ACTA
PORTUGUESA
DE NUTRIÇÃO

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO

ESTADO DE HIDRATAÇÃO E PRINCIPAIS FONTES DE ÁGUA EM CRIANÇAS EM IDADE ESCOLAR

A.O.
ARTIGO ORIGINAL

HYDRATION STATUS AND MAIN SOURCES OF WATER IN SCHOOL CHILDREN

Alison Karina de Jesus[1*]; Ana Catarina Oliveira[1]; Fábio Cardoso[1]; Mariana Pinto[1]; André Moreira[2,3]; Pedro Moreira[1,3,4]; Patrícia Padrão[1,3]

[1] Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal

[2] Departamento de Imunologia da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Alameda Prof. Hernâni Monteiro, 4200-319 Porto, Portugal

[3] EPIUnit - Instituto de Saúde Pública da Universidade do Porto, Rua das Taipas, n.º 135, 4050-600 Porto, Portugal

[4] Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) da Universidade do Porto, Rua Dr. Plácido Costa, n.º 91, 4200-450 Porto, Portugal

*Endereço para correspondência:

Alison Karina de Jesus
Avenida 1 de julho, n.º 96,
Pico do Tanoeiro,
9230-110 Santana, Portugal
alisonkjesus@gmail.com

Histórico do artigo:

Recebido a 10 de março de 2017
Aceite a 15 de setembro de 2017

RESUMO

INTRODUÇÃO: A água é o constituinte mais abundante no corpo humano. Uma hidratação adequada previne várias doenças, sendo importante para uma boa saúde.

OBJETIVOS: Avaliar o estado de hidratação e o contributo percentual de cada refeição do dia e de vários grupos de alimentos e bebidas para o total de água ingerida em crianças com idades compreendidas entre os 7 e os 11 anos.

METODOLOGIA: Participaram neste estudo 199 crianças com idades compreendidas entre os 7 e os 11 anos (97 rapazes e 102 raparigas). Avaliou-se o estado de hidratação a partir da recolha de uma amostra de urina de 24 h e quantificaram-se os marcadores urinários para o cálculo do valor da Reserva de Água Livre. No período de recolha da amostra de urina, aplicou-se um questionário alimentar de recordação das 24 h anteriores, para posterior análise do contributo percentual dos alimentos para o total de água ingerida no dia. O contributo percentual de cada refeição do dia foi também avaliado.

A partir de uma amostra de urina de 24 h foi calculado o valor da Reserva de Água Livre pela diferença entre o volume de urina de 24 h e o volume obrigatório de urina. Considerou-se "euhidratado" se Reserva de Água Livre > 0 e "hipohidratado" se Reserva de Água Livre <0.

A Reserva de Água Livre e o contributo percentual dos grupos de alimentos e bebidas e das refeições do dia foram comparados, por sexos, a partir do Teste de *Mann Whitney*.

RESULTADOS: A maioria das crianças foi classificada como estando euhidratada (86,4%). O grupo de alimentos que mais contribuiu para ingestão de água nos rapazes e nas raparigas foi dos laticínios (23,8% e 25,7% respetivamente). No que concerne às refeições do dia, o almoço foi a principal fonte de água (38,7%). As raparigas têm escolhas mais saudáveis ao optarem por água (17%) e fruta (8,8%) em detrimento dos refrigerantes (6,4%).

CONCLUSÕES: A maioria das crianças avaliadas estavam euhidratadas. Ainda assim, é importante incentivar o consumo de alimentos com maior teor de água e com uma distribuição mais equilibrada, ao longo do dia.

PALAVRAS-CHAVE

Crianças, Estado de hidratação, Fontes de água, Ingestão alimentar

ABSTRACT

INTRODUCTION: Water is the most abundant constituent of the human body. An adequate hydration prevents various diseases and it is important for the maintenance of a good health.

OBJECTIVES: We aimed to evaluate the hydration status and the contribution of meals as well as food and beverages groups to the total water intake in a sample of children, aged 7 to 11 years.

METHODOLOGY: A sample of 199 (97 boys and 102 girls), 7-11 years-old children were included in this study. We evaluated the hydration status from the collection of a 24-hour urine sample and quantified the urinary markers for the calculation of the Free Water Reserve. A 24 h food recall was applied for the period of collection of the urine sample, for further analysis on food contribution to total daily water intake. The contribution of water of each meal was also evaluated.

The values of the Free Water Reserve calculation allowed the sample classification in euhydrated children in which Free Water Reserve positive values indicate euhydration and the negative values to hypohydration.

The Free Water Reserve and the percentage contribution of food groups and beverages as well as meals were compared by sex, using the Mann Whitney test.

RESULTS: Most of the children were classified as being euhydrated (86.4%). The food group that contributed to water intake in boys and in girls was dairy products (23.8% and 25.7% respectively). In terms of meals, lunch is the main source of water intake (38.7%). Girls have healthier choices by choosing water (17%) and fruit (8.8%) rather than soft drinks (6.4%).

CONCLUSIONS: Most children was euhydrated. Nevertheless it is important to encourage the consumption of foods with higher water content and a more balanced distribution throughout the day.

KEYWORDS

Children, Hydration status, Water sources, Dietary intake

INTRODUÇÃO

A água é o principal constituinte no corpo humano, pelo que uma adequada hidratação é essencial à manutenção de um bom estado de saúde. A água serve de suporte a inúmeras reações metabólicas, é crucial para o transporte de nutrimentos, hormonas e resíduos e para a regulação da temperatura corporal (1). Uma inadequada hidratação promove dores de cabeça, irritabilidade, fraco desempenho desportivo e reduzida função cognitiva, quer em crianças quer em adultos (2-5).

Alguns estudos sugerem que uma boa hidratação contribui para melhorar a memória, os níveis de atenção e para um bom desenvolvimento cognitivo nas crianças (3, 4, 6), sendo que as mudanças no estado de hidratação (EH), ao longo do dia, podem afetar o desempenho cognitivo com implicações no sucesso escolar (7-10). As crianças podem apresentar um risco de desidratação relevante, não só devido a uma inadequada ingestão de líquidos (7) mas também pela imaturidade do mecanismo da sede (8). Desta forma, o consumo de água pelas crianças deve ser uma preocupação de saúde pública (11).

Nos humanos, a ingestão de alimentos e de bebidas estão intimamente relacionados sendo que o seu consumo influencia o balanço hídrico (12). É de ressalvar que a quantidade de água ingerida depende, não só da ingestão de alimentos líquidos mas também dos alimentos sólidos. Para além da quantidade é importante considerar a qualidade dos líquidos ingeridos, pois de acordo com Organização Mundial da Saúde, um aumento do consumo de bebidas açucaradas e de sumos constitui um fator de risco para o desenvolvimento de excesso de peso e obesidade (13).

O EH é caracterizado pelo balanço de ingestão de água, proveniente dos alimentos e bebidas e pelas perdas de água. O conhecimento das variáveis que determinam o EH levaram à formulação do conceito fisiológico da Reserva de Água Livre (*Free Water Reserve* - FWR) (11, 14), nos anos de 1990. A FWR caracteriza o EH das 24 h dos indivíduos e representa o balanço entre a água corporal disponível (obtido através do volume urinário) e as necessidades de água (baseados nos solutos individuais e na osmolaridade máxima teórica). Valores positivos caracterizam o bom estado de hidratação (euhidratação) enquanto que valores negativos denotam o risco de desidratação (hipohidratação)(11, 15).

Apesar de não existir um método universalmente consensual para medir o EH, alguns autores defendem que a FWR parece ser o biomarcador mais apropriado para determinar a hidratação dos indivíduos, num período de 24 h (14, 16).

O estudo do EH, bem como o contributo percentual dos vários alimentos para este, é fulcral para a definição das prioridades e das políticas educativas com o intuito de informar os benefícios de um bom EH, as fontes mais saudáveis, promovendo assim o seu consumo.

Por conseguinte, o objetivo do presente trabalho é avaliar o EH e o contributo percentual de cada refeição do dia, bem como de vários grupos de alimentos e bebidas para o total de água ingerida num grupo de crianças, com idades compreendidas entre os 7 e os 11 anos.

METODOLOGIA

Um estudo transversal, realizado entre janeiro e junho de 2014, incluiu crianças (7 a 11 anos de idade) de dez escolas do ensino primário na cidade do Porto. Para o efeito, pais e cuidadores de 1202 crianças, que frequentavam o 3.º e 4.º ano de escolaridade, foram contactados pessoalmente. Detalhes sobre os objetivos e os procedimentos do estudo foram explicados.

Os participantes foram ainda informados que a participação era voluntária e que podiam abandonar o estudo a qualquer momento. Todos os alunos e encarregados de educação (EE) receberam informações escritas sobre o estudo.

Antes da recolha de dados, foi fornecido um consentimento informado por escrito aos pais, de acordo com os padrões éticos estabelecidos na Declaração de Helsínquia, e as crianças deram o seu consentimento oral. Todas as escolas, onde o estudo foi realizado, o Comitê de Ética da Universidade do Porto aprovou o protocolo do estudo.

Foram dadas instruções orais e escritas aos EE para auxiliar as crianças na recolha de uma amostra de urina de 24 h. A primeira urina do dia não foi recolhida, tendo sido a partir desse momento recolhidas todas as amostras até atingir as 24 h, incluindo a primeira urina do dia seguinte. As amostras foram analisadas por laboratórios certificados, relativamente à creatinina (mg/dia), o volume de urina (mL) e à osmolalidade (mOsm/Kg).

Das 916 crianças que concordaram participar, 16 foram excluídas pelo não preenchimento do questionário e 701 por recolha incompleta de urina 24 h, avaliada através do coeficiente de creatinina. A amostra final incluiu 199 crianças (97 rapazes e 102 raparigas), com idades compreendidas entre os 7 e 11 anos. Uma equipa previamente treinada recolheu os dados sociodemográficos, antropométricos e uma amostra de urina das 24 h, através de entrevistas estruturadas.

A ingestão alimentar foi avaliada por entrevista em que se aplicou um questionário alimentar de recordação das 24 h anteriores, preenchido pela equipa de investigadores com a ajuda do manual de Quantificação dos Alimentos (17). Os participantes foram questionados com minúcia sobre o seu consumo de alimentos e bebidas, métodos de confeção, marcas comerciais, momento e local de consumo. Foram criados dez grupos de alimentos e bebidas a fim de estimar o seu contributo para o consumo total de água (Tabela 1).

Tabela 1

Grupos alimentares considerados para estimar o contributo de água dos alimentos

GRUPOS DE ALIMENTOS	ALIMENTOS INCLUÍDOS
Água	Água mineral ou de nascente, com ou sem gás, engarrafada ou não e água da torneira
Chás e infusões	Chás e infusões
Fruta	Fruta fresca
Hortícolas	Todos os hortícolas crus, cozidos, enlatados e congelados, no prato
Laticínios	Leite em natureza, leite aromatizado e iogurte
Outros alimentos	Alimentos ingeridos
Outras bebidas	Bebidas aromatizadas, café e cevada, bebidas desportivas
Refrigerantes	Refrigerantes à base de sumo de frutos e refrigerantes à base de extratos
Sopa	Sopa e todos os constituintes
Sumos e néctares	Sumos 100% e polpa de fruta sem mais adições, néctares e néctares *light*

O *software Food Processor*® (ESHA *Research*, EUA), versão 11.0, foi utilizado para converter alimentos em nutrientes, tendo-se recorrido exclusivamente às tabelas americanas de composição de alimentos já incorporadas no *software*.

Como marcador do EH foi utilizado o FWR (mL/24 h), já previamente identificado e descrito em outros estudos (11, 14, 15, 18, 19). A FWR (mL/24 h) foi calculada a partir da subtração entre o volume de urina de 24 h e o volume obrigatório de urina [(solutos na urina 24 h (mOsm/dia) / (830 - 3,4 x (idade - 20)] (11,19).

O volume de urina obrigatório é o volume de água necessário para excretar solutos na urina de 24 h, no limite mais baixo da osmolaridade máxima. Em crianças saudáveis que consomem uma dieta do tipo ocidental, o valor máximo da osmolaridade urinária usada para estabelecer a FWR é de 830 mOsm/1000 g (11, 14). Para valores de FWR positivos, considera-se que os indivíduos estão euhidratados,

enquanto que valores negativos indicam indivíduos hipohidratados ou em risco de hipohidratação (11, 18).

Os dados foram analisados recorrendo ao programa estatístico IBM SPSS® Inc., (Versão 22.0) para Microsoft Windows®. O teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi usado para testar a normalidade das variáveis contínuas. Para descrever a amostra foi utilizada estatística descritiva. As variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e relativa e as variáveis contínuas em média e desvio-padrão (média ± desvio-padrão). Foi usado o teste de *Mann Whitney* para comparar as variáveis cardinais de acordo com a normalidade destas. Foi considerado significado estatístico para um $p < 0,05$.

RESULTADOS

Da amostra de crianças, 86,4% estavam euhidratadas e 13,6% hipohidratadas. A Tabela 2 ilustra a prevalência de euhidratados, por sexos. Deste modo, verifica-se que das 172 crianças classificadas como estando euhidratadas, 83 eram rapazes e 89 eram raparigas (48,3% e 51,7%, respetivamente). A Tabela 3 descreve o contributo percentual de cada grupo de alimentos para o total de água ingerida no dia, por sexo. Assim, verifica-se que o grupo de alimentos que mais contribuiu para ingestão de água nos rapazes e nas raparigas foi dos laticínios (23,8% e 25,7%, respetivamente). No grupo das raparigas, 18,4% da água ingerida é proveniente da sopa enquanto que nos rapazes o contributo da sopa é de 20,1%. No que diz respeito aos refrigerantes, o contributo para o total de água ingerida é de 12,9% nos rapazes enquanto que nas raparigas é de 6,4%. No caso do grupo da fruta, nas raparigas contribui com 8,8% enquanto que nos rapazes o contributo é de 8,7% para o total de água ingerida, no dia. O Gráfico 1 mostra o contributo percentual das refeições do dia para o total de água ingerida. Verifica-se que o almoço é a principal fonte de ingestão de água (38,7%), seguido do jantar (28,4%) e do pequeno-almoço (12,5%). No que diz respeito às merendas, a da tarde contribui com 10,5% para a ingestão hídrica e a da manha 6,0%. A Tabela 4 indica o contributo percentual das refeições do dia para o total de água ingerida, por sexos, em que não se verificou diferenças estatisticamente significativas entre rapazes e raparigas no que respeita às refeições do dia ($p > 0,05$).

Tabela 2

Grupos alimentares considerados para estimar o contributo de água dos alimentos

		EUHIDRATADOS	HIPOHIDRATADOS	TOTAL
Género	Masculino	83	14	97
	Feminino	89	13	102
	Total	172	27	199

Tabela 3

Contributo percentual dos grupos de alimentos para o total de água ingerida, por sexo

GRUPO DE ALIMENTOS	CONTRIBUTO PERCENTUAL PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NAS RAPARIGAS	CONTRIBUTO PERCENTUAL PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NOS RAPAZES
Água	17,0	11,5
Chás e infusões	0,5	0,7
Fruta	8,8	8,7
Hortícolas	1,0	0,8
Laticínios	25,7	23,8
Outros alimentos	18,5	17,6
Outras bebidas	0,2	0,3
Refrigerantes	6,4	12,9
Sopa	18,4	20,1
Sumos e néctares	4,7	4,4

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste estudo, 86,4% das crianças portuguesas com idades compreendidas entre os 7 e os 11 anos, estavam euhidratadas. Porém, é de destacar que quase 14% da amostra foi classificada como hipohidratada, de acordo com o parâmetro da FWR que reflete o EH dos indivíduos, nas 24 h.

No que concerne ao contributo percentual dos líquidos, verificou-se que há uma preferência pela ingestão de refrigerantes e sumos em detrimento da água, no caso dos rapazes, sendo que o mesmo já não se verifica nas raparigas que consomem mais água. Alguns autores verificaram que os laticínios tinham um grande contributo na ingestão hídrica (20). O mesmo se apurou no nosso estudo, em que os laticínios constitui o grupo alimentar que mais contribui para a ingestão de água, quer nos rapazes quer nas raparigas.

Na nossa amostra, a sopa tem um contributo considerável para o total de água ingerida, sendo superior ao grupo da água, quer nas raparigas quer nos rapazes. O papel da fruta e dos hortícolas na prevenção de várias doenças crónicas já está bem elucidado (21-23), havendo recomendações de ingestão dos mesmos, em vários países (22, 24).

Gráfico 1

Contributo percentual das refeições do dia para o total de água ingerida

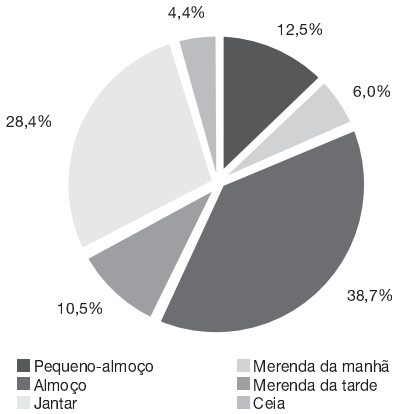

Tabela 4

Contributo percentual das refeições do dia para o total de água ingerida, por sexo

REFEIÇÕES DO DIA	N.º DE RAPARIGAS	N.º DE RAPAZES	TOTAL	CONTRIBUTO % DAS REFEIÇÕES PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NAS RAPARIGAS	CONTRIBUTO % DAS REFEIÇÕES PARA O TOTAL DE ÁGUA INGERIDA, NOS RAPAZES
Pequeno-almoço	100	95	195	10,1	11,3
Merenda da manhã	72	79	151	4,3	6,0
Almoço	101	96	197	50,1	37,9
Merenda da tarde	88	92	180	8,1	11,0
Jantar	100	94	194	23,5	29,3
Ceia	50	47	97	3,8	4,6

Dado o elevado conteúdo que a fruta e os hortícolas têm em água, poderão ser uma excelente forma de aumentar o consumo de água. Este facto torna-se relevante quando sabemos que o EH pode influenciar as escolhas alimentares individuais (15).

No que concerne à fruta, nos rapazes os refrigerantes têm um maior contributo enquanto que nas raparigas, a fruta tem maior relevância. Estes resultados vão ao encontro de Senterre et al (1). Portanto, as raparigas têm escolhas alimentares mais saudáveis em relação aos rapazes.

Relativamente às refeições, o almoço é a refeição que mais contribui para o total de água ingerida, provavelmente devido à disponibilidade da sopa e da fruta dado que as crianças fazem esta refeição na escola.

O presente estudo mostra a necessidade de incentivar a ingestão de alimentos com baixa densidade energética, não só pelas vantagens na homeostasia do peso corporal mas também no EH, fator relevante para o rendimento escolar (25). As políticas de saúde pública devem centrar--se no acesso à água potável e promover o consumo de água, ao invés de outras bebidas açucaradas que aumentam o risco de obesidade (13), diabetes *mellitus* tipo 2 e doença cardiovascular (26).

Como limitações do presente estudo destaca-se o período único de registo dos dados alimentares e de urina, correspondentes às 24 h para cada criança, as quais podem não representar o comportamento habitual. Por outro lado, o método usado para avaliar o EH, constitui uma força do presente estudo. Comparativamente a outros biomarcadores, a FWR tem a vantagem de considerar a capacidade máxima de concentração renal, tendo em conta a margem de segurança para garantir a hidratação adequada (18).

CONCLUSÕES

A maioria das crianças estavam euhidratadas. Ainda assim, é importante incentivar o consumo de alimentos de menor densidade nutricional, com maior teor de água e com uma distribuição mais equilibrada, ao longo do dia. As recomendações hídricas devem não só incluir a água mas também este tipo de alimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Christelle Senterre, Michèle Dramaix, Thiébaut I. Fluid intake survey among schoolchildren in Belgium. BMC Public Health. 2014;14(651).

2. Popkin BM, D'Anci KE, IH R. Water, hydration, and health. Nutr Rev. 2010;68(8):439 - 58.

3. Edmonds CJ, D B. Should children drink more water? The effects of drinking water on cognition in children. Appetite. 2009;52(3):776 - 9.

4. Benton D, N B. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. Appetite. 2009;53(1):143 - 6.

5. Shirreffs SM, Merson SJ, Fraser SM, DT A. The effects of fluid restriction on hydration status and subjective feelings in man. Br J Nutr. 2004;91(6):951 - 8.

6. Booth P, Taylor B, C E. Water supplementation improves visual attention and finemotor skills in schoolchildren Education and Health. 2012;30(3):75 - 9.

7. Bar-David, Y Urkin, E. JK. The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. Acta Paediatrica. 2005;94:1667 - 73.

8. D'Anci K. E, Constant F, H. RI. Hydration and cognitive function in children. Nutrition Reviews. 2006;64(10):457 - 64.

9. Cian C, Koulmann N, Barraud PA, Raphel C, Jimenez C, B. M. Influence of variations in body hydration on cognitive function. J Psychophysiol. 2000;14:29-36.

10. Grandjean AC, NR G. Dehydration and cognitive performance. J Am Coll Nutr. 2007;26(5):549S-54S.

11. Manz F, Wentz A, W S-H. The most essential nutrient: defining the adequate intake of water. J Pediatr. 2002;141:587 - 92.

12. JD S. Another look at: fuel + O2 --> CO2+H2O. Developing a water-oriented perspective. Med Hypotheses. 1999;52:285 - 90.

13. Collison KS, Zaidi MZ, Subhani SN, Al-Rubeaan K, Shoukri M, FA A-M. Sugar-sweetened carbonated beverage consumption correlates with BMI, waist circumference, and poor dietary choices in school children. BMC Public Health. 2010;10(234).

14. Manz F, A W. 24-h hydration status: parameters, epidemiology and recommendations. Eur J Clin Nutr 2003;57(2):S10 - 8.

15. Stahl A, Kroke A, Bolzenius K, F M. Relation between hydration status in children and their dietary profile - results from the DONALD study. Eur J Clin Nutr. 2007;61:1386 - 92.

16. SM S. Markers of hydration status. Eur J Clin Nutr. 2003;57:S6 - 9.

17. Marques M, Pinho O, MDV A. Manual de quantificação de alimentos.: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da U. Porto (FCNAUP); 1996.

18. Manz F, Johner SA, Wentz A, Boeing H, T. R. Water balance throughout the adult life span in a German population. Br J Nutr. 2012;107(11):1673-81.

19. Alexy U, Cheng G, Libuda L, Hilbig A, Kersting M. 24 h-Sodium excretion and hydration status in children and adolescents--results of the DONALD Study. Clin Nutr. 2012 Feb;31(1):78-84. PubMed PMID: 21925777. Epub 2011/09/20. eng.

20. Gabriela Montenegro-Bethancourt, Simone A Johner, Remer T. Contribution of fruit and vegetable intake to hydration status in schoolchildren. Am J Clin Nutr. 2013;98:1103–12.

21. Fund WCR. Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: a global perspective: American Institute for Cancer Research; 2007.

22. WHO. Promoting fruit and vegetable consumption around the world. Available from: http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/en/.

23. Boeing H, al. e. Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Nutr Rev. 2012;51:637-63.

24. Council NHaMR. Dietary guidelines for children and adolescents. Revision of the guidelines 2010-2012.: National Health and Medical Research Council; 2003. Available from: http://www.nhmrc.gov.au/guidelines/publications/n29-n30-n31-n32-n33-n34.

25. Clinton S. Perry III, al. e. Hydration status moderates the effects of drinking water on children's cognitive performance. Appetite. 2015;95:520-7.

26. Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, FB. H. Sugar-sweetened beverages, obesity, type 2 diabetes mellitus, and cardiovascular disease risk. Circulation. 2010;121(11):1356-64.