

# Acqua da bere in pediatria. Ci sono acque migliori e peggiori?

Federica Meli

Specializzanda della Scuola di Pediatria dell'Ospedale Infantile Regina Margherita di Torino

Una corretta idratazione quotidiana è fondamentale nel bambino, che, soprattutto sotto l'anno di età, è a maggior rischio di disidratazione per diversi fattori, tra cui la diversa composizione corporea rispetto all'adulto, il turnover dell'acqua più rapido e la minore capacità di concentrare le urine.

Nel nostro Paese la maggior parte delle acque, potabili o in bottiglia, sono oligominerali (con un residuo fisso tra i 50 e i 500 mg/l) a composizione carbonato-calcica.

Nel caso del lattante alcuni parametri, come la sicurezza microbiologica, possono aiutare a fare una scelta più consapevole dell'acqua da utilizzare. Sotto i 6 mesi, infatti, la scarsa capacità di concentrare i soluti nelle urine, rende più idonee le acque minimamente mineralizzate o oligominerali. Inoltre, per il rischio di metaemoglobinemia, la concentrazione di nitrati non dev'essere maggiore di 10 mg/l. Infine, i fluoruri, utili per la salute dentale se sotto 1 mg/l, possono essere tossici a concentrazioni più alte.

*Proper daily hydration is important in adults, but even more so in paediatrics. In fact, while in the adolescent and adult the water requirement is about 40 ml/kg, in the infant this value reaches 150 ml/kg. Children, especially under one year of age, are at greater risk of dehydration; a number of factors contribute to this disadvantage, including their different body composition (75% water VS 50-60% in adults), faster water turnover, and lower ability to concentrate urine.*

*In our country, most of the water available, whether drinkable or bottled, is oligomineral (with a fixed residue between 50 and 500 mg/l) with a carbonate-calcic composition; exceptions are those from central Italy, usually richer in sodium and magnesium and with a high fixed residue, due to the volcanic soil from which they originate.*

*So which water to choose? There are no better or worse waters, but in the case of infants, certain parameters, primarily microbiological safety, could help us make a more reasoned choice. Under 6 months, in fact, the poor capacity to handle solutes and concentrate solutes in the urine means that minimally mineralised or oligo-mineralised waters are more suitable. The concentration of nitrates must also be assessed, which must not be greater than 10 mg/l to avoid risking methaemoglobinaemia, and finally fluorides, which are useful for dental health if below 1 mg/l, but potentially toxic if at higher concentrations.*

## Premessa

Secondo l'EFSA (European Food Safety Authority) i fabbisogni idrici in pediatria sono: 0,7 l/die per i bambini da 0 a 6 mesi, 0,8-1 l/die nella fascia 7-11 mesi, 1,1-1,3 l/die per i bambini di 1-3 anni, 1,4-1,6 l/die per quelli di 4-8 anni, 1,9-2 l/die per la fascia 9-13 anni, e infine 2,5 l/die per i ragazzi di 14-18 anni.

Secondo la letteratura il 61% dei bambini non assume la quantità d'acqua quotidiana suggerita dall'EFSA.

L'acqua di rete (potabile) del nostro Paese è di elevata qualità, controllata e sicura, ma siamo primi in Europa e nel mondo per consumi di acqua minerale in bottiglia, con 223 litri pro capite all'anno. Le acque italiane, sia potabili che in bottiglia, sono nella maggior parte dei casi bicarbonato-calciche oligominerali (residuo fisso tra 50 e 500 mg/l).

Per il lattante sono da preferire acque oligominerali o minimamente mineralizzate (residuo fisso < 500 mg/l) e con basse concentrazioni di nitrati (< 10 mg/l); per il bambino più grande andranno bene anche acque con un residuo fisso tra 500 e 1500 mg/l ma sempre con fluoruri < 1,5 mg/l.

Quando pensiamo all'acqua, la prima cosa che ci viene in mente è la sua iconica formula, H<sub>2</sub>O. Ma in realtà l'acqua che riempie i nostri bicchieri è una miscela omogenea, i cui soluti sono quelli che chiamiamo sali minerali. Molti di questi sono fondamentali per un gran numero di funzioni dell'organismo, dalla funzionalità cellulare fino a quella muscolare. Nelle acque italiane, potabili e in bottiglia, sono circa 66 gli elementi della tavola periodica che affiancano l'ossigeno e l'idrogeno, e vanno dall'argento allo zirconio.

Assumere acqua per l'uomo è quindi fondamentale, e lo è a maggior ragione per il bambino. Infatti, mentre nell'adulto la percentuale di acqua non supera il 50-60%, nel neonato rappresenta circa il 75% dell'organismo [1]; inoltre, come dimostrò Gamble agli inizi del 1900 [2], il turnover dell'acqua è molto più rapido nel bambino (15% del peso corporeo/die) rispetto all'adulto (3-4% del peso corporeo/die). Ma non solo, ci sono altri fattori che espongono il bambino a un maggior rischio di disidratazione: la difficoltà a esprimere la sete, il maggiore rapporto tra superficie e massa corporea, la maggiore incidenza di gastroenteriti, febbre e iperventilazione, e una minore capacità di gestire i soluti a livello renale e concentrare le urine [3]. Da queste considerazioni nascono i valori del fabbisogno idrico giornaliero per fascia d'età stabiliti dall'EFSA: 0,7 l/die per i bambini da 0 a 6 mesi, 0,8-1 l/die nella fascia 7-11 mesi, 1,1-1,3 l/die per i bambini di 1-3 anni, 1,4-1,6 l/die per quelli di 4-8 anni, 1,9-2 l/die per la fascia 9-13 anni, e infine 2,5 l/die per i ragazzi di 14-18 anni [4].

Ciononostante, sono diversi gli studi che dimostrano che spesso la pratica non segue la teoria. Secondo la survey Liq.In7, condotta nel 2016 in 15 Paesi di tutto il mondo, il 61% dei bambini non assume la quantità d'acqua quotidiana suggerita dall'EFSA [5]. Iglesia et al. hanno dimostrato inoltre, come in 6 Paesi sui 13 analizzati, in età pediatrica l'apporto quotidiano di bevande zuccherate e succhi di frutta superava quello dell'acqua naturale, che il 55% dei bambini e adolescenti presi in esame consumavano più di una porzione di bevande zuccherate ogni giorno, e, addirittura, che il 21% non aveva l'abitudine di assumere acqua ogni giorno [6].

E in Italia? Nel 2012 Assael et al. rispondono a questa domanda con un articolo dal titolo molto provocatorio: *I bambini italiani vanno a scuola con un deficit idrico* [7]. Gli autori riportano infatti che il 67,2% dei 515 bambini italiani di 9-11 anni oggetto di studio, avevano un'osmolalità urinaria mattutina di 800 mOsm/kg di acqua, e tra loro il 35% aveva un'osmolalità urinaria maggiore di 1000 mOsm/kg, nonostante avessero fatto colazione 30 minuti prima della minzione. Gli autori concludono quindi che quasi 2/3 dei bambini italiani, nonostante facciano colazione, hanno un deficit idrico all'arrivo a scuola, e che, dunque, per mantenere una corretta idratazione durante la mattina, il loro apporto idrico mattutino dovrebbe aumentare sensibilmente.

E in Italia che acqua abbiamo a disposizione per noi e i nostri bambini? Nonostante gli italiani possano contare su un'acqua di rete (potabile) di elevata qualità, controllata e sicura (l'84,8%

dell'acqua prelevata proviene da fonti sotterranee, naturalmente protette e che richiedono minori processi di trattamento per la sua potabilizzazione), l'Italia è prima in Europa e nel mondo per consumi di acqua minerale in bottiglia, con 223 litri pro capite all'anno. Siamo obbligati dunque ad addentrarci nel mondo dell'acqua in bottiglia, prima di tutto chiarendo la definizione: secondo il Decreto Legislativo n. 176 dell'8 ottobre 2011 "Sono considerate acque minerali naturali le acque che, avendo origine da una falda o giacimento sotterraneo, provengono da una o più sorgenti naturali o perforate e che hanno caratteristiche igieniche particolari e, eventualmente, proprietà favorevoli alla salute". Ma le acque minerali non sono tutte uguali; la principale classificazione si può fare in base al cosiddetto "residuo fisso", un parametro solitamente espresso in mg/l che indica la quantità di sostanza solida che residua dopo aver fatto evaporare a 100 °C ed essiccare a 180 °C un litro di acqua. Riconosciamo quindi acque "minimamente mineralizzate", se il residuo fisso non è superiore a 50 mg/l, "oligominerali" o "leggermente mineralizzate" se è tra 50 e 500 mg/l, "minerali" propriamente dette quando è tra 500 e 1500 mg/l, e "ricche di sali minerali" se è superiore a 1500 mg/l.

Nel nostro Paese il mercato delle acque in bottiglia è molto sviluppato, con circa 700 sorgenti, oltre 260 marche di acqua ripartite tra circa 140 stabilimenti, che imbottigliano oltre 14 miliardi di litri d'acqua ogni anno. Inoltre, le acque italiane, sia potabili che in bottiglia, a causa della composizione dei nostri suoli, sono nella maggior parte dei casi bicarbonato-calciche oligominerali, ossia con un residuo fisso tra 50 e 500 mg/l; le acque che nascono nel centro Italia rappresentano un'eccezione perché, a causa dell'origine vulcanica del suolo, sono più spesso ricche di magnesio e sodio e sono "minerali" propriamente dette perché con un residuo fisso di 500-1500 mg/l.

E quindi, che acqua dobbiamo dare ai nostri bambini?

Per rispondere a questa domanda dobbiamo partire dal presupposto che, contrariamente a quanto molte persone ancora pensano, l'acqua del rubinetto di casa è generalmente molto valida, sia dal punto di vista microbiologico che da quello chimico e chimico-fisico. I controlli incrociati tra aziende erogatrici (gestori) e gli organi di vigilanza, resi più severi con l'avvento dell'ultima normativa sulle acque potabili, ne garantiscono l'effettiva salubrità. È anche vero, però, che per una popolazione speciale come quella pediatrica, in particolare quella dei neonati e dei lattanti, vale la pena spendere qualche parola in più. Che acqua scegliere per loro? Ci sono davvero acque migliori e peggiori, o solo acque che si adattano meglio alle nostre necessità del momento? L'Organizzazione Mondiale della Sanità, rivolgendosi a tutto il mondo, raccomanda solo la scelta di un'acqua microbiologicamente sicura, che nel nostro Paese, salvo qualche eccezione, è la normalità. Sono quindi altri i parametri da prendere in considerazione: la quantità di soluti, la concentrazione di nitrati e quella di fluoro.

Come accennato poco fa, l'apparato urinario del neonato e del lattante sotto i 6 mesi è ancora dotato di scarse capacità di compenso, motivo per cui non è in grado di concentrare sufficientemente i soluti nelle urine, tanto che in questa fascia d'età l'osmolalità (la concentrazione dei soluti nelle urine) non supera usualmente le 450 mOsm/kg di solvente, contro i 1100 mOsm/kg del bambino di un anno [3]. Dal punto di vista fisiopatologico sembra che questa difficoltà sia dovuta a una minore sensibilità dei dotti collettori all'ADH, a un'immaturità strutturale dell'ansa di Henle e a una minore espressione dell'acquaporina 2. Lo sviluppo funzionale del nefrone viene ultimato ben oltre la fine del periodo neonatale, mentre i tubuli renali non completano il loro sviluppo fino al quinto mese circa. La combinazione di tutti questi fattori fa sì che le capacità del neonato di concentrare l'urina in modo sufficiente e quindi di conservare l'acqua del corpo siano ridotte [8].

In questo contesto, secondo la maggior parte dei nipiologi, per la ricostituzione del latte in formula in polvere sarebbero dunque da preferire acque con pochi soluti, per non sovraccaricare il rene, ma ricche di calcio, minerale fondamentale nel bambino. Le più adatte per questa fascia d'età sono dunque le acque oligominerali carbonato-calciche, ossia le più diffuse nel nostro territorio sia come acque dal rubinetto che come acque in bottiglia. Per quanto riguarda i nitrati, fu Comly, nel 1945, il primo a mettere in relazione la loro presenza nelle acque potabili con lo sviluppo di metaemoglobinemia in lattanti con gastroenterite [9]. I nitrati sono composti azotati presenti normalmente in natura, grazie ai batteri nitrificanti che popolano il suolo, oppure possono essere immessi dall'uomo come scarto dei processi di fertilizzazione dei campi. Quando ingeriti vengono trasformati in nitriti dai batteri della flora intestinale; i nitriti sono poi capaci di ossidare il ferro ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) contenuto nel tetramero dell'emoglobina a ferro ferrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ). Questa ossidazione trasforma l'emoglobina in metaemoglobina, un tetramero incapace di legare correttamente l'ossigeno. Si configura così un quadro di metaemoglobinemia, caratterizzato da ipossia tissutale, cianosi (da cui il nome "sindrome del bambino blu"), caratteristico sangue color cioccolato, cefalea, ipotensione, alterazione della coscienza, coma e morte. La popolazione pediatrica, in particolare quella dei lattanti sotto i 6 mesi, è più a rischio di metaemoglobinemia a causa del più alto fabbisogno idrico per chilo di peso, di una minore quantità di metaemoglobino-reduttasi (che converte la metaemoglobina in emoglobina), e di una più alta percentuale di emoglobina fetale, che viene convertita più facilmente in metaemoglobina [10]. C'è da dire però che, come scrisse Comly, la metaemoglobinemia è tipica del bambino con gastroenterite, che ha un'alterata flora batterica intestinale che favorisce la riduzione da nitrato a nitrito, e del bambino che beve acqua proveniente da pozzi vicini a terreni fertilizzati con prodotti a base di nitrati.

Nonostante sia ancora difficile stabilire un collegamento chiaro tra la concentrazione di nitrati nell'acqua e il rischio di metaemoglobinemia e definire, quindi, una soglia di rischio [9], secondo la letteratura 10 mg/l è un limite sicuro per prevenire l'insorgenza [10]. Nel nostro Paese la legge impone dei limiti di nitrati di 50 mg/l per le acque potabili, 45 mg/l per le acque in bottiglia, e 10 mg/l per le acque in bottiglia destinate all'infanzia. In Italia, anche se la maggior parte delle acque in bottiglia ha basse concentrazioni di nitrati, sono presenti acque con concentrazioni tra i 10 e i 50 mg/l. Anche per le acque potabili c'è molta variabilità, perfino all'interno della stessa città. La legge specifica, inoltre, che i produttori di acqua in bottiglia possono indicare sull'etichetta che l'acqua venduta ha una concentrazione di nitrati minore di 10 mg/l ed è quindi adatta all'uso pediatrico, ma non sono obbligati a specificare il contrario. È quindi compito del consumatore leggere correttamente l'etichetta della bottiglia o, nel caso dell'acqua potabile, fare riferimento alle analisi del gestore locale, per fare una scelta informata.

E infine il fluoro. Sappiamo ormai da anni che basse concentrazioni di fluoro nell'acqua (< 1 mg/l) sono essenziali per la salute dentale dell'uomo grazie alla sua capacità di proteggere i denti dalle carie [11]. È noto, però, che a concentrazioni più alte possono avere effetti negativi sulla salute: a 2-5 mg/l possono portare a fluorosi dentale, a 4-10 mg/l a osteoporosi, a 8-50 mg/l a fluorosi scheletrica e disturbi neurologici, e infine a concentrazioni di 50-100 mg/l ad alterazioni tiroidee e difetti di crescita [12]. Ecco, dunque, che la legge italiana stabilisce i limiti a 1,5 mg/l di fluoruri per le acque potabili, 5 mg/l per le acque in bottiglia, e 1,5 mg/l per le acque in bottiglia destinate all'infanzia. Anche in questo caso il produttore di acqua in bottiglia non è obbligato a specificare se l'acqua venduta è adatta al consumo pediatrico; sta al consumatore leggere

correttamente l'etichetta alla ricerca della concentrazione di fluoro. Nel nostro Paese la maggior parte delle acque in bottiglia ha basse concentrazioni di questo minerale, ma, soprattutto nel centro Italia, zona ricca di suoli di origine vulcanica, non è raro trovare concentrazioni di fluoruri tra 1,5 e 5 mg/l. Invece, per legge, tutte le acque potabili hanno concentrazioni minori del limite fissato per le acque destinate all'infanzia.

In conclusione, dunque, è ormai evidente quanto sia importante una corretta idratazione per il bambino, considerando che il suo rischio di disidratazione è 4 volte maggiore rispetto a quello dell'adulto. In Italia abbiamo la fortuna di avere acque potabili e acque in bottiglia valide, sicure e controllate. Nel caso dell'acqua in bottiglia non esistono marche migliori o peggiori, solo acque che sono più o meno indicate per fascia d'età. Nel caso del lattante, infatti, saranno da preferire acque oligominerali o minimamente mineralizzate (residuo fisso < 500 mg/l) e con basse concentrazioni di nitrati (< 10 mg/l); per il bambino più grande andranno bene anche acque con un residuo fisso tra 500 e 1500 mg/l ma sempre con fluoruri < 1,5 mg/l. ■

### Bibliografia

- Altman PL, Katz DD. Blood and Other Body Fluids. Federation of American Societies for Experimental Biology, 1961.
- Holliday MA. Gamble and Darrow: pathfinders in body fluid physiology and fluid therapy for children, 1914-1964. *Pediatr Nephrol*. 2000 Dec;15(3-4):317-24.
- Chouraqui JP. Children's water intake and hydration: a public health issue. *Nutr Rev*. 2023 Apr 11;81(5):610-24.
- European Food Safety Authority. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies. Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal* 2010;8:1459.
- Martinez H, Guelinckx I, Salas-Salvadó J, et al. Harmonized Cross-Sectional Surveys Focused on Fluid Intake in Children, Adolescents and Adults: The Liq.In7 Initiative. *Ann Nutr Metab*. 2016;68 Suppl 2:12-8.
- Iglesia I, Guelinckx I, De Miguel-Etayo PM, et al. Total fluid intake of children and adolescents: cross-sectional surveys in 13 countries worldwide. *Eur J Nutr*. 2015 Jun;54 Suppl 2(Suppl 2):57-67.
- Assael BM, Cipolli M, Meneghelli I, et al. Italian Children Go to School with a Hydration Deficit. *Journal of Nutritional Disorders & Therapy* 2012; 2:114.
- O'Brien F, Walker IA. Fluid homeostasis in the neonate. *Paediatr Anaesth*. 2014 Jan;24(1):49-59.
- Fewtrell L. Drinking-water nitrate, methemoglobinemia, and global burden of disease: a discussion. *Environ Health Perspect*. 2004 Oct;112(14):1371-4.
- Fossen Johnson S. Methemoglobinemia: Infants at risk. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2019 Mar;49(3):57-67.
- Newbrun E. What we know and do not know about fluoride. *J Public Health Dent*. 2010 Summer;70(3):227-33.
- Solanki YS, Agarwal M, Gupta AB, et al. Fluoride occurrences, health problems, detection, and remediation methods for drinking water: A comprehensive review. *Sci Total Environ*. 2022 Feb 10;807(Pt 1):150601.

federica.meli@to.omceo.it

## blister

### Nutrire attraverso una gastrostomia: alimenti casalinghi o formule commerciali?

Il numero dei bambini in nutrizione artificiale attraverso gastrostomia è in continua crescita. In Inghilterra si calcola una prevalenza di 84/100.000 per un totale di circa 10.000 bambini. Il posizionamento della gastrostomia per via endoscopica ha semplificato di molto gli aspetti tecnici, ma non risolve certamente, in maniera automatica, un certo numero di altre problematiche che si vengono a creare. Tra le principali, vi è quella relazionale che sottende al significato che ogni genitore dà alla nutrizione del proprio figlio con disabilità e quella di quale sia l'alimento più indicato per una nutrizione enterale (NE) di lungo termine: nella scelta tra alimento naturale (preparato in casa) e formula del commercio, entrambi le problematiche assumono un loro preciso significato. Ancora negli anni '90, l'uso di alimenti naturali era piuttosto frequente: i genitori trovavano in questa modalità di alimentazione il mantenimento di un loro ruolo accudente nella nutrizione – seppure per via artificiale – del proprio figlio/a. Progressivamente, l'industria delle formule per NE ha fatto valere le proprie prerogative: standardizzazione e qualità delle formule, completezza ed equilibrio dei componenti, praticità di impiego e sicurezza nella conservazione.

Il dibattito su quale delle due modalità di NE fosse realmente migliore non si è mai spento e anche ESPGHAN e British Dietetic Association, che si erano inizialmente schierate a favore delle formule commerciali, hanno recentemente ammorbido la propria posizione nei confronti delle preparazioni casalinghe. Un recente studio britannico appare in linea con questa rivalutazione dell'home made: i dati raccolti su 180 famiglie con bambini in NE indicano che chi è alimentato con preparati casalinghi ha meno sintomi gastrointestinali, riceve una più elevata quota di calorie e fibre, con contenuti di micronutrienti analoghi ai bambini alimentati con formule del commercio. Gli aspetti di sicurezza appaiono simili nei due gruppi e i maggiori costi delle formule commerciali sembrano compensati dai costi delle attrezzature necessarie alla miscelazione casalinga degli alimenti e dal tempo impiegato a questo scopo.

Al momento, quindi, possiamo dire che non esistono ancora evidenze che facciano ritenere, sempre e comunque, le formule commerciali superiori alle preparazioni casalinghe. È una buona notizia per quei genitori che, pur in un contesto di NE, sentono che preparare il cibo per il proprio figlio/a è un valore da preservare, senza nulla perdere in sicurezza e in equilibrio nutrizionale.

- Fraser LK, Bedendo A, O'Neill M, et al. Safety, resource use and nutritional content of home-blended diets in children who are gastrostomy fed: findings from 'YourTube' – a prospective cohort study. *Arch Dis Child*. 2023 Dec 21;archdischild-2023-326393.