

Hydration patterns and beverage consumption among a sample of institutionalized senior adults in Portugal

Padrões de hidratação e consumo de bebidas numa amostra de adultos seniores institucionalizados em Portugal

Damião Clemente¹, Diogo Sousa-Catita² , & Cíntia Ferreira-Pêgo³  

Keywords: fluid intake, water, beverages, institutionalized older adults, EFSA adequate intake

Palavras-chave: ingestão de fluidos, água, bebidas, idosos institucionalizados, recomendações da EFSA

To Cite:

Clemente, D., Sousa-Catita, D., & Ferreira-Pêgo, C. (2023) Hydration Patterns and Beverage Consumption Among a Sample of Institutionalized senior adults in Portugal *Biomedical and Biopharmaceutical Research*, 20(2), 14-27.

 [10.19277/bbr.20.2.324](https://doi.org/10.19277/bbr.20.2.324)

1 - School of Sciences and Health Technologies, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Av. Campo Grande 376, 1749-024 Lisbon, Portugal

2 - Residências Montepio – Serviços de Saúde, SA, Rua Julieta Ferrão nº 10-5º, 1600-131 Lisboa, Portugal

3 - CBIOS – Universidade Lusófona's Research Center for Biosciences & Health Technologies, Campo Grande 376, 1749-024 Lisboa, Portugal

Correspondence to / Correspondência a:
cintia.pegou@ulusofona.pt

Received / Recebido: 23/8/2023
Accepted / Aceite: 7/12/2023

Abstract

Water plays an important role in different body functions, being fundamental for cells, tissues, and organs. It is also directly related to various processes, from maintaining body temperature to eliminating compounds. With age the feeling of thirst decreases, which can lead to inadequate consumption of water causing dehydration in the senior population. This dehydration can have consequences on the clinical status of this population, enhancing its clinical decline. The primary objective of the present study was to evaluate the daily consumption of liquid from beverages in institutionalized individuals in a senior adult residence in the Lisbon area. A cross-sectional observational quantitative study views. An adapted version of a specific fluid-validated questionnaire was used to assess the consumption of different beverages and total daily fluid intake. It was observed that institutionalized individuals did not consume enough total fluid intake to meet the European recommendations appropriate for their sex and age group. Nevertheless, individuals receiving artificial nutrition achieve a daily consumption of 1.5 liters of water.

Resumo

A água desempenha um papel importante em diversas funções do organismo, sendo fundamental para células, tecidos e órgãos. Está também diretamente relacionada com vários processos, desde a manutenção da temperatura corporal até à eliminação de compostos. Com o envelhecimento, a sensação de sede diminui, o que pode levar a um consumo hídrico inadequado, causando um maior risco de desidratação na população sénior. Esta desidratação pode ter consequências no seu estado clínico, potenciando o seu declínio físico e psíquico. O objetivo principal do presente trabalho consistiu em avaliar o consumo diário de líquidos provenientes de diferentes bebidas em indivíduos institucionalizados num conjunto de residências da zona de Lisboa. Foi desenvolvido um estudo quantitativo observacional transversal que incluiu uma amostra de 350 participantes, com entrevistas cara-a-cara. Utilizou-se uma versão adaptada de um questionário validado, desenhado especificamente para a avaliação de consumo de líquidos através de diferentes bebidas. Como resultado desta avaliação, observou-se que os indivíduos institucionalizados não consumiram uma quantidade total de líquidos suficiente de forma a cumprir as recomendações europeias adequadas ao seu sexo e grupo etário. No entanto, os participantes que receberam nutrição artificial atingiram um consumo diário de 1,5 litros de água.

Introduction

Water is the largest body component (1), and it is directly related to several vital functions of cells, tissues, and organs, such as regulating functions, maintaining temperature, transferring different nutrients and other products, and eliminating compounds resulting from catabolism (2). As the human lifespan progresses, the relationship between hydration and health becomes increasingly complex, with particular nuances manifesting in the aging population. Advancements in our understanding of hydration in older individuals underscore the intricate challenges associated with aging, since hydration is of utmost importance in the senior population, and consequently, dehydration is a risk factor for this population (3). This dehydration can occur due to a loss of thirst (4), but also through losses like bleeding, vomiting, and diarrhea (5). The difficulty in maintaining hydration in older individuals may also be due to multiple other factors such as visual difficulties, swallowing problems (dysphagia), immobilization, intake of sedatives, or incontinence (3). Taking diuretics or other types of drugs can also be an aggravating factor as they cause a loss of body fluids (5). Dehydration can lead to the presence of headaches, xerostomia, temporary loss of sensibility and movement, fatigue, muscle weakness, dizziness, and in more severe cases, it can cause hypotension, tachycardia, or loss of consciousness, and even death (6). Low fluid intake is also associated with the worsening of pre-existing associated pathologies and a consequently decreased quality of life (1). Dehydration can be categorized in three different ways: a) isotonic, the most common, where the loss of water and ions are equivalent; b) hypertonic, a greater loss of water than ions; and c) hypotonic, a greater loss of ions than water (7).

The European Food Safety Agency (EFSA) recommends that the daily water intake from food and beverages in older adults should be 2 liters for males and 1.5 liters for females. Regarding the recommendations only from beverages, EFSA recommends the consumption of 1 to 1.5 liters of liquids for adult women and men, respectively (8). However, these recommendations do not take into account the health or disease conditions of the older adult. The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), in turn, indicates

Introdução

A água é o maior componente do corpo humano (1) e está diretamente relacionada com várias funções vitais das células, tecidos e órgãos, tais como a regulação das funções, a manutenção da temperatura, a transferência de diferentes nutrientes e outros produtos e a eliminação de compostos resultantes do catabolismo (2). À medida que envelhecemos, a relação entre hidratação e saúde torna-se cada vez mais complexa, com nuances particulares que se manifestam na população idosa. Os avanços na nossa compreensão da hidratação em indivíduos idosos sublinham os desafios intrincados associados ao envelhecimento, uma vez que a hidratação é de extrema importância na população sénior e, consequentemente, a desidratação é um fator de risco para esta população (3). Esta desidratação podem ocorrer devido a uma perda da sensação de sede (4), mas também através de perdas como hemorragias, vômitos e diarreia (5). A dificuldade em manter a hidratação nos doentes idosos pode também dever-se a vários outros fatores, como dificuldades visuais, problemas de deglutição (disfagia), imobilização, ingestão de sedativos ou incontinência (3). A toma de diuréticos ou outros tipos de medicação pode também ser um fator agravante, uma vez que provocam a perda de fluidos corporais (5). Esta condição pode levar à presença de dores de cabeça, xerostomia, perda temporária de sensibilidade e movimento, fadiga, fraqueza muscular, tonturas e, em casos mais graves, pode causar hipotensão, taquicardia ou perda de consciência e até mesmo a morte (6). A baixa ingestão de líquidos está também associada ao agravamento de patologias associadas pré-existentes e consequente diminuição da qualidade de vida (1). A desidratação pode ser classificada de 3 formas diferentes: a) isotónica, a mais comum, em que a perda de água e iões são equivalentes; b) hipertónica, uma maior perda de água em relação aos iões; e c) hipotónica, uma maior perda de iões em relação à água (7).

A Agência Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) recomenda uma ingestão diária de água proveniente de alimentos e bebidas para adultos e idosos do sexo masculino de 2 litros e do sexo feminino de 1,5 litros. A EFSA recomenda o consumo de líquidos de 1.5 litros para homens e 1 litro para mulheres (8). No entanto, estas recomendações não têm em consideração as condições de saúde ou doença do adulto mais velho. A Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN), por sua vez, indica que

that all older individuals entering a healthcare facility should be immediately considered at dehydration risk and be advised to consume at least 1.6 liters of fluid daily (9).

Older individuals and residents of extended care establishments, including residential care, long-term nursing care, and dementia care units, face heightened susceptibility to dehydration. This vulnerability arises from a higher likelihood of cognitive and physical impairments, hindering their capacity to recall and access beverages. A systematic review of 2015 (10) identified various interventions and exposures in effort to reduce dehydration in institutionalized older adults. However, the effectiveness of numerous strategies remains uncertain due to the prevalent risk of bias in many studies. Multifaceted approaches involving policymakers, management, and care giving personnel are the most probable means to mitigate the prevalence of dehydration in long-term care facilities. However, a more comprehensive exploration, utilizing robust study methodologies, is imperative to substantiate the efficacy of these strategies.

To address the pressing need for an enhanced evidence base in this domain, our study evaluates the daily consumption of liquids from different types of beverages in institutionalized individuals in the metropolitan area of Lisbon, Portugal. By contributing insights into the intricacies of water and beverage consumption in this specific demographic, our research aims to bridge existing gaps in the current state of art and to propel the discourse on optimal fluid management strategies, thereby promoting the well-being and longevity in the older adult population.

todos os indivíduos idosos que entram numa unidade de saúde devem ser imediatamente considerados em risco de desidratação e aconselhados a consumir pelo menos 1,6 litros de líquidos (9).

Os indivíduos mais velhos e os residentes em estabelecimentos de cuidados prolongados, que incluem cuidados residenciais, cuidados de enfermagem de longa duração e unidades de cuidados de demência, enfrentam uma maior suscetibilidade à desidratação. Esta vulnerabilidade resulta de uma maior probabilidade de deficiências cognitivas e físicas, que dificultam a sua capacidade de recordar e aceder a bebidas. Uma revisão sistemática publicada em 2015 (10) identificou várias intervenções de forma a tentar reduzir a desidratação em idosos institucionalizados. No entanto, a eficácia de numerosas estratégias permanece incerta devido ao risco de viés prevalecente em muitos estudos. É provável que a atenuação da prevalência da desidratação nas instalações de cuidados prolongados seja conseguida através de abordagens multifacetadas que envolvam os decisores políticos, a gestão e o pessoal que presta cuidados. No entanto, é imperativo efetuar uma exploração mais abrangente, utilizando metodologias de estudo robustas, para comprovar a eficácia destas estratégias.

Para responder à necessidade premente de uma base de evidência reforçada neste domínio, o nosso estudo investiga a avaliação do consumo diário de líquidos de diferentes tipos de bebidas em indivíduos institucionalizados em residências na área de Lisboa. Esta investigação pretende contribuir para a compreensão dos padrões do consumo de água e bebidas neste grupo demográfico específico, colmatando as lacunas existentes no atual estado da arte. Ao fazê-lo, a nossa investigação pretende impulsionar o discurso sobre estratégias ótimas de gestão de fluidos, promovendo assim o bem-estar e a longevidade da população idosa.

Materials and Methods

Design and study population

The present work consisted of a quantitative cross-sectional observational study. It was conducted in a Senior Residences Group consisting of four units in the Lisbon Metropolitan Area. The total sample included 350 participants of both sexes. The length of hospitalization varied according to the associated typology and the individual's rehabilitation needs. In these residences, various types of hospitalization were included: convalescence (staying institutionalized for 30 days), medium-term and rehabilitation (staying for 60 days), long-term and maintenance (staying for 90 days), and private institutionalized (variable institutionalization duration).

Anthropometric data

Patients who could maintain the orthostatic position were weighed using an automatic scale. Measurements were also made for the brachial and waist circumference using a tape measure.

In case, of mobility limitations anthropometric data was collected from evaluations previously carried out in these institutions. These measurements in Rabito's formula (11) allowed us to estimate the approximate body weight of the individuals who could not be weighed. However, it was important to check whether the patient had soft tissue increases in the upper and/or lower limbs, since this change may lead to errors in the measured values (overestimation of weight due to edema) and thus provide incorrect data that would condition the patient's treatment and evolution.

Fluid intake

Subsequently, participants were asked about their fluid consumption habits through the adaptation of a previously validated questionnaire (12). The questionnaire was adapted to the Portuguese language and to include only the beverages available in the institution. It was applied by the institution's trained Registered Dietitian in face-to-face interviews. The average water present in the enteral or parenteral nutrition supplements available in the units was recorded, as well as the 500 ml water bags given to participants receiving artificial nutrition. Participants who had communication difficulties or had some pathology that affected their memory/cognition were not questioned due to the possibility of the unreliability of the information obtained. However, family members were asked to make this data available for these individuals.

Material e Métodos

Desenho e população do estudo

O presente trabalho consistiu num estudo observacional transversal quantitativo. Foi realizado num Grupo de Residências Sénior constituído por quatro unidades na Área Metropolitana de Lisboa. A amostra total foi constituída por 350 participantes de ambos os sexos. A duração do internamento variou consoante a tipologia associada e as necessidades de reabilitação do indivíduo. As tipologias de internamento nestas residências são: convalescença (permanência institucionalizada durante 30 dias), média duração e reabilitação (permanência durante 60 dias), longa duração e manutenção (permanência durante 90 dias) e institucionalizado particular (duração variável de institucionalização).

Dados Antropométricos

Cada indivíduo foi pesado numa balança automática, caso conseguisse manter a posição ortostática. Foram também efetuadas medições do perímetro braquial e da cintura com recurso a uma fita métrica. Caso existissem limitações de mobilidade, as medidas antropométricas foram recolhidas em base nas avaliações efetuadas anteriormente nestas instituições. Estas medidas, através da fórmula de Rabito (11), permitiram estimar o peso corporal aproximado dos doentes que não puderam ser pesados.

No entanto, era importante verificar se o doente apresentava aumento de tecidos moles nos membros superiores e/ou inferiores, uma vez que esta alteração pode levar a erros nos valores medidos (sobrestimação do peso devido a edema) e, assim, fornecer dados incorretos que condicionariam o tratamento e a evolução do doente.

Consumo de líquidos

Posteriormente, os participantes foram inquiridos sobre os seus hábitos de consumo de líquidos através da adaptação de um questionário previamente validado (12). O questionário foi adaptado para a língua portuguesa e apenas para as bebidas disponíveis na instituição, tendo sido aplicado pelo Nutricionista da instituição, em entrevistas pessoais e individuais. Foi registada a média de água presente nos suplementos de nutrição entérica ou parentérica disponíveis nas unidades, bem como os sacos de água de 500 ml fornecidos aos doentes com nutrição artificial. Os doentes com dificuldades de comunicação ou com alguma patologia que afetasse

Ethics

The work was approved by the Ethics Committee of the School of Health Sciences and Technologies of the Universidade Lusófona (P13-22). The included participants agreed to participate willingly and answered the questions in person after signing the informed consent. For participants with pathologies affecting memory/cognition, signed informed consent was requested from family members/guardians.

Statistical analysis

The statistical analysis of the present study was performed using the statistical analysis program IBM® SPSS® Statistics for Windows, Version 28.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). Body Mass Index (BMI) was calculated according to the international standards already established (13) taking into consideration the formula: $\text{Weight [kg]}/\text{Height}^2[\text{m}]$. Two categories of age were designated (<65 vs. >65 years) for comparisons according to age groups. The normality of the variables was previously tested, and since they followed a normal distribution, parametric tests were used. The distribution of the variables was analyzed using ANOVA or t-student test, as appropriate. Results were presented as means (standard deviations, SD). Significant differences were considered as $p\text{-value} < 0.05$.

Results

The total intake and different types of beverages consumed by 350 institutionalized individuals were analyzed. The general characteristics of the total study sample, which included 155 (44.2%) men and 195 (66.8%) women, can be observed in Table 1. The mean age was 76.7 ± 12.28 years. The BMI of the sample was $23.90 \pm 5.90 \text{ kg/m}^2$. Age was the only variable that showed significant differences ($p < 0.001$) between the types of care, with individuals in the private sector older than the other groups.

Regarding the fluid consumption according to the type of care, the average consumption of water (tap and bottled) was between 362.31 and 630.31 ml.

a sua memória/cognição não foram inquiridos devido à possibilidade de falta de fiabilidade da informação obtida. No entanto, para estes doentes, foi solicitado aos familiares que disponibilizassem estes dados.

Ética

O trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética da Escola de Ciências e Tecnologias da Saúde da Universidade Lusófona (P13-22). Os participantes incluídos aceitaram participar de livre vontade e responderam às questões de forma presencial após assinarem o consentimento informado. No caso dos doentes com patologias que afetam a memória/cognição, foi solicitado o consentimento informado assinado pelos familiares/responsáveis.

Análise estatística

A análise estatística do presente estudo foi efetuada com recurso ao programa de análise estatística IBM® SPSS® Statistics para Windows, Versão 28.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado de acordo com as normas internacionais já estabelecidas (13) tendo em consideração a fórmula: $\text{Peso}[\text{Kg}]/\text{Estatura}^2[\text{m}]$. A idade foi categorizada em 2 categorias (<65 vs. >65 anos) para comparações entre grupos de idade. A normalidade das variáveis foi previamente testada e, uma vez que seguiram uma distribuição normal, foram utilizados testes paramétricos. A distribuição das variáveis foi analisada através de ANOVA ou teste t-student, conforme apropriado. Os resultados foram apresentados como médias (desvio padrão, DP). As diferenças significativas foram consideradas como um valor de $p < 0,05$.

Resultados

O consumo total e as diferentes bebidas ingeridas pelos 350 indivíduos institucionalizados foi analisado. Na Tabela 1 é possível observar as características gerais da amostra total do estudo, que incluiu 155 (44,2%) homens e 195 (66,8%) mulheres. A média de idade foi de $76,7 \pm 12,28$ anos. O IMC da amostra foi de $23,90 \pm 5,90 \text{ kg/m}^2$. A idade foi a única variável que apresentou diferenças significativas ($p < 0,001$) entre as tipologias de internamento, sendo os doentes do sector privado mais velhos do que os restantes grupos analisados.

Em relação ao consumo de líquidos de acordo com a tipologia de internamento, verificou-se um consumo médio diário de água (corrente e engarrafada) entre 362,31 e 630,31 ml. Os convalescentes consumiram

Table 1 - Sample characterization according to the type of institutionalization.

Tabela 1 - Caracterização da amostra de acordo com a tipologia de institucionalização.

	Total population / População Total (n=350)	Convalescence / Convalescença (n=66)	Medium Term / Média Duração (n=76)	Long Term / Longa Duração (n=69)	Private / Privado (n=139)	p-value/ Valor de P
Sex / Sexo, % (n)						
Men / Homem	42.20 (155)	39.30 (26)	36.80 (28)	49.20(34)	48.20 (67)	0.331
Women / Mulher	68.80 (195)	60.70 (40)	63.20 (48)	50.80 (35)	52.80 (70)	
Age, years / Idade, anos	76.70 (12.28)	74.9 (11.96)	75.2 (11.29)	73.00 (13.55)	80.3 (11.47)	0.001
Height / Estatura, m	1.61 (0.09)	1.61 (0.09)	1.62 (0.10)	1.61 (0.08)	1.60 (0.09)	0.233
Weight / Peso, kg	62.50 (14.52)	66.3 (16.43)	62.1 (12.90)	59.1 (14.23)	62.5 (14.25)	0.124
BMI / IMC, kg/m²	23.90 (5.90)	24.8 (6.88)	23.5 (4.25)	22.8 (5.21)	24.2 (4.92)	0.642

BMI: Body Mass Index. Comparisons were made with ANOVA tests, or student t-test, as appropriate, with a significance level of $p < 0.05$. /
IMC: índice de massa corporal. Comparações foram feita com testes ANOVA, ou teste t de student, conforme apropriado com nível de
significância de $p < 0,05$.

Table 2 - Fluid intake according to the type of institutionalization.

Tabela 2 - Consumo de líquidos de acordo com a tipologia de institucionalização.

	Total population / População Total (n=350)	Convalescence / Convalescença (n=66)	Medium Term / Média Duração (n=76)	Long Term / Longa Duração (n=69)	Private / Privado (n=139)	p-value / Valor de P
Tap water / Água Torneira, ml	372.57 (281.09)	451.52 (258.54)	421.05 (270.46)	252.17 (290.33)	368.35 (274.79)	<0.001
Bottled water / Água engarrafada, ml	164.00 (280.74)	178.79 (289.57)	81.58 (214.60)	110.14 (233.98)	228.78 (313.52)	<0.001
Fruit juice / Sumo de fruta, ml	106.29 (152.59)	139.39 (160.65)	107.89 (151.22)	92.75 (151.77)	96.40 (149.10)	0.237
Soup / Sopa, ml	275.43 (177.92)	345.45 (129.11)	273.68 (175.39)	144.93 (187.50)	307.91 (161.99)	<0.001
Jelly / Gelatina, ml	4.00 (31.86)	3.03 (24.61)	0.00 (0)	8.70 (41.08)	4.32 (37.82)	0.430
Unsweetened tea / Chá sem adoçar, ml	20.00 (63.78)	21.21 (62.05)	15.79 (54.29)	0.00 (0)	31.65 (80.79)	0.008
Sweetened tea / Chá adoçado, ml	27.44 (72.14)	21.21 (62.05)	0.00 (0)	14.49 (62.48)	51.83 (91.15)	<0.001
Total fluid intake / Consumo total de líquidos, ml	969.73 (495.59)	1160.61 (344.12)	900.00 (477.21)	623.19 (548.29)	1089.24 (446.59)	<0.001

Comparisons were made with ANOVA tests, with a significance level of $p < 0.05$. Data expressed as mean (SD). /
Comparações foram feitos testes ANOVA, com nível de significância de $p < 0,05$. Dados expressos em média (DP).

Table 3 - Sample characterization according to sex.**Tabela 3** - Caracterização da amostra de acordo com o sexo.

	Total population/ População Total (n =350)	Women / Mulher (n=195)	Men / Homem (n=155)	p-value / Valor de P
Age, years / Idade, anos	76.70 (12.28)	79.6 (10.61)	73.12 (13.26)	<0.001
Height / Estatura, m	1.61 (0.09)	1.56 (0.06)	1.67 (0.08)	<0.001
Weight / Peso, kg	62.50 (14.52)	61.11 (13.58)	64.24 (15.48)	0.045
BMI / IMC, kg/m²	23.90 (5.90)	24.88 (5.50)	22.67 (4.75)	<0.001
Type of institutionalization / Tipologia de cuidados, %(n)				
Convalescence / Convalescença	18.9 (66)	20.00 (39)	17.40 (27)	0.125
Medium Duration / Média Duração	21.7 (76)	18.50 (36)	25.80 (40)	
Long Term / Longa Duração	19.7 (69)	17.40 (34)	22.60 (35)	
Private / Privado	39.7 (139)	44.10 (86)	34.20 (53)	

BMI: Body Mass Index. Comparisons were made with ANOVA tests, with a significance level of $p < 0.05$. /

IMC: índice de massa corporal. Comparações foram feitas com testes ANOVA, com um nível de significância de $p < 0,05$.

The average total daily fluid intake for convalescent participants was 1160.61 ml, while that for medium-term participants was 900.00 ml. The average total daily fluid intake for long-term participants was 623.19 ml, and for private participants was 1089.24 ml. Significant differences between the analyzed groups in the consumption of water, bottled water, soup, unsweetened and sweetened tea, and total consumption were noted (Table 2).

Analysis according to sex was also performed and age, weight, height, and BMI showed significant differences between the two groups analyzed, being men taller and heavier than women. On the other side, females were older and presented higher BMI values. These general characteristics according to sex can be observed in Table 3. Additionally, women presented a total daily intake of 969.24 ml and men of 970.34 ml, of which 559.9 ml and 512.26 ml were through the consumption of water (tap and bottled), respectively. Men showed significantly higher consumption of fruit juices compared to women (Table 4).

1160,61 ml, os de média duração 900,00 ml, os de longa duração 623,19 ml e os privados 1089,24 ml de ingestão diária total de líquidos. O consumo de água, água engarrafada, sopa, chá sem açúcar, chá com açúcar e o consumo total apresentaram diferenças significativas entre os grupos analisados. Os doentes em convalescença apresentaram maior consumo de água, sopa e consumo total diário. Para água engarrafada e chá (com e sem) açúcar, os convalescentes apresentaram maior consumo (Tabela 2).

Análises em função do sexo foram também realizadas, e foi observado que a idade, o peso, a estatura e o IMC apresentaram diferenças significativas entre os sexos, sendo os homens mais altos e mais pesados do que as mulheres. Por outro lado, o sexo feminino era mais velho e apresentava valores de IMC mais elevados. Essas características gerais de acordo com o sexo podem ser observadas na Tabela 3. Adicionalmente, as mulheres apresentaram uma ingestão diária total de 969,24 ml e os homens de 970,34 ml, dos quais 559,9 ml e 512,26 ml foram através do consumo de água (da torneira e engarrafada), respetivamente. Os homens apresentaram um consumo significativamente maior de sumos de fruta em relação às mulheres (Tabela 4).

Table 4 - Fluid intake according to sex.

Tabela 4 - Consumo de líquidos de acordo com o sexo.

	Total population / População Total (n =350)	Women / Mulher (n=195)	Men/ Homem (n=155)	p-value / Valor de P
Tap water / Água Torneira, ml	372.57 (281.09)	383.59 (268.89)	358.71 (296.03)	0.412
Bottled water / Água engarrafada, ml	164.00 (280.74)	172.31 (286.19)	153.55 (274.28)	0.535
Fruit juice / Sumo de fruta, ml	106.29 (152.59)	84.10 (135.85)	134.19 (167.65)	0.002
Soup / Sopa, ml	275.43 (177.92)	281.03 (177.61)	268.39 (178.65)	0.510
Jelly / Gelatina, ml	4.00 (31.86)	2.05 (20.20)	6.45 (42.14)	0.200
Unsweetened tea / Chá sem adoçar, ml	20.00 (63.78)	20.51 (67.27)	19.35 (59.32)	0.866
Sweetened tea / Chá adoçado, ml	27.44 (72.14)	25.65 (70.04)	29.69 (74.87)	0.604
Total fluid intake / Consumo total de líquidos, ml	969.73 (495.59)	969.24 (465.59)	970.34 (532.49)	0.984

Comparisons were made with ANOVA tests, with a significance level of $p < 0.05$. Data expressed as mean (SD). /

Comparações foram feitas com testes ANOVA, com nível de significância de $p < 0,05$. Dados expressos em média (DP).

Table 5 - Fluid intake according to age.

Tabela 5 - Consumo médio de líquidos por categoria de idade.

	Total population / População Total (n =350)	<65 years / anos (n=60)	>65 years / anos (n=290)	p-value / Valor de P
Tap water / Água Torneira, ml	372.57 (281.09)	333.33 (279.62)	380.69 (281.19)	0.235
Bottled water / Água engarrafada, ml	164.00 (280.74)	230.00 (320.64)	150.34 (270.36)	0.045
Fruit juice / Sumo de fruta, ml	106.29 (152.59)	173.33 (189.43)	92.41 (140.23)	<0.001
Soup / Sopa, ml	275.43 (177.92)	293.33 (170.60)	271.72 (179.46)	0.393
Jelly / Gelatina, ml	4.00 (31.86)	10.00 (43.95)	2.76 (28.68)	0.109
Unsweetened tea / Chá sem adoçar, ml	20.00 (63.78)	16.67 (55.74)	20.69 (65.39)	0.657
Sweetened tea / Chá adoçado, ml	27.44 (72.14)	30.00 (80.88)	26.91 (70.34)	0.763
Total fluid intake / Consumo total de líquidos, ml	969.73 (495.59)	1086.67 (599.84)	945.53 (468.75)	0.044

Comparisons were made with ANOVA tests, with a significance level of $p < 0.05$. Data expressed as mean (SD). /

Comparações foram feitas com testes ANOVA, com nível de significância de $p < 0,05$. Dados expressos em média (DP).

Table 5 shows the total daily fluid intake according to age categories (<65 vs. ≥ 65 years). The younger group presented a total liquid consumption of 1086.67 ml while the senior group presented an intake of 945.53 ml, of which 563.33 ml and 531.03 ml were through water (tap and bottled), respectively. Bottled water, fruit juice, and total fluid intake showed significant differences between the groups analyzed, presenting the younger group with higher consumption of these three types of beverages.

A Tabela 5 mostra o consumo total diário de líquidos de acordo com as categorias de idade (<65 vs. ≥ 65 anos). O grupo mais jovem apresentou um consumo total de líquidos de 1086,67 ml, enquanto o grupo mais sénior apresentou uma ingestão de 945,53 ml, dos quais 563,33 ml e 531,03 ml foram através de água (da torneira e engarrafada), respetivamente. A água engarrafada, o sumo de fruta e a ingestão total de líquidos apresentaram diferenças significativas entre os grupos analisados, apresentando o grupo mais jovem um maior consumo destes três tipos de bebidas.

Table 6 - Fluid intake according to BMI category.**Tabela 6** - Consumo de líquidos de acordo com as categorias de IMC.

	Total population / População Total (n =350)	Underweight / Peso baixo (n =81)	Normal weight / Peso adequa- do (n =236)	Overweight / Excesso de peso (n =32)	p-value / Valor de P
Tap water / Água Torneira, ml	372.57 (281.09)	338.27 (289.20)	394.92 (272.99)	293.75 (308.93)	0.074
Bottled water / Água engarrafada, ml	164.00 (280.74)	140.74 (274.67)	138.98 (258.32)	393.75 (346.35)	<0.001
Fruit juice / Sumo de fruta, ml	106.29 (152.59)	101.23 (152.06)	103.39 (149.28)	131.25 (173.08)	0.600
Soup / Sopa, ml	275.43 (177.92)	224.69 (190.74)	224.69 (190.74)	343.75 (136.63)	0.003
Jelly / Gelatina, ml	4.00 (31.86)	0.00 (0)	5.93 (38.68)	0.00 (0)	0.268
Unsweetened tea / Chá sem adoçar, ml	20.00 (63.78)	12.35 (48.43)	22.03 (65.40)	18.75 (78.03)	0.492
Sweetened tea / Chá adoçado, ml	27.44 (72.14)	27.16 (68.94)	23.74 (69.86)	56.31 (91.32)	0.056
Total fluid intake / Consumo total de líquidos, ml	969.73 (495.59)	844.44 (551.36)	972.04 (464.29)	1237.56 (444.07)	<0.001

Comparisons were made with ANOVA tests, with a significance level of $p < 0.05$. Data expressed as mean (SD). /

Comparações foram feita com testes ANOVA, com nível de significância de $p < 0,05$. Dados expressos em média (DP).

Table 7 - Fluid intake for individuals with artificial nutrition.**Tabela 7** - Consumo de líquidos de pacientes com nutrição artificial.

	Total population / População Total (n =350)	Convalescence / Convalescença (n=66)	Medium Duration / Média Duração (n =76)	Long Term / Longa Duração (n=69)	Private / Privado (n=139)
Water bolus / Bolos de água, ml	1000	0	1000	1000	1000
Artificial feeding / Alimentação artificial, ml	699	0	699	699	699
Total, ml	1699	0	1699	1699	1699

Data expressed as mean. / Dados expressos em média.

Regarding BMI categories, underweight individuals presented an average total fluid intake of 844.44 ml, adequate weight consumed 972.04 ml, and overweight 1237.56 ml (Table 6). Regarding water (tap and bottled), there was a consumption of 479.01 ml by the underweight, 533.9 ml by the adequate BMI category, and 687.5 ml by the overweight. Bottled water, soup, and total fluid intake showed significant differences, presenting overweight participants with higher consumption of these three types of beverages.

Em relação ao consumo de líquidos de acordo com as categorias de IMC, foi encontrado que os indivíduos com baixo peso apresentaram uma média de ingestão total de líquidos de 844,44 ml, os com peso adequado para a sua estatura consumiram 972,04 ml e os com excesso de peso 1237,56 ml (Tabela 6). Relativamente à água (da torneira e engarrafada), verificou-se um consumo de 479,01 ml nos indivíduos com baixo peso, 533,9 ml nos indivíduos com peso normal e 687,5 ml nos indivíduos com excesso de peso. A água engarrafada, a sopa e a ingestão total de líquidos apresentaram diferenças significativas, sendo que os participantes com excesso de peso apresentaram um maior consumo destes três tipos de bebidas.

Finally, of the total sample, 44 participants received artificial nutrition (Table 7), either via nasogastric tube or percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). It was verified that the individuals received a total of two water bags, each with 500 ml, in addition to the nutrition supplements that already contained a water supply.

Discussion

The data collected in the present study seems to indicate that the institutionalized population showed a low daily consumption of liquids, presenting females with an average consumption of 969.24 ml and males with 970.34 ml, of which 559.9 ml and 512.26 ml through water consumption, respectively. Thus, it can be observed that, in general, this sample did not meet the European recommendations for their age groups and sexes, since the EFSA recommendations for adults and geriatric people, in terms of exclusive consumption of liquids, indicate that females should have an intake of 1000 ml and males 1500 ml (8).

The present results were also in line with the National Food and Physical Activity Survey (IAN-AF) for the years 2015 and 2016, where it was possible to verify that the Portuguese population usually consumed less than 1000 ml of water daily, with adults showing an average consumption of 956 ml/day and the senior population 780.1 ml/day (14). A previous study conducted in another senior Portuguese institution also examined the intrinsic behaviors of the population regarding their daily consumption of water and liquids. The data showed that 36% drank on average at least 1000 ml of water (15). These results indicate that the consumption of the institutionalised participants evaluated in this study seems to be similar, with an average consumption of 969.73 ml.

A reduction in mobility, as well as the presence of several pathologies, seems to be associated with a reduced desire to drink water and hypodipsia (16). The results bear this out, as convalescing people had a higher total consumption of liquids, and they stayed for only 30 days in their residences due to a temporary loss of autonomy. There may be several factors that influence low fluid intake by older individuals, especially when institutionalized. One of these factors may be related to the fear of urinating more frequently, especially related to the presence of movement difficulties (17). In the present study,

Finalmente, do total da amostra, 44 indivíduos receberam alimentação artificial (Tabela 7), seja por sonda nasogástrica ou gastrostomia endoscópica percutânea (PEG). Verificou-se que os indivíduos recebiam um total de dois sacos de água, cada um com 500 ml, para além da alimentação por suplementação entérica ou parentérica.

Discussão

Os dados recolhidos no presente estudo indicam que a população institucionalizada analisada apresentou um consumo diário de líquidos baixo em ambos os sexos, apresentando o sexo feminino um consumo médio de 969,24 ml e o sexo masculino 970,34 ml, dos quais 559,9 ml e 512,26 ml através do consumo de água, respetivamente. Assim, observa-se que, de uma forma geral, a amostra analisada não cumpriu com as recomendações europeias para as suas faixas etárias e sexo, uma vez que as recomendações da EFSA para adultos geriátricos, em termos de consumo exclusivo de líquidos, indicam que o género feminino deve ter a ingestão de 1000 ml e o género masculino 1500 ml (8).

Os presentes resultados foram também ao encontro do Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF) para os anos de 2015 e 2016, onde foi possível verificar que a população portuguesa consumia habitualmente menos de 1000 ml de água diário, sendo que os adultos apresentavam um consumo médio de 956 ml/dia e a população sénior 780,1 ml/dia (14). Numa outra instituição sénior Portuguesa foi também avaliado o consumo diário de água e outros líquidos, e foi reportado que 36% bebiam em média pelo menos 1000 ml de água (15). Estes resultados parecem significar que o consumo apresentado pelos participantes institucionalizados avaliados no presente estudos parecem ser semelhantes, tendo sido observado um consumo médio de 969,73 ml.

A diminuição da mobilidade, bem como a presença de várias patologias, estão associadas a uma menor vontade de beber água e hipodipsia (16). Os resultados observados parecem confirmar este facto, uma vez que os convalescentes (internamento de apenas 30 dias devido a uma perda temporária de autonomia) apresentaram um maior consumo total de líquidos. Vários podem ser os fatores que influenciam a baixa ingestão de líquidos por indivíduos idosos, principalmente quando institucionalizados. Um desses fatores pode estar relacionado ao medo de urinar com maior frequência, especialmente também relacionado à presença de dificuldades de locomoção (17). No presente estudo, observou-se que o grupo

it was observed that the older group presented a lower fluid intake compared to the younger adults. BMI, metabolic ratio, and body surface area have an impact on differentiating between obese and non-obese individuals regarding water consumption, with obese individuals having a higher consumption (18). In a study conducted in the United States of America, the authors concluded that there seems to exist a relationship between increased body weight and decreased water consumption (19). In the present study, however, the opposite was found. In the context of participants who were institutionalized and received artificial nutrition, our investigation revealed an average fluid consumption of 1700 ml. Adequate fluid intake is vital for essential nutritional support, and established guidelines suggest a range of 30 to 45 ml per kilogram of body weight. Given the average weight of the individuals in our study, the recommended fluid consumption should ideally fall between 1773 and 1989 ml. However, our findings indicate that the subjects did not meet the recommended fluid intake according to these guidelines. Inadequate fluid intake can have profound implications for patient health, potentially affecting hydration status, renal function, and overall well-being. This discrepancy between observed and recommended fluid intake raises concerns about the nutritional care provided to institutionalized individuals relying on artificial nutrition. Several studies have emphasized the importance of meeting prescribed nutritional requirements, including fluid intake, to optimize health outcomes in this vulnerable population (23, 24). Therefore, our findings not only underscore the existing gap in fluid management for these individuals but also emphasize the need for healthcare providers to tailor nutritional support more closely to established guidelines. Some of the strategies applied to increase fluid intake in the studied institution included the improvement of the interaction with participants by increasing their literacy about the importance of fluid intake. This provision of scientific information appropriate to the study population allowed them to learn useful ways to hydrate themselves, as well as educating them of the short and long-term consequences of a deficient intake. It is important to note that posters and flyers had already been distributed in different units as part of a health education initiative aimed at institutionalized individuals. Another strategy that was implemented involved filling individuals' glasses or bottles and positioning them in easily accessible areas, facilitating increased fluid intake in various situations. While acknowledging the effectiveness of these strategies, future interventions should be conducted to further enhance nutritional literacy

de participantes mais velhos apresentou uma menor ingestão de líquidos em comparação com os adultos mais jovens. O IMC, o rácio metabólico e a área de superfície corporal têm um impacto na diferenciação entre indivíduos obesos e não obesos no que diz respeito ao consumo de água, sendo que os indivíduos obesos têm um consumo mais elevado (18). Num estudo realizado nos Estados Unidos da América, os autores concluíram que parecia existir uma relação entre o aumento do peso corporal e a diminuição do consumo de água (19). No entanto, no presente estudo, verificou-se o contrário. No contexto de indivíduos institucionalizados e recebendo nutrição artificial, a nossa investigação revelou um consumo médio de líquidos de 1700 ml. A ingestão adequada de líquidos é vital para o suporte nutricional essencial, e as diretrizes estabelecidas sugerem um intervalo de 30 a 45 ml por quilograma de peso corporal. Tendo em consideração o peso médio dos indivíduos do nosso estudo, o consumo de líquidos recomendado deveria situar-se idealmente entre 1773 e 1989 ml. No entanto, os nossos resultados indicam que os indivíduos não atingiram a ingestão de líquidos recomendada de acordo com estas recomendações. Uma ingestão inadequada de líquidos pode ter implicações profundas na saúde do doente, afetando potencialmente o estado de hidratação, a função renal e o bem-estar geral. Esta discrepância entre a ingestão de líquidos observada e a recomendada levanta preocupações sobre os cuidados nutricionais prestados a doentes institucionalizados que dependem de nutrição artificial. Vários estudos têm enfatizado a importância de cumprir os requisitos nutricionais prescritos, incluindo a ingestão de líquidos, para otimizar os resultados de saúde nesta população vulnerável (23, 24). Por conseguinte, os nossos resultados não só sublinham a lacuna existente na gestão de fluidos para estes doentes, como também realçam a necessidade dos prestadores de cuidados de saúde adaptarem o apoio nutricional de forma mais próxima às indicações estabelecidas. Algumas das estratégias aplicadas para aumentar a ingestão de líquidos na instituição estudada incluíram a melhoria da interação com os doentes, aumentando a sua literacia sobre a importância da ingestão de líquidos. Esta disponibilização de informação científica adequada à população em estudo permitiu que esta aprendesse formas úteis de se hidratar, bem como quais as consequências a curto e longo prazo de uma ingestão deficiente. É importante referir que já tinham sido distribuídos cartazes e panfletos em diferentes unidades, no âmbito de uma ação de educação para a saúde dirigida aos doentes institucionalizados. Outra estratégia implementada consistiu em encher os copos ou garrafas dos doentes e colocá-los em locais

among institutionalized users and healthcare professionals responsible for their well-being, with a particular emphasis on the importance of adequate fluid consumption. A limitation of the study may be related to memory bias in providing the information. Another limitation comes from the fact that we used a questionnaire originally written in a non-Portuguese language and not adapted to the reality of the sample under study. Additionally, the cross-sectional design of the study does not allow the establishment of a cause-effect relationship. The strengths of this study are demonstrated by the comprehensive data collection involving individuals across different types of care and units, as well as the thorough evaluation of fluid intake among participants receiving enteral nutrition.

Conclusions

Institutionalized individuals in the analyzed private residencies from the Lisbon Metropolitan Area did not, in general, comply with the EFSA recommendations for water intake according to their age groups and sex. Nevertheless, individuals who received artificial nutrition and water bags were closer to these recommendations.

Authors Contributions Statement

D.S.-C.; C.F.-P., conceptualization and study design; D.S.-C.; D.C., experimental implementation; D.C.; C.F.-P., data analysis; D.C., drafting, editing and reviewing; D.C.; C.F.-P., figures and graphics; D.S.-C.; C.F.-P., supervision and final writing. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

de fácil acesso, facilitando o aumento da ingestão de líquidos em diversas situações. Embora se reconheça a eficácia destas estratégias, futuras intervenções deverão ser realizadas no sentido de reforçar a literacia nutricional dos participantes institucionalizados e dos profissionais de saúde responsáveis pelo seu bem-estar, com particular ênfase na importância do consumo adequado de líquidos. É importante referir que uma limitação do estudo pode estar relacionada com o viés de memória no fornecimento da informação, além do facto de ter sido utilizado um questionário originalmente escrito numa língua não portuguesa e não validado à realidade da amostra em estudo. Também o desenho transversal do estudo, não permite estabelecer uma relação causa-efeito. Os pontos fortes deste estudo são demonstrados pela recolha exaustiva de dados envolvendo doentes de diferentes tipos de cuidados e unidades, bem como a avaliação exaustiva da ingestão de líquidos entre os doentes que recebem nutrição entérica.

Conclusões

Os indivíduos institucionalizados nas residências privadas analisadas da Área Metropolitana de Lisboa não cumpriram, de um modo geral, as recomendações europeias para a ingestão de água, de acordo com os seus grupos etários e sexo. No entanto, os participantes que recebiam alimentação artificial estiveram mais próximos destas recomendações.

Declaração sobre as contribuições do autor

D.S.-C.; C.F.-P., conceção e desenho do estudo; D.S.-C.; D.C., implementação experimental; D.C.; C.F.-P., análise de dados; D.C., redação, edição e revisão; D.C.; C.F.-P., figuras e gráficos; D.S.-C.; C.F.-P., supervisão e redação final. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Funding

This research was funded by national funds through FCT - Foundation for Science and Technology, I.P. (Portugal), under the DOI 10.54499/UIDB/04567/2020 and DOI 10.54499/UIDP/04567/2020 projects. C.F-P. is funded by the FCT - Foundation for Science and Technology, I.P. (Portugal) Scientific Employment Stimulus contract [reference number DOI 10.54499/CEECINST/00147/2018/CP1498/CT0009).

Acknowledgments

The authors acknowledge all the participants and the institutions for the collaboration in data collection.

Conflict of Interests

The authors declare no conflict of interest.

Financiamento

Esta investigação foi financiada por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P. (Portugal), no âmbito dos projetos DOI 10.54499/UIDB/04567/2020 e DOI 10.54499/UIDP/04567/2020. C.F-P. é financiada pelo contrato de Estímulo ao Emprego Científico da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. (Portugal) [número de referência DOI 10.54499/CEECINST/00147/2018/CP1498/CT0009).

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os participantes, e às instituições pela colaboração na recolha de dados.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

References / Referências

1. Beck, A. M., Seemer, J., Knudsen, A. W., & Munk, T. (2021). Narrative review of low-intake dehydration in older adults. *Nutrients*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/nu13093142>
2. Jéquier, E., & Constant, F. (2010). Water as an essential nutrient: The physiological basis of hydration. *European journal of clinical nutrition*, 64(2), 115–123. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2009.111>
3. Edmonds, C. J., Foglia, E., Booth, P., Fu, C. H. Y., & Gardner, M. (2021). Dehydration in older people: A systematic review of the effects of dehydration on health outcomes, healthcare costs and cognitive performance. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 95, 104380. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104380>
4. Parkinson, E., Hooper, L., Fynn, J., Wilsher, S. H., Oladosu, T., Poland, F., Roberts, S., Van Hout, E., & Bunn, D. (2023). Low-intake dehydration prevalence in non-hospitalised older adults: Systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 42(8), 1510–1520. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.010>
5. Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., Sieber, C., Sobotka, L., van Asselt, D., Wirth, R., & Bischoff, S. C. (2022). ESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 41(4), 958–989. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.01.024>
6. Shaheen, N. A., Alqahtani, A. A., Assiri, H., Alkhodair, R., & Hussein, M. A. (2018). Public knowledge of dehydration and fluid intake practices: Variation by participants' characteristics. *BMC Public Health*, 18(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-6252-5>
7. Lacey, J., Corbett, J., Forni, L., Hooper, L., Hughes, F., Minto, G., Moss, C., Price, S., Whyte, G., Woodcock, T., Mythen, M., & Montgomery, H. (2019). A multidisciplinary consensus on dehydration: Definitions, diagnostic methods and clinical implications. *Annals of Medicine*, 51(3–4), 232–251. <https://doi.org/10.1080/07853890.2019.1628352>
8. EFSA. (2010). How much water does my body need? The scientific answer from the European Food Safety Authority. *EFBW Scientific Folio n°1*, 1(1), 5–6.
9. Cederholm, T., Barazzoni, R., Austin, P., Ballmer, P., Biolo, G., Bischoff, S. C., Compher, C., Correia, I., Higashiguchi, T., Holst, M., Jensen, G. L., Malone, A., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Pirlich, M., Rothenberg, E., Schindler, K., Schneider, S. M., de van der Schueren, M. A. E., ... Singer, P. (2017). ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clinical Nutrition*, 36(1), 49–64. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>
10. Bunn, D., Jimoh, F., Wilsher, S. H., & Hooper, L. (2015). Increasing Fluid Intake and Reducing Dehydration Risk in Older People Living in Long-Term Care: A Systematic Review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 16(2), 101–113. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.10.016>
11. Rabito, E. I., Vannucchi, G. B., Suen, V. M. M., Neto, L. L. C., & Marchini, J. S. (2006). Weight and height prediction of immobilized patients. *Revista de Nutricao*, 19(6), 655–661. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732006000600002>
12. Ferreira-Pêgo, C., Nissensohn, M., Kavouras, S. A., Babio, N., Serra-Majem, L., Martín Águila, A., Mauromoustakos, A., Álvarez Pérez, J., & Salas-Salvadó, J. (2016). Beverage Intake Assessment Questionnaire: Relative Validity and Repeatability in a Spanish Population with Metabolic Syndrome from the PREDIMED-PLUS Study. *Nutrients*, 8(8), 475. <https://doi.org/10.3390/nu8080475>
13. Garrow, J. S., & Webster, J. (1985). Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity*, 9(2), 147–153.
14. IAN-AF Relatorio Metodológico.pdf. <https://www.ian-af.up.pt/sites/default/files/IAN-AF%20Relatorio%20Metodol%C3%B3gico.pdf>
15. Dias, T. D. P. (2014). *Hidratação em idosos Projeto "Água Viva!"* ESTEsC.
16. Popkin, B., D'Anci, K., & Rosenberg, I. (2010). Water, hydration, and health. *Nutrition reviews*, 68(8), 439–458. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00304.x>Water
17. Robinson, S. B., & Rosher, R. B. (2002). Can a beverage cart help improve hydration? *Geriatric Nursing (New York, N.Y.)*, 23(4), 208–211. <https://doi.org/10.1067/mgn.2002.126967>
18. O'Connell, B. N., Weinheimer, E. M., Martin, B. R., Weaver, C. M., & Campbell, W. W. (2011). Water turnover assessment in overweight adolescents. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 19(2), 292–297. <https://doi.org/10.1038/oby.2010.225>
19. Chang, T., Ravi, N., Plegue, M. A., Sonnevile, K. R., & Davis, M. M. (2016). Inadequate Hydration, BMI, and Obesity Among US Adults: NHANES 2009–2012. *Annals of family medicine*, 14(4), 320–324. <https://doi.org/10.1370/afm.1951>
20. Medically Administered Nutrition and Hydration. (2020). *Journal of Hospice and Palliative Nursing: JHPN: The Official Journal of the Hospice and Palliative Nurses Association*, 22(3), E13–E16. <https://doi.org/10.1097/NJH.0000000000000651>
21. Schwartz, D. B., Barrocas, A., Annetta, M. G., Stratton, K., McGinnis, C., Hardy, G., Wong, T., Arenas, D., Turon-Findley, M. P., Kliger, R. G., Corkins, K. G., Mirtallo, J., Amagai, T., Guenter, P., & ASPEN International Clinical Ethics Position Paper Update Workgroup. (2021). Ethical Aspects of Artificially Administered Nutrition and Hydration: An ASPEN Position Paper. *Nutrition in Clinical Practice: Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 36(2), 254–267. <https://doi.org/10.1002/ncp.10633>