 43.00	P > 0.05
CB	30.09 $\pm$ 3.36	30.55 $\pm$ 4.50	30.13 $\pm$ 3.82	P > 0.05
AMB	50.14 $\pm$ 7.93	52.71 $\pm$ 11.66	51.11 $\pm$ 10.31	P > 0.05
CC	89.10 $\pm$ 9.85	90.47 $\pm$ 10.62	88.67 $\pm$ 10.31	P > 0.05
% GC	21.14 $\pm$ 7.97	27.53 $\pm$ 8.04	26.69 $\pm$ 8.14	P > 0.05

\* Mediana + semi-amplitude total

\*\*Análise de variância (ANOVA)

**Tabela 2.** Resultados (média e desvio-padrão) obtidos a partir da avaliação bioquímica do estado nutricional, antes (Pré), após três (Pós1) e seis (Pós2) meses do tratamento odontológico

Avaliação bioquímica	Momento			Resultado do teste estatístico (ANOVA)**
	Pré	Pós1	Pós2	
Hemoglobina (g/dL)	14.10 ± 1.92	14.14 ± 1.17	14.10 ± 1.17	p > 0.05
Linfócitos (mm <sup>3</sup> )*	1840.00 ± 1645.00	1626.00 ± 550.00	1748.00 ± 624.00	p > 0.05
Hematócrito (%)	40.79 ± 2.43	41.16 ± 3.37	40.75 ± 3.19	p > 0.05
Albumina (g/dL)	4.37 ± 0.46 a	4.81 ± 0.55 b	4.17 ± 0.23 a	p < 0.01

\* Mediana + semi-amplitude total

Letras distintas traduzem diferença estatisticamente significativa entre os períodos.

\*\*Análise de variância (ANOVA)

A análise estatística da avaliação antropométrica não revelou diferença significativa entre os diferentes períodos de estudo, para todos os parâmetros investigados. Deve-se notar que, em relação ao peso, os resultados médios observados após três meses revelaram ganho médio de um quilograma em relação aos valores de pré-tratamento, retornando aos valores iniciais seis meses após o tratamento odontológico.

A avaliação bioquímica revelou um aumento significativo da albumina três meses após o tratamento odontológico, voltando a níveis inferiores após seis meses.

A Tabela 3 apresenta os resultados da ingestão calórica total (VCT), bem como a ingestão de macronutrientes calculada pela análise da recordação de 24 horas, nos diferentes períodos de estudo.

**Tabela 3.** Resultados (média e desvio-padrão) da avaliação nutricional, obtidos a partir do recordatório alimentar, antes (Pré), após três (Pós1) e seis (Pós2) meses do tratamento odontológico

Avaliação dietética	Momento			Resultado do teste estatístico (ANOVA)**
	Pré	Pós	Pós2	
VCT (Kcal)	1422.21 ± 293.51	1467.30 ± 270.86	1416.85 ± 251.57	p > 0.05
Proteínas (g)	57.91 ± 21.17	60.70 ± 17.22	59.72 ± 18.70	p > 0.05
Lipídios (g)	51.33 ± 15.28b	50.94 ± 14.16ab	47.42 ± 14.51 <sup>a</sup>	p < 0.05
Carboidratos (g)	187.65 ± 31.83	195.66 ± 39.17	189.61 ± 38.72	p > 0.05

Letras distintas traduzem diferença estatisticamente significativa entre os períodos.

\*\*Análise de variância (ANOVA)

Conforme observado na Tabela 3, a análise estatística da avaliação dietética evidenciou que, após o tratamento odontológico, a ingestão calórica não foi alterada, bem como os macronutrientes proteínas e carboidratos. Por outro lado, a ingestão de lipídios foi menor seis meses após o tratamento odontológico em comparação com os resultados anteriores.

## DISCUSSÃO

A perda dentária em idosos, combinada a outras modificações fisiológicas relacionadas ao processo de envelhecimento, contribui para as dificuldades de mastigação e de deglutição<sup>1,3</sup> que podem influenciar os aspectos nutricionais<sup>2</sup>, a qualidade de vida<sup>29,30</sup>, bem como as condições funcionais do sistema

estomatognático. O efeito de diferentes alternativas de reabilitação oral nesses aspectos é variável. Este estudo analisou a influência de próteses implanto-suportadas no arco mandibular sobre o estado nutricional e perfil nutricional de idosos edêntulos.

Os efeitos do tratamento sobre o estado nutricional revelaram que, tanto no primeiro como no segundo período após o tratamento, não foram encontradas alterações estatisticamente significativas nos parâmetros analisados comparativamente ao período pré-operatório, com exceção da albumina, que aumentou três meses após a reabilitação oral. Voltou aos valores pré-operatórios após seis meses. Até certo ponto, esses resultados são surpreendentes e devem ser pensados. Autores como Greska<sup>11</sup> (1995)

e Papas et al.<sup>16</sup> (1998) avaliaram o impacto da reabilitação oral por prótese convencional e não encontraram boa adequação nutricional em relação aos resultados obtidos em indivíduos com dentes naturais. Da mesma forma, Sebring et al.<sup>13</sup> (1995) verificaram que indivíduos edêntulos são mais propensos a apresentar ingestão insuficiente de fibra, cálcio e vitaminas, independentemente do tipo de tratamento odontológico. Além disso, segundo Moynihan et al.<sup>14</sup> (2000), o processo de reabilitação oral com prótese removível ou fixa não melhora a qualidade da dieta dos indivíduos. Por outro lado, Wöstmann et al.<sup>21</sup> (2008) observaram melhora das condições nutricionais dos indivíduos em relação à adequação das próteses dentárias, fato verificado pela mini avaliação do estado nutricional e determinação dos níveis sanguíneos de albumina e zinco. Kanehisa et al.<sup>22</sup> (2009) também encontraram níveis mais altos de albumina sérica para indivíduos que usaram próteses parciais em comparação com não-usuários seis meses após o tratamento odontológico. De Marchi et al.<sup>10</sup> (2010) e Tsakos et al.<sup>20</sup> (2010) encontraram maior consumo de frutas e hortaliças em idosos com dentes em relação aos edêntulos. Morais et al.<sup>26</sup> (2003), considerando o efeito da reabilitação oral implanto-suportada nos parâmetros nutricionais, antropométricos e bioquímicos (albumina sérica, hemoglobina e vitamina B12) de idosos, verificou melhora nos aspectos investigados após o tratamento odontológico, Atribuído a modificação dos hábitos alimentares e maior facilidade para comer verduras e frutas. Recentemente, Borges et al.<sup>25</sup> (2010) verificaram melhor desempenho mastigatório três meses após a reabilitação protética com melhora do estado nutricional e diminuição do número de pacientes com risco de desnutrição seis meses depois.

Embora não haja uma explicação definitiva para os presentes resultados, a falta de aumento da ingestão calórica diária total no pós-operatório, na ingestão de proteínas e carboidratos, bem como uma diminuição na ingestão de lipídios, sugere que surpreendentemente os sujeitos mantiveram as características dietéticas anteriores, o que obviamente resultaria na conservação do estado nutricional. Esses achados estão de acordo com o estudo de Sandström e Lindquist<sup>15</sup> (1987), que não encontraram modificações na seleção de alimentos, exceto por um ligeiro aumento na ingestão de pão e frutas após a reabilitação mandibular implanto-suportada. Mais recentemente, Allen e Mc Millan<sup>17</sup> (2003) e Gunji et al.<sup>23</sup> (2009) verificaram que o sucesso da reabilitação oral não resultou em

adequação dietética, de acordo com os resultados presentes. Além disso, é importante considerar que a prótese mandibular fixa pode interagir negativamente com a prótese dentária superior e desequilibrar a coordenação neuromuscular envolvida no processo mastigatório<sup>24</sup>, influenciando a ingestão dietética.

Portanto, a colocação de próteses dentárias completas implantadas nos idosos investigados neste estudo não modificou os hábitos alimentares no curto prazo, explicando em parte a falta de efeito sobre o estado nutricional. Para testar esta hipótese, seria necessário investigar as razões pelas quais os hábitos alimentares não mudaram e também acompanhar longitudinalmente os indivíduos, além de estabelecer programas educacionais com vistas a influenciar os hábitos alimentares, semelhante ao estudo de Bradbury et al.<sup>19</sup> (2006), em que a intervenção odontológica e dietética foram realizadas simultaneamente, melhorando o comportamento alimentar dos indivíduos e aumentando a ingestão de frutas e hortaliças.

## CONCLUSÃO

A colocação de próteses dentárias completas implantadas nos idosos investigados neste estudo não modificou a condição nutricional no curto prazo, sugerindo que os sujeitos mantiveram as características alimentares anteriores.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Dr. Hugo Nary Filho, pelo tratamento odontológico e a nutricionista Dr. Rosangela Maria Barone pela realização da avaliação nutricional dos participantes da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

1. Kohyama K, Mioche L, Bourdiol P. Influence of age and dental status on chewing behaviour studied by EMG recordings during consumption of various food samples. *Gerodontology*. 2003;20(1):15-23.
2. Krall E, Hayes C, Garcia R. How dentition status and masticatory function affect nutrient intake. *J Am Dent Assoc*. 1998;129(9):1261-9.
3. De Marchi RJ, Hugo FN, Hilgert JB, Padilha DM. Association between oral health status and nutritional status in south Brazilian independent-living older people. *Nutrition*. 2008;24(6):546-53.

4. Hildebrandt GH, Dominiquez BL, Schork MA, Loesche WJ. Functional units, chewing, swallowing, and food avoidance among the elderly. *J Prosthet Dent.* 1997;77(6):588-95.
5. Laurin D, Brodeur J-M, Leduc N, Bourdages J, Lachapelle D, Vallée R. Nutritional deficiencies and gastrointestinal disorders in the edentulous elderly: a literature review. *J Can Dent Assoc.* 1992;58(9):738-40.
6. Brodeur J, Laurin D, Vallee R, Lachapelle D. Nutrient intake and gastrointestinal disorders related to masticatory performance in the edentulous elderly. *J Prosthet Dent.* 1993;70(5):468-73.
7. Laurin D, Brodeur J-M, Bourdages J, Vallée R, Lachapelle D. Fibre intake in elderly individuals with poor masticatory performance. *J Can Dent Assoc.* 1994;60(5):443-6, 449.
8. Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *J Dent Res.* 2001;80(1):340-5.
9. Moynihan P, Thomason M, Walls A, Gray-Donald K, Morais JA, Ghanem H et al. Researching the impact of oral health on diet and nutritional status: methodological issues. *J Dent.* 2009;37(4):237-49.
10. De Marchi RJ, Hugo FN, Padilha DM, Hilgert JB, Machado DB, Durgante PC et al. Edentulism, use of dentures and consumption of fruit and vegetables in south Brazilian community-dwelling elderly. *J Oral Rehabil.* 2011;38(7):533-40.
11. Greska LP, Parraga IM, Clark CA. The dietary adequacy of edentulous older adults. *J Prosthet Dent.* 1995;73(2):142-5.
12. Nowjack-Raymer RE, Sheiham A. Association of edentulism and diet and nutrition in US adults. *J Dent Res.* 2003;82(2):123-6.
13. Sebring NG, Guckes AD, Li SH, McCarthy GR. Nutritional adequacy of reported intake of edentulous subjects treated with new conventional or implant-supported mandibular dentures. *J Prosthet Dent.* 1995;74(4):358-63.
14. Moynihan PJ, Butler TJ, Thomason JM, Jepson NJA. Nutrient intake in partially dentate patients: the effect of prosthetic rehabilitation. *J Dent.* 2000;28(8):557-63.
15. Sandström B, Lindquist LW. The effect of different prosthetic restorations on the dietary selection in edentulous patients. A longitudinal study of patients initially treated with optimal complete dentures and finally with tissue-integrated prostheses. *Acta Odontol Scand.* 1987;45(6):423-8.
16. Papas AS, Palmer CA, Rounds MC, Russell RM. The effects of denture status on nutrition. *Spec Care Dentist.* 1998;18(1):17-25.
17. Allen PF, McMillan AS. A longitudinal study of quality of life outcomes in older adults requesting implant prostheses and complete removable dentures. *Clin Oral Impl Res.* 2003;14(2):173-9.
18. Oliveira TR, Frigerio ML. Association between nutrition and the prosthetic condition in edentulous elderly. *Gerodontology.* 2004;21(4):205-8.
19. Bradbury J, Thomason JM, Jepson NJ, Walls AW, Allen PF, Moynihan PJ. Nutrition counseling increases fruit and vegetable intake in the edentulous. *J Dent Res.* 2006;85(5):463-8.
20. Tsakos G, Herrick K, Sheiham A, Watt RG. Edentulism and Fruit and Vegetable Intake in Low-income Adults. *J Dent Res.* 2010;89(5):462-7.
21. Wöstmann B, Michel K, Brinkert B, Melchheier-Weskott A, Rehmann P, Balkenhol M. Influence of denture improvement on the nutritional status and quality of life of geriatric patients. *J Dent.* 2008;36(10):816-21.
22. Kanehisa Y, Yoshida M, Taji T, Akagawa Y, Nakamura H. Body weight and serum albumin change after prosthodontic treatment among institutionalized elderly in a long-term care geriatric hospital. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009;37(6):534-8.
23. Gunji A, Kimoto S, Koide H, Murakami H, Matsumaru Y, Kimoto K et al. Investigation on how renewal of complete dentures impact on dietary and nutrient adequacy in edentulous patients. *J Prosthodont Res.* 2009;53(4):180-4.
24. Berretin-Felix G, Nary Filho H, Padovani CR, Trindade Junior AS, Machado WM. Electromyographic evaluation of mastication and swallowing in elderly individuals with mandibular fixed implant-supported prostheses. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(2):116-21.
25. Borges TF, Mendes FA, Oliveira TRC, Prado CJ, Neves FD. Overdenture with immediate load: mastication and nutrition. *Br J Nutr.* 2011;105(7):990-4.

26. Morais JA, Heydece G, Pawliuk J, Lund JP, Feine JS. The effects of mandibular two-implant overdentures on nutrition in elderly edentulous individuals. *J Dent Res*. 2003;82(1):53-8.
27. Mojon P, Budtz-Jorgensen E, Rapin CH. Relationship between oral health and nutrition in very old people. *Age Ageing*. 1999;28(5):463-8.
28. 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.
29. Hutton B, Feine J, Morais J. Is there an association between edentulism and nutritional state? *J Can Dent Assoc*. 2002;68(3):182-7.
30. Tsakos G, Marcenes W, Sheiham A. The relationship between clinical dental status and oral impacts in an elderly population. *Oral Health Prev Dent*. 2004;2(3):211-20.
31. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience from a 10 year period. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1977;16:1-132.
32. Lohman IG, Roche AF, Martorell R (eds). Anthropometric standardization reference manual. In: Champaign IL. Human kinetics; 1988. 177p.
33. Durnin JV, Rahaman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. *Br J Nutr*. 1967;21(3):681-9.
34. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscles áreas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981;34(11):2540-5.
35. Dwyer J, Picciano MF, Raiten DJ. Estimation of usual intakes: What We Eat in America-NHANES. *J Nutr*. 2003;133(2):609S-23S.