

## ORIGINAL ARTICLE

# Functional fitness and nutritional status of institutionalized elderly

## Idoneità funzionale e stato nutrizionale negli anziani istituzionalizzati

Samuel HONÓRIO <sup>1</sup> \*, Marco BATISTA <sup>1</sup>, Rui PAULO <sup>1</sup>, Pedro MENDES <sup>1</sup>,  
João SERRANO <sup>1</sup>, João PETRICA <sup>1</sup>, António FAUSTINO <sup>1</sup>, Jorge SANTOS <sup>3</sup>,  
Júlio MARTINS <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Sports and Wellbeing, Higher School of Education, Polytechnic Institute of Castelo Branco, Castelo Branco, Portugal; <sup>2</sup>Sport, Health and Human Development Research Center (CIDESD), University of Beira Interior, Covilhã, Portugal

\*Corresponding author: Samuel Honório, Rua Prof. Dr. Faria de Vasconcelos, 6000-266 Castelo Branco, Portugal. E-mail: samuelhonorio@hotmail.com)

### SUMMARY

**BACKGROUND:** Measuring the functional fitness is essential to provide a working basis for assessing and prescribing exercises. There is a special interest in developing procedures and tests able to provide reliable information and general vocabulary for researchers and practitioners. We intend with this study to analyze the functional fitness of different groups of institutionalized elderly of both genders, relating it with their nutritional status.

**METHODS:** A sample of 46 participants, 31 males and 15 females aged between 65 to 93. For this investigation, the Mini Nutritional Assessment (MNA) was used in order to categorize the nutritional status with a Mediterranean diet that was used. For the assessment of the functional fitness, it the battery Fullerton Functional Fitness Test (FFFT) developed in 1999 by Rikli and Jones was used.

**RESULTS:** We found that the elderly who maintained a diet divided into seven meals had more favorable values in all categories of the battery tests with significant differences. We also found that the nutritional status of the elderly and the number of meals is statistically significant in tasks measuring strength, agility and aerobic capacity.

**CONCLUSIONS:** The elderly with normal nutritional status have better performance in the battery tasks, particularly those who choose the diet divided into seven daily meals. The Mediterranean Diet used seems to be favorable in this population, in both genders and it promotes the maintenance of their physical abilities.

(Cite this article as: Honório S, Batista M, Paulo R, Mendes P, Serrano J, Petrica J, et al. Functional fitness and nutritional status of institutionalized elderly. Med Sport 2017;70: . DOI: 10.23736/S0025-7826.17.03050-2)

**KEY WORDS:** Aged - Physical fitness - Nutritional status - Exercise - Exercise test.

### RIASSUNTO

**OBIETTIVO:** La misurazione della forma fisica funzionale è fondamentale per fornire una base di lavoro per la valutazione e la prescrizione di esercizi. Vi è un interesse particolare a sviluppare procedure e test in grado di fornire informazioni affidabili e vocabolario generale per ricercatori e professionisti. Con questo studio ci proponiamo di analizzare l'idoneità funzionale di diversi gruppi di anziani istituzionalizzati di entrambi i sessi, mettendola in correlazione con il loro stato nutrizionale.

**METODI:** Un campione di 46 partecipanti, 31 uomini e 15 donne di età compresa tra 65 e 93 anni. Per questa indagine, è stata utilizzata la Mini Nutritional Assessment (MNA) per classificare lo stato nutrizionale in base alla dieta mediterranea utilizzata. Per la valutazione della forma fisica funzionale, è stata utilizzata la batteria di test per la Forma fisica Funzionale Fullerton (TFFF) sviluppata nel 1999 da Rikli e Jones.

**RISULTATI:** Abbiamo riscontrato che gli anziani che hanno mantenuto una dieta suddivisa in sette pasti ottenevano valori più favorevoli in tutte le categorie delle prove di batteria con differenze significative. Abbiamo anche osservato che lo stato nutrizionale degli anziani e il numero di pasti sono statisticamente significativi nei compiti che misurano forza, agilità e capacità aerobica.

**CONCLUSIONI:** Gli anziani con normali condizioni nutrizionali hanno prestazioni migliori nei compiti in batteria, in particolare quelli che scelgono la dieta suddivisa in sette pasti giornalieri. La dieta mediterranea utilizzata sembra essere favorevole per questa popolazione, per entrambi i sessi e promuove il mantenimento delle capacità fisiche.

**Parole chiave:** Anziani - Condizione fisica - Stato nutrizionale - Esercizio - Test di valutazione fisica.

After identifying the exercise needs of the elderly and their lifestyle, it is also essential to focus on the importance of their nutritional status. That is, the nutritional condition in which an individual finds themselves, determines if the body's nutritional needs are being met. Good nutritional status depends on a perfect balance between nutritional intake and nutritional needs to be healthy. When the proper nutrients are consumed to meet daily needs as well as any increased metabolic needs, then an optimal nutritional status is reached. A good nutritional status promotes growth and development, maintains health, allows of daily living activities to be carried out and guarantees protection from diseases. Among the groups most at risk of experiencing an insufficient food intake are the elderly. Low food intake may result in impaired growth and development, osteoporosis, decreased resistance to infection, difficulty in healing and worse clinical results with increased morbidity and mortality.<sup>1, 2</sup> The assessment of nutritional status is the first intervention of the nutritional treatment. There are different ways to do this which may include: application of rapid tests, conducting anthropometric measurements, analysis of biochemical parameters, diet history, medical history and a physical examination. We also have the "screening" nutritional tests aimed at an early detection of malnutrition risk cases in the elderly. Among the tests developed for this purpose we highlight the chosen one for our study, the Mini Nutritional Assessment (MNA).<sup>3</sup> It appears that both the assessment of functional fitness as the perception of hygiene and daily security, including food and maintaining the health of the elderly in general has acquired a growing importance in the understanding of aging. In this sense, our study was developed in order to analyze the functional ability of different groups of institutionalized elderly, by applying the test battery of the Fullerton Functional Fitness Test (FFFT),<sup>4</sup> so that we can establish a relationship between physical performance and the nutritional status of the elderly assessed by the MNA questionnaire.

The aging process is associated with a decrease in the intensity of normal daily physical activity that contributes to a worsening of the structural modifications and the physiological decrease of metabolic parameters.<sup>5</sup> With advancing age, it has been discovered that there are changes in the level of the heart, lungs, nervous system, muscles and bones that reduce

*Dopo aver individuato le esigenze di esercizio degli anziani e il loro stile di vita, è anche necessario concentrarsi sull'importanza del loro stato nutrizionale. La condizione nutrizionale di un individuo, infatti, riflette se le esigenze nutrizionali dell'organismo sono soddisfatte. Un buono stato nutrizionale dipende da un perfetto equilibrio tra l'assunzione di nutrienti e il fabbisogno nutrizionale necessario per essere sano. Quando i nutrienti corretti vengono consumati per soddisfare le esigenze quotidiane così come eventuali maggiori esigenze metaboliche, viene raggiunto uno stato nutrizionale ottimale. Un buono stato nutrizionale favorisce la crescita e lo sviluppo, mantiene lo stato di salute, consente di svolgere le attività quotidiane e garantisce una protezione dalle malattie. Gli anziani rappresentano una delle categorie maggiormente a rischio di assumere cibo in quantità insufficiente. Una scarsa assunzione di cibo può portare compromettere la crescita e allo sviluppo, determinare l'insorgenza di osteoporosi, una diminuzione della resistenza alle infezioni, difficoltà di guarigione e peggiorare i risultati clinici con una maggiore morbilità e mortalità <sup>1, 2</sup>. La valutazione dello stato nutrizionale è il primo passo nel trattamento nutrizionale e ci sono diversi modi per effettuarla, tra cui: somministrazione di test rapidi, rilevazione di misure antropometriche, analisi dei parametri biochimici, storia della dieta, storia clinica e esame fisico. Abbiamo anche a disposizione test di "controllo" nutrizionale volti a individuare precocemente i casi di rischio di malnutrizione negli anziani. Tra le prove sviluppate a tal fine per il nostro studio è stato scelto il Mini Nutritional Assessment (MNA) <sup>3</sup>. Appare chiaro che sia la valutazione della forma fisica funzionale che la percezione dell'igiene e della sicurezza quotidiana, compresi l'alimentazione e il mantenimento della salute degli anziani, in generale hanno acquisito una crescente importanza nella comprensione dell'invecchiamento. In questo senso, il nostro studio è stato sviluppato al fine di analizzare la capacità funzionale di diversi gruppi di anziani istituzionalizzati, applicando la batteria di prove del test di Forma fisica funzionale di Fullerton (TFFF) <sup>4</sup>, in modo da poter stabilire un rapporto tra prestazioni fisiche e stato nutrizionale degli anziani valutati dal questionario MNA.*

*Il processo di invecchiamento è associato a una diminuzione dell'intensità della normale attività fisica quotidiana che contribuisce a un peggioramento delle modificazioni strutturali e alla diminuzione fisiologica dei parametri metabolici <sup>5</sup>. Con l'avanzare dell'età, è stato scoperto che ci sono cambiamenti a livello di cuore, polmoni, sistema nervoso, muscoli e ossa che riducono la capacità*

functional fitness.<sup>6</sup> This reduction in functional fitness is evident when the individual shows low levels of mobility, strength, coordination and lack of control in fine motor skills,<sup>7</sup> these factors being considered predictive of increased failure, loss of independent life and death.<sup>7,8</sup> The nutritional status of a given individual reflects to what extent the body's needs for nutrients are being met. A good nutritional status depends on a perfect balance between nutritional intake and nutritional needs to be healthy. When the proper nutrients to meet daily needs are consumed, along with any increased metabolic needs, an optimal nutritional status is reached. A good nutritional status promotes growth and development, maintains health, allows for the carrying out of daily living activities and guarantees protection from diseases. When, in contrast, nutritional reserves are reduced or when nutritional intake is inadequate to meet daily metabolic needs then a malnourished condition is established. Among the groups most at risk for experiencing an insufficient food intake are the elderly. Low food intake may result in impaired growth and development, osteoporosis, decreased resistance to infection, difficulty in healing and worse clinical results with increased morbidity and mortality.<sup>1,2</sup>

Nutrient intake depends on nutritional intake, which is directly correlated with a number of factors which include: the economic situation, nutritional behavior, emotional condition, cultural influences and effects of disease states (in appetite, ability to eat and absorb nutrients). In addition, the energy requirements are also influenced by physiological changes (such as infection, acute or chronic diseases, disease and/or trauma), under normal anabolic states (such as growth or pregnancy), well-being and the psychological stress. The assessment of nutritional status is the first intervention of the nutritional treatment. There are several ways to assess nutritional status which may include: application of rapid tests, conducting anthropometric measurements, analysis of biochemical parameters, diet history, medical history and physical examination. There are several factors that influence the food choices of an individual: from the personal preferences; their culture; their socio-economic level; schooling and even health. In the elderly, there are other factors which overlap, such as the difficulty in moving to acquire some foods, the inability to prepare meals, difficulty eating certain foods (too hard, for example). A study carried out in Portugal<sup>9</sup>

*funzionale*<sup>6</sup>. Questa riduzione della forma fisica funzionale è evidente quando l'individuo mostra bassi livelli di mobilità, di forza, di coordinazione e mancanza di controllo nelle capacità motorie finì<sup>7</sup>; queste caratteristiche sono considerate predittive di un aumento delle problematiche, di perdita di vita indipendente e di morte<sup>7,8</sup>. Lo stato nutrizionale di un determinato individuo riflette in che misura i fabbisogni dell'organismo sono soddisfatti relativamente ai nutrienti. Un buon stato nutrizionale dipende da un perfetto equilibrio tra l'assunzione di nutrienti e le necessità nutrizionali per essere sani. Quando vengono consumati i nutrienti appropriati necessari a soddisfare i bisogni quotidiani, oltre che l'aumento di necessità metaboliche, si raggiunge uno stato nutrizionale ottimale che promuove la crescita e lo sviluppo, mantiene lo stato di salute, consente di portare a termine le attività di vita quotidiane e garantisce una protezione dalle malattie. Quando, invece, le riserve nutrizionali sono ridotte o quando l'assunzione di nutrienti è inadeguata a soddisfare il fabbisogno metabolico quotidiano, si instaura una condizione di malnutrizione. Tra i gruppi maggiormente a rischio a causa di un'assunzione di cibo insufficiente c'è quello degli anziani. Una scarsa assunzione di cibo può compromettere la crescita e lo sviluppo, provocare osteoporosi, una diminuzione della resistenza alle infezioni, difficoltà di guarigione e peggiori risultati clinici con una maggiore morbilità e mortalità<sup>1,2</sup>.

*L'apporto di nutrienti dipende dall'assunzione di alimenti, che è direttamente correlata a numerosi fattori che includono la situazione economica, il comportamento nutrizionale, le condizioni emotive, le influenze culturali e gli effetti degli stati di malattia (per quanto riguarda l'appetito, la capacità di mangiare e l'assorbimento delle sostanze nutritive). Inoltre, i requisiti energetici sono influenzati anche da cambiamenti fisiologici (come infezioni, malattie acute o croniche, malattie e/o traumi), da normali condizioni anaboliche (come la crescita o la gravidanza), dal benessere e dallo stress psicologico. La valutazione dello stato nutrizionale è il primo intervento nel trattamento nutrizionale. Ci sono diversi modi per valutare lo stato nutrizionale, tra cui: applicazione di test rapidi, effettuazione di misure antropometriche, analisi dei parametri biochimici, storia della dieta, storia clinica e esame fisico. Ci sono diversi fattori che influenzano le scelte alimentari di un individuo: le preferenze personali, la cultura, il livello socioeconomico, la scolarizzazione e persino la salute. Negli anziani esistono altri fattori che si sovrappongono, come la difficoltà di spostarsi per acquisire alcuni alimenti, l'incapacità di prepa-*



evaluated the influence of educational and economic factors on the food intake of adults. Contextualizing the study, it was demonstrated that Portugal is a small country, relatively poor and has a high level of social inequality. It is also the European country with the highest percentage of individuals with low educational level, presenting in parallel a percentage of individuals with lower incomes than the European average. The results presented <sup>9</sup> showed that the educational level is most often associated with food choices than economic performance. Individuals with a higher level of education show a more frequent dietary intake of fruit, vegetables, milk and fish, and a less frequent intake of wine and liquor. However, a strong relationship between income and the power of individuals was also established, having been shown that the economic aspect is a key point in food choices. Although this study was performed with adults (>18 years), not only in the elderly, all these results may be considered since the elderly population, being part of the adult group, is the one that has an even lower <sup>9</sup> economic and educational level.

In a study conducted in Israel,<sup>10</sup> it was able to show that the ingestion of “snacks” (foods eaten between meals), was strongly associated with a higher caloric intake. The inclusion of “snacks” in the daily diet of the elderly is an important aspect to take into account, as this age group maintains the traditional pattern of making only three meals a day, although the content of these is reduced over time. Another study, based on the American population <sup>11</sup> has highlighted the importance of “snacks” in the food intake of the elderly. Analyzing the behavior of older Americans face the inclusion of “snacks” it was found that: 85% of the elderly had the habit of eating these small intermediate meals; from the elderly who “snacked” the average was 2.5 “snacks” a day (each “snack” contributed on average 150 kcal); snacks supplied on average a quarter of the total energy intake and carbohydrates and a fifth of the fat intake, contributing to 14% of the daily need of protein. Finally, these individuals showed a higher daily intake of energy, protein, carbohydrates and total fat.<sup>12</sup> They failed to show an association between having the meals alone and the energy intake, or between “skipping” food and energy intake. Other authors,<sup>13</sup> were able to demonstrate that elderly people who “skip” meals have lower body mass index, reduced protein and energy intake and have a higher

*rare i pasti, la difficoltà di mangiare determinati alimenti (troppo duri, per esempio). Uno studio condotto in Portogallo <sup>9</sup> ha valutato l'influenza dei fattori educativi ed economici sull'assunzione di cibo da parte degli adulti. Contestualizzando lo studio, è stato dimostrato che il Portogallo è un piccolo paese, relativamente povero e caratterizzato da un alto livello di disuguaglianza sociale. È anche il Paese europeo con la più alta percentuale di individui con basso livello di istruzione, presentando inoltre una percentuale di individui con reddito inferiore rispetto alla media europea. I risultati presentati<sup>9</sup> hanno mostrato che il livello di istruzione è associato più spesso alle scelte alimentari rispetto che alle prestazioni economiche. Gli individui con un livello di istruzione superiore mostrano un apporto più frequente di frutta, verdura, latte e pesce, e un'assunzione di vino e liquori meno frequente. Tuttavia, è stata stabilita anche una forte relazione tra reddito e potere degli individui, dimostrando che l'aspetto economico è un punto chiave nelle scelte alimentari. Sebbene questo studio sia stato eseguito tra gli adulti (>18 anni), non solo tra gli anziani, tutti questi risultati possono essere considerati poiché la popolazione anziana, facente parte del gruppo adulto, è quella che ha un livello economico ed educativo ancora più basso.*

*In uno studio condotto in Israele <sup>10</sup>, è stato possibile dimostrare che l'ingestione di “spuntini” (cibi consumati tra i pasti), è strettamente associata a una maggiore assunzione calorica. L'inclusione di spuntini nella dieta quotidiana degli anziani è un aspetto importante da tenere in considerazione, in quanto questo gruppo di età mantiene il modello tradizionale di fare solo tre pasti al giorno, anche se il contenuto di questi è ridotto col passare del tempo. Un altro studio, basato sulla popolazione americana <sup>11</sup>, ha evidenziato l'importanza degli spuntini nell'approvvigionamento alimentare degli anziani. Analizzando il comportamento degli americani più anziani riguardo l'assunzione di snack si è scoperto che l'85% degli anziani ha l'abitudine di mangiare questi piccoli pasti intermedi; la media è di 2,5 snack al giorno (ogni snack fornisce in media 150 kcal). Gli spuntini forniscono in media un quarto dell'assunzione di energia totale e dei carboidrati e un quinto dell'assunzione di grassi, contribuendo al 14% del fabbisogno quotidiano di proteine. Infine, questi individui mostrano un'assunzione giornaliera più elevata di energia, proteine, carboidrati e grassi totali <sup>12</sup>. Non è stato possibile dimostrare un'associazione tra i soli pasti e assunzione di energia, o tra il salto dei pasti e assunzione di energia. Altri autori <sup>13</sup> hanno potuto dimostrare che gli anziani che saltano i*

prevalence of negative protein balance.<sup>10, 11, 13</sup> The Seneca study of Nutrition and the Elderly in Europe (1999) allowed us to analyze the pattern of meals of older Europeans. Thus, a positive correlation between the percentage of total caloric value of the lunch meal and the number of cooked meals eaten per day was established. They met the following negative correlations: between the percentage of the total caloric value of the lunch meal and the geographical latitude, the total caloric value of food intake, energy intake in the form of "snacks" and the consumption of dairy products.<sup>14</sup> The environment in which meals are engaged is also crucial for the stimulation of appetite and consequent increased food intake. Several authors mention the importance of making the dining rooms of the institutions more inviting to the elderly with decorations and themed murals. The fact of encouraging the most dependent elderly to carry out meals in an appropriate and supervised room, preventing eating in bed is also a determining factor for increasing their food intake, controlling your weight and consequently improving their nutritional status and their rehabilitation. Another author<sup>15</sup> highlighted the importance of aromatherapy as a stimulating potential for food consumption and pleasure in the act of feeding the elderly. They also made a reference to the importance of enhancing the flavors and presentation of the dishes served. All of these strategies are to be considered in making meal times more appealing, promoting food intake, reversing the weight loss process and improving the autonomy of the elderly living in institutions.<sup>15, 16</sup> According to a study conducted in Sweden,<sup>5</sup> the elderly who live alone have a greater number of "eating episodes" when compared to the elderly residing in institutions, which indicates that the completely autonomous elderly show greater variability in their food preferences, without presenting changes in mean energy intake. This makes sense given the way the institutions work: there are set times for meals and there will be a lot of flexibility to individualize food preferences less usual schedules of each individual.<sup>5</sup>

### Materials and methods

The convenience sample consisted of 46 elderly, all institutionalized in the same place, of both genders aged between 65 to 93, with an average age of 79.78 years (15 male, mean

*pasti hanno un indice di massa corporea inferiore, un apporto di proteine e di energia ridotto, e una incidenza più elevata di equilibrio proteico negativo<sup>10, 11, 13</sup>. Lo studio di Seneca su Nutrizione e Anziani in Europa del 1999 ha consentito di analizzare la distribuzione dei pasti degli europei più anziani. È stata stabilita una correlazione positiva tra la percentuale del valore calorico totale del pranzo e il numero di cibi cucinati assunti nella giornata. Si sono così evidenziate le seguenti correlazioni negative: tra la percentuale del valore calorico totale del pranzo e la latitudine geografica, il valore calorico totale dell'assunzione di cibo, l'assunzione di energia sotto forma di snack e il consumo di prodotti lattiero-caseari<sup>14</sup>. Anche l'ambiente in cui i pasti sono consumati è fondamentale per la stimolazione dell'appetito e conseguente aumento del cibo assunto. Alcuni autori sottolineano l'importanza di rendere più invitanti le sale da pranzo degli istituti per anziani con decorazioni e murali a tema. Il fatto di incoraggiare gli anziani più dipendenti a consumare i pasti in una sala appropriata e sorvegliata, impedendo l'assunzione di cibo a letto, è un altro fattore determinante per aumentare l'assunzione, controllando il peso e conseguentemente migliorando il loro stato nutrizionale e la loro riabilitazione. Un altro autore<sup>15</sup> ha evidenziato l'importanza dell'aromaterapia come potenziale stimolante per l'assunzione di cibo e per il piacere nell'atto di nutrire gli anziani. Hanno anche fatto riferimento all'importanza di valorizzare gli aromi e la presentazione dei piatti serviti. Tutte queste strategie vanno considerate al fine di rendere più attraenti i tempi dei pasti, promuovendo l'assunzione di cibo, invertendo il processo di perdita di peso e migliorando l'autonomia degli anziani che vivono negli istituti<sup>15, 16</sup>. Secondo uno studio condotto in Svezia<sup>5</sup>, gli anziani che vivono da soli hanno un numero maggiore di "episodi di consumo di cibo" rispetto agli anziani che risiedono negli istituti, a sottolineare il fatto che l'anziano completamente autonomo manifesta una variabilità maggiore nelle preferenze verso il cibo, senza presentare variazioni nell'energia media assunta. Ciò ha senso dato il modo in cui funzionano gli istituti: ci sono orari prefissati per i pasti e una grande flessibilità per individuare le preferenze alimentari meno comuni di ogni singolo individuo<sup>5</sup>.*

### Materiali e metodi

*Il campione di convenienza è composto da 46 anziani, tutti istituzionalizzati nello stesso posto, di entrambi i sessi ed età compresa tra i 65 e i 93 anni, con un'età media di 79,78 anni (15 uomini,*

TABLE I.—Items of the FFFT.<sup>4</sup>  
TABELLA I. — Elementi del TFFF<sup>4</sup>.

| Items                          | Functional fitness parameters |
|--------------------------------|-------------------------------|
| Stand up and sit on a chair    | Lower limb strength           |
| Forearm flexion                | Upper limb strength           |
| Sit, walk, and back to sitting | Lower limb flexibility        |
| Reaching behind the back       | Upper limb flexibility        |
| 6-minute walk                  | Aerobic fitness               |
| Weight and height              | Body Mass Index               |

age  $78.87 \pm 7.21$  years; 31 female, mean age  $79.26 \pm 9.59$  years). All of elderly are physically active and engage in physical activity twice a week. No chronic diseases were known.

The aim of the present study was to analyze the relation between functional ability of elderly with their nutritional status, according to type and number of daily meals (Mediterranean diet type).

In order to achieve the objectives previously defined for this study, the following hypotheses were presented:

- the functional capacity of the elderly is related to their nutritional status;
- the distribution of food in variable number of daily meals influences the functional fitness of older people;
- there are significant gender differences in terms of functional fitness with the same nutritional status;
- the Mediterranean diet adopted in the institution is a good choice for this population.

#### Procedure

The research project has been approved by the Ethics Committee under the reference 5/2016, according to the Declaration of Helsinki. All the participants gave their informed consent and patient anonymity was preserved. To evaluate the functional fitness, we used the FFFT.<sup>4</sup> These batteries of tests were developed and validated to measure the physiological parameters that support the functional suitability of the elderly, as described in Table I.

Currently, there are several tests to evaluate the functional capacity in elderly adult. We opted for the FFFT battery by Rikli and Jones,<sup>4</sup> because it is among the most complete ones, with easy implementation and application tests, requiring little equipment, space and minimum time being pleasant and safe for the elderly.<sup>4</sup> The authors<sup>9</sup> discussed this battery of tests and

età media  $78,87 \pm 7,21$  anni; 31 donne, età media  $79,26 \pm 9,59$  anni). Tutti gli individui sono fisicamente attivi e impegnati in attività fisica due volte alla settimana. Non è nota alcuna malattia cronica.

Lo scopo del presente studio è stato quello di analizzare la relazione tra capacità funzionale degli anziani e il loro stato nutrizionale, in base al tipo e al numero di pasti giornalieri (dieta di tipo mediterraneo).

Al fine di raggiungere gli obiettivi sopra indicati per questo studio, sono state presentate le seguenti ipotesi:

- la capacità funzionale degli anziani è correlata al loro stato nutrizionale;
- la distribuzione di cibo in un numero variabile di pasti giornalieri influenza la forma fisica funzionale delle persone anziane;
- esistono significative differenze attribuibili al sesso relativamente all'idoneità funzionale in presenza del medesimo stato nutrizionale;
- la dieta mediterranea adottata nell'istituto è una buona scelta per questa categoria di persone.

#### Procedura

Il progetto di ricerca è stato approvato dal Comitato Etico con riferimento 5/2016, in accordo con la Dichiarazione di Helsinki. Tutti i partecipanti hanno dato il loro consenso informato ed è stato rispettato l'anonimato dei pazienti. Per valutare la forma fisica funzionale, è stato utilizzato il TFFF<sup>4</sup>. Queste batterie di test sono state sviluppate e convalidate per misurare i parametri fisiologici che sono alla base dell'idoneità funzionale degli anziani, come descritto in Tabella I.

Attualmente, ci sono diversi test per valutare la capacità funzionale nell'adulto anziano. Si è optato per la batteria TFFF di Rikli e Jones<sup>4</sup>, perché è tra le più complete, con prove di implementazione e applicazioni semplici, richiede piccole attrezzature, spazio e tempo minimi graditi e sicuri per gli anziani<sup>4</sup>. Altri autori<sup>9</sup> hanno discusso queste batterie di prove, le hanno ritenute valide e hanno concluso che una batteria di test, in termini generali, è valida per il contenuto e la logica della costruzione dei test, l'associazione dei parametri di riferimento e, stante la capacità discriminatoria, di rilevare le differenze nei gruppi di persone anziane che non hanno prestazioni simili, anche se sono state eseguite solo su commenti trasversali. Una batteria che ha valori normativi, permette il confronto dei risultati, costituisce uno strumento importante per valutare la capacità funzionale negli anziani. I compiti presentati in TFFF sono stati disposti sotto forma di circuito, per un maggiore consenso e miglioramento dal punto di vista



found them to be valid, they concluded that a battery of tests, in general terms, is valid on the content and logic of test construction, the association of benchmarks and as the discriminative ability to detect differences between groups of older people who do not have similar performance even though they had been executed only on transversal comments. A battery that has normative values, allows for the comparison of results, constitutes an important tool for assessing the functional fitness of elderly people. The tasks which are presented in FFFT were disposed in circuit form, to a more consensus and practical implementation of study subjects. To evaluate the nutritional status MNA test was applied, consisting of 6 items. After the sum of these parameters, the score of this screening is made where classification is: between 0 and 7 points (malnourished), between 8 and 11 (at risk of malnutrition) and between 12 and 14 points (normal nutritional status). Please note that the type of diet implemented in the institutions where individuals were evaluated, is a diet of Mediterranean type. The Mediterranean diet is characterized by the abundance of plant foods, such as bread, pasta, rice, vegetables, legumes, fresh fruit, use of olive oil as the principal source of fat, moderate consumption of fish, poultry, dairy and eggs, small amounts of red meat and moderate consumption of wine, usually consumed during meals. A diet that is not limited to being only balanced but varied, with suitable nutrients, with low content of saturated fat acids and high monounsaturated content, such as complex carbohydrates and dietary fiber rich in antioxidants, is crucial for welfare.

#### *Study variables*

We present below the variables under study that were divided into independent and dependent. In terms of independent variables, we highlight age, gender and body mass index. For the dependent variables, we have defined the purpose tasks that comprise the battery of tests quantified value obtained in task, the nutritional status of individuals, measured by MNA, type and number of daily meals by applying dietary questionnaire.

#### *Statistical analysis*

The statistical analysis program was SPSS (version 20) where all the data in battery of tests

*pratico da parte dei soggetti in studio. Per valutare lo stato nutrizionale è stato applicato il test MNA, composto da 6 elementi. Dopo la somma di questi parametri, il punteggio di questa analisi è così utilizzato per una classificazione: tra 0 e 7 punti (malnutriti), tra 8 e 11 (a rischio di malnutrizione) e tra 12 e 14 punti (stato nutrizionale normale). Si prega di notare che il tipo di dieta messa a punto negli istituti in cui gli individui sono stati valutati, è una dieta di tipo mediterraneo. La dieta mediterranea è caratterizzata dall'abbondanza di alimenti vegetali, pane, pasta, riso, verdure, legumi, frutta fresca, utilizzo dell'olio d'oliva come principale fonte di grassi, consumi moderati di pesce, pollame, prodotti lattiero-caseari e uova, quantità moderate di carne rossa e ridotto consumo di vino, di solito bevuto durante i pasti. Una dieta che non è solo equilibrata, ma anche varia, con nutrienti adatti, con basso contenuto di acidi grassi saturi e un elevato contenuto grassi mono-insaturi, come carboidrati complessi e fibra alimentare ricca in antiossidanti, è fondamentale per il benessere.*

#### *Variabili di studio*

*Presentiamo sotto le variabili in studio, che sono state divise in indipendenti e dipendenti. In termini di variabili indipendenti, evidenziamo l'età, il sesso e l'indice di massa corporea. Per le variabili dipendenti, abbiamo definito i compiti che compongono la batteria di test, quantificato il valore ottenuto in attività, lo stato nutrizionale degli individui misurato con MNA, il tipo e il numero di pasti giornalieri somministrando un questionario alimentare.*

#### *Analisi statistica*

*Il programma di analisi statistica usato è SPSS versione 20 in cui sono stati inseriti tutti i dati della batteria di test e i questionari condotti sui 46 anziani istituzionalizzati e che ci ha permesso di desumere i risultati presentati. L'analisi descrittiva è basata su media e deviazione standard. Per procedere ad un'analisi inferenziale, abbiamo condotto il test Kolmogorov-Smirnov per valutare la distribuzione dei dati. Nonostante il piccolo campione abbiamo raccolto dati con una distribuzione normale, quindi abbiamo scelto di utilizzare prove per contrastare le caratteristiche parametriche. Sono state utilizzate le seguenti tecniche statistiche: ANOVA unidirezionale per il confronto tra il numero di pasti giornalieri degli anziani e il test test di Mann-Whitney per confrontare gli anziani con il loro stato nutrizionale. Per valutare se*

TABLE II.—Relationship between the score of the MNA screening and the average values achieved in the test.  
TABELLA II. — *Relazione tra il punteggio dello screening MNA e i valori medi raggiunti nel test.*

| Screening score MNA               | Sit and up | Bar-bells  | Sit and walk | Upper limb flexibility | 6-minute walk |
|-----------------------------------|------------|------------|--------------|------------------------|---------------|
| Under malnutrition risk (N.=22)   | 7.13±6.29  | 9.90±3.76  | 31.68±15.34  | -42.59±10.14           | 141.90±65.12  |
| Normal nutritional status (N.=24) | 8.66±6.26  | 13.29±4.91 | 16.60±13.84  | -38.00±13.76           | 188.45±68.04  |

TABLE III.—Representation of the subjects grouped by number of meals in the tasks.  
TABELLA III. — *Rappresentazione dei soggetti raggruppati in base al numero di pasti nei test.*

| N. meals | N. patients | Sit and up | Bar-bells  | Sit and walk | Upper limb flexibility | 6-minute walk |
|----------|-------------|------------|------------|--------------|------------------------|---------------|
| 4 meals  | 10          | 6.80±3.85  | 11.40±4.93 | 27.48±14.12  | -46.30±9.46            | 149.60±57.61  |
| 5 meals  | 17          | 6.52±6.65  | 9.64±4.48  | 30.87±14.88  | -41.52±10.35           | 138.29±76.85  |
| 6 meals  | 3           | 6.00±6.24  | 11.00±4.58 | 33.73±17.92  | -41.33±15.01           | 147.66±86.69  |
| 7 meals  | 16          | 10.50±5.23 | 14.12±3.95 | 12.16±12.99  | -34.75±13.93           | 209.65±47.41  |
| Total    | 46          | 7.93±5.75  | 11.67±4.68 | 23.81±16.30  | -40.19±12.26           | 166.19±69.98  |

TABLE IV.—Analysis of the significance of values depending on the nutritional status of the elderly (between the normal nutritional status and at risk of malnutrition).

TABELLA IV. — *Analisi della significatività dei valori in base allo stato nutrizionale del soggetto anziano (tra lo stato nutrizionale normale e il rischio di malnutrizione).*

|                                  | Sit and up | Bar-bells | Sit and walk | Upper limb flexibility | 6-minute walk |
|----------------------------------|------------|-----------|--------------|------------------------|---------------|
| Normal nutritional status values | 26.21      | 28.25     | 17.13        | 26.69                  | 27.77         |
| Values at risk of malnutrition   | 20.55      | 18.32     | 30.45        | 20.02                  | 18.84         |
| Significance values              | 0.151      | 0.012     | 0.001        | 0.088                  | 0.024         |

and questionnaires conducted on the 46 institutionalized elderly were inputted and hence where we managed to ascertain the results presented. The descriptive analysis is based on Mean and Standard Deviation. In order to proceed to an inferential analysis, we conducted the Kolmogorov-Smirnov test to evaluate the distribution of the data. Despite the small sample we collected data from a normal distribution, so we chose to use evidence to contrast parametric features. The following statistical techniques were used: a one-way ANOVA for comparison between the number of daily meals for the elderly and the Test Mann-Whitney test to compare the elderly in relation to their nutritional status. To assess whether there were significant differences in items, Student's t-test was used for independent samples with a significance level of 0.05 ( $P<0.05$ ).

## Results

According to the MNA elderly who have a normal nutritional status have scores of battery tests with more favorable values compared to others at risk of malnutrition. Moreover, ac-

esistessero differenze significative negli elementi, è stato utilizzato il test t di Student per campioni indipendenti con un livello di significatività di 0,05 ( $P<0,05$ ).

## Risultati

Secondo MNA gli anziani con uno stato nutrizionale normale hanno punteggi dei test in batteria con valori più favorevoli rispetto ad altri individui a rischio di malnutrizione. Inoltre, secondo l'indagine MNA, i soggetti che partecipano a questa batteria di test possiedono uno stato nutrizionale simile a quelli ancora a rischio di malnutrizione, anche se con valori leggermente più alti. Abbiamo trovato che dei 46 soggetti, 27 avevano pranzato con zuppa e un piatto di pesce. Il piatto di pesce era la scelta più comune, ma non ha determinato risultati migliori negli esercizi; questo può essere spiegato dal fatto che la carne contiene un maggior numero di calorie. Gli anziani che hanno mangiato la zuppa e il piatto di pesce a cena hanno ottenuto risultati migliori nelle prove in cui sono stati testati. Gli individui che hanno consumato solo zuppa per cena hanno ottenuto i valori più bassi, e coloro che hanno consumato zuppa e frutta hanno il livello di flessibilità e capacità



cording to the MNA survey, the subjects participating in this battery of tests had a nutritional status similar to those who are still at risk of malnutrition, although with slightly higher values. We found that of the 46 subjects, 27 had soup and a fish dish for lunch. The fish dish was the most common choice, but it did not result in better performance in the battery of exercises, which may be explained by the fact that meat is higher in calories. Elderly who had eaten soup and fish dish at dinner had better results for the tasks to which they were subject. Those who only eat soup for dinner had the lowest values, and those who consume soup and fruit, have the level of flexibility and aerobic capacity with more favorable values. Just like lunch, the majority of subjects preferred the fish dish (Table II).

The 16 subjects who had opted for a daily food distributed through 7 meals had a much more better performance in all exercises in relation to elderly who eat between 3 and 6 daily meals (Table III). Statistically significant values were found due to the nutritional status of the subjects, particularly in strength (bar-bells), agility (sit-and-walk), and aerobic capacity (6-minute walk) tasks (Table IV).

Significant differences in terms of strength (bar-bells), agility (get-up-and-down), and aerobic capacity (6-minute walk) can also be seen in Table V in relation to subjects who eat 7 meals a day, compared to older people who eat only 5.

## Discussion

The literature argues unanimously that the functional capacity of the elderly is strongly related to their functionality and consequently with their autonomy, independence and the ability they have, to accomplish their daily tasks. The number of meals eaten by the elderly is crucial given that older people who avoid some meals have a reduced protein and energy intake which directly influences your general physical condition and their nutritional status. This study demonstrated that there are significant differences in functional ability among the elderly at risk of malnutrition and the elderly with normal nutritional status, where a Mediterranean diet is administered. According to the recent literature, elderly subjects who attend to this type of "assisted living", with residents in the institution they tend to have a passive attitude

TABLE V.—Comparison of the values obtained in the tests depending on the number of meals.

TABELLA V. — Confronto dei valori ottenuti nelle prove a seconda del numero di pasti.

| Tests         | N. meals | Second term of comparison | SD    | P value |
|---------------|----------|---------------------------|-------|---------|
| Bar-bells     | 5 meals  | 4 meals                   | 1.75  | 0.802   |
|               |          | 6 meals                   | 2.76  | 0.970   |
|               |          | 7 meals                   | 1.53  | 0.050   |
| Sit and walk  | 5 meals  | 4 meals                   | 5.67  | 0.948   |
|               |          | 6 meals                   | 8.91  | 0.991   |
|               |          | 7 meals                   | 4.95  | 0.006   |
| 6-minute walk | 5 meals  | 4 meals                   | 25.58 | 0.978   |
|               |          | 6 meals                   | 40.20 | 0.997   |
|               |          | 7 meals                   | 22.36 | 0.026   |

aerobica con valori più favorevoli. Proprio come il pranzo, la maggioranza dei soggetti preferisce il piatto di pesce (Tabella II).

I 16 soggetti che avevano optato per distribuire in 7 pasti i pasti giornalieri hanno ottenuto una prestazione molto migliore in tutti gli esercizi in confronto agli individui che hanno assunto da 3 a 6 pasti giornalieri (Tabella III). Sono stati riscontrati valori statisticamente significativi grazie allo stato nutrizionale dei soggetti, in particolare in termini di forza (sbarra-manubrio), agilità (sedersi-e-camminare) e capacità aerobica (6 minuti di camminata) (Tabella IV).

Variazioni significative in termini di forza (sbarra-manubrio), agilità (alzarsi-e-sedersi) e capacità aerobica (6 minuti di camminata) si possono osservare anche nella Tabella V in relazione a soggetti che consumano 7 pasti al giorno, rispetto alle persone anziane che ne consumano solo 5.

## Discussione

La letteratura sostiene all'unanimità che la forma fisica degli anziani è fortemente legata alla loro funzionalità e, di conseguenza, alla loro autonomia, l'indipendenza e alla capacità che hanno di svolgere le proprie attività quotidiane. Il numero di pasti consumati dagli individui anziani è fondamentale in quanto gli anziani che evitano i pasti hanno un ridotto apporto di proteine e di energie che influenza direttamente la condizione fisica generale e il loro stato nutrizionale. Questo studio ha dimostrato che esistono differenze significative nell'abilità funzionale tra gli anziani a rischio di malnutrizione e gli anziani con uno stato nutrizionale normale, quando viene somministrata una dieta mediterranea. Secondo la letteratura

because they spend most of their time sitting. Being institutionalized is also a major contributor to fewer meals. According to some authors,<sup>5</sup> elderly who live in their homes have a greater number of "eating episodes" when compared to the elderly residing in institutions, since elderly who are independent may make their food choices according to your preferences and tailor their schedules boosting food consumption.

In the present study, we can see that elderly men who are at risk of malnutrition and elderly with normal nourished always present more favorable values in all evaluation periods in which they were subjects compared to the female elderly, which shows that elderly men because of their physical constitution and other factors such as their former professions, activities they can perform the exercises with more success than females. We can also see that individuals, who opt for a meal of soup, meat and vegetables for lunch and at dinner eat fish soup, or soup and fruit, get more favorable performances when compared to those consuming other foods. We found that elderly who had a Mediterranean diet divided into several meals a day, breakfast, mid-morning, lunch, snack; another meal in the afternoon, dinner and supper, or 7 times a day, can have performances at the physical level, with reference at the battery tests applied, much more favorable than those who had 4, 5 or 6 meals a day.

The functional capacity of the elderly is related to their nutritional status, we can accept the same since there are significant differences in terms of testing, particularly in terms of strength, agility and aerobic capacity, depending on the state nutrition of the elderly.

The distribution of food in variable number of daily meals influences the functional ability of the elderly (Table V): subjects who had 7 daily meals appeared to have greater motor benefits in all exercise battery tests.

There were no significant gender differences in terms of functional fitness with the same nutritional status (Table IV).

### *Limitations of the study*

In the sample of 46 elderly under study, 15 elderly subjects ate their breakfast, lunch, and dinner at home, or returning to their homes where they would live in their own home or accompanied by family members: This imposes a variable we cannot control in the study, since there is no uniformity of the diet, as you

*recente, i soggetti anziani che frequentano questo tipo di "modo di vita assistito", ossia residenti in istituti tendono ad avere un atteggiamento passivo perché trascorrono la maggior parte del loro tempo seduti. Essere istituzionalizzati è anche un importante causa che determina un numero di pasti minori. Secondo alcuni autori <sup>5</sup>, gli anziani che vivono nelle loro case hanno un maggior numero di "episodi di consumo" di cibo rispetto agli anziani che risiedono in istituti, poiché gli anziani indipendenti possono fare scelte alimentari in base alle proprie preferenze e adattare i loro programmi per aumentare il cibo consumo.*

*Nel presente studio possiamo vedere che uomini anziani a rischio di malnutrizione e gli anziani con stato nutrizionale normale presentano sempre valori più favorevoli in tutti i periodi di valutazione in cui sono testati rispetto alla controparte anziana femminile; questo dimostra che gli uomini anziani, grazie alla loro costituzione fisica e ad altri fattori come la professione che esercitavano, sono in grado di eseguire gli esercizi con più successo rispetto alle donne. Possiamo anche vedere che gli individui che optano per un pasto a base di zuppa, carne e verdure per il pranzo e per la cena mangiano zuppa di pesce, o zuppa e frutta, ottengono prestazioni più favorevoli rispetto a chi consuma altri alimenti. Abbiamo dimostrato che gli anziani che seguono una dieta mediterranea suddividendo in diversi pasti al giorno, colazione, spuntino a metà mattina, pranzo, snack, un altro pasto nel pomeriggio, la cena e un dopo cena, o 7 volte al giorno, possono avere prestazioni a livello fisico, con riferimento alle prove in batteria valutate, molto più favorevoli di coloro che effettuano 4, 5 o 6 pasti al giorno.*

*La capacità funzionale degli anziani è legata al loro stato nutrizionale: possiamo affermarlo poiché ci sono differenze significative nei test, in particolare in termini di forza, agilità e capacità aerobica, a seconda dello stato nutrizionale dei soggetti anziani.*

*La distribuzione di cibo in un numero variabile di pasti giornalieri influenza la capacità funzionale degli anziani (Tabella V): i soggetti che assumono 7 pasti giornalieri sembrano avere maggiori benefici dal punto di vista motorio in tutti i test di esercizio.*

*Non esistono differenze di sesso significative in termini di idoneità funzionale in individui con lo stesso stato nutrizionale (Tabella IV).*

### *Limitazioni dello studio*

*Nel campione di 46 anziani in studio, 15 soggetti anziani effettuano la prima colazione, il pranzo e la cena in casa o tornando nelle loro case dove*

would expect in a pre-defined menu. This work did not evaluate the intake of drinks with each meal. At lunch, subjects were allowed a glass of wine or soft drinks, in addition to unlimited water. At dinner, water was the only option. Obviously, the intake of wine and soft drinks alters the final caloric value of the meal as well as the assessment of nutritional status.

Another limitation of this study is the possible non-inclusion of some "snacks" consumed by the elderly evaluated. Although questioned at every meal as to whether they had eaten some food between the previous meal and the current one. We also observed that at least 19 of the 46 elderly persons did not have a full and adequate breakfast, and they said they ate just something "to accompany the medication" therapy that follow, choosing to eat later.

### Conclusions

After analyzing the results obtained we can deduce and say conservatively that the level of nutritional status infers directly in your functional fitness, since there are statistically significant differences in the strength of tasks (bar-bells), agility (sit-and-walk) and aerobic capacity (6-minute walk). When comparing genders in the elderly with normal nutritional status and at risk of malnutrition there are no susceptible registry values except for the get-up-and-down exercise in the elderly with normal nutritional status. Comparing the number of meals for the elderly there are also significant amounts on strength tasks (bar-bells), agility (get up and down) and also in terms of aerobic capacity (6-minute walk). We inferred therefore that it should be this food philosophy that is adopted in the centers, homes for the elderly, food evenly distributed between several meals, including 7 in order to meet the daily needs of the individual according to their physical activity.

Thus, it can be concluded that the elderly with a normal nutritional status have a more favorable motor performance in terms of strength, agility and aerobic capacity; the distribution of a diet through 7 daily meals seems to be beneficial for physical fitness; the Mediterranean diet is indicated as for this population, as identified with the same by its variety and balance, and that it is reflected in a supplement indicator factor for the implementation of practical tasks.

*vivono soli o accompagnati da familiari: questo determina una variabile che non possiamo controllare, in quanto non c'è uniformità della dieta, come ci si aspetterebbe con un menù predefinito. Questo lavoro non ha valutato l'assunzione di bevande con ogni pasto. A pranzo, ai soggetti è stato concesso un bicchiere di vino o una bibita, oltre ad acqua a volontà. A cena, l'acqua era l'unica opzione. Ovviamente, l'assunzione di vino e bevande analcoliche altera il valore calorico finale del pasto così come la valutazione dello stato nutrizionale.*

*Un'altra limitazione di questo studio è rappresentata dalla possibile non-inclusione di alcuni "spuntini" consumati dagli anziani valutati, anche se ciascuno è interrogato a ogni pasto riguardo l'assunzione di qualche cibo tra il pasto precedente e quello attuale. È stato inoltre osservato che almeno 19 delle 46 persone anziane non fanno una colazione completa e adeguata, e dicono di aver mangiato solo qualcosa che "accompagna la terapia" che segue, scegliendo di mangiare più tardi.*

### Conclusioni

*Dopo aver analizzato i risultati ottenuti possiamo dedurre e dire con cautela che il livello di stato nutrizionale si traduce direttamente nella vostra forma fisica, in quanto esistono differenze statisticamente significative nella forza dei test (sbarra-manubrio), agilità (sedersi-e-camminare) e capacità aerobica (6 minuti di camminata). Per confrontare anziani di sesso diverso con uno stato nutrizionale normale e a rischio di malnutrizione, non esistono valori del registro sensibili, a eccezione dell'esercizio del tipo salire e scendere negli anziani con uno stato nutrizionale normale. Confrontando il numero di pasti per gli anziani ci sono anche valori significativi sui compiti di forza (sbarra-manubrio), agilità (salire e scendere) e anche in termini di capacità aerobica (6 minuti di camminata). Abbiamo quindi dedotto che negli istituti, case per anziani, dovrebbe essere adottata questa filosofia alimentare: cibo distribuito uniformemente tra 7 diversi pasti, per soddisfare le esigenze quotidiane individuali in base alla loro attività fisica.*

*Si può quindi concludere che gli anziani con uno stato nutrizionale normale hanno una prestazione motoria più favorevole in termini di forza, agilità e capacità aerobica; la distribuzione di una dieta in 7 pasti giornalieri sembra essere utile per la forma fisica; la dieta mediterranea è indicata per questa categoria di popolazione, caratterizzata da varietà e bilanciamento, e si riflette in un fattore di indicatore supplementare per l'attuazione di compiti pratici.*



References - *Bibliografia*

- 1) Ferry M, Alix E. A nutrição da pessoa idosa: aspectos fundamentais, clínicos e psicossociais. Second edition. Loures: Lusociência; 2004. p. 394.
- 2) Zanuy M, Sanz M. Malnutrición en el anciano. In: Candela CG, Fernández JMR. Manual de recomendaciones nutricionales en pacientes geriátricos. Barcelona: Novartis Consumer Health S.A.; 2004. p. 35-42.
- 3) Rexach J. Consecuencias clínicas de la sarcopenia. Nutrition Hospital 2004;21(Suppl 3):46-50.
- 4) Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. Journal of Aging and Physical Activity 1999;7:129-61.
- 5) Engelheart S, Lammes E, Akner G. Elderly peoples' meals. A comparative study between elderly living in a nursing home and frail, self-managing elderly. J Nutr Healthy Aging 2006;10:96-102.
- 6) Sagiv M, Ben-Sira D, Goldhammer E, Soudry M. Left ventricular contractility and function at peak aerobic and anaerobic exercises. Medicine and Science Sports Exercise 2000;32:1197-201.
- 7) Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal Fitness, Health Outcomes and Quality of Life. Sports Med 2001;31:863-73.
- 8) Vermeulen A. Androgen replacement therapy in the aging male – A critical evaluation. J Clin Endocrinol Metab 2001;86:2380-90.
- 9) Moreira P, Padrão P. Educational and economic determinants of food intake in Portuguese adults: a cross-sectional survey. BMC Pub Health 2004;4:58.
- 10) Shahar D, Shai I, Vardi H, Fraser D. Dietary intake and eating patterns of elderly people in Israel: who is at nutritional risk? Eur J Clin Nutr 2003;57:18-25.
- 11) Zizza C, Tayie F, Linom M. Benefits of snacking in older Americans. Journal of American Diet Association 2007;107:806-7.
- 12) Swank AM, Funk D, Durham M, Roberts S. Adding Weights to Stretching Exercise Increases Passive Range of Motion for Healthy Elderly. J Strength Cond Res 2003;17:374-8.
- 13) Beck A, Ovesen L. Skipping of meals has a significant impact on dietary intake and nutritional status of old (+65) nursing home residents. J Nutr Health Aging 2004;8:390-4.
- 14) Shlettwein-Gsell D, Decarli B, De Groot L. Meal Patterns in Nutrition and the Elderly in Europe: Assessment Method and Preliminary Results on the Role of the Midday Meal. Appetite. J Clin Endocrinol Metab 1999;32:15-22.
- 15) Pfeiffer A, Rogers A, Roseman R, Jarema C, Reimann A, Combs-Jones D. What's new in long-term care dining? N Carol Med J 2005;66:287-91.
- 16) Ruigrok J, Sheridan L. Life enrichment programme; enhanced dining experience, a pilot project. International J Health Care Qual 2006;19:420-9.

*Conflicts of interest.*—The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

*Acknowledgements.*—The authors would like to thanks to their institution, which gave permission for this study, and all the subjects who participated in it.

Manuscript accepted: June 19, 2017. - Manuscript received: December 3, 2016.