

ACQUA & SALUTE

Come l'acqua protegge e migliora la salute nei suoi vari aspetti

ACQUA E' VITA

Un global framework sull'Idratazione



FEMTEC

WORLD FEDERATION OF HYDROTHERAPY AND CLIMATOTHERAPY
NGO IN OFFICIAL RELATION WITH WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION)



Acqua è Benessere, Salute, Vita. *Manifesto*

L'acqua è essenziale per i processi fisiologici della digestione, per l'assorbimento dei nutrienti e per l'eliminazione di scorie metaboliche indigeribili, concorre al buon funzionamento del sistema circolatorio. Garantisce il trasporto dei nutrienti, come anche di tutte le altre sostanze nel corpo, e concorre al mantenimento della temperatura corporea. Nella visione biochimico-fisica degli essere viventi uno degli aspetti principali è la dipendenza di tutti i processi biologici dall'acqua.

Unita a un'adeguata alimentazione, l'acqua è in grado di garantire una corretta idratazione a qualsiasi età. Di conseguenza, è molto importante garantirne l'apporto in quantità e qualità, conoscendo quanto l'idratazione possa influenzare lo stato di salute e il benessere delle persone, in relazione sia agli aspetti cognitivi, sia alle prestazioni fisiche, sia alla funzione di termoregolazione.

L'eliminazione del carico tossinico attraverso la depurazione contribuisce al rafforzamento della salute, facilitando le capacità di risanamento e di risposta salutogena dell'organismo. Attraverso la depurazione, dunque, l'acqua diventa un importante strumento di cura e di prevenzione.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) considera l'acqua una risorsa rilevante per la promozione della salute e del benessere a livello personale e di comunità a livello mondiale. Secondo il Comitato Scientifico dell'alimentazione Umana della Commissione Europea 1994 (LARN 1996), un'alimentazione equilibrata deve contemplare la necessaria presenza, nelle quantità raccomandate, oltreché di vitamine, anche di sali minerali e di acqua per il mantenimento dell'equilibrio idrico salino. L'acqua, quindi, è stata inserita per la prima volta tra le raccomandazioni nutrizionali per la popolazione, in riconoscimento del ruolo che essa riveste nell'alimentazione e nella fisiologia umana.

L'acqua deve essere considerata lo strumento principale per idratare il corpo umano. Soprattutto se si considera come, nei paesi occidentali, sia un problema sempre più diffuso l'obesità, legata a un elevato apporto di bevande ad alto valore calorico, che spesso sostituiscono l'acqua come fonte d'idratazione.

Bisogna bere frequentemente, durante tutto l'arco della giornata, senza arrivare ad avere sete che è, in realtà, il primo sintomo di uno stress idrico (ossia non abbiamo reintegrato liquidi a sufficienza).

Uno stress idrico moderato ha effetti non solo sulle prestazioni fisiche ma anche su quelle intellettive: la memoria a breve termine, l'attenzione, la fatica, le abilità aritmetiche, la velocità psicomotoria, la velocità delle decisioni percettive, ecc. La carenza di acqua può anche peggiorare i processi digestivi, aumentare la probabilità delle infezioni e delle reazioni allergiche; causare dolore di tipo muscolo-scheletrico del tronco; provocare cefalea e dolore articolare generalizzato.

Una corretta idratazione influenza ...

Il funzionamento dei reni. Bere adeguatamente è una strategia importante per prevenire diverse patologie e disturbi come la calcolosi renale, le infezioni delle vie urinarie e la stipsi.

La gestione delle malattie non trasmissibili. È stabilito che consumare regolarmente un eccesso di bevande zuccherate aumenta l'apporto energetico, il peso e l'obesità nei bambini e negli adulti, e il rischio di sviluppare diabete di tipo 2, patologie cardiovascolari e gotta. Adottare comportamenti corretti nell'assunzione delle bevande, passando da bevande zuccherate a bevande più salutari come l'acqua, aiuta nella gestione delle malattie trasmissibili.

La corretta attività del cervello perché la disidratazione riduce l'efficienza cerebrale e ostacola i processi cognitivi. La perdita di un litro di acqua, infatti, disidrata il tessuto cerebrale, producendo sulla sua funzione effetti simili a quelli evidenziati dopo due mesi e mezzo di malattia di Alzheimer.

Il sistema immunitario. Aumentando i livelli di glicocorticoidi e di catecolamine, l'assunzione regolare di acqua favorisce l'adattamento allo stress e determina modificazioni sulle sottopopolazioni linfocitarie, in particolare dei linfociti T-suppressor, attraverso modificazioni indotte sul messaggio citochinico.

L'apporto di calcio, utile soprattutto per le ossa. Soprattutto le acque molto ricche di calcio garantiscono una quantità di calcio (biodisponibile) assimilabile a quella della latticina.

E' alla luce di queste evidenze che richiamiamo l'attenzione di tutti i Paesi affinché la corretta idratazione venga inserita nelle priorità di tutela della salute a fianco della corretta nutrizione.

E, per rendere duraturo e sempre presente il richiamo alla corretta idratazione, l'auspicio che rivolgiamo alle massime autorità internazionali, ONU e OMS, è che venga istituita nel prossimo futuro una Giornata Mondiale dell'Idratazione, monitorata per tutti ad acquisire e mantenere un'abitudine-chiave per lo stato di salute delle generazioni future.

Questo Manifesto è stato redatto sulla base del Consensus Paper "Water & Health. How water protects and improves health overall" (un'iniziativa FEMTEC con il supporto tecnico dell'Organizzazione Mondiale della Sanità) e delle relazioni alla conferenza "Hydration and Health, the hidden link", Milano EXPO 2015, 11 giugno, 2015.

World Hydration INITIATIVE

“Acqua & Salute. Come l’acqua protegge e migliora la salute nei suoi vari aspetti”

	Premessa	4
1	Introduzione	10
2	Acqua e Medicina Tradizionale & Complementare (MT&C)	12
2.1	MT&C e benessere	13
2.2	Medicina tradizionale e idroterapia	13
2.3	Primary health care	14
2.4	Sensi e simboli dell’acqua nelle culture tradizionali	15
2.5	L’acqua per il benessere e per la salute della popolazione	16
3	Acqua e depurazione	18
3.1	Che cos’è la depurazione?	19
3.1.1	Le radici della depurazione	19
3.1.2	Il doppio bersaglio della depurazione	20
3.1.3	L’acqua fondamento della vita	22
3.1.4	Un particolare esempio di omeostasi: la matrice	22
3.1.5	Dall’intossicazione della matrice all’intossicazione dell’organismo	24
3.2	Passi e indicazioni di una strategia della depurazione	25
4	Uso scientifico e moderno dell’acqua per il benessere	28
4.1	La necessità di acqua dell’organismo	29
4.2	La regolazione dell’equilibrio idrico	29
4.2.1	Il fabbisogno e il bilancio idrico	31
4.2.2	Lo stimolo della sete	35
4.3	Le funzioni dell’acqua nel corpo	36
4.3.1	La biochimica e la fisica dei sistemi viventi	38
4.4	La disidratazione	40

5	Acqua, benessere e salute	42
5.1	Effetti dell'idratazione sul corpo	43
5.2	Le acque per una buona idratazione	43
5.2.1	Origine delle acque minerali	45
5.2.2	Temperatura delle acque minerali	46
5.3	Il ruolo dell'acqua nella prevenzione delle malattie	48
5.3.1	Idratazione e apparato urinario	49
5.3.2	Idratazione e apparato cardiovascolare	51
5.3.3	Idratazione e apparato digerente	52
5.3.4	Idratazione e attività metaboliche	56
6	Differenti tipi di acqua per diverse tipologie di persone	61
6.1	Bambini	62
6.1.1	Età pediatrica	62
6.1.2	Neonati	64
6.1.3	Bambini e adolescenti	65
6.2	Donne	67
6.2.1	Menopausa	67
6.2.2	Durante la gravidanza	68
6.4	Anziani	71
6.5	Atleti e sportivi	76
6.6	Lavoratori	81
7	Acqua e sali minerali	84
7.1	Sali minerali	85
7.2	La durezza dell'acqua	87
7.3	Classificazione delle acque minerali	87
8	Letteratura scientifica	91
9	Bibliografia	130
10	On-line	133

Acqua & Salute

Come l'acqua protegge e migliora la salute nei suoi vari aspetti

ACQUA E' VITA
Un *global framework* sull'Idratazione

A FEMTEC initiative
with the technical support of the
World Health Organization (WHO)

Premessa

L'acqua è la più preziosa risorsa per la vita. Rappresenta circa il 70% del peso del nostro corpo e, fin dal concepimento, è la “culla” del nostro crescere. Costituisce l'elemento fondamentale per il mantenimento e la promozione del benessere e della salute umana, nei suoi diversi aspetti e nelle varie fasi della vita.

L'acqua ha anche un profondo rapporto con la civiltà, testimoniato e celebrato anche nella letteratura, nell'architettura e nell'arte.

La valutazione clinico-scientifica delle sue proprietà salutari, già intuite e note ai tempi dei Romani, artefici della cultura idrologica, correlate alle diverse componenti chimico fisiche e modalità di utilizzo della stessa, costituisce la base della medicina termale, disciplina ancora attuale pur nel grande progresso tecnologico della medicina moderna. Oggi conosciamo buona parte delle funzioni che l'acqua svolge nel nostro organismo e l'importanza di una corretta idratazione, sia qualitativa che quantitativa.

L'idratazione è importante per la nostra sopravvivenza, perché solo grazie all'acqua possono verificarsi le reazioni biochimiche e tutti i processi fisiologici che ci consentono di mantenerci in salute e di godere di una vita di benessere.

Non esiste, infatti, funzione del nostro organismo che non richieda il supporto dell'acqua: dai processi nutritivi cellulari a quelli della depurazione della matrice; dalla respirazione alla lubrificazione delle strutture articolari. Non per ultimo, va ricordato il suo ruolo nel mantenimento delle capacità fisiche e mentali dell'individuo.

Mediamente, vanno assunti giornalmente, anche attraverso i cibi, circa 2,5 litri di acqua al giorno. Un insufficiente apporto di liquidi, può portare, a seconda del suo grado, alla comparsa di disturbi lievi sino a situazioni di criticità.

La corretta idratazione diventa, pertanto, uno dei pilastri fondamentali di un corretto e moderno stile di vita per conservare la salute. Infatti, le condizioni ambientali, climatiche e di costume tendono sempre più ad alterare le condizioni omeostatiche dell'organismo, che possono essere ristabilite anche con un bilancio idrico corretto.

Lo scienziato berlinese Felix Franks, nel suo volume *Water a comprehensive treatise* (Plenum Press, N.Y.1973) scriveva «Di tutti i liquidi noti, l'acqua è probabilmente il più studiato e, tuttavia, il meno conosciuto».

Consapevole anche dell'importanza di una corretta informazione sia per lo specialista che per il consumatore, la FEMTEC propone questo “initiative document” sull'idratazione per fornire una documentazione scientifica, verificata secondo precisi criteri metodologici, sul ruolo dell'idratazione per la salute ed il benessere dell'uomo e per la promozione della stessa a livello globale quale componente essenziale per la promozione e lo sviluppo della salute e del benessere per tutti.

FEMTEC (World Federation of Hydrotherapy and Climatotherapy) (www.femteconline.org), fondata nel 1937, è una delle Associazioni più rappresentative della Medicina termale e della Idroterapia, coordinando l'attività delle Istituzioni Nazionali del settore di oltre 30 Nazioni. Intrattiene a livello ufficiale rapporti con l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), con cui vengono sviluppati e realizzati programmi per l'utilizzo, su base strettamente scientifica, delle Medicine Complementari.

La Federazione ha stretti contatti di collaborazione con l'ISMH (International Society of Medical Hydrology), Università e Ministeri della salute dei Paesi Membri.

Prof. Umberto Solimene, Presidente FEMTEC

STEERING COMMITTEE

Umberto Solimene, Presidente, FEMTEC (Italia)

Zeki Karagulle, Presidente ISMH, (Turchia)

Pedro Cantista, Presidente eletto, ISMH (Portogallo)

Christian Roques, Vice Presidente, FEMTEC (Francia)

Marco Vitale, Coordinatore scientifico, FoRST (Fondazione Studi e Ricerca per l'Idroterapia)

Maxim Gregorev, Università nazionale russa di Medicina, Mosca

Cao Wen Fu, Presidente, Dipartimento di Medicina Tradizionale cinese, Chong Qing, Cina

Olga Surdu, Facoltà di Medicina Università Ovidius, Constanta, Romania

TaufikKhalfallah, Facoltà di Medicina Università di Monastir, Tunisia

Roberto Ledesma Rosa, Facoltà di Medicina Università de L'Avana, Cuba

Irena Ponikowska, Facoltà di Medicina Università Copernicus, Torun, Polonia

Francisco Maraver Eyzaguirri, Facoltà di Medicina Università di Madrid, Spagna

Con il support tecnico e la supervisione di Zhang Qi, Coordinatore Gruppo TRM, OMS, Ginevra

THE FEMTEC PROJECT TEAM COORDINATING MEMBERS

Cristiano Crotti, Esperto Centro di Ricerche Bioclimatologia medica, Medicina termale, Complementare e Scienze del benessere, Università degli Studi di Milano

Emilio Minelli, Vice Direttore del WHO Collaborating Center for Traditional Medicine, Università degli Studi di Milano, Editing Coordinator

BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

IDRATAZIONE E MEDICINA TRADIZIONALE (MT&C) OMS

Da molti anni ed in numerosi documenti l'idratazione è inclusa tra gli strumenti per la promozione del benessere e la salvaguardia della salute.

In particolare l'uso dell'acqua rientra nell'ampio settore delle medicine tradizionali attraverso:

- tecniche di depurazione;
- idroterapia;
- utilizzo medicinale delle acque associato alla fitoterapia.

Dal 2007, l'idroterapia, nel suo complesso, è stata posta come riferimento nel Team TRM/CM, presso la Sede Centrale dell'OMS di Ginevra e l'utilizzo delle acque minerali, nelle sue varie forme, è compreso nelle Strategie OMS 2014-20123 per la Medicina tradizionale (www.who.int).

USO SCIENTIFICO E MODERNO DELLA IDRATAZIONE

8

I concetti intuiti dall'esperienza e dal sapere stratificato delle culture tradizionali hanno trovato fondamenti scientifici moderni che documentano i benefici dell'idratazione e l'azione specifica delle varie acque sui differenti organi e apparati del corpo umano. La conoscenza di questi dati può consentire un uso più sicuro, efficace ed appropriato delle acque minerali sia da parte del consumatore che da parte degli operatori.

METODOLOGIA

Per comprendere nella sua complessità il ruolo della Idratazione per la conservazione della salute e del benessere è stato scelto un approccio multidimensionale (antropologico, etno-biologico, medico-scientifico, biochimico, farmacologico, biologico) con particolare riferimento all'analisi sistematica della letteratura scientifica per valutare l'efficacia clinica e la sicurezza.

L'analisi della letteratura è stata indirizzata allo studio delle caratteristiche delle acque, delle loro modalità di impiego --tradizionale e moderno-- delle azioni specifiche sui vari organi e apparati, nonché delle applicazioni in fasi ed età specifiche della vita dell'uomo. Quando è stato possibile, sono stati selezionati oltre a studi clinici anche studi meccanicistici condotti su modello animale.

FINALITA' DEL PROGETTO

Attraverso questi passaggi ci si è posti, dunque, l'obiettivo di:

- dare una definizione univoca di idratazione;
- evidenziare l'importanza dell'acqua e della idratazione per le diverse componenti e funzioni dell'organismo umano;
- ricercare e proporre dati scientifici disponibili sull'idratazione, riguardanti l'efficacia, la sicurezza e la correttezza di uso;
- fornire al professionista ed al consumatore un documento obiettivo ed applicativo di riferimento.

01

Introduzione

Il rapporto tra uomo e acqua è da sempre stato un rapporto di odio/amore. Più volte, nella sua storia e in varie zone geografiche, come ci raccontano i numerosi miti a tal riguardo, l'uomo ha rischiato di essere cancellato dalla faccia della terra da poderose alluvioni, da cui è miracolosamente scampato. Moltissime cosmogenesi, però, ci raccontano come l'acqua sia all'origine della vita e, ancora oggi, quel 70% di acqua, da cui l'uomo è composto, ci ricorda la nostra filogenesi.

Elemento di morte, di vita e di rinascita, l'acqua ha sempre avuto una capacità di richiamo dell'uomo alla necessità di purificarsi per rinascere nuovamente, ricordando oltre che la sua componente fisica la sua componente spirituale. Non deve stupire, dunque, che l'acqua abbia avuto e abbia un ruolo fondamentale nella storia della ricerca del benessere e non deve stupire il fatto che l'acqua sia stata impiegata come un elemento per raggiungere la salute. Gli albori della cura sono pieni di fonti sacre e miracolose, in cui l'uomo cercava e spesso ritrovava risorse terapeutiche per la prevenzione e il recupero della salute.

Molte altre terapie tradizionali—si pensi, ad esempio, alla fitoterapia—si appoggiano anch'esse all'acqua, che diventa uno strumento per produrre nuovi, ma antichi, prodotti di cura come le tisane, i decotti, ecc. Non deve stupire, dunque, che in piena epoca biomedica l'uomo sia portato a rivisitare il patrimonio di esperienze di impiego di questo elemento prezioso per cercare di capire, da un punto di vista scientifico, quali sono le indicazioni e i limiti del bere acqua per la salute e per il benessere e, soprattutto, quali sono i meccanismi di base che raccordano l'idratazione alla sensazione di energia globale che ne deriva, facendone uno strumento per lo stare bene semplice, efficace, sicuro, olistico e a basso costo.

Approfondire la comprensione delle modalità di impiego e dei meccanismi di azione dell'idroterapia antica e moderna vuol dire ripercorrere il tragitto che ha condotto l'uomo dalle prime esperienze di uso dell'acqua per il benessere e la salute fino al termalismo greco-romano e ai moderni studi scientifici sui benefici della idratazione a livello di morbilità, mortalità e qualità della vita.

02

Acqua e Medicina Tradizionale & Complementare (MT&C)

2.1 MT&C e benessere

La Medicina Tradizionale e Complementare (MT&C) ha una lunga storia e può essere considerata come l'insieme di conoscenze, capacità e pratiche basate su teorie, credenze ed esperienze etniche popolari delle diverse culture, utilizzate sia per conservare uno stato di salute sia per prevenire, diagnosticare, migliorare e trattare disagi fisici e mentali.¹ In alcuni Paesi i termini medicina complementare/alternativa/non convenzionale sono usati in modo intercambiabile con il termine medicina tradizionale.² La World Health Organization (WHO) sin dalla sua fondazione e dalla definizione di *Millennium goal 2000 Health for all*³, ha considerato le medicine tradizionali strategiche per l'implementazione della salute e del benessere a livello dell'umanità.

Proprio per questo motivo, con tutta una serie di documenti ha sviluppato linee guida tese a implementare la sicurezza, l'efficacia e la qualità di queste medicine, partendo da livelli di evidenza basata sull'uso tradizionale e promuovendone il riconoscimento scientifico. Nell'ultimo documento *Traditional Medicine Strategy: 2014-2023*⁴, il WHO ribadisce la necessità di un aumento di conoscenza, di sviluppo organico di politiche nazionali, di sicurezza, di ricerca e di integrazione della MT&C.

2.2 Medicina tradizionale e idroterapia

La Medicina Tradizionale (MT), secondo la definizione⁵, data dal WHO, comprende: «diverse pratiche sanitarie, approcci, conoscenze e credenze che prevedono l'uso di medicinali a base di piante, animali e/o minerali, terapie spirituali, tecniche manuali e attività, che vengono utilizzati singolarmente o in combinazione, al fine di mantenere il benessere, curare, diagnosticare o prevenire malattie».

Molte di queste discipline sono di origine antichissima e hanno uno statuto epistemologico che si può definire non antiscientifico ma protoscientifico. Ciò è dovuto al fatto che la maggior parte di queste discipline sono nate in un periodo in cui il

1 WHO (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine*. Geneva, <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/whozip42e/whozip42e.pdf>.

2 I termini *medicina complementare* e *alternativa* sono usati in molti Paesi in riferimento ad ampi set di pratiche, relative alla salute, che non fanno parte però delle tradizioni proprie di quel Paese né sono integrate nel sistema sanitario dominante.

3 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/92455/1/9789241506090_eng.pdf

4 La Dichiarazione di Alma Ata sull'assistenza primaria (*Alma Ata Declaration on primary health care*) venne adottata durante la Conferenza Internazionale sull'assistenza sanitaria primaria, tenutasi nei giorni 6-12 settembre 1978 ad Alma Ata, Kazakistan. Il suo motto finale fu «2000 Health for All». http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/113877/E93944.pdf

5 WHO (2013). *Traditional Medicine Strategy: 2014-2023*. Geneva, http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/92455/1/9789241506090_eng.pdf

6 WHO (2000). *General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine*. Geneva, <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/whozip42e/whozip42e.pdf>

metodo scientifico, su cui si basa la moderna medicina, ancora non esisteva. Malgrado ciò, i sistemi medici tradizionali racchiudono un prezioso patrimonio di conoscenze, accumulate dalle diverse comunità nei secoli, che costituisce una fonte inesauribile di esperienze teoriche e pratiche, che hanno dimostrato di poter contribuire validamente alla promozione e alla tutela della salute dell'umanità, a costi decisamente inferiori rispetto a quelli che vengono richiesti dalla strutturazione del sistema medico biologico occidentale.

Un'ulteriore caratteristica di questi sistemi è che spesso, proprio per il riferimento a credenze e opinioni specifiche delle culture tradizionali, sono più facilmente accettati da molte comunità etniche, che invece vedono con sospetto molte delle pratiche terapeutiche collegate al sistema di cura della medicina occidentale. É altresì da sottolineare come negli ultimi vent'anni, per aspetti diversi tra loro, ma convergenti su un comune sentire delle popolazioni occidentali, quali:

- scarsa o nulla tossicità;
- efficacia;
- azione sul malato di tipo olistico;
- maggior valorizzazione delle potenzialità di autoguarigione del singolo paziente;
- attitudine preventiva nei confronti della salute;
- costi minori.

queste cure si siano ampiamente diffuse in occidente.

Tra le medicine tradizionali più antiche vi è anche l'idroterapia che di fatto costituisce il retaggio dell'antica medicina tradizionale greca e romana, diffusa in tutto il mondo di influenza dell'impero romano, ove ha avuto modo di incontrarsi e di arricchirsi con apporti culturali molteplici, come quelli provenienti dal Nord e dall'Est Europa e quelli provenienti dal Medioriente e dal Nord Africa.

2.3 Primary health care

MT&C e idroterapia condividono alcuni aspetti salienti:

- la salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non semplicemente l'assenza di malattia o di infermità, è un diritto umano fondamentale e l'ottenimento dei più alti livelli di salute è una delle più importanti mete sociali in tutto il mondo, la cui realizzazione richiede l'azione di molti altri settori economici e sociali oltre che di quello della salute. É evidente che per perseguire questo obiettivo devono essere collegati insieme non solo gli sforzi dei sistemi sanitari, ma anche di più ampi settori sociali ed economici della popolazione;
- il sistema di cure primario riflette e si evolve a partire dalle condizioni economiche e dalle caratteristiche socioculturali e politiche del paese e delle sue comunità. Comprende:

l'educazione a riguardo dei problemi sanitari prevalenti e ai metodi di prevenzione e di controllo degli stessi; la promozione di un approvvigionamento di alimenti e di una nutrizione adeguata; un rifornimento adeguato di acqua potabile e le misure igieniche di base; la cura della maternità e dei bambini, inclusa la pianificazione familiare; l'immunizzazione contro le maggiori malattie infettive; la prevenzione e il controllo delle malattie endemiche locali; il trattamento adeguato delle malattie e dei disturbi comuni; e l'approvvigionamento di farmaci essenziali.

Non va dimenticato, in questo contesto, come l'acqua sia un componente della MT&C, non solo per gli aspetti nutrizionali e depurativi, ma anche per una vera e propria forma di terapia che si esprime nell'impiego della stessa come diluente e solvente per l'estrazione e la somministrazione dei principi attivi delle piante medicinali.

Per questo scopo, l'immersione nell'acqua delle piante medicinali in macerazione fredda, in infusione, in decozione è stata da sempre una metodica importante di congiunzione efficace tra la idropinoterapia e la fitoterapia e da sempre ha contribuito alla promozione della salute dell'umanità.

2.4 Sensi e simboli dell'acqua nelle culture tradizionali

Nelle culture tradizionali, l'acqua si ritrova spesso collegata a pratiche di depurazione e di rinnovamento. Per meglio capire l'origine di queste, può essere utile esplorare i segni e i simboli cui l'acqua è collegata e che rappresentano, a livello antropologico, le tracce culturali della visione che l'uomo antico ha di se stesso. Questa visione del mondo si proietta, così, sul mondo, costituendo le grandi cosmogonie, che sono all'origine dei miti di tutta l'umanità e, contemporaneamente, si proiettano sull'uomo ove, unendosi a una somma di saperi empirici stratificati, determinano lo sviluppo di pratiche e metodiche che formano il corpus dottrinale delle medicine tradizionali.⁶

Nelle antiche culture tradizionali, l'acqua è spesso collegata ad una simbologia collegata con riti di rinnovamento, rifondazione, purificazione. Questo ruolo lo si ritrova sottolineato nei rituali per l'anno nuovo, congeniali – nella mentalità antica – a garantire la rigenerazione del tempo e, di conseguenza, della vita.^{7,8}

Così, ad esempio, nell'antico Egitto prima di ogni altra cosa esistevano le acque e la nascita dell'universo avviene tramite l'emersione dall'Oceano Primordiale – il *Nun* – di una massa di terra, dell'astro solare o del divino Verbo ordinatore. È una concezione che ritroviamo anche nella Bibbia dove nella Genesi si afferma:

6 Eliade M. *Immagini e simboli: saggi sul simbolismo magico-religioso*. Jaca Book, Milan 1981

7 Eliade M. *Le Mythe de l'Eternel Retour*. Gallimard, Paris 1949 (It. transl.: Il mito dell'eterno ritorno, Rusconi, Milan 1975)

8 Eliade M. *Storia delle credenze e delle idee religiose*. BUR Biblioteca Univ. Rizzoli, Milan 2006

«Ora la terra era informe e deserta e le tenebre ricoprivano l'abisso e lo spirito di Dio aleggiava sulle acque»; e ancora: «Dio disse: le acque che sono sotto il cielo, si raccolgano in un solo luogo e appaia l'asciutto».

Non deve dunque stupire che in molte culture tradizionali l'acqua venga assunta non solo per una esigenza nutrizionale, ma venga associata a riti e metodiche di purificazione e di rinnovamento dell'essere umano.

Uno degli usi dell'acqua per la promozione della salute ed il benessere più diffuso e strutturatosi come forma di terapia è l'idroterapia termale.

2.5 L'acqua per il benessere e per la salute della popolazione

La disponibilità d'acqua, in particolare di quella potabile, è oggi così ampiamente presente che si tende a dare per scontato che ci sia sempre stata. In realtà, l'umanità ha da sempre utilizzato strategie di ogni tipo per cercare acqua, per renderla disponibile e per renderla potabile.

Questi sforzi sono addirittura antecedenti alla scoperta di come fare il fuoco strofinando due bastoni. Metodi per migliorare il sapore e l'odore dell'acqua potabile sono documentati già a partire dal 4000 a.C. Sebbene i dati storici riportino spesso citazioni a proposito dell'aspetto dell'acqua (aspetto sgradevole, odore o sapore non buoni), per quanto riguarda la potabilizzazione dell'acqua ci sono volute migliaia di anni perché le persone riconoscessero che solo i loro sensi non erano in grado di giudicare con accuratezza la qualità dell'acqua.

Oggi sappiamo che la qualità dell'acqua ha un impatto significativo sul livello della salute e del benessere e che questo rientra, come abbiamo visto, tra le strategie di cura primarie per la tutela della salute della popolazione a qualsiasi strato sociale appartengano e in qualsiasi zona geografica vivano.

In tal senso, numerosi programmi internazionali sottolineano come l'acqua sia un fattore di sviluppo e di salute della popolazione poiché:

- la mancanza di accesso all'acqua potabile è la causa primaria della fame, delle malattie e della povertà in tutto il mondo in via di sviluppo;
- senza acqua, raccolti e bestiame deperiscono e muoiono. La gente è affamata e si indebolisce. La debolezza permette che la malattia faccia il suo corso e, infine, il *Killer silenzioso* - la fame - prende il sopravvento. Per contro, quando l'acqua fresca e pulita comincia a scorrere in una comunità, una nuova vita comincia - libera dalla minaccia della scarsità di cibo e dalla miriade di problemi di salute associati alla fame;
- la mancanza di acqua potabile è la causa primaria delle malattie nel mondo di oggi, circa l'80%. Ogni giorno, decine di migliaia di persone muoiono per cause direttamente legate

all'acqua contaminata;

- durante periodi siccità, le risorse idriche diminuiscono, obbligando la popolazione rurale a spostamenti di centinaia di chilometri e azzerando la produzione agricola della regione;
- l'acqua è la linfa vitale di una comunità. Quando l'acqua non è sicura, l'intera comunità soffre. I bambini non hanno l'energia per andare a scuola e imparare, i giovani non hanno la spinta per lavorare sodo - e così la povertà si accresce.

La soluzione per cambiare queste condizioni disperate è di fornire non solo cibo per la gente che muore di fame, una volta che si verifichi una situazione drammatica, di solito causata dalla siccità, ma anche quella di reperire risorse idriche adeguate.

Se la mancanza di acqua pura produce così grandi problemi a livello della popolazione, ciò non è meno vero nel caso delle singole persone. È documentato, infatti, come indicatori indiretti di benessere quali l'attenzione⁹, l'efficienza aritmetica¹⁰, la memoria a breve termine^{11,12}, il tempo di reazione¹³, ecc. determinino delle riduzioni di performance in caso di carente apporto idrico.

9 Iperesto110. Gopinathan PM, Pichan G, Sharma VM (1988). *Role of dehydration in heat stress-induced variations in mental performance*. Arch. Environ. Health 43, 15–17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3355239>

10 Ibidem

11 Iperesto111. Wilson M, Morley E, *Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration*. European Journal of Clinical Nutrition (2003) 57, Suppl 2, S24–S29. doi:10.1038/sj.ejcn.1601898. <http://www.nature.com/ejcn/journal/v57/n2s/full/1601898a.html>

12 Iperesto112. Cian C, Barraud PA, Melin B, Raphel C. *Effects of fluid ingestion on cognitive function after heat stress or exercise-induced dehydration*. Int J Psychophysiol. 2001 Nov;42(3):243-51. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11812391>

13 Iperesto113. Grandjean A, Grandjean N. *Dehydration and Cognitive Performance*. Journal of the American College of Nutrition, Volume 26, Supplement 5, 2007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921464>

03

Acqua e depurazione

3.1 Che cos'è la depurazione?

La depurazione è un'azione terapeutica basata sull'attivazione calibrata di organi o di strutture intermedie degli apparati emuntori del corpo che, con l'ausilio di un insieme articolato di trattamenti corporali, di presidi dietetici e di rimedi naturali, si propone di eliminare le sostanze tossiche presenti nell'organismo. I distretti che l'organismo utilizza nel processo di eliminazione delle sostanze di rifiuto sono sei: fegato, polmoni, pelle, reni, intestino e matrice extracellulare.

3.1.1 Le radici della depurazione

Le radici della depurazione affondano nella storia della medicina. I primi riferimenti a queste tecniche si trovano, infatti, già nell'opera di Ippocrate, uno dei maggiori medici dell'antichità (Coo 460 circa a.C. - Larissa 377 circa a.C.). Ippocrate sostiene che:

«Gli umori da evacuare devono essere specificamente avviati, attraverso vie convenienti, verso il luogo a cui gli stessi tendono a dirigersi».

Ippocrate, dunque, considera la depurazione un metodo fisiologico che, per essere efficacemente attuato, richiede che siano individuate le tendenze espulsive naturali specifiche di ogni individuo e di ogni malattia. Così, ad esempio, se l'origine di un disturbo dipende da un accumulo di bile, sarà il fegato che dovrà essere drenato attraverso la colecisti e gli intestini mentre, se è in causa una ritenzione di liquidi, occorrerà favorirne l'eliminazione per il tramite delle vie urinarie.

La lezione di Ippocrate viene esattamente compresa da Paracelso, grande innovatore rinascimentale della scienza medica (Einsiedeln, Zurigo, 1493 – Salisburgo, 1541). In un commento a Ippocrate egli precisa:

«Ippocrate fornisce buone istruzioni circa l'eliminazione delle sostanze nocive alla salute. Vi sono medici che perseguono la guarigione tramite i purganti, altri mediante gli emetici, altri ancora attraverso i diuretici, altri infine per mezzo della traspirazione. Tuttavia non si deve generalizzare: il medico deve riconoscere la direzione verso cui la natura intende indirizzare il drenaggio delle sostanze nocive. La natura è il più grande dei medici, l'uomo viene dopo». [...] «Quando la natura inizia a ricercare un tessuto d'evacuazione, il medico deve aiutarla a emergere per la via prescelta: poiché la natura è il miglior medico dell'uomo, essa meglio conosce per quale tragitto sia più utile fuoriuscire». [...] «Se la natura ti dà un segno, occorre capire a che cosa nel caso si rapporti e, senza relazionarsi a null'altro, occorre aiutarla a manifestarsi. Se cogli un dolore in un particolare punto, sai che la natura in quel tal luogo vuole un emuntorio. Se non vi è l'emuntorio naturale, costruiscine uno, dato che la natura li vuole averlo».

Nel 1806, Samuel Hahnemann (1755-1843), medico sassone, pubblicò *La medicina dell'esperienza*, un'opera che già racchiude le idee fondamentali dell'omeopatia (dal greco ομείος 'simile' e πάθος 'malattia'). Secondo Hahnemann ogni organismo è caratterizzato da un lato debole che si presta in modo più particolare agli attacchi e la sorgente della malattia deriva da cambiamenti interni dell'organismo. Le medicine, quindi, devono essere scelte in base ai sintomi del paziente e non alla presunta malattia che li avrebbe causati. Riprendendo l'ippocratico *principio dei simili* (*similia similibus curantur*), le medicine devono essere scelte sulla base della somiglianza che si rintraccia tra gli effetti provocati dalle stesse e i sintomi accusati dal paziente e devono essere somministrate in piccole dosi:

«Per guarire una malattia bisognerebbe somministrare all'individuo che ne è affetto un rimedio che gli provocherebbe, se fosse sano, la malattia di cui soffre».

E grande è l'importanza che la depurazione assume all'interno della teoria e della pratica omeopatica della cura. Preparare l'organismo alla reazione che il rimedio, debitamente scelto, attiverà nell'organismo, è il ruolo essenziale che la terapia omeopatica affida alla depurazione: la reazione in questione, infatti, assume spesso connotazioni espulsive. La preparazione degli organi emuntori, affinché l'espulsione avvenga in un organismo ben disposto, e nel modo il più fisiologico possibile, costituisce quindi un segmento integrante della cura.

É indubbio, tuttavia, che nella pratica della depurazione l'uso dell'acqua naturale, con specifiche caratteristiche minerali o quale solvente e diluente di sostanze fitoterapiche, è stato - e per antichità storica e per diffusione geografica - una delle metodiche più diffuse. Infatti, la percezione del proprio corpo come corpo d'acqua rinnovabile attraverso l'assunzione di acqua e l'eliminazione delle *acque vecchie*, con le tossine e le scorie in esse contenute, è pratica antica che data nella notte dei tempi.

3.1.2 Il doppio bersaglio della depurazione

La depurazione mira, in generale, al grosso bersaglio delle tossine, poiché la sua funzione essenziale coincide, appunto, con il processo di espulsione dall'organismo delle sostanze intossicanti che vi si ritrovano comunque insediate. Le tossine hanno duplice origine e natura e si dividono in due classi: le tossine di formazione endogena sono, per così dire, intrinsecamente *fabbricate*.

É dall'interno dell'organismo, mentre le tossine di provenienza esogena si introducono, o agiscono provenendo dall'ambiente circostante.¹⁴

¹⁴ Luster MI, Rosenthal GJ. *The immunosuppressive influence of industrial and environmental xenobiotic*. TIPS; 1986: 408-412

Le tossine endogene sono i rifiuti che il nostro corpo elabora nel corso di tutto il suo funzionamento metabolico. Sono costituite da batteri, cellule morte, residui di cibo ingerito e degradato che, quando non siano correttamente espulse, provocano l'ostruzione e la conseguente intossicazione delle cellule. A questa prima tipologia si associano composti nocivi prodotti dal metabolismo intermedio. Per quanto paia impensabile, nei processi di produzione dell'energia che sostiene la nostra vita, si formano, spesso, anche sostanze che attentano severamente alla nostra salute. Così è, ad esempio, per i radicali liberi.

Formati nei procedimenti di elaborazione energetica a livello mitocondriale, sono indispensabili alla nostra sussistenza poiché ci consentono di combattere e sopprimere i virus, come di eliminare le cellule tumorali che occasionalmente il nostro corpo produce. Tuttavia, quando siano generati in misura eccessiva, i radicali liberi sono in grado di attaccare enzimi, membrane cellulari (dall'interno come dall'esterno dell'involucro) e lo stesso DNA: ne conseguono degenerazione o necrosi cellulare.

E simili, seppure non identici, processi d'intossicazione, possono verificarsi, ad esempio, a seguito dello sviluppo di acidi che si innescano nel corso dello sforzo muscolare. Le classi di tossine endogene possono essere contrastate, per un qualche periodo e in quantità limitata, dai sistemi di difesa omeostatica che il corpo umano possiede. Tuttavia, quando proliferano oltremisura e si accumulano nell'organismo senza venire espulse, possono determinare condizioni di grave infermità.

Alle tossine di formazione endogena si assommano, abbiamo detto, fattori d'intossicazione di derivazione esogena, prodotti, come vedremo diffusamente più innanzi, dall'inquinamento dell'ambiente comune in cui ci ritroviamo a vivere: sono le sostanze tossiche e i veri e propri veleni che contaminano l'acqua e i cibi di cui ci nutriamo, il suolo che ci sostiene e l'aria che respiriamo. Tossine esogene sono in primo luogo veicolate, o prodotte, da flussi di materia in cui i metalli pesanti (il nickel, il cadmio, l'alluminio, il piombo o il mercurio) si assommano a composti di sintesi (come i solventi, l'alcol, la formaldeide, gli additivi alimentari o i coloranti).

E tossine esogene vengono ancora diffuse da agenti a effetto mediato (che operano, vale a dire, tramite processi di diffusione, trasporto e reazione chimico/biologica di lunga lena, ad esempio attraverso i trasferimenti che si dipanano per la catena alimentare), e sono sostanze chimiche come i pesticidi, i diserbanti o, semplicemente, i fertilizzanti azotati e fosforici (il cui uso intensivo causa nelle aree densamente abitate, come nella Pianura padana, una diffusa contaminazione dei suoli e delle acque sotterranee).¹⁵

E i flussi di materia e d'energia, ad azione primaria e secondaria, che le attività umane

¹⁵ Solimene U, Brugnoli A, Minelli E. *Meteoropatie*. Edizioni red!, Novara 2002

incessantemente disperdono in ambiente, formano nel loro insieme una complessa e sfaccettata polifarmacologia a eziologia tossica cui è pressoché impossibile sfuggire.¹⁶

3.1.3 L'acqua fondamento della vita

La vita si è sviluppata nel mare: l'acqua salata è una soluzione idrosalina naturale, contenente in sé l'energia necessaria per generare vita. Dal mare proviene, infatti, ogni forma vivente che sia esistita sulla terra ed è nella gestazione dell'embrione umano, oggi, che si verificano e si possono osservare le modalità di sviluppo della vita. L'embrione percorre ogni fase evolutiva: nei nove mesi di gestazione si condensano 250 milioni di anni di evoluzione biologica, dall'organismo unicellulare all'essere vivente dotato di coscienza. Il liquido amniotico in cui cresce è una soluzione idrosalina: acqua e sale all'1%, alla temperatura di 37° C. E il corpo umano è nel suo insieme dotato di tutti gli strumenti necessari al mantenimento della propria esistenza e alla generazione di nuova vita. Ogni individuo dispone, infatti, di meccanismi di regolazione e di capacità di autoguarigione che mantengono, e all'occorrenza ristabiliscono, l'equilibrio naturale delle funzioni fisiologiche, la cosiddetta omeostasi. È ancor valido, infatti, quanto sostenne W.B. Cannon¹⁷:

«La salute del nostro organismo, a partire dalle cellule, dipende dalla facoltà d'autoregolazione propria di ciascun essere vivente e dalla sua capacità di mantenere un equilibrio interno stabile anche al variare delle condizioni esterne».

L'intossicazione e le tossine che ne derivano generano appunto, quale primo effetto, una o più alterazioni dei *sistemi omeostatici* e delle loro componenti. In conseguenza di un'intossicazione, infatti, il sistema omeostatico colpito non si ritrova più in grado di recuperare gli squilibri in atto e si avvia, progressivamente, verso esiti di malattia, con un iniziale deterioramento delle proprie funzioni da cui consegue una successione di danni organici. Ove non si intervenga tempestivamente con un'attività di depurazione e di disintossicazione, l'organismo declina verso una progressiva concatenazione di eventi patologici sempre più gravi.

3.1.4 Un particolare esempio di omeostasi: la matrice

L'uomo è composto per il 70% d'acqua, come dall'acqua è peraltro sommerso il 70% della superficie terrestre. Sotto forma di fluidi organici come il sangue, la linfa e il liquido intra e intercellulare, l'acqua pervade ogni singola cellula del nostro corpo, mette in

16 Rousseau D. *Your home, your health, your well-being*. Hartley and Marks, 1998

17 US physiologist Walter Bradford Cannon (1871-1945) is acknowledged for introducing the term *homeostasis* and for articulating the *cortico-diencephalic theory or theory of emotions*, by which the origin of emotions is located in the hypothalamus..

comunicazione i diversi tessuti cellulari, veicola sostanze, trasporta i nutrienti, elimina i residui del metabolismo, mantiene la pressione osmotica nelle cellule e bilancia la temperatura corporea, oltre a essere coinvolta nelle funzioni digerenti, metaboliche e cardiocircolatorie e nell'espulsione delle tossine tramite i reni, il sangue, la pelle e i polmoni. La ricchezza d'acqua di cui gode il nostro organismo è del tutto comprensibile, poiché il volume di liquidi in cui sono immersi i tessuti cellulari rappresenta, per le cellule stesse, il tramite di avvicinamento dei nutrienti e di allontanamento dei prodotti di rifiuto, costituendo insieme il mezzo che sostiene la comunicazione intercellulare e che consente alle cellule tutte, comprese le parenchimali fisse, di poter interagire mediante la secrezione e l'immissione nel circolo di molecole messaggere.

Al liquido che occupa il comparto intercellulare mesenchimale, detto matrice extracellulare¹⁸, è assegnata, oggi, una grande importanza per il ruolo che svolge nel sostentamento e nella detossicazione della parte parenchimale. Questa sostanza, infatti, opera come filtro di tutti i micronutrienti e di tutte le tossine in arrivo e in evacuazione dai parenchimi.

Se l'insieme dei liquidi, che impregnano e permeano l'organismo, costituisce il terreno di crescita e l'ambiente di sviluppo della cellula umana, è del tutto evidente come le variazioni, che avvengono in quei sistemi, possano influire in modo rilevante sullo stato di salute o di malattia complessivo dell'organismo. Le cellule che compongono i differenti tipi di tessuto connettivo sono permeate al loro interno, e congiunte al loro esterno, da un'unica sostanza, la matrice, un *medium* organico costituito da una porzione fibrosa inglobata in una soluzione gelatinosa, che può alternativamente presentarsi in uno stato liquido e solubile, detto di sol, o in uno stato gelificato detto di gel.

L'intero metabolismo cellulare, in entrambe le sue componenti di nutrizione e di disintossicazione (che rispettivamente comportano l'apporto di nutrienti e ossigeno tramite il circolo arterioso e l'espulsione di anidride carbonica e cataboliti tramite il circolo venoso), si fonda sulle relazioni tra cellule e matrice ed è strettamente correlato agli stati di sol o di gel in cui la stessa matrice dimora. La nutrizione e l'eliminazione delle scorie, infatti, sono legate allo stato del mesenchima che nella fase di sol, più fluida, consente una miglior eliminazione degli scarti mentre nella fase di gel, più densa, è soggetto più facilmente a fenomeni di intossicazione e di accumulo che nel tempo possono determinare danni a diverse funzioni della cellula e dell'organismo.

La matrice è una vera e propria struttura organica e non solo il tessuto di sostegno interposto fra le cellule. Essa rappresenta il vero *sistema di regolazione di base*

¹⁸ Albergati F, Bacci PA, Mancini S, *La matrice extracellulare. Struttura, ruolo e funzioni nella clinica*, Minelli Editore 2004

dell'organismo e tutte le modificazioni del nostro ambiente, esterno o interno che sia, influiscono, per suo tramite, sui meccanismi cellulari. La sostanza fondamentale è il fulcro della funzionalità del sistema difensivo dell'organismo: la comunicazione fra le cellule e l'ambiente esterno avviene attraverso l'enorme quantità di informazioni che la matrice può immagazzinare e trasmettere alle cellule medesime come *istruzioni* per il loro funzionamento fisiologico. La matrice è il *superorgano* del biosistema umano. Nella matrice si sfoccano, infatti, le terminazioni nervose vegetative e nella stessa, per il tramite di sostanze neuroendocrine (come neurotrasmettitori, neuropeptidi od ormoni) o citochine, viaggiano le informazioni di natura psico-neuro-endocrino-immunologica (in acronimo PNEI) e sempre nella matrice risiedono le cellule dell'immunità e si sviluppa il processo infiammatorio.

La fisiologia dell'intero funzionamento cellulare passa, dunque, per il tramite dell'integrità anatomica e funzionale della matrice e in definitiva consegue dalla pulizia, dall'incontaminatezza e dallo stato di detossificazione della medesima.¹⁹

3.1.5 Dall'intossicazione della matrice all'intossicazione dell'organismo

Le cause che producono la tossificazione dell'ambiente liquido che circonda le cellule sono molteplici e gran parte d'esse sono state trattate nelle pagine precedenti. Possiamo tuttavia concludere, in estrema sintesi, che un'eccessiva presenza di sostanze avverse, quali tossine o microbi, può determinare uno stato di gelificazione ed intossicazione della matrice.

Allo stesso modo la carenza o la mancanza di sostanze trofiche fondamentali (come vitamine, macro e micro elementi o nutrienti) oppure la presenza in quantità rilevante o eccessiva di sostanze normalmente presenti nell'organismo (come colesterolo, acido urico o urea) può rallentare, interrompere o comunque alterare le complessive attività del chimismo cellulare, dando luogo a una produzione di tossine che si scarica nella matrice e ne determina una conseguente disfunzione, con la produzione di effetti a cascata su altri differenti distretti dell'organismo.

Il sovraccarico tossinico ha, infatti, un'azione diretta sul comparto cellulare e tissutale. L'ispessimento della matrice rallenta, o blocca, la circolazione di tutti i fluidi nel macro e nel microcircolo. Il conseguente rallentamento dell'irrorazione cellulare provoca la diminuzione, se non l'arresto, degli scambi tra cellula e matrice, con l'interruzione del passaggio di tossine in uscita e di nutrienti, con l'ossigeno, in entrata.

Le alterazioni dei parametri e delle costanti di composizione della matrice, interferendo sul metabolismo cellulare, possono determinare una serie di disturbi a catena che

innanzitutto dipendono dal comparto cellulare che ne ha in specifico risentito. Esiste di conseguenza una serie di patologie la cui guarigione passa essenzialmente attraverso una bonifica della matrice. Tale bonifica è fondamentale, nell'azione terapeutica rivolta alla cura di qualsiasi malattia, per consentire all'organismo di beneficiare appieno delle possibilità di guarigione aperte dal terapeuta. Infatti la rivitalizzazione di cellule, tessuti e organi passa spesso per una depurazione profonda che consenta alla rete cellulare di riprendere la vitalità perduta. La teoria della depurazione è quindi strettamente connessa alla necessità di eliminare dall'organismo le tossine generalmente prodotte dall'alterazione funzionale del metabolismo cellulare. Le tossine, infatti, agendo sulla quantità e sulla qualità dei corredi enzimatici e diastatici coinvolti nelle reazioni metaboliche, sono in grado di incidere negativamente, a partire dai contesti subcellulari, sul complessivo corretto funzionamento dell'organismo. In conseguenza delle medesime insorgenze patologiche, vengono ancora alterati alcuni caratteri del terreno quali il pH o la concentrazione di sali, vitamine, nutrienti e cataboliti. Dall'accumulo di tossine nell'organismo possono infine sopravvenire blocchi nel flusso di cariche elettriche e, segnatamente, nel funzionamento del gruppo enzima/coenzima, con conseguenti alterazioni delle reazioni biochimiche collegate.

3.2 Passi e indicazioni di una strategia della depurazione

25

Condizione cardine dell'azione di depurazione, quale che sia la terapia prescelta, e fondamento primo del suo successo, è che l'ente emuntore coinvolto dalla sollecitazione terapeutica (sia esso un intero apparato organico, una sua struttura intermedia o un semplice organo) sia completamente disponibile all'azione di eliminazione delle tossine. Il volume delle tossine stesse, infatti, in conseguenza di un'intossicazione preesistente o anche per l'effetto particolarmente incisivo di un rimedio utilizzato, può raggiungere livelli di notevole pericolosità.²⁰

Abbiamo premesso come il complesso degli organi emuntori che l'organismo utilizza nel processo di eliminazione delle sostanze di rifiuto siano fegato, polmoni, pelle, reni, intestino e matrice extracellulare. Reni e fegato sono gli organi più affaticati dalla fisiologia dell'attività emuntoria.

Il *Fegato* subisce, in particolare, le conseguenze d'ogni eccesso alimentare e l'impegno, cui è di conseguenza costretto, rallenta l'intero sviluppo dell'attività metabolica dell'organismo. Quando poi il carico tossinico da metabolizzare eccede la misura, se ne

²⁰ Crinnion WJ. *Results of a decade of naturopathic treatment for environmental illness*. J Nat Med, 1997; (7)2: 21-28

satura ogni capacità depurativa e le tossine permangono in circolo. Per procedere alla depurazione del fegato, occorre eliminare fumo, alcol e caffè, e consumare alimenti quali ananas, barbabietola rossa, bietola e piselli e assumere piante che svolgano un'azione coleretica, colagoga, epatoprotettiva e antinfiammatoria, come cardo mariano, curcuma (che pure è d'aiuto utilizzata come spezia) e tarassaco. Estremamente utili possono essere le acque cloruro-sodiche o sulfuree.

I *Polmoni* richiedono, per il mantenimento del proprio stato di salute, che sia sostenuto il sistema immunitario e siano mantenute libere le vie aeree. Per procedere alla loro depurazione, occorre assumere broccoli, cavoli verza, peperoncino, pistacchio e porro, che con il loro sapore piccante stimolano l'eliminazione dei catarrhi, e assumere piante dall'azione espettorante come eucalipto, lavanda, menta e timo. Utili coadiuvanti possono essere le acque arsenicali-ferruginose.

La *Pelle* ha importanti funzioni di drenaggio, che non vanno in alcun modo sottovalutate nell'ambito d'ogni terapia depurativa. Pazienti fortemente intossicati, difatti, possono reagire a livello cutaneo con lo sviluppo di eritemi o eruzioni, oppure manifestare forti e maleodoranti sudorazioni notturne. Nelle fasi più avanzate di disintossicazione si possono quindi eventualmente prescrivere farmaci specifici per il drenaggio e la disintossicazione della cute. Per procedere alla depurazione della pelle, occorre applicarvi in forma di maschera alimenti quali Pomodoro, Olio extra vergine di oliva e yogurt, assumere con adeguate modalità vitamine dal forte potere antiossidante come la A, la C e la E e piante come bardana e viola del pensiero. Utili possono essere le acque sulfuree.

I *Reni* sono deputati all'eliminazione degli scarti metabolici e devono essere sostenuti nello sviluppo della propria specifica attività. Per procedere alla depurazione dei reni, occorre aumentare l'apporto di liquidi all'organismo, consumare alimenti quali fagioli azuki, finocchio, orzo, mais e radicchio e assumere piante come la betulla, l'equiseto, l'ortica e la verga d'oro. Utili possono essere le acque oligominerali.

L'*Intestino*: da quest'organo transitano i cataboliti dell'alimentazione. Facile avere la classica diarrea, dopo aver consumato cibi che l'organismo rifiuta. Attenzione, tuttavia, a non bloccarla, poiché si bloccherebbe, in tal modo, la via di fisiologica auto-disintossicazione percorsa dall'organismo: occorre, invece, sostenere l'intestino con la somministrazione di fermenti lattici specifici. L'alimentazione deve essere priva di

pesticidi e coloranti, scarsa di glutine e lattosio e provvista di fibre e fermenti lattici adeguati. Per procedere alla depurazione dell'intestino, occorre consumare alimenti quali limone, mandorla, mela e miele e assumere piante come aloe, buccia d'arancio amaro e tarassaco. Utili possono essere le acque bicarbonato-magnesiache.

La *Matrice extracellulare* è il tessuto che contiene, nutre e sostiene le cellule dell'intero organismo. Per valutare il suo stato, è necessario misurare il pH urinario. Nell'alimentazione, particolare attenzione va prestata all'utilizzo di sali alcalinizzanti, che vengono utilizzati per la correzione del pH dei tessuti organici. Per procedere alla depurazione della matrice, occorre consumare alimenti quali ananas, frutti rossi (fragola, lampone, mora e ribes rosso e nero) e i germogli di grano e consumare piante come centella, ippocastano e ginkgo. Utili possono essere le acque bicarbonate.²¹

21 Murray TM, Pizzorno JE jr. *Trattato di medicina naturale*. red edizioni 2001, pp. 367-369

04

Uso scientifico
e moderno
dell'acqua per
il benessere

4.1 La necessità di acqua dell'organismo

In questi ultimi anni, la salute intesa come ben-essere, che comprende e integra aspetti relativi alla nutrizione e alla corretta idratazione del nostro corpo, ha sollevato molto interesse tra la gente, rendendo necessario stabilire delle raccomandazioni, che possano guidare la popolazione in generale e le varie figure professionali a riguardo di un'adeguata idratazione, non più basata solo su usanze tradizionali ma anche su moderne conoscenze scientifiche.

Secondo il *Comitato Scientifico dell'alimentazione Umana della Commissione Europea 1994 (LARN 1996)*, un'alimentazione equilibrata deve contemplare la necessaria presenza, nelle quantità raccomandate, oltreché di vitamine, anche di sali minerali e di acqua per il mantenimento dell'equilibrio idrico salino. L'acqua, quindi, è stata inserita per la prima volta tra le raccomandazioni nutrizionali per la popolazione, in riconoscimento del ruolo che essa riveste nell'alimentazione e nella fisiologia umana.

Anche se l'acqua è la bevanda per eccellenza ed è il prodotto ideale per idratare il nostro corpo, ripristinando le perdite quotidiane di questo prezioso alimento, dobbiamo ricordare che esistono anche altri liquidi in commercio che possono aiutarci allo scopo. Sono liquidi dai sapori diversi, che garantiscono una maggiore capacità nutritiva o semplicemente una migliore appetibilità (latte, succhi di frutta, thè, bibite analcoliche, integratori minerali specifici, minestre e anche birra o vino). Sicuramente vi è stata una proliferazione commerciale delle più svariate bevande con le più diverse caratteristiche, come gli infusi di tutti i tipi (sedativo, stimolante, tonico, ecc.), le bevande analcoliche e le acque aromatizzate. L'offerta attuale è così ampia che risulta necessario dare ordine e porre delle raccomandazioni specifiche per ciascuna bibita, a riguardo della loro capacità di idratazione, dell'apporto energetico o di altri nutrienti e degli effetti che possono avere sul corpo umano.²²

In tutto ciò, bisogna comunque sottolineare come l'acqua resti lo strumento principale per idratare il corpo umano. Soprattutto se si considera come un problema sempre più diffuso negli ultimi anni, nei paesi occidentali, sia l'obesità, legata anche a un elevato apporto di bevande ad alto valore calorico, che spesso sostituiscono l'acqua come fonte d'idratazione.

Infatti, la letteratura scientifica ha mostrato che le calorie introitate con le bevande stimolano scarsamente i meccanismi della regolazione dell'appetito, a differenza di quanto fanno gli apporti energetici provenienti dagli alimenti solidi. Ciò può portare a un significativo aumento di calorie derivanti proprio dalle bevande zuccherate, che non

22 Iper testo 1. Popkin B, Armstrong L, Bray G, Caballero B, Frei B, Willen C. *A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States*. Am J Clin Nutr 2006; 83: 529-42.

producono senso di sazietà, ma che generano un aumento del rischio di obesità.^{23,24,25,26} Molteplici studi epidemiologici, infatti, hanno correlato l'eccessiva assunzione di carboidrati raffinati e di bevande zuccherate agli incrementi di peso, di diabete e di eventi cardiovascolari.^{27,28,29,30}

Del resto, ulteriori studi hanno dimostrato che l'assunzione di acqua determina una diminuzione dell'apporto calorico totale. Sembra quindi opportuno incoraggiare il consumo di acqua, a discapito di altre bevande ad alto contenuto calorico.

L'acqua è il componente principale del corpo umano, che è composto di acqua per il 75% alla nascita e quasi per il 60% durante l'età adulta. Circa il 60% di questa acqua è all'interno delle cellule (acqua intracellulare), il resto (acqua extracellulare) circola nel sangue e umidifica i tessuti. Essa è essenziale per i processi fisiologici della digestione, per l'assorbimento dei nutrienti e per l'eliminazione di scorie metaboliche indigeribili e concorre al buon funzionamento del sistema circolatorio. Garantisce il trasporto dei nutrienti, come anche di tutte le altre sostanze nel corpo, oltre a concorrere al mantenimento della temperatura corporea. È stato determinato che un uomo adulto, che svolge un'attività fisica moderata, che vive a una temperatura ambientale intorno ai 20°C e che si alimenta correttamente, elimina giornalmente 2200-2300 ml di acqua.³¹ L'acqua, unita a un'adeguata alimentazione, è in grado di garantire una corretta idratazione a qualsiasi età.³² Di conseguenza, è molto importante garantirne l'apporto in quantità e qualità, conoscendo quanto l'idratazione possa influenzare lo stato di salute

23 Iperesto2. Raben A, Tagliabue A, Christensen NJ, Madsen J, Holst JJ, Astrup A. *Resistant starch: the effect on postprandial glycemia, hormonal response, and satiety*. Am J Clin Nutr 1994; 60: 544-51.

24 Iperesto3. Mattes RD. *Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids*. Physiol Behav 1996; 59: 179-87.

25 Iperesto4. Di Meglio DP, Mattes RD. *Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight*. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24: 794-800.

26 Iperesto5. Brownell KD, Farley T, Willett WC, Popkin BM, Chaloupka FJ, Thompson JW, et al. *The Public Health and Economic Benefits of Taxing Sugar-Sweetened Beverages*. N Engl J Med 2009; 361: 1599-1605.

27 Iperesto6. Hu FB, Malik VS. *Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence*. Physiol Behav 2010; 100: 47-54. [Epub 2010 Feb 6].

28 Iperesto7. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs DR, Jr, Popkin BM. *Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA)*. Study. Am J Clin Nutr. 2010.

29 Iperesto8. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al. *Dietary sugars intake and cardiovascular health. A scientific statement from the American Heart Association*. Circulation 2009; 120: 1011-1020.

30 Iperesto9. Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Toschke AM, Reinehr T, Kersting M. *Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial*. Pediatrics 2009; 123: e661-7.

31 Iperesto1. Popkin B, Armstrong L, Bray G, Caballero B, Frei B, Willen C. *A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States*. Am J Clin Nutr 2006; 83: 529-42.

32 Iperesto10. Fernández-Martín JL, Benito Cannata-Andía J. *Agua de bebida como elemento de la nutrición*. Barcelona Med Clin 2008; 131:656-7

(http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13128725&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=2&ty=29&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=2v131n17a13128725pdf001.pdf)

e il benessere delle persone, in relazione sia agli aspetti cognitivi, sia alle prestazioni fisiche, sia alla funzione di termoregolazione.³³

4.2 La regolazione dell'equilibrio idrico

Il nostro corpo ha un certo numero di meccanismi che consentono di mantenere costante il contenuto di acqua, controllando le perdite. Il bilancio idrico è determinato dall'ingestione (acqua potabile, acqua liquida contenuta negli alimenti) e dall'eliminazione (urina, feci, attraverso la cute e attraverso la respirazione). Il fallimento di questi meccanismi e le conseguenti alterazioni dell'equilibrio idrico possono portare a gravi perturbazioni in grado di mettere in pericolo la vita degli individui.³⁴

La regolazione dell'equilibrio idrico avviene con diverse modalità.

L'organismo elimina acqua nei seguenti modi:

- per evaporazione attraverso la cute ed i polmoni, in quantità pari a 800-1250 ml al giorno;
- con le feci, in quantità pari a 100-150 ml al giorno;
- con le urine, in quantità pari a 800-1500 ml al giorno.

La quantità di acqua eliminata non può essere inferiore a 1700 ml al giorno per permettere all'organismo di rimuovere scorie, urea e metaboliti tossici.

4.2.1 Il fabbisogno e il bilancio idrico

Il corpo umano non immagazzina l'acqua. Quindi la quantità che si perde ogni giorno deve essere ripristinata per garantire il corretto funzionamento del corpo.

L'acqua viene reintegrata principalmente attraverso l'acqua che beviamo, attraverso l'acqua che mangiamo; attraverso l'acqua che produciamo.

- l'acqua che beviamo è costituita dalle bevande acquose e dagli altri liquidi ad alto contenuto di acqua (85-90%);
- l'acqua che mangiamo proviene da vari alimenti ad alta concentrazione acquosa (40-48%),
- l'acqua che produciamo è il risultato dell'ossidazione dei macronutrienti (endogena o acqua metabolica).

Normalmente si presume che il contributo di acqua derivante dal cibo costituisca circa il 20-30% del fabbisogno giornaliero e che il 70-80% venga, invece, fornito dalle

33 Ipersteto11. Jéquier E, Constant F. *Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration*. Eur J Clin Nutr. [Online] September 2, 2009. Disponibile en: <http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/pdf/ejcn20091111a.pdf>. doi:10.1038/ejcn.2009.111

34 Institute of Medicine (U.S.). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. The National Academy Press; 2005. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=10925&page=73

bevande. Questa relazione non è fissa e dipende dal tipo di bevande e di alimenti scelti (EFSA, 2008).³⁵

Un individuo, a riposo e abitante in un clima temperato, si può presumere che assuma in media 1,5 litri di acqua al giorno. Naturalmente, questo introito può subire delle variazioni a seconda dell'età, del sesso, del clima e dell'attività fisica. Il contenuto in acqua del cibo, inoltre, può variare entro una vasta gamma e, di conseguenza, la quantità di acqua fornita dagli alimenti può andare dai 500 ml al litro al giorno. Oltre a ciò, nelle persone sedentarie, l'acqua endogena o metabolica viene prodotta in quantità di circa 250-350 ml al giorno. Ma, siccome vi è un perdita di acqua di 2 l al giorno, tenendo anche conto delle variazioni imputabili a fattori come temperatura ambiente, attività fisica, ecc., un'adequata assunzione di acqua dovrebbe aggirarsi intorno ai 2-3 l/die (donne e uomini, rispettivamente) (EFSA, 2008).

Il bilancio idrico regola quindi, in sostanza, il mantenimento dell'equilibrio tra quantità di acqua in entrata e quantità di acqua in uscita.

Tale equilibrio è regolato dal centro ipotalamico della sete e dall'ormone antidiuretico (ADH), che è in grado di aumentare il riassorbimento di acqua da parte dei *reni*. Il consumo di acqua per le attività metaboliche impone un ricambio di acqua intorno ai 3-4 litri al giorno e quotidianamente circa il 5-10% dell'acqua del corpo viene sostituito. Ovviamente, questi valori possono cambiare in funzione dell'attività fisica e dell'ambiente di vita. Normalmente, un soggetto a riposo perde il 60% di acqua al giorno con le urine, mentre l'attività fisica e le condizioni fisiche (iperpiressia) e la temperatura ambientale possono far aumentare la sudorazione e la traspirazione insensibile. Fisiologicamente, le perdite idriche sono mantenute intorno al 2% del peso corporeo e l'organismo è in grado di regolare il volume di urina eliminato attraverso la secrezione dell'ormone antidiuretico (ADH). È quest'ultimo, infatti, che promuove il riassorbimento di acqua da parte dei reni e che fa diminuire contemporaneamente la quantità di urina da eliminare. Altre vie, attraverso cui il corpo elimina l'acqua, sono: la pelle, il tratto respiratorio e, solo in parte, il sistema digerente.

L'acqua viene dispersa per evaporazione attraverso la *pelle*; questa è anche chiamata *traspirazione insensibile*, perché è una perdita di acqua invisibile e, in un clima temperato, rappresenta una quantità di acqua di circa 450 ml al giorno.

L'acqua è altresì dispersa per evaporazione tramite l'*apparato respiratorio* (250-350 ml al giorno).

Infine, un adulto sedentario perde circa 200 ml di acqua al giorno attraverso le *feci*.

35 Iper testo12. EFSA (2008). *Draft dietary reference values for water. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies*, (agreed on 11 April 2008 for release for public consultation). (<http://www.efsa.europa.eu/it/scdocs/doc/1459.pdf>)

In media, quindi, un adulto sedentario perde 2-3 litri di acqua al giorno. Le perdite di acqua attraverso la pelle e i polmoni dipendono dal clima, dalla temperatura e dall'umidità relativa. Quando la temperatura corporea interna aumenta, l'unico meccanismo per aumentare le perdite di calore è l'attivazione delle *ghiandole sudoripare*. L'evaporazione dell'acqua attraverso il sudore sulla superficie della pelle è un meccanismo molto efficace per rimuovere il calore dal corpo.

Nel compiere esercizio fisico in un ambiente caldo, il tasso di sudorazione può arrivare fino a 1-2 l di perdita di acqua all'ora³⁶. Questo può portare a disidratazione e iperosmolarità del fluido extracellulare (ECF).

È importante notare che il sudore è sempre ipotonico rispetto al plasma o al liquido extracellulare. Il sudore contiene 20-50 mmol/l di Na⁺, mentre la concentrazione extracellulare di Na⁺ è di 150 mmol/l. Una sudorazione intensa porta quindi a maggiore perdite di acqua e di elettroliti. La conseguenza è una maggiore osmolarità extracellulare che è in grado di determinare la migrazione dell'acqua dalle cellule verso il fluido extracellulare. Per questo, la necessità di bere bevande ipotoniche durante l'esercizio fisico è nota. La disidratazione e l'iperosmolarità del liquido extracellulare possono, tra l'altro, influenzare lo stato di coscienza e sono coinvolte nel determinismo del cosiddetto colpo di calore, quando la temperatura interna supera le soglie critiche, come può verificarsi quando si svolgono delle attività in un ambiente caldo e umido.

L'assunzione di acqua è parzialmente determinata dalla sete. Mediante l'attivazione di osmocettori ipotalamici, l'ormone antidiuretico (ADH) viene rilasciato dalla ghiandola pituitaria posteriore. La sensazione di sete è quindi suscitata contemporaneamente dall'aumento dei fluidi extracellulari, dalla pressione osmotica e dall'ADH. I recettori che provocano la sete hanno una soglia osmotica superiore agli osmocettori coinvolti nel rilascio dell'ADH.³⁷

Così, l'ADH può agire sui reni per aumentare il riassorbimento dell'acqua, scatenando l'istinto della sete. Lo stimolo della sete, come vedremo, è spesso diminuito nei soggetti anziani, che risultano a rischio di avere un insufficiente apporto di acqua in condizioni di temperatura ambiente elevata e di umidità.³⁸

I *reni* sono i principali regolatori delle perdite idriche. Questi hanno la proprietà unica di modificare la pressione osmotica dell'urina entro un ampio intervallo, in risposta a

36 Iperesto13. Sawka MN, Cheuvront SN, Carter III R (2005). *Human water needs*. Nutr Rev 63, S30-S39. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16028570>)

37 Ganong WF (2005). *Review of Medical Physiology*, 23rd edn, LANGE Science: New York. <https://emergencypedia.files.wordpress.com/2013/04/ganong-pdf.pdf>

38 Iperesto15. Phillips PA, Rolls BJ, Ledingham JG, Forsling ML, Morton JJ MJ et al. (1984). *Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men*. N Engl J Med 311, 753-759. (<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM198409203111202>)

cambiamenti anche minimi della pressione osmotica del plasma.

Ci sono due condizioni strettamente collegate che inducono un aumento della produzione di urina e, quindi, una maggiore perdita di acqua: 1) un'assunzione di acqua maggiore di quella richiesta; 2) una conseguente piccola diminuzione di osmolarità nel plasma, con una soppressione della secrezione di ADH, che determina la produzione di urina ipotonica. Ricapitolando, sia il deficit che l'eccesso d'idratazione sono controbilanciati da sottili cambiamenti ormonali (ADH, aldosterone e peptide natriuretico atriale), che contribuiscono ad attenuare gli effetti deleteri di queste condizioni anomale.

In sintesi, la regolazione finale e precisa del bilancio idrico dipende dalla sensazione della sete e dal rilascio di ADH, con il suo ruolo predominante sul riassorbimento di acqua da parte dei reni. Pertanto, bere acqua è una buona soluzione per mantenere l'equilibrio idrico. Di conseguenza, bere acqua prima di avere lo stimolo della sete risulta una buona abitudine per il mantenimento di uno stato di corretta idratazione e un corpo in buona salute.

È di sicura importanza pratica, inoltre, essere in grado di valutare il grado d'idratazione negli individui esposti a condizioni ambientali che possono indurre disidratazione.³⁹

In particolare, gli *anziani* sono inclini a deficit d'idratazione durante il periodo estivo a causa della riduzione dello stimolo della sete e a causa di una minore efficienza dell'apparato urinario. Una riduzione dell'1-2% di acqua nel corpo può compromettere le funzioni cognitive, la vigilanza e la capacità di compiere le attività della vita quotidiana. Anche i *bambini* piccoli sono soggetti a disidratazione, perché non possono esprimere la loro sensazione di sete. Le persone in buona salute avvertono lo stimolo della sete e possono dissetarsi adeguatamente, cosa che spesso non accade, appunto, per i bambini, gli *atleti* e la maggior parte delle persone anziane e malate. L'ideale sarebbe che queste categorie di persone assumessero acqua indipendentemente dalla sete, perché più soggette a squilibri nel bilancio idrico, con importanti conseguenze per la salute e le prestazioni fisiche e mentali. Come detto in precedenza i liquidi (acqua e altre bevande) in genere forniscono tra i 2,2 e i 3 litri al giorno. In situazioni particolari e per un periodo di tempo limitato, il nostro corpo può sopravvivere con quantità d'acqua assunte anche inferiori, grazie alla distribuzione che questa ha nei vari organi e grazie a quei meccanismi adattativi presenti nel corpo umano che consentono di risparmiarne. È comunque importante sottolineare che persone che svolgono un'attività fisica moderata, i malati o quanti siano esposti a un ambiente caldo umido, necessitano di maggiori introiti d'acqua.

39 Armstrong L, Casa D, Millard-Stafford M, American College of Sports Medicine position stand, et al. *Exertional heat illness during competition*. Med Sci Sports Exerc. 2007;39:556-72
http://www.medscape.com/viewarticle/769626_5

Individui sani hanno meccanismi efficaci per eliminare l'acqua in eccesso e mantenere il bilancio idrico. Può succedere però che, quando si assume acqua (0,7-1 litri all'ora) troppo rapidamente, ci si trovi in una situazione di *intossicazione*, poiché la quantità di liquido assunto supera l'eliminazione renale.

4.2.2 Lo stimolo della sete

Come abbiamo visto, lo stimolo della sete è regolato da recettori che si attivano quando la perdita di acqua supera lo 0,5% del peso del corpo.

La sensazione di sete si genera con due meccanismi:

- sete ipovolemica, allorché si riduce la volemia per perdita di acqua e di soluti da parte sia del compartimento extracellulare che di quello intracellulare;
- sete osmotica, quando, in presenza di un volume di acqua costante, a causa di un improvviso aumento di concentrazione dei soluti nel liquido extracellulare (pasto abbondante e salato), la maggiore pressione osmotica del liquido extracellulare determina un passaggio di acqua dal liquido intracellulare verso il liquido extracellulare, che risulta così diluito e meno ipertonico.

Ovviamente, un consumo costante di acqua distribuito lungo l'intero arco della giornata inibisce lo stimolo della sete ed è auspicabile per quei soggetti, come gli anziani e i bambini, che presentano una minore efficienza dello stimolo della sete e dei meccanismi di compenso del bilancio idrico. La disidratazione si produce quando l'equilibrio idrico non è conservato.

Le cause principali sono:

- fattori climatici (clima secco e ventilato, temperature fredde che esaltano l'eliminazione di acqua con le urine);
- fattori fisici (tensione di vapore nell'aria espirata superiore a quella ambientale, come quando, a seguito di un aumento della ventilazione, si determina un aumento della frequenza respiratoria per stimoli endogeni come la febbre o esogeni come un'elevata temperatura ambientale);
- fattori clinici (vomito, diarrea, emorragia ed ustioni);
- fattori comportamentali (esercizio fisico intenso, assunzione inadeguata di liquidi).

Le conseguenze riferite alla disidratazione sono:

- senso di sete, quando il contenuto di acqua totale corporea scende dello 0,5% del peso corporeo;
- alterazione della termoregolazione e del volume plasmatico, allorché l'acqua scende del 2%, con sangue più viscoso e con limitazioni delle attività e delle capacità fisiche del soggetto;

- crampi muscolari, quando scende del 5%;
- allucinazioni e perdita di coscienza, quando scende del 7%;
- incompatibilità con la vita, quando scende del 20%.
-

4.3 Le funzioni dell'acqua nel corpo

L'acqua è il principale costituente del corpo umano.⁴⁰ Come abbiamo detto, la maggior parte dell'acqua presente nell'organismo è di origine esogena, viene cioè introdotta con le bevande e con gli alimenti. In un uomo adulto di taglia media (70 Kg) rappresenta approssimativamente il 60% del peso corporeo, cioè 40 Kg circa. Le donne, rispetto all'uomo, hanno un contenuto minore di acqua, pari a circa il 50% del peso corporeo. Infatti il gentil sesso possiede maggiori riserve di tessuto adiposo che, a differenza di quello muscolare (più abbondante nell'uomo), è più povero di acqua (circa il 10%). Analogo discorso può essere fatto per le persone obese e per gli anziani, i quali hanno una riduzione della massa magra, per sarcopenia, con relativo aumento della massa grassa. Nei neonati, al contrario, tale percentuale arriva al 75% del peso corporeo.

L'acqua presente nel nostro organismo viene suddivisa in due compartimenti, quello intracellulare (i 2/3 del volume totale, quindi il 67%) e quello extracellulare (comprendente il plasma, la linfa, il liquido interstiziale e quello cefalorachidiano: 33% in tutto).

36

I compartimenti liquidi dell'organismo sono separati tra loro da membrane semipermeabili. Il plasma, per esempio, è separato dal liquido interstiziale attraverso le pareti dei vasi sanguigni. Le membrane cellulari impediscono, invece, il contatto diretto tra il liquido interstiziale e quello intracellulare.

Per l'organismo è, infatti, fondamentale mantenere l'omeostasi volumetrica dei due compartimenti.

L'acqua corporea è distribuita principalmente nel tessuto non adiposo e costituisce circa il 72% della massa magra.

Il liquido intracellulare, in condizioni fisiologiche, è un indice della massa cellulare corporea.

Il rapporto liquido extracellulare/liquido intracellulare tende a ridursi con l'età, determinando una maggiore necessità di assunzione di acqua.

Nel primo anno di vita la percentuale di acqua si riduce, in quanto la massa cellulare, costituita per il 20% da materiali solidi e per l'80% da liquido intracellulare, cresce rapidamente, mentre il liquido extracellulare, più povero di materiali solidi, cresce più lentamente e questo si traduce in una riduzione progressiva della percentuale di liquido

40 Iper testo 18. Jéquier E, Constant F, *Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration* European Journal of Clinical Nutrition (2010) 64, 115–123; doi:10.1038/ejcn.2009.111; published online 2 September 2009 (<http://www.nature.com/ejcn/journal/v64/n2/full/ejcn2009111a.html#bib4>)

extracellulare rispetto al liquido intracellulare. (Tabella 4-1)

Totale acqua corporea come % del peso		tabella 4-1	
	Bambino	Uomo	Donna
Magro	80	65	55
Normale	70	60	50
Grasso	65	55	45

Negli anziani il contenuto complessivo di acqua è più basso, ma non è ancora stabilito come tale perdita sia distribuita: non è evidente se tale perdita riguardi il liquido intracellulare o il liquido extracellulare, oppure entrambi i liquidi e in quale percentuale. In entrambi i compartimenti liquidi sono disciolti i *minerali*.

Nel liquido intracellulare sono prevalenti gli ioni potassio, magnesio e fosforo.

Nel plasma e nell'interstizio prevalgono, invece, gli ioni sodio, cloruro e bicarbonato.

Gli ioni sodio, potassio, calcio, magnesio e fosfato rivestono un ruolo nei processi metabolici, nell'equilibrio cellulare, nella contrazione dei muscoli e nella conducibilità del sistema nervoso.

Il volume del liquido intracellulare dipende dalla concentrazione dei soluti presenti nel comparto interstiziale. In condizioni normali, il liquido interstiziale e quello intracellulare sono isotonici, cioè hanno la stessa osmolarità. Se la concentrazione dei soluti fosse maggiore nel liquido intracellulare la cellula si gonfierebbe per osmosi; nella situazione opposta la cellula tenderebbe invece a raggrinzirsi. Entrambe le circostanze sarebbero comunque gravemente lesive per le strutture cellulari.

Il volume del plasma, detto volemia, deve essere mantenuto costante anche per garantire una buona funzionalità cardiaca. Infatti, se si ha un aumento del volume plasmatico, la pressione sanguigna aumenta (ipertensione); al contrario, in presenza di ipovolemia, la pressione diminuisce, aumenta la viscosità ematica e il cuore si affatica. Per garantire l'omeostasi del volume dei liquidi intracellulare e intravascolare, è necessario mantenere costante il contenuto idrico dell'organismo. Affinché si verifichi tale equilibrio è necessario che il bilancio fra le entrate e le uscite di acqua, come già detto, sia in pareggio.⁴¹

41 Ganong WF (2005). Review of Medical Physiology, 23nd edn, LANGE Science: New York. <https://emergencypedia.files.wordpress.com/2013/04/ganong-pdf.pdf>

4.3.1 La biochimica e la fisica dei sistemi viventi

Nella visione biochimico-fisica degli essere viventi uno degli aspetti principali è la dipendenza di tutti i processi biologici dall'acqua. Le funzioni principali dell'acqua possono essere così riassunte:

- trasporto di nutrienti;
- regolazione del bilancio energetico;
- capacità detossificante;
- regolazione della temperatura corporea;
- regolazione dell'equilibrio idrico;
- rifornimento di sali minerali;
- agevolazione dei processi digestivi;
- diluizione delle sostanze introdotte per via orale.

È a tutti noto che l'acqua è formata da due elementi diversi, idrogeno e ossigeno, e molti sanno che nessun vivente può condurre vita attiva con meno del 60% di acqua nel citoplasma e che solo poche specie tollerano un contenuto inferiore, purché in condizione di quiescenza.

Buona parte delle peculiari proprietà dell'acqua derivano dalla struttura asimmetrica delle sue molecole, in cui le cariche positive e quelle negative si trovano alquanto distanti. Per tale fatto la molecola si comporta come un dipolo e ciascun dipolo tende a legarsi agli altri mediante ponti a idrogeno, formando brevi catene o edifici poliedrici. A temperatura ordinaria questi legami sono poco stabili; ma quanto basta a tenere unite le molecole nello stato liquido. Composti affini all'acqua, ma con proprietà polari assenti o meno pronunciate (H_2S , NH_3 , HF), ad esempio, sono gassosi alle temperature alle quali l'acqua è liquida o addirittura solida.

L'acqua è il miglior solvente che si conosca e riesce a disciogliere, sia pure in piccolissima misura, quasi ogni sostanza nota. Ciò è in rapporto con la struttura polare delle sue molecole, sennonché questa medesima struttura fa sì che esse interagiscano fortemente tra loro e tendano ad escludere dal loro seno le molecole non polari che vi si trovano. Si usa chiamare idrofobe le sostanze – come gli idrocarburi, i grassi e altre ancora – che, avendo molecole non polari, non si mescolano con l'acqua.

L'aggiunta di un soluto (o più soluti) in acqua modifica profondamente le proprietà chimiche fisiche della stessa. Aumentando i soluti, si verificano un incremento della temperatura d'ebollizione; un decremento del punto di solidificazione; un decremento della tensione di vapore e una variazione della pressione osmotica.

Chimicamente, l'aggiunta di un soluto può modificare la concentrazione idrogenionica e quindi determinare la basicità o l'acidità dell'acqua. Anche le caratteristiche

organolettiche dell'acqua possono essere modificate dalla presenza di soluti. Inoltre, l'acqua è un eccellente dielettrico; per tale sua proprietà i legami elettrovalenti delle sostanze, che in essa si trovano in soluzione, si attenuano fino al punto di sciogliersi con conseguente formazione di ioni di carica opposta: NaCl si dissocia in Na^+ e Cl^- , H_2CO_3 si dissocia in H^+ e HCO^- , e via dicendo, così come le stesse molecole di H_2O si dissociano in H^+ e OH^- . Gli ioni hanno proprietà e comportamento del tutto diversi da quelli delle molecole non dissociate e, in genere, tendono a reagire in modo vivace. L'acqua ha una grande capacità di vaporizzazione termica, che permette una dispersione di calore dal corpo, anche quando la temperatura dell'ambiente è superiore alla temperatura del corpo.⁴² Quando la sudorazione viene stimolata, l'evaporazione di acqua dalla superficie della pelle è un modo molto efficace per disperdere calore. L'acqua è essenziale per l'omeostasi cellulare perché trasporta sostanze nutritive alle cellule e ne rimuove i rifiuti.⁴³

È il mezzo grazie al quale si consente lo scambio dei fluidi a livello cellulare, capillare e interstiziale.⁴⁴

L'acqua mantiene il volume vascolare e permette la circolazione del sangue, che è essenziale per la sopravvivenza di tutti gli organi e di tutti i tessuti del corpo.⁴⁵ Così, per funzionare efficacemente, i sistemi cardiovascolare e respiratorio, l'apparato digerente, il sistema riproduttivo, i reni e il fegato, il cervello e il sistema nervoso periferico dipendono da un'adeguata idratazione.⁴⁶ Una grave disidratazione colpisce, quindi, la funzione di molti sistemi ed è una condizione pericolosa per la vita.⁴⁷

L'acqua, in combinazione con diverse molecole viscosi, contribuisce a formare:

- i fluidi che lubrificano tutte le articolazioni;
- la saliva;
- la secrezione gastrica e intestinale;
- il muco del tratto digestivo;
- il muco delle vie aeree e del sistema respiratorio;
- il muco del tratto genito-urinario.

42 Iperesto19. Montain SJ: *Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress*. Am J Clin Nutr 2000;72(suppl):564S-72S (<http://ajcn.nutrition.org/content/72/2/564s.full.pdf>)

43 Iperesto20. Häussinger D (1996). *The role of cellular hydration in the regulation of cell function*. Biochem J 313, 697-710. v <http://www.biochemj.org/bj/313/bj3130697.htm>

44 Grandjean AC, Campbell SM (2004). *Hydration: Fluids for Life*. A monograph by the North American Branch of the International Life Science Institute. ILSI North America: Washington DC

45 Iperesto22. Ritz P, Berrut G (2005) *The importance of good hydration for day-to-day health*. Nutr Rev 63, S6-S13 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16028567>)

46 Iperesto20. Häussinger D (1996). *The role of cellular hydration in the regulation of cell function*. Biochem J 313, 697-710. v <http://www.biochemj.org/bj/313/bj3130697.htm>

47 Iperesto23. Szinnai G, Schachinger H, Arnaud MJ, Linder L, Keller U (2005). *Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 289, R275-R280. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15845879>)

Mantenendo la forma cellulare, l'acqua funge anche da ammortizzatore durante la deambulazione o la corsa. Questa funzione è importante per il cervello e per il midollo spinale, ed è particolarmente importante per il feto, che risulta protetto da un cuscino d'acqua.

Inoltre, il potere detossificante dell'acqua permette di eliminare le scorie e i minerali inorganici, che vengono espulsi attraverso urine, feci, sudore e respirazione.

L'aspetto più significativo della funzione detossificante dell'acqua è lo smaltimento dell'urea, che è il prodotto finale del catabolismo proteico a fini energetici, in quanto occorrono circa 15 cc di acqua per eliminare 1 g di urea.

La regolazione della temperatura corporea avviene:

- a basse temperature, con la dispersione del calore attraverso meccanismi di:
 - convezione (passaggio di calore dalla cute alle molecole dell'aria dell'ambiente –che è a contatto della cute–che si muovono più rapidamente, acquisendo maggiore energia cinetica);
 - conduzione (passaggio diretto di calore da un corpo più caldo ad uno più freddo);
 - irraggiamento (passaggio di calore per emissione di radiazione elettromagnetica).
- a 30°C si verifica lo stato termico neutro, dove un individuo a riposo e senza abbigliamento non acquista e non dissipa calore;
- al di sopra dei 30°C, esaurite le capacità di compenso dei precedenti meccanismi citati, interviene il meccanismo dell'evaporazione attraverso una maggiore sudorazione, che permette, grazie all'evaporazione del sudore, una sottrazione di energia pari a 0,56 calorie per grammo di sudore evaporato.

Ovviamente, il meccanismo di evaporazione diventa meno efficiente in condizioni di scarsa ventilazione e di elevata umidità, per cui la sudorazione diventa più intensa con dispersione eccessiva di acqua e di sali.

Un altro meccanismo fisiologico di compenso, per mantenere la temperatura costante, è la vasodilatazione del circolo periferico della cute, con maggior flusso sanguigno, maggiore area di dispersione di energia calorica e maggiore evaporazione.

4.4 La disidratazione

Una carenza di acqua, 1% del peso corporeo, è stata associata con un aumento della temperatura corporea durante l'esercizio fisico.⁴⁸ Si stima che la temperatura corporea aumenti da 0,1°C a 0,23°C per l'1% di perdita del peso corporeo.⁴⁹ La disidratazione

48 Iper testo24. Manz F. *Hydration and Disease*. J Am Coll Nutr 2007; 26 (5): 535S-41S. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14681708>)

49 Heird, WC. *Nutritional Requirements*. Klieg-man RM, Jenson Behrman RE. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Saunders; 2004.

non solo aumenta la temperatura corporea, ma riduce anche alcuni dei benefici termici associati all'esercizio aerobico e induce assuefazione al calore. Così, la sudorazione localizzata e il flusso di sangue a livello cutaneo diminuiscono quando una persona è disidratata. Di conseguenza, la disidratazione riduce la soglia della temperatura corporea normalmente tollerata.

Come abbiamo descritto, lo stimolo della sete compare con una perdita di solo il 2% del peso corporeo. La disidratazione del 2% del peso corporeo non solo produce la sete e diminuisce le prestazioni atletiche; ma anche le prestazioni intellettuali (la memoria a breve termine, l'attenzione, la fatica, le abilità aritmetiche, la velocità psicomotoria, la velocità delle decisioni percettive, ecc.). La carenza di acqua può anche peggiorare i processi digestivi, aumentare la probabilità delle infezioni e delle reazioni allergiche; causare dolore di tipo muscoloscheletrico del tronco; provocare cefalea e dolore articolare generalizzato. Un corpo disidratato dovrebbe gradualmente riprendersi con ripetute ingestioni di piccole quantità di cibi ad alto contenuto acquoso e di acqua. Possono essere utilizzate anche soluzioni di reidratazione.

Con l'aumento della disidratazione v'è anche un aumento dei sintomi fino al collasso e sino a giungere alla morte. La disidratazione aumenta lo sforzo cardiovascolare. Il corpo umano può perdere fino al 10% del peso corporeo in acqua, con un possibile aumento della mortalità, soprattutto quando la disidratazione è accompagnata da altri fenomeni di stress organico. La disidratazione del 10% del peso corporeo richiede assistenza medica per poter essere corretta. La disidratazione contribuisce a mettere la vita in pericolo in caso di colpo di calore. È importante notare che la combinazione di diete severe e di intenso esercizio fisico, svolto in ambienti caldi, può portare alla morte a causa di effetti lesivi del sistema cardiorespiratorio.⁵⁰

Abbiamo visto l'importanza di mantenere un'adeguata idratazione in un adulto sano. Tuttavia, nel corso della vita ci sono molte situazioni che rendono queste raccomandazioni inadeguate. È chiaro che l'assunzione giornaliera di acqua in un bambino è molto inferiore, anche se la quantità di acqua per ogni kg di peso è sostanzialmente superiore a quella di un adulto. In gravidanza, durante l'allattamento, negli anziani, negli atleti, in situazioni di malattia le indicazioni all'assunzione di acqua giornaliera saranno significativamente diverse da quelle degli adulti sani.

⁵⁰ Iperestesia. Manz F. *Hydration and Disease*. J Am Coll Nutr 2007; 26 (5): 535S-41S.

05

Acqua, benessere e salute

Va chiarito innanzitutto un punto: le acque minerali in bottiglia non hanno effetti terapeutici in senso stretto ma, essendo dotate di caratteristiche organolettiche e igieniche particolari, sono in grado di svolgere azioni favorevoli alla salute.

5.1 Effetti dell'idratazione sul corpo

Le proprietà *benefiche* che un'acqua minerale naturale può vantare sono da attribuire da un lato alla quantità e al rapporto fra i sali in essa disciolti, dall'altro all'assenza di sostanze inquinanti o indesiderabili.

L'impiego dell'acqua (di quella minerale in particolare), oltre a contribuire ad una corretta idratazione, può svolgere un'azione salutistica, un ruolo preventivo o esercitare un'azione coadiuvante il trattamento farmacologico.

Quando si beve non solo ci si disseta, ma si assumono elementi importanti (oligoelementi come calcio, sodio, ferro, magnesio, zolfo, bicarbonato, fluoro) che, a seconda della tipologia e della concentrazione, possono soddisfare le diverse esigenze di benessere psico-fisico. Come principio di carattere generale, si può affermare che una corretta idratazione è fondamentale per il naturale svolgimento delle reazioni biochimiche e dei processi fisiologici che ci assicurano la vita. Bere adeguatamente, quindi, è una strategia importante per prevenire diverse malattie e disturbi. Non esiste funzione nel nostro organismo che non richieda la presenza di acqua.

La maggior parte delle persone, però, non beve abbastanza perché non sa quanto sia importante il ricambio dell'acqua e non conosce gli straordinari effetti che questo elemento può avere sul nostro benessere.

La nostra salute, l'età della nostra pelle e il nostro benessere sono strettamente legati all'acqua. Senz'acqua il nostro corpo perde vitalità, si inaridisce e invecchia precocemente. L'acqua è la nostra fonte di bellezza e la nostra pelle ne è costituita per l'80%. Una delle principali cause di sensibilizzazione della pelle è proprio la sua disidratazione. Non ripristinare l'acqua dispersa rappresenta il primo *step* verso la perdita di elasticità. Infatti, il film idrolipidico si impoverisce e abbassa le difese, lasciando la pelle esposta alle aggressioni ambientali.

5.2 Le acque per una buona idratazione

Gli effetti dell'idratazione sul corpo non sono conosciuti dall'opinione pubblica, che non è consapevole dell'importanza del ricambio dell'acqua nell'organismo, come aspetto determinante per il metabolismo del nostro organismo. Tuttavia, ancora più sconosciute sono le caratteristiche più importanti di un'acqua da bere. Queste sono, innanzitutto, la buona qualità, la sicurezza igienica e le caratteristiche organolettiche soddisfacenti.

L'acqua naturale non si trova allo stato puro (cioè costituita solo da due atomi di idrogeno e uno di ossigeno come viene rappresentata dalla formula chimica H_2O) perché, durante il suo *percorso*, interagisce con le rocce (sia in superficie, sia in profondità) e discioglie minerali, che forniscono sostanze utili per la nostra alimentazione. Nel suo percorso nell'ambiente, però, può anche caricarsi di contaminanti di origine chimica e microbica. Le caratteristiche per uso alimentare sono definite dalla legislazione che distingue tre tipi di acqua:

- **acqua destinata al consumo umano:** è l'acqua destinata all'uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per usi domestici. Essa può avere origine superficiale (come le acque di fiume, di lago o di mare) o sotterranea (filtrata attraverso il terreno) e, per questo, più sicura dal punto di vista igienico. Tale acqua deve essere sottoposta a trattamenti di potabilizzazione, poiché attraversando la rete idrica è più esposta ad eventuali contaminazioni microbiche;
- **acqua di sorgente:** s'intende quell'acqua allo stato naturale, imbottigliata alla sorgente, che ha origine da una falda o da un giacimento sotterraneo. Quest'acqua non può subire, al pari delle acque minerali, alcun trattamento di potabilizzazione o aggiunte di sostanze battericide o batteriostatiche, come accade, invece, nelle acque potabili;
- **acqua minerale:** è l'acqua microbiologicamente pura all'origine, che possiede caratteristiche igieniche particolari e proprietà favorevoli alla salute, che non ha subito trattamenti di risanamento (come filtrazione, clorazione, e/o ozonizzazione) e/o aggiunte di sostanze battericide e batteriostatiche. Tale acqua va imbottigliata così come sgorga dalla fonte; pertanto, non può essere venduta sfusa, ma solo in bottiglie sigillate, di capacità non superiore a due litri. L'acqua per essere consumata come bevanda deve avere alcune caratteristiche ritenute indispensabili:
 - non sono adatte per l'alimentazione acque con bassissime concentrazioni di sali disciolti o addirittura distillate o, come succede in tempi più recenti, osmolarizzate;
 - deve contenere disciolta una certa quantità di sali minerali;
 - non deve contenere sostanze tossiche;
 - non deve contenere microrganismi patogeni.

Per *acqua minerale naturale* si intende, secondo la direttiva 80/777/CEE, un'acqua batteriologicamente pura, che abbia per origine una falda o un giacimento sotterraneo e provenga da una sorgente che sgorga in una o più fonti naturali o artificiali.

La legge italiana aveva già dato una prima definizione delle acque minerali nel 1916, insistendo sulle loro caratteristiche terapeutiche, mentre oggi si preferisce contraddistinguerle per la loro purezza originaria e, in secondo luogo, per le proprietà

favorevoli alla salute.

Ciò non significa che non possano essere utilizzate a scopo curativo, anzi. Ma oggi vengono definite meglio le caratteristiche che esse devono mantenere costanti, nel tempo, per avere effetti benefici sull'organismo.

5.2.1 Origine delle acque minerali

L'origine delle acque minerali può essere meteorica, juvenile, fossile o mista.

Le acque meteoriche penetrano nel terreno permeabile arricchendosi di minerali a contatto con le rocce e raggiungono strati di diversa profondità.

Le rocce attraversate si classificano in:

- rocce impermeabili, come le argille, i calcari e i graniti non fissurati: il diametro dei passaggi delle acque (pori e fenditure) è inferiore a un centesimo di mm;
- rocce permeabili per porosità: il diametro dei passaggi delle acque (pori e fenditure) è superiore ad un centesimo di mm;
- rocce permeabili per fissurazione, in cui le rocce compatte sono attraversate da fenditure;
- rocce permeabili per carsicità, in cui le rocce sono solubili (dolomie e gessi) e presentano fenditure.

Le acque *juvenili* possono essere di origine magmatica o vulcanica. Le acque magmatiche derivano dalla condensazione del vapore acqueo liberato durante il processo di cristallizzazione del magma.

Queste acque presentano temperatura elevata costante, generata dal flusso di calore del magma e mantenuta dal gradiente geotermico durante la risalita. La concentrazione salina è costante e determinata dagli strati profondi, dove il magma è in via di cristallizzazione, con minore intervento delle rocce successivamente attraversate e con arricchimento di CO₂ durante la risalita. Le acque vulcaniche derivano dalla condensazione del vapore acqueo vulcanico, generato dalla cristallizzazione della lava. Le acque *fossili* si originano quando si formano terreni giovani, ricchi di sedimenti, che imprigionano raccolte e accumuli di acqua.

Le acque *miste*, che sono la maggioranza, derivano dalla miscela di acque di tutte le origini, arricchita di CO₂ di origine magmatica o vulcanica.

Geochimica delle acque minerali

Le acque minerali presentano una geochimica per circolazione nel suolo che produce due azioni:

- un dinamismo meccanico, caratterizzato da erosione e sedimentazione;

- un dinamismo geochimico caratterizzato dalla formazione di soluzioni, in cui i soluti possono essere acidi, basi, sali.

Le soluzioni acquose si classificano poi in:

- acque meteoriche molto diluite, con concentrazioni di soluti fino a 25-30 mg per litro a residuo a 120°C e con cationi Na e K prevalenti;
- acque dolci con concentrazione fino a 350-400 mg per litro e più ricche di ioni (HCO_3 , CO_3 legati a Cl, SO_4 , Na);
- acque di mare aperto con salinità di 34-38 g per litro con cloruri intorno all'80-90%;
- acque di mare chiuso con valori di salinità alquanto variabili (da 8 a ben oltre 39 g per litro).⁵¹

Origine dei soluti naturali

I soluti hanno origine esogena od endogena.

I soluti di origine *esogena* sono:

- i cloruri derivanti da NaCl e da KCl;
- i carbonati e i bicarbonati derivanti da rocce carsiche;
- i composti con presenza di zolfo (solfati, solfuri, acido solfidrico e zolfo, originanti dal gesso con successiva dissoluzione di solfuri metallici e piriti);
- lo iodio ed il bromo, che hanno origine in acque fossili ricche di sedimenti e di materiale organico e vegetale o in prossimità di giacimenti petroliferi;
- il litio originante da rocce silicate; il ferro da piriti e bicarbonati; l'arsenico da sali arsenicali; l'ammonio da materie organiche e da decomposizione di nitrati.

I soluti di origine *endogena* sono:

- il fluoro, derivante solo da acque juvenili;
- i cloruri, il bromo, lo iodio, i composti a base di zolfo, che sono endogeni o esogeni.

I gas principali sono CO_2 e N_2 e, tra i gas rari, argo ed elio. La CO_2 origina da acque juvenili, in maggior parte da vulcanismo, ma può avere anche una genesi esogena.

5.2.2 Temperatura delle acque minerali

La temperatura delle acque minerali definisce le caratteristiche chimico-fisiche delle acque: infatti la concentrazione di sali è direttamente proporzionale all'aumento di temperatura e l'oscillazione di questo parametro condiziona il tipo e la concentrazione di sali. La temperatura delle acque dipende dal gradiente geotermico, dal vulcanismo, dalla temperatura del magma e da reazioni chimico-fisiche.

Sorgenti di acqua calda

Ci sono due modalità di riscaldamento delle acque delle sorgenti calde.

Nelle aree non vulcaniche le acque si riscaldano attraverso la percolazione all'interno della crosta terrestre e il contatto con rocce calde, con incremento di temperatura stabilito dal gradiente geotermico in base alla profondità.

Il gradiente geotermico rappresenta l'aumento di temperatura che si registra penetrando profondamente nel sottosuolo e corrisponde a 1°C ogni 30-35 metri, in funzione delle caratteristiche dei terreni che incontra: nei terreni vulcanici il gradiente di temperatura aumenta di 1°C ad un livello minore di profondità, al contrario dei terreni granitici.

Nelle aree vulcaniche l'acqua si riscalda a contatto con il magma e può raggiungere la temperatura di ebollizione. Il vulcanismo aumenta la temperatura delle acque insieme al gradiente geotermico e attraverso la condensazione del vapore acqueo. Questo fatto favorisce, insieme con l'emissione di magma, l'aumento della concentrazione di sali e la produzione di acque termali.

La risalita di tali acque è vincolata alla presenza di strati impermeabili e di faglie ed arricchita dall'immissione di CO₂.

La temperatura dell'acqua tende a diminuire con la risalita e, quindi, per mantenere costanti le caratteristiche delle acque termali, la pressione di risalita è tanto maggiore quanto maggiore è il gradiente geotermico in metri e la differenza di temperatura tra la temperatura di origine e quella di sorgente. Qualora l'elevata temperatura sviluppi un notevole aumento di pressione del vapore, si genera uno zampillo in superficie, definito geyser. Al contrario, se il vapore raggiunge la superficie con scarsa pressione, si genera una fumarola. L'acqua mescolata con fango e argilla crea una pozza di fango. Le acque calde possono anche derivare da miscele di acque fredde e calde emergenti in aree non vulcaniche.

Sorgenti di acqua fredda

La sorgente di acqua fredda è un punto terrestre dove l'acquifero riaffiora in superficie dal sottosuolo.⁵²

La sorgente può essere elemento di un sistema carsico: l'acqua passa attraverso pori e fessure, attraversa rocce a diversa granulometria o caverne e riemerge anche come sorgente sotterranea.

52 Crudeli Aurelio; *Il settore termale nella riorganizzazione dell'assistenza primaria a 10 anni dalla legge 323; La salute come bene comune nel Welfare delle opportunità* by Gianfranca Ranisio Valentina Mazzacane with an introductory essay by Crescenzo Simone. Records of the 5th national congress on general medicine cooperation, Fuggi 2010; October 2010 published by Stampa Editoriale s.r.l.; 136-138 (<http://www.aicanet.it/aica/ecdl-health/2b0%20VOLUME%20ANCoM.pdf>)

La sorgente d'acqua può derivare da un acquifero confinato, in cui il bacino idrico si trovi ad un livello più elevato rispetto alla sorgente, come succede nei pozzi artesiani. Le sorgenti possono drenare acqua da un punto più alto ad un punto più basso della superficie terrestre.

Le sorgenti possono essere un risultato del vulcanismo e, in tal caso, l'acqua riemerge per pressione. Il flusso della sorgente è condizionato da molti fattori, tra cui l'estensione del bacino, la quantità di precipitazioni, l'ampiezza dei punti di presa.

L'acqua può anche derivare da terreni permeabili e da corsi d'acqua sotterranei.

Le acque di sorgente fredda tendono a mantenere una temperatura media costante, con qualche variabilità stagionale, ma non gelano nei mesi invernali.

5.3 Il ruolo dell'acqua nella prevenzione delle malattie

Le acque somministrate per bibita sono soprattutto utilizzate nelle patologie dell'apparato gastroenterico, del fegato, delle vie biliari e delle vie urinarie.

Le acque vengono assunte generalmente il mattino a digiuno in base alla patologia e devono essere tollerate dal paziente, cioè non devono avere effetti collaterali.

La durata di questa cura, detta anche cura idropinica, può variare da qualche giorno a periodi più prolungati.

48

Il ciclo di cura non dovrebbe essere inferiore a due settimane; in alcuni casi l'intervento può protrarsi fino ad un mese ed oltre.

La cura idropinica può essere effettuata in qualsiasi periodo dell'anno.

Alcuni tipi di acqua prevedono un trattamento, come la sterilizzazione o il riscaldamento, prima dell'assunzione. Infatti può essere utile modificare la temperatura: la tollerabilità dell'acqua e il sapore possono essere migliorati attraverso un riscaldamento a bagnomaria o con metodiche a scambio di calore fino ad un massimo di 25-30°C.⁵³

Il riscaldamento diminuisce i sintomi da irritazione gastrica come nausea, pirosi o vomito e per alcune acque favorisce e potenzia l'azione catartica, attraverso la stimolazione di riflessi neurovegetativi migliorando l'effetto lassativo.

Le acque arsenicali-ferruginose molto concentrate devono essere molto diluite prima dell'impiego. Le acque utilizzate in idropinoterapia vengono assunte a digiuno il mattino o lontano dai pasti, al termine della digestione. In tal modo i processi digestivi non vengono influenzati e le azioni biologiche e gli effetti terapeutici delle acque minerali (ad esempio: azione peristaltogena intestinale delle acque ipertoniche, rapido assorbimento delle oligominerali, azione tampone delle bicarbonate, ecc.) vengono potenziati.

⁵³ Iper testo33. Van Tubergen A., Van der Linden S.; *A brief history of spa therapy*; Ann Rheum Dis 2002; 61:273-275 (<http://ard.bmj.com/content/61/3/273.full>)

L'azione diuretica, oltre alla prescrizione a digiuno, può essere promossa attraverso l'assunzione dell'acqua termale nelle ore serali con lo scopo di rallentare la maggiore concentrazione urinaria di litogeni durante la notte (ad esempio: acido urico, microorganismi, sali di calcio, ecc.).

E' importante sottolineare che, per alcune acque, la quantità da ingerire in ogni seduta non è categorica; per altri tipi di acque, invece, l'ingestione di una quantità di acqua superiore, non prescritta dal medico, potrebbe portare a gravi effetti collaterali come potrebbe verificarsi, ad esempio, nell'utilizzo delle acque arsenicali da parte dei bambini. Le cure idropiniche possono essere proseguite anche a domicilio, soprattutto in presenza di patologie recidivanti e ad andamento cronico.

Tuttavia, l'efficacia terapeutica delle bevande assunte presso le fonti è maggiore per alcuni fattori:

- l'acqua delle sorgenti non va incontro a degrado a causa della dispersione di importanti componenti chimiche;
- le stazioni termali beneficiano di un clima favorevole e permettono passeggiate gradevoli;
- le cure idropiniche presso le terme sono assistite da personale medico competente e sono coadiuvate da prescrizioni dietetiche e nutrizionali e associate ad altri trattamenti termali.

L'acqua è utilizzabile nella prevenzione delle malattie e le caratteristiche di un'acqua vantaggiose per la salute sono costituite dalla quantità dei sali disciolti e dal rapporto tra di essi, oltre che dall'assenza di sostanze inquinanti o indesiderabili.

Una corretta introduzione di acqua garantisce idratazione e assunzione di elementi importanti (calcio, magnesio, sodio, bicarbonato, ecc.). Sono questi sali che, a seconda del tipo e della concentrazione, determinano il nome stesso dell'acqua minerale, oltre a svolgere un determinato ruolo nella prevenzione delle malattie e ad agevolare l'azione dell'eventuale terapia farmacologica.

Sono da ritenersi poi importanti gli studi che valutano l'attività delle acque minerali su alcune funzioni dell'organismo.

5.3.1 Idratazione e apparato urinario

L'apparato urinario trae vantaggio dall'uso di acque oligominerali o poco mineralizzate. Le acque oligominerali aumentano la diuresi, eliminano le scorie, prevengono i calcoli, svolgono azioni antiflogistiche e antinfettive. Queste ultime due azioni sono favorite da acque oligominerali ricche di calcio che, secondo recenti studi, impediscono anche la

formazione di calcoli delle vie urinarie.⁵⁴

Le acque utilizzate nella prevenzione e nella terapia della nefrolitiasi sono acque oligominerali. Inoltre, la terapia idropinica con acque oligominerali farmacologicamente attive determina un aumento di numero e di forza delle contrazioni peristaltiche ed uno stato di dilatazione delle vie escrettrici creando le condizioni ottimali per la progressione e l'espulsione dei litoliti.⁵⁵ Le acque oligominerali hanno una concentrazione molto bassa di soluti, oltre alla presenza di oligoelementi e di componenti antilitogeniche.⁵⁶ Invece, le acque bicarbonate vengono impiegate nella prevenzione della litiasi da acido urico. Infatti, le acque bicarbonate oligominerali hanno evidenziato un'azione diuretica da ascrivere in parte all'ipotonia (azione *meccanica* aspecifica) ed in parte al contenuto in mineralizzatori. In particolare, l'azione diuretica specifica è attribuibile alla presenza di metalli alcalinoterrosi, che agirebbero sia a livello del parenchima renale, potenziandone la funzionalità, che a livello della dinamica delle vie escrettrici. In questo senso sono attive nei confronti della diuresi anche acque bicarbonate non oligominerali ed è segnalata un'azione protettiva nei confronti di perdite elettrolitiche, che possono a volte verificarsi con acque a minima mineralizzazione. E' stata, infine, evidenziata un'azione delle acque bicarbonate sugli stati iperuricemici.⁵⁷

Uno studio pubblicato nel 2001, nell'ambito del progetto Naiade, è stato effettuato su una coorte di 1102 pazienti affetti da calcolosi delle vie urinarie e recidive. I pazienti sono stati sottoposti per 2 anni a cicli di idropinoterapia con acque oligominerali. L'esito finale ha evidenziato un miglioramento degli indicatori clinici e socio-economici con documentata efficacia della terapia e risparmio di spesa per riduzione di altri interventi terapeutici e previdenziali.⁵⁸

Un altro studio condotto da Bertaccini A. et al⁵⁹ showed dimostra che un'acqua mediominerale (calcio 119,7 mg/ml) e ad alto contenuto di bicarbonato (412 mg/l) produce specifici cambiamenti della composizione dell'urina, che favoriscono la

54 Karagülle O, Smorag U, Candir F, Gundermann G, Jonas U, Becker AJ, Gehrke A, Gutenbrunner C. *Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis*. World J Urol. 2007 Jun;25(3):315-23.

55 Iperesto115. Coen G, Sardella D, Barbera G, Ferrannini M, Comegna C, Ferazzoli F, Dinnella A, D'Anello E, Simeoni P. *Urinary composition and lithogenic risk in normal subjects following oligomineral versus bicarbonate-alkaline high calcium mineral water intake*. Urol Int. 2001;67(1):49-53. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11464116>)

56 Petracchia L., Mennuni G., Fontana Mr., Fraioli A., Cheltenham Waters, *Inauguration of the Central Spa Clin Ter.*, 2005 Sep-Oct; 156 (5): 231-3) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2382110/>

57 Iperesto116. Wu CL, Doong ML, Wang PS. *Involvement of cholecystokinin receptor in the inhibition of gastrointestinal motility by oxytocin in ovariectomized rats*. Eur J Pharmacol. 2008 Feb 12;580(3):407-15. Epub 2007 Nov 23. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18078924>)

58 De Luca S, Nappi G, Merconi Orsini A. *Progetto Naiade*; Med. Clin. Term. 47:197-206,2001 (http://www.worksafebc.com/health_care_providers/Assets/PDF/hydrotherapy_application_physiotherapy.pdf)

59 Iperesto36. Bertaccini A., Borghesi M., *Indications for a medium mineral high bicarbonate water (Cerialia) in urology*. Arch Ital Urol Androl. 2009 Sep; 81 (3): 192-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19911684>)

prevenzione della formazione di calcoli. Il carico di bicarbonato rende alcalina l'urina con aumento del pH urinario ed agisce incrementando l'escrezione di citrato urinario. L'incremento di pH urinario (con una maggiore solubilità dell'acido urico) previene la litiasi dell'acido urico, mentre l'aumento di citrato urinario (con l'inibizione della formazione e dell'aggregazione dei cristalli di calcio) previene la litiasi calcica. Quindi la somministrazione di un'acqua mediomminerale con un alto contenuto in bicarbonato aumenta l'escrezione urinaria di acido urico, senza rischio di formazione di calcoli, a causa dell'aumento del volume urinario, del pH urinario e dell'escrezione di citrato.

Alcuni studi si sono occupati dell'effetto dell'aumento del volume urinario.

In particolare, Di Paolo et al⁶⁰ hanno evidenziato la capacità di depurazione renale di alte dosi di acqua minerale, attraverso il confronto degli stessi pazienti, che, in due esperimenti, assumono 25 ml/Kg di acqua minerale supplementare, prima in 24 ore, e in un secondo tempo in 30 minuti. I soggetti che bevono quella quantità di acqua in 30 minuti hanno una maggiore diuresi, una maggiore clearance della creatinina e dell'urea a 24 ore di distanza e livelli serici di magnesio e di acido folico superiori, oltre che una maggiore escrezione urinaria quotidiana di metaboliti endogeni.

Infine, anche le acque carboniche possono indurre un aumento della diuresi. Tale effetto è maggiormente evidente per acque oligominerali o minimamente mineralizzate ma la stessa CO₂, a causa della vasodilatazione indotta sulle mucose dello stomaco e del conseguente rapido assorbimento, determina un effetto marcatamente e propriamente diuretico.⁶¹

5.3.2 Idratazione e apparato cardiovascolare

L'idratazione riduce la viscosità del sangue e il rischio di trombosi, il magnesio favorisce il rilasciamento delle fibrocellule muscolari cardiache, il calcio, invece, stimola la contrazione delle cellule muscolari cardiache e interviene nella coagulazione del sangue, in quanto una *durezza* dell'acqua gradualmente crescente tende a fluidificare il sangue, riducendo i rischi di infarto.

Un ulteriore vantaggio per l'apparato cardiovascolare sono le acque salse (cloruro di sodio), salso-solfate (in più vi è la presenza di zolfo), solfato-calciche (zolfo e calcio), bicarbonato-calciche (bicarbonato e calcio), che, tutte, diminuiscono il rischio di arteriosclerosi, riducendo i grassi nel sangue.

60 Iperesto37. Di Paolo N, Nicolai GA, Lombardi M, Maccari F, Garosi G., *High doses of water increase the purifying capacity of the kidneys*. Int J Artif Organs. 2007 Dec;30(12):1109-15 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18203073>)

61 Iperesto117. Siener R, Jähnen A, Hesse A. *Influence of a mineral water rich in calcium, magnesium and bicarbonate on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization*. Eur J Clin Nutr. 2004 Feb;58(2):270-6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14749747>)

Zubkova SM. et al⁶², in uno studio, hanno dimostrato che alcuni elementi traccia presenti nelle acque minerali hanno un effetto protettivo nella prevenzione nei confronti dei fattori di rischio dell'aterosclerosi.

Le acque oligominerali povere di sodio sono utili nel controllo della pressione, in quanto aumentano la diuresi e assecondano la riduzione del sodio, con vantaggi per i valori di pressione. Altri studi hanno indagato i valori pressori di soggetti che hanno assunto acque ricche di magnesio e hanno evidenziato che i livelli di concentrazione di magnesio serico aumentano in tutti i pazienti, mentre c'è una diversa escrezione urinaria, legata al fatto che in alcuni di essi una percentuale del catione viene depositata nei tessuti, eliminando una maggiore quantità di Na e riducendo i valori pressori con un effetto protettivo sulla funzionalità cardiaca.⁶³ Inoltre, l'induzione all'escrezione di sodio sembra essere più accentuata per le acque bicarbonate (iposodiche) a media mineralizzazione. La sodiemia non subisce variazioni significative; non sono segnalate modificazioni rilevanti indotte sulla potassiuria e sulla potassiemia. Le variazioni della sodiemia, per quanto non significative, non escludono comunque che le acque bicarbonate povere in sodio siano da considerare come possibili coadiuvanti nella terapia dell'ipertensione. Si segnala poi il ruolo protettivo esercitato dal calcio nei confronti degli stati ipertensivi.⁶⁴

5.3.3 Idratazione e apparato digerente

I vantaggi riguardano anche l'apparato digerente.

I meccanismi attraverso i quali le acque salse ed altre acque simili svolgono effetti terapeutici a livello del tubo digerente sono complessi ed ancora oggetto di studio. In sintesi, possiamo affermare che le acque in esame esercitano sul tubo digerente fondamentalmente azioni di stimolo sulla secrezione cloridopeptica e sui movimenti peristaltici. Queste due proprietà prevalgono una sull'altra in relazione alla concentrazione salina. Possiamo così schematizzare:

- acque iso e ipotoniche: notevole stimolo secretivo, scarso o nullo stimolo peristaltogeno;
- acque ipertoniche: forte stimolo peristaltogeno, minore reattività di stimolo sulla secrezione gastrica.

62 Iperesto38. Zubkova SM, Varakina NI, Mikhailik LV, Bobkova AS, Chabanenko SS.; *Experimental study of the role of essential trace elements of mineral waters in prevention of atherosclerosis risk factors*, Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2001 Mar-Apr;(2):8-11

63 Iperesto39. Rylander R, Arnaud MJ., *Mineral water intake reduces blood pressure among subjects with low urinary magnesium and calcium levels*. BMC Public Health. 2004 Nov 30;4:56 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15571635>)

64 Iperesto118. Santos A, Martins MJ, Guimarães JT, Severo M, Azevedo I. *Sodium-rich carbonated natural mineral water ingestion and blood pressure*. Rev Port Cardiol. 2010 Feb;29(2):159-72. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20545244>)

La rapidità di assunzione (tempo di bevuta in pochi minuti) favorisce gli effetti lassativi. Per i motivi esposti le acque iso e ipotoniche sono indicate soprattutto nelle insufficienze digestive aspecifiche, caratterizzate da iposecrezione ed ipomotilità gastrica. La stimolazione dei processi digestivi si esplica su stomaco e duodeno a vari livelli e comprende: aumento della velocità di svuotamento dello stomaco, stimolo delle secrezioni gastrica, biliare e pancreatica con attivazione di alcuni enzimi digestivi, variazioni del pH gastrico e duodenale. L'azione sulla peristalsi delle acque ipertoniche è sfruttata nella stipsi cronica semplice ed in alcune condizioni di atonia intestinale (colonpatia funzionale o sindrome dell'intestino irritabile). L'aumento della velocità di transito intestinale è cospicuo e l'effetto lassativo e purgante delle acque salse forti si evidenzia in genere entro un'ora dall'assunzione.

Le acque salse, solfate, alcalino-terrose favoriscono la motilità intestinale, agendo sulle fibre introdotte con la dieta, dilatandole e aumentando la rapidità di transito.

Alcuni studi si sono occupati del rapporto tra acque minerali e motilità gastrica.

È documentata l'azione di alcune acque, tra le quali le solfate, sulla muscolatura del grosso intestino con modificazioni dell'austratura e dei movimenti di massa e, in sostanza, con un ritorno verso la norma di quadri radiologici di spasmo ed atonia in soggetti affetti da stipsi cronica o da stati spastici colici. Contribuiscono sicuramente all'effetto lassativo le stimolazioni ormonali pro-peristaltiche (CCK, etc.), l'effetto miorilassante, la stimolazione della funzione biliare e l'azione osmotica del solfato di magnesio. Il magnesio è in effetti poco assorbito a livello intestinale (circa un terzo di quello alimentare) e la velocità di assorbimento è ridotta anche dalla presenza dei solfati: è provato, comunque, che parte degli effetti sulla muscolatura del grosso intestino si esplica indipendentemente dalle azioni svolte dalle acque solfate a livello duodenale, epatico e pancreatico.⁶⁵

Guliaeva SF. et al⁶⁶ hanno evidenziato che un'acqua solfato-calcica migliora la funzione motoria ed evacuatoria dello stomaco e della colecisti.

L'azione delle acque bicarbonate è difficilmente schematizzabile, in quanto la presenza di altri mineralizzatori la condiziona in modo determinante. Ci sono notevoli analogie con i meccanismi d'azione delle solfat.⁶⁷ Il potere tampone è stato particolarmente

65 Iperesto119. Melgar S, Engström K, Järgvall A, Martinez V. *Psychological stress reactivates dextran sulfate sodium-induced chronic colitis in mice*. Stress. 2008 Sep;11(5):348-62. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18666024>)

66 Iperesto40. Guliaeva SF, Pomaskina TV, Guliaev PV, Martusevich AK, Aistov VI.; [Efficacy of sulfate calcium mineral water in disorders of motor evacuatory function of the stomach and gallbladder]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2004 Nov-Dec;(6):20-2 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15717533>)

67 Iperesto120. Fornai M, Colucci R, Antonioli L, Ghisu N, Tuccori M, Gori G, Blandizzi C, Del Tacca M. *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on digestive motility in experimental models of functional and inflammatory gastrointestinal disorders*. Methods Find Exp Clin Pharmacol. 2008 May;30(4):261-9. doi: 10.1358/

oggetto di studio. A livello gastrico e duodenale agiscono sulla componente secretiva e motoria. La bevuta di acque bicarbonate a digiuno eleva il pH gastrico ed inibisce la secrezione per stimolazione riflessa a partenza duodenale. Molte ricerche confermano una riduzione dell'attività secretoria e il minor potere lesivo sulla mucosa del secreto acido. Assunte ai pasti, l'effetto è pro-secretorio. L'effetto eccito-secretivo e l'aumento dell'acidità sono da attribuire alla presenza di ioni calcio mediante la liberazione di gastrina e alla CO₂ libera. Calcio e magnesio sono implicati, secondo recenti studi, nella liberazione di gastrina oltre che di altri enterormoni. L'impulso alla peristalsi e allo svuotamento gastrico con acque bicarbonate è stato evidenziato in vivo ed in vitro. Nella pratica clinica questo dato si traduce nella conferma dell'efficacia delle acque bicarbonate nel ridurre l'ipercloridria e gli stati irritativi della mucosa gastrica, intervenendo di conseguenza su turbe dispeptiche di varia origine.⁶⁸

Inoltre, lo studio dell'assorbimento di glucidi, lipidi e protidi depone per una evidente influenza della terapia idropinica con acque bicarbonate e bicarbonato-solfate nel determinare incremento delle quote assorbite in soggetti affetti da insufficienza epatopancreatica. Inoltre, le azioni sulla componente secretiva, sulla contrattilità gastrica e duodenale e sul trofismo mucoso contribuiscono al miglioramento della funzione digestiva e conseguentemente assimilativa.⁶⁹

Infine, si può dire, in generale che le acque bicarbonato-alcaline (bicarbonato, sodio, potassio) sono utili nei casi di vomito, diarrea e sindrome del colon irritabile, in quanto riducono la motilità e reintegrano i liquidi e gli elettroliti persi.

Le acque presentano diverse azioni anche sulla *funzione gastro-secretiva*.

Bertoni M. et al⁷⁰ in uno studio hanno dimostrato che un'acqua bicarbonato-alcaina provoca un miglioramento delle funzioni gastriche e della dispepsia funzionale, attraverso un aumento dell'attività motoria gastrica, dello svuotamento gastrico e delle funzioni secretorie, stimolando i recettori di gastrina/CCK-2.

Altri studi si sono occupati delle caratteristiche di protezione delle acque minerali nei confronti della parete gastrica aggredita da diversi fattori.

Konturek S.J. et al⁷¹ hanno considerato i diversi fattori aggressivi della mucosa gastrica:

mef.2008.30.4.1159650 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18773120>)

68 Li L, Somerset S2. *Digestive system dysfunction in cystic fibrosis: challenges for nutrition therapy*. Dig Liver Dis. 2014 Oct;46(10):865-74. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25053610>)

69 Iperesto121. Beglinger C. *Effect of cholecystokinin on gastric motility in humans*. Ann N Y Acad Sci. 1994 Mar 23;713:219-25. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8185162>)

70 Iperesto41. Bertoni M1, Olivieri F, Manghetti M, Boccolini E, Bellomini MG, Blandizzi C, Bonino F, Del Tacca M. *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on gastric functions and functional dyspepsia: a preclinical and clinical study*. Pharmacol Res. 2002 Dec;46(6):525-31. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12457626>

71 42. Konturek S.J., Brzozowski T., Konturek P.C., Schubert M.L., Pawlik W.W., Padol S., Bayner J., *Control of*

come la pepsina e l'acido gastrico, in condizioni di benessere; come l'*Helicobacter pylori* e i FANS, in corso di patologia; oltre ad altri fattori aggressivi, come lo stress, le citochine e i radicali liberi di ossigeno e di azoto. L'integrità della mucosa gastrica è mantenuta attraverso un equilibrio tra fattori aggressivi e protettivi, in cui anche le acque minerali possono avere effetti benefici per la salute.

La stessa azione che si esercita sul sistema nervoso autonomo e, prevalentemente, sulla componente parasimpatica è responsabile dell'azione delle acque carboniche a livello gastrico, dove vengono attivate la secrezione cloridopeptica (in particolare la cloridrica) e la motilità.^{72,73}

Alcuni studi hanno valutato un miglioramento della funzione di *assorbimento intestinale* in soggetti che bevono acque minerali di diversa composizione.

Kastrikina TF. e Vavilova GL.⁷⁴ hanno evidenziato che la soluzione che lava il cavo duodenale è responsabile della regolazione della secrezione dei fattori inibitori che controllano l'attività della pompa Na-K ATPasica degli enterociti.

Le acque presentano azione anche sulla *motilità intestinale*.

Fornai M. et al⁷⁵ in uno studio, hanno valutato l'azione di un'acqua bicarbonato-alcalina sulla motilità digestiva in modelli sperimentali di disordini gastrointestinali funzionali ed infiammatori. In un modello sperimentale, la diarrea è stata evocata da prostaglandine, mentre la costipazione da loperamide. La colite è stata indotta da acido dinitrobenzensulfonico o da acido acetico. Si è visto che l'acqua bicarbonato-alcalina aumenta lo svuotamento gastrico attraverso i meccanismi gastrino-mediati, mentre l'attivazione della catena della serotonina è importante per regolare le funzioni del colon.

Alcuni studi si sono occupati del fegato e della *motilità della colecisti e delle vie biliari*.

Gastric Secretion* J Physiol Pharmacol 2008 Aug; 59 Suppl 2: 7-31 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2092355/>)

72 Iperesto122. Newton CR, Gonvers JJ, McIntyre PB, Preston DM, Lennard-Jones JE. *Effect of different drinks on fluid and electrolyte losses from a jejunostomy*. J R Soc Med. 1985 Jan;78(1):27-34. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3968667>)

73 Iperesto123. Flemström G, Mäkelä K, Purhonen AK, Sjöblom M, Jedstedt G, Walkowiak J, Herzig KH. *Apelin stimulation of duodenal bicarbonate secretion: feeding-dependent and mediated via apelin-induced release of enteric cholecystokinin*. Acta Physiol (Oxf). 2011 Jan;201(1):141-50. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20726845>)

74 Iperesto43. Kastrikina TF, Vavilova GL: [Endocrine intestinal low molecular weight factor inhibits Na⁺,K⁺-ATPase activity of enterocytes]. Ukr Biokhim Zh; 1989 Sep-Oct;61(5):96-8 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2555953>)

75 Iperesto45. Fornai M., Colucci R., Antonioli L., Ghisu M., Tuccori M., Gori G., Blandizzi C., Del Tacca M.; *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on digestive motility in experimental models of functional and inflammatory gastrointestinal disorders*. Methods Find Exp Clin Pharmacol. 2008 May; 30 (4): 261-9 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18773120>)

Le acque solfuree, ad esempio, contengono composti dello zolfo che vengono metabolizzati ed utilizzati a livello epatico. E' stato dimostrato che questi sono in grado di proteggere la cellula epatica dalla degenerazione grassa indotta da tetracloruro di carbonio (CCl₄), arsenico, fosforo e dalla necrosi indotta dal fenolo.⁷⁶

Le acque bicarbonato-alcaline alcalinizzano la bile diminuendone la viscosità, le acque bicarbonato-alcalone-terrose rilasciano lo sfintere di Oddi, le acque salse, salso-solfate e solfato-bicarbonato presentano azione coleretica e colagoga e tutte trovano utile impiego nella prevenzione delle litiasi biliari e della colecisti. D'altro canto anche le acque cloruro-sodiche sono impiegate nelle patologie infiammatorie croniche delle vie biliari, nelle discinesie, nella sindrome post-colecistectomia ed in alcune colelitiasi.

Gutenbrunner C. et al⁷⁷ hanno evidenziato le variazioni circadiane della colecisti in rapporto all'assunzione di acqua minerale solfata, riconducibili al rilascio di colecistochinina. Dopo l'assunzione di tale acqua, la grandezza media della colecisti diminuisce, seguita dopo un'ora da un aumento ($P < 0,001$). La contrazione è massima il mattino presto e minima a mezzogiorno e dopo il pranzo; il massimo rilasciamento si raggiunge verso le ore 18.00, con una ampiezza di variazione intorno al 29% della media giornaliera durante il mattino e del 38,5% durante la notte. Questo dimostra il ritmo circadiano di contrazione della colecisti in rapporto ad assunzione di acqua.

56

Tierney S., Gorbunov IuV et al⁷⁸ hanno considerato la motilità della colecisti, che è controllata da un complesso gioco di fattori ormonali e neurali. Gli studi dimostrano che i disturbi di motilità precedono la formazione dei calcoli biliari⁷⁹ e che l'efficacia dell'acqua si misura dalla capacità della colecisti di concentrare ed espellere la bile.

Le acque bicarbonato-solfate sono utili per la digestione, perché aiutano l'attività di secrezione di fegato e pancreas e potenziano l'azione degli enzimi digestivi, riducendo l'acidità gastrica e incrementando l'ambiente alcalino della digestione duodenale.

5.3.4 Idratazione e attività metaboliche

L'acqua è pure indispensabile per la corretta funzione del *cervello* e per tutti i *tessuti ad elevato metabolismo*.

76 Iperesto124. Toussaint C, Peuchant E, Nguyen BC, Jensen R, Canellas J. *[Influence of calcic and magnesic sulphurous thermal water on the metabolism of lipoproteins in the rat]*. Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=water+sulphurous+hepatic>)

77 Iperesto47. Gutenbrunner C, El-Cherid A, Gehrke A, Fink M. *Circadian variations in the responsiveness of human gallbladder to sulfated mineral water*. Chronobiol Int. 2001 Nov;18(6):1029-39 (http://www.pneumonet.it/scientifico/medline/ricerca.html?list_uids=11777077)

78 Iperesto49. Gorbunov IuV, Korepanov AM.; *[The treatment of patients with chronic cholecystitis and hypomotor biliary dyskinesia at a sanatorium]*. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1997 Sep-Oct;(5):32-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9446306>)

79 Iperesto48. Tierney S., Pitt HA., Lillemoie KD., *Physiology and pathophysiology of gallbladder motility*. Surg Clin North Am. 1993 Dec;73(6):1267-90. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8248838>)

Una disidratazione modesta (2%), in presenza di temperatura ambientale elevata, produce cefalea, stanchezza, riduzione di alcune funzioni mentali, come la concentrazione, l'attenzione e la facilità di esecuzione di semplici attività.

Una disidratazione maggiore del 2,5%, in presenza di temperatura elevata e di attività fisica intensa, influenza le performance intellettive.

Quindi la disidratazione riduce l'efficienza cerebrale e ostacola i processi cognitivi. La perdita di un litro di acqua, infatti, disidrata il tessuto cerebrale, producendo sulla sua funzione effetti simili a quelli evidenziati dopo 14 mesi di invecchiamento o due mesi e mezzo di malattia di Alzheimer.

Oltre a ciò, le acque solfuree stimolano il sistema nervoso parasimpatico. Il risultato è una cospicua vasodilatazione capillare con aumento della permeabilità vasale (evidente soprattutto a livello polmonare) riduzione della pressione arteriosa sistemica, bradipnea e bradicardia.⁸⁰

Sempre la stimolazione parasimpatica delle acque solfuree può indurre broncocostrizione, oltre ad aumentare la motilità intestinale, la secrezione gastrica, la coleresi e la motilità delle vie biliari.⁸¹

Alcuni studi valutano gli effetti positivi dell'assunzione di acque minerali a *fini di protezione dei metabolismi*.

Uno studio ha evidenziato che le acque bicarbonate-calcico-magnesiache e le acque bicarbonate-salzo-bromo-iodiche-boriche-arsenicali prevengono i disordini metabolici complessi tipici dell'obesità, agendo sui metabolismi lipidico e dei carboidrati.⁸²

L'acqua ricca di calcio è utile nel metabolismo osseo, soprattutto tra le fasce di popolazione più a rischio per carenza di calcio, come bambini, donne in gravidanza od in menopausa, anziani, sportivi. Essa garantisce un'introduzione quotidiana adeguata di calcio che risulta biodisponibile, ovvero assorbito dall'organismo, meglio di quanto facciano i latticini ed inoltre evita l'introduzione di un eccesso di calorie, come avviene con una dieta ricca di latticini.

Per le acque bicarbonate e soprattutto per le bicarbonato-calciche ed alcalino terrose sono state individuate possibilità in ambito nutrizionale nipiologico e pediatrico, nella

80 Iper testo129. Erceg-Rukavina T, Stefanovski M. *Balneotherapy in treatment of spastic upper limb after stroke*. Med Arch. 2015 Feb;69(1):31-3. doi: 10.5455/medarch.2015.69.31-33. Epub 2015 Feb 21. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25870474>)

81 Iper testo130. Soria M, González-Haro C, Esteva S, Escanero JF, Pina JR. *Effect of sulphurous mineral water in haematological and biochemical markers of muscle damage after an endurance exercise in well-trained athletes*. J Sports Sci. 2014;32(10):954-62. doi: 10.1080/02640414.2013.868921. Epub 2014 Feb 6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24499262>)

82 Iper testo51. Antoniuk MV, Ivanova IL, Khasina EI.; *[The effect of the internal intake of carbonate mineral waters on lipid and carbohydrate metabolism in the development of experimental obesity]*. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1996 Jan-Feb;(1):23-5 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8686219>)

dieta dello sportivo, negli stati ipertensivi e, recentemente, nell'osteoporosi.⁸³ Infine, sono state accertate azioni antitossiche sul metabolismo di diverse sostanze organiche e metalli, tra i quali ricordiamo il piombo, il bismuto, il fosforo, le tossine botulinica e difterica.⁸⁴

Ci sono studi che si occupano della *funzione metabolica e immunomodulante delle acque minerali*.

Toussaint C. et al⁸⁵ hanno evidenziato che le acque termali sulfuree calciche e magnesiache agiscono sul metabolismo delle lipoproteine in caso di ipercolesterolemia, coinvolgendo il catabolismo del colesterolo, aumentando il livello di colesterolo HDL del 52%, stabilizzando le LDL e favorendo la trasformazione del colesterolo in acidi biliari e la loro secrezione. Probabilmente le acque termali aumentano i recettori epatici che identificano le apolipoproteine B (LDL) ed E (HDL) sui ratti con dieta ipercolesterolemica e producono una grande sintesi di apolipoproteine HDL antiaterogene.

Le acque minerali da bere hanno inoltre una influenza sul *sistema immunitario*. Infatti aumentano i livelli di glicocorticoidi e di catecolamine. L'assunzione regolare di acqua minerale favorisce l'adattamento allo stress e determina modificazioni sulle sottopopolazioni linfocitarie, in particolare dei linfociti T-suppressors, attraverso modificazioni indotte sul messaggio citochinico.⁸⁶

Alcuni studi si occupano del *contenuto delle acque minerali*.

Garzon P. et al⁸⁷ hanno considerato i diversi contenuti di acque minerali in bottiglia. Il contenuto dei principali cationi di acque minerali varia in modo considerevole. Ad esempio, il contenuto di magnesio varia da 0 a 126 mg per litro, quello di sodio da 0 a 1200 mg per litro e quello di calcio da 0 a 546 mg per litro. Il Mg riduce la frequenza di

83 Iperesto125. Adeva-Andany MM, Carneiro-Freire N¹, Donapetry-García C¹, Rañal-Muñoz E¹, López-Pereiro Y¹. *The importance of the ionic product for water to understand the physiology of the acid-base balance in humans*. Biomed Res Int. 2014;2014:695281. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24877130>)

84 Iperesto126. Prandelli C, Parola C, Buizza L, Delbarba A, Marziano M, Salvi V, Zacchi V, Memo M, Sozzani S, Calza S, Uberti D, Bosio D. *Sulphurous thermal water increases the release of the anti-inflammatory cytokine IL-10 and modulates antioxidant enzyme activity*. Int J Immunopathol Pharmacol. 2013 Jul-Sep;26(3):633-46. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24067460>)

85 Iperesto63. Toussaint C, Peuchant E, Nguyen BC, Jensen R, Canellas J.; *[Influence of calcic and magnesic sulphurous thermal water on the metabolism of lipoproteins in the rat]*. Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2430538>) Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76.

86 Iperesto64. Kolesnikov O.L., Selianina G.A., Dolgushin I.I., Kolesnikova A.A., *[The question of mechanisms of the immunotropic effect of mineral drinking waters]*. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2002 May-Jun; (3): 15-7 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12221837>)

87 Iperesto59. Garzon P., Eisenberg MJ., *Variation in the mineral content of commercially available bottled waters: implications for health and disease*. Am J Med. 1998 Aug; 105 (2): 125-30 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9727819>)

morte improvvisa, il sodio incrementa i livelli di pressione, mentre il calcio può prevenire l'osteoporosi, per cui l'acqua minerale più adatta dovrebbe contenere una bassa concentrazione di Na.

Marktl W.⁸⁸ ha considerato gli effetti sulla salute delle acque minerali, anche in riferimento allo studio precedente. I cationi calcio e magnesio sono i più importanti, mentre gli elementi traccia più significativi sono lo iodio, il fluoro ed il litio. La biodisponibilità in minerali delle acque minerali è buona e può essere confrontata con i valori del latte. L'effetto ipertensiogeno del Na è contestabile, perché il Na delle acque minerali è principalmente presente come bicarbonato di sodio, che non produce ipertensione vascolare. Un grosso vantaggio derivante dall'assunzione di acqua minerale è la fornitura di elementi minerali ed elementi traccia, senza fornitura di energia.

Altri studi si sono occupati delle modalità di *assorbimento di magnesio*.

Sabatier et al⁸⁹ hanno valutato la conseguenza di un modello di consumo di Mg, proveniente da acque ricche di magnesio, sulla biodisponibilità di tale elemento, dato che il suo assorbimento è inversamente correlato alla dose ingerita. Infatti nello studio si è verificato un maggiore assorbimento di magnesio (50,7% vs. 32,4% $p = 0,0007$) e un aumento di ritenzione (47,5% vs. 29% $p = 0,0008$), quando il magnesio è introdotto con l'acqua in sette porzioni piccole (7 x 212 ml.) rispetto a due porzioni maggiori (2 x 750 ml.). Un consumo regolare e continuo di acqua ricca di magnesio aumenta la biodisponibilità del catione.

Altri studi si occupano di possibili *funzioni di calcio e di bicarbonato*.

Uno studio condotto da Heaney et al⁹⁰ ha dimostrato che tutte le acque ricche di calcio hanno un assorbimento di calcio uguale al calcio del latte o lievemente migliore e producono risposte biodinamiche indicative di una buona quantità di calcio assorbito e cioè: aumento del calcio urinario, diminuzione di PTH, decremento dei biomarkers di riassorbimento dell'osso e protezione della massa dell'osso.

Wynn E. et al⁹¹ hanno dimostrato che, in presenza di una normale assunzione di

88 Marktl W., Wien Klin Wochenschr. 2009; 121 (17-18): 544-50 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2526733/>)

89 Iperesto44. Sabatier M, Grandvuillemin A, Kastenmayer P, Aeschliman JM, Bouisset F, Arnaud MJ, Dumoulin G, Berthelot A. *Influence of the consumption pattern of magnesium from magnesium-rich mineral water on magnesium bioavailability*. Br J Nutr. 2011 Aug;106(3):331-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21473800>)

90 Iperesto52. Heaney RP. *Absorbability and utility of calcium in mineral waters*. Am J Clin Nutr. 2006 Aug; 84 (2): 371-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16895885>)

91 Iperesto53. Wynn E, Krieg MA, Lanham-New SA, Burckhardt P; *Postgraduate Symposium: Positive influence of nutritional alkalinity on bone health*. Proc Nutr Soc. 2010 Feb;69(1):166-73 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19954569>)

Ca, un'acqua acida ricca di Ca non ha effetti sul riassorbimento dell'osso, mentre un'acqua alcalina ricca di bicarbonati porta ad una riduzione sia del PTH serico, sia del C-telopeptide, per cui il consumo di acqua bicarbonata potrebbe fornire aiuto nella prevenzione dell'osteoporosi e potrebbe essere di grande interesse per la prevenzione a lungo termine di perdite di tessuto osseo.

Altri studi si occupano della *funzione antiossidante* delle acque minerali.

Benedetti S. et al⁹² hanno indagato sugli effetti antiossidanti delle acque sulfuree assunte per bibita, dopo un trattamento idropinico standard (500 ml al giorno per 2 settimane). Dopo 2 settimane si è registrata nel plasma dei soggetti che bevono queste acque, rispetto agli stessi soggetti utilizzati prima come controlli, una riduzione ($p < 0,05$) dei prodotti di ossidazione sia dei lipidi sia delle proteine, come malonildialdeide e prodotti di degradazione del carbonio, e un aumento ($p < 0,05$) di capacità antiossidante del plasma attraverso l'incremento dei livelli del tiolo plasmatico, mentre i tocoferoli, i carotenoidi ed il retinolo rimangono inalterati nei due gruppi. Ciò porta a concludere che le acque sulfuree hanno capacità antiossidanti, proteggendo dalle malattie di tipo degenerativo.

Costantino M. et al⁹³ hanno considerato il ruolo dell'idropinoterapia sullo stress ossidativo. Ci sono molti dati di studio che associano lo stress ossidativo a molte patologie gastro-intestinali e metaboliche, come il diabete o il cancro gastrico. Uno studio epidemiologico prevede il trattamento di 57 soggetti affetti da diabete mellito di tipo 2 con acque minerali sulfuree e sottoposti a trattamento farmacologico attraverso farmaci ipoglicemizzanti. Gli esiti valutati sono la glicemia a digiuno e la concentrazione nel plasma di metaboliti ossigeno reattivi. I risultati verificano una riduzione della glicemia a digiuno statisticamente significativa ($p < 0,05$), quando c'è contemporanea assunzione di farmaci ipoglicemizzanti o di terapia dietetica con acque sulfuree, e vi è anche una riduzione statisticamente significativa ($p < 0,05$) della concentrazione di metaboliti ossigeno reattivi nel gruppo esposto ai farmaci e all'acqua sulfurea, rispetto al gruppo esposto solo ai farmaci. Quindi l'acqua sulfurea agisce in modo vantaggioso insieme ai farmaci antidiabetici sul miglioramento dello stato redox dell'organismo in caso di diabete mellito tipo 2.

92 Iperesto61. Benedetti S, Benvenuti F, Nappi G, Fortunati NA, Marino L, Aureli T, De Luca S, Pagliarini S, Canestrari F. *Antioxidative effects of sulfurous mineral water: protection against lipid and protein oxidation*. Dipartimento: Istituto di Istologia e Analisi di Laboratorio, Università di Urbino Carlo Bo, Urbino, Italy, Eur J Clin Nutr, 2007 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17717532>)

93 Iperesto62. Costantino M, Giampaolo C, Filippelli A.; *Effects of drinking spa therapy on oxidative stress*. Clin Ter. 2012;163(1):e13-7 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22362238>

06

Differenti tipi
di acqua per
diverse tipologie
di persone

È poi importante valutare il ruolo dell'acqua nelle varie fasce di popolazione, soprattutto quelle dei bambini, delle donne, degli anziani, degli sportivi e infine dei lavoratori.

Chiaramente non possiamo studiare a fondo ognuna di queste situazioni peculiari, a causa della loro specifica soggettività e a causa delle particolari esigenze che devono essere valutate in modo individuale. Tuttavia, ci soffermeremo su alcuni aspetti più generali che rivestono particolare importanza.

6.1 Bambini

6.1.1 Età pediatrica

I bambini devono bere molto, trovandosi in una fase di sviluppo e di crescita dell'organismo. Il consumo elevato di acqua nei bambini è indispensabile per le attività mentali e fisiche, per ostacolare l'insorgenza di malattie e per la crescita.

C'è consenso nel ritenere che le acque utilizzate per i bambini devono avere una bassa concentrazione di sali per il bambino piccolo, mentre, successivamente, la concentrazione di sali deve essere incrementata in modo direttamente proporzionale all'aumento di età del bambino. Inoltre, è raccomandato un limite di concentrazione per i nitrati, che non devono superare i 10 mg/l e per il sodio che deve essere tendenzialmente basso. Infatti, la presenza di nitrati favorisce la produzione di metaemoglobina che è un prodotto tossico. La concentrazione di sodio deve pure essere bassa, perché il sodio aumenta la pressione arteriosa e alcuni studi hanno evidenziato come una dieta ricca di sodio nei bambini aumenti il rischio di ipertensione vascolare negli adulti.

Le acque migliori sono le bicarbonato-calciche oligo o mediominerali, e, comunque, le acque ricche di calcio (+ di 300 mg/l).

Alcuni studi si occupano delle abitudini alimentari di alcune fasce di età.

Rudzka-Kantoch Z et al⁹⁴ hanno affrontato il problema dell'acqua nella dieta dei bambini. Nei bambini più piccoli è possibile somministrare acqua di sorgente naturale o minerale naturale con bassa concentrazione di Na $\leq$ 20 mg/1 dm³ di Na o a bassa mineralizzazione con elementi minerali dissolti $\leq$ 500 mg/1 dm³. Nei bambini più grandi la concentrazione può essere portata a $\leq$ 1000 mg/1 dm³. La disidratazione è una delle cause di ricovero più frequenti in età pediatrica e per tale motivo è molto importante avere a disposizione protocolli che permettano un'attenta valutazione diagnostica e un corretto approccio terapeutico. La diagnosi di disidratazione deve

94 Iper testo54. Rudzka-Kantoch Z., Weker H., *Postgraduate Symposium: Positive influence of nutritional alkalinity on bone health*. Med Wieku Rozwoj. 2000; 4 (3 Suppl 1): 109-15 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11381158>)

essere effettuata esclusivamente in base a parametri clinici e, tra questi, quello più rilevante è rappresentato dalla perdita di peso; infatti, una riduzione del peso inferiore al 5% permette di definire uno stato di disidratazione lieve, una perdita tra il 5 e il 10% una forma di disidratazione moderata; mentre un calo >10% definisce una forma grave. Oltre al peso, vi è una serie di altri parametri clinici che vanno sempre valutati per evidenziare un eventuale stato di disidratazione e la sua entità.⁹⁵

Gold standard per la valutazione dello stato attuale di disidratazione sarebbe il confronto tra peso attuale con un peso affidabile pre-malattia (dato anamnestico spesso non in possesso del genitore). Sarebbe buona norma di educazione sanitaria, invitare il genitore a pesare il bambino alla comparsa dei primi sintomi di malattia (primo vomito/ prima scarica diarroica), fornendo in questo modo degli elementi obiettivi che guidino il genitore stesso ad una valutazione dello stato di idratazione del piccolo paziente (Tabella 6-1).

Valutazione clinica della disidratazione			tabella 6-1
	Lieve	Moderata	Grave
Perdita di peso	<5%	5-10%	>10%
Aspetto generale	Agitato	Letargico	Letargico/ ipotermico
Lacrime	Poco ridotte	Molto ridotte	Assenti
Elasticità della cute	Un po' ridotta	Molto ridotta	Assente
Mucose	Poco umide	Secche	Molto secche
Ritorno capillare	Lievemente prolungato	Prolungato	Molto prolungato (<4")
Pressione	Normale	Normale/bassa	Bassa
Diuresi	Lievemente ridotta	Ridotta	Oliguria
Polso	Lievemente accelerato	Rapido	Rapido/debole
Occhi	Lievemente infossati	Infossati	Molto infossati
Fontanella anteriore	Normale	Depressa	Molto depressa

95 Iperesto68. Hayajneh WA, Jdaitawi H, Al Shurman A, Hayjneh YA. *Comparison of clinical association and laboratory abnormalities in children with moderate and severe dehydration*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2006 july 28 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19644395>)
 Iperesto69. Seokyoung H, YaeJean K, Paul G. *Reduced osmolarity oral rehydration solution for treating dehydration due to diarrhoea in children: systematic review*. BMJ 2001; 323: 81-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11451782>)

La terapia reidratante dovrebbe essere sempre cominciata per via orale, mentre le indicazioni alla reidratazione per via endovenosa sono rappresentate dalla presenza di vomito incoercibile, stato di shock, ileo paralitico o fallimento della iniziale reidratazione endovenosa. La quantità di liquidi da somministrare nelle prime 4 ore per via orale dipende dal peso del bambino (Tabella 6 2); si utilizzano solitamente soluzioni ricche di sali minerali e zuccheri.

Terapia reidratante per os		tabella 6-2
Peso del bambino	Quantità di liquidi da somministrare per os nelle prime ore (ml)	
<5kg	200-400	
5-8 kg	400-600	
8-11 kg	600-800	
11-16 kg	800-1200	
16-50 kg	1200-2200	

La reidratazione endovenosa rappresenta il primo presidio in urgenza per le condizioni di shock.

6.1.2 Neonati

Numerose Scuole pediatriche consigliano l'utilizzo delle acque oligominerali per la ricostituzione del latte formulato e per la diluizione del latte vaccino nell'alimentazione del neonato.

In effetti, l'utilizzo di un'acqua bicarbonato-calcica o alcalino terrosa per la ricostituzione dei lattii formulati sembra rispondere a criteri di ottima tollerabilità e favorire la funzione assimilativa; assicurando inoltre un buon introito di calcio e di altri elettroliti, fondamentale in età di rapido accrescimento staturo-ponderale. Al fine di garantire un apporto ottimale di minerali è stata valutata la possibilità di utilizzare acque a media mineralizzazione e a tutt'oggi la ricerca le indica tra le più idonee. Riportiamo inoltre che, a parere di alcuni ricercatori, le acque oligominerali sono maggiormente indicate in nipiologia e pediatria per il minor potere tampone, che permette un minor impegno della funzione secretoria gastrica ancora immatura.⁹⁶

In questa fase delle età della vita, è necessario contenere l'apporto proteico entro

96 Iper testo127. Bobulescu IA, Moe OW. Luminal Na(+)/H (+) exchange in the proximal tubule. Pflugers Arch. 2009 May;458(1):5-21. doi: 10.1007/s00424-008-0595-1. Epub 2008 Oct 14. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18853182>)

certi limiti, in quanto un eccesso di scorie azotate derivanti dal catabolismo proteico potrebbe danneggiare l'organismo.

Infatti, l'apparato urinario del neonato ha scarsa capacità di compenso, per cui non riesce a concentrare bene i soluti nelle urine e la sua osmolarità urinaria (la concentrazione dei soluti nelle urine) non supera i 400 mOsm/Kg.

Quindi occorre utilizzare acque oligominerali per evitare che la somma del carico degli elettroliti e delle scorie metaboliche eliminati superi il valore di 400 mOsm/Kg.

Gran parte del peso corporeo del bambino è costituito da acqua. Alla nascita, rappresenta in media il 70% e diminuisce a circa il 60% a sei mesi. Per un neonato sano, la quantità di acqua da assumere giornalmente si aggira intorno ai 75-100 ml/kg/die; ma, a causa di molti fattori che aumentano il rischio di disidratazione, il consumo di liquidi raccomandato è di 150 ml/kg/die.⁹⁷

Successivamente, nei primi 6 mesi o fino ai 5 Kg di peso, sono raccomandati circa 750 ml di liquidi al giorno.

Si può evincere che il fabbisogno di acqua per un neonato è sette volte maggiore che negli adulti. Infatti il metabolismo risulta due volte maggiore rispetto al peso corporeo. I reni dei neonati sono ancora immaturi e, quindi, sono meno in grado di eliminare soluti. Nei neonati, lo sviluppo funzionale del nefrone è incompleto fin dopo il primo mese e i tubuli renali non si sviluppano correttamente fino al quinto mese circa. Inoltre, in questa fase le produzioni di ormone antidiuretico e di vasopressina sono limitate. Quando tutti questi fattori si combinano, diminuiscono le capacità del neonato di concentrare l'urina in modo sufficiente e quindi di conservare l'acqua del corpo. Di conseguenza, in questa fase iniziale i bambini sono più vulnerabili agli squilibri di fluidi e di elettroliti.⁹⁸

6.1.3 Bambini e adolescenti

Il corpo di un bambino deve bilanciare l'introduzione di acqua e le perdite in modo adeguato, soprattutto nelle prime fasi della vita, quando è più vulnerabile agli squilibri dei fluidi e degli elettroliti.⁹⁹ I bambini, come i neonati e i bambini più piccoli, sono a più alto rischio di disidratazione rispetto all'adulto.¹⁰⁰

97 Iperesto66. Armon K, Stephenson T, MacFaul R, Eccleston P, Werneke U. *An evidence and consensus based guideline for acute diarrhoea management*. Arch Dis Child 2001; 85: 132-42. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11466188>)

98 Iperesto67. Colletti JE, Brown KM, Sharieff GQ, Barata IA, Ishimine P; ACEP Pediatric Emergency Medicine Committee. *The management of children with gastroenteritis and dehydration in the Emergency Department*. L Emerg Med 2009 April 2 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19345549>)

99 Iperesto70. Fonseca BK, Holdgate A, Craig JC. *Enteral vs intravenous rehydration therapy for children with gastroenteritis: a meta-analysis of randomized controlled trials*. Arch Pediatr Adolesc Med 2004; 158: 483-90. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15123483>)

100 Iperesto71. Nager AL, Wang VJ. *Comparison of nasogastric and intravenous methods of rehydration in pediatric patients with acute dehydration*. Pediatrics 2002; 109: 566-72. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>)

Non è possibile segnalare un valore univoco per il consumo di acqua. Ciò nonostante, si possono individuare delle raccomandazioni per garantire ai bambini un'idratazione adeguata e così mantenerli in buona salute.¹⁰¹

I risultati degli studi sul bilancio idrico dimostrano che l'ingestione di acqua raddoppia dal primo mese di vita e tra il sesto e il dodicesimo mese. L'aumento del consumo di acqua tra 2 e 9 anni varia dal 5 al 10%.

L'assunzione di acqua giornaliera consigliata per i bambini da 0 a 6 mesi è di 0,7 l/die di acqua, ipotizzando che questa quantità venga prevalentemente dal latte; da 7 a 12 mesi, il fabbisogno sarebbe di 0,8 l/die di acqua, supponendo l'assunzione di latte materno, unita ad altri alimenti e ad altre bevande.¹⁰²

Nei bambini più grandi (4-8 anni), il consumo totale di acqua media è di 1,779 ml/die, con un *range* di 1,069-2,826 ml/die, senza alcuna differenza di genere a questa età.

Dai 9 anni si cominciano a trovare delle differenze per il sesso del bambino. La raccomandazione di acqua è di 1,8 l/die per i maschi di età compresa tra 9 e 13 anni e 2,6 l/die per quelli di età compresa tra i 14 e i 18 anni. Per le ragazze, i parametri di riferimento sono di 1,6 l/die da 8 a 13 anni e di 1,8 l/die tra i 14 e i 18 anni. L'esercizio fisico occupa nel bambino un ruolo importante nello svago e si traduce in un aumento del lavoro muscolare. Le conseguenze di questa attività sul bilancio idrico, nonché sulla spesa energetica, sono differenti in termini di età, sesso, forma fisica, durata, intensità dell'esercizio e ambiente (temperatura esterna, umidità, vento, altitudine, attività al chiuso o all'aperto).¹⁰³

Negli adolescenti, è importante un abbondante introito di acqua di diverse composizioni, ma la concentrazione di calcio deve essere alta per promuovere i processi di crescita: le acque bicarbonato-calciche offrono una biodisponibilità di calcio superiore ai latticini e innalzano il pH, neutralizzando l'acido lattico prodotto durante l'attività fisica.

Le acque fluorate, con concentrazione di fluoro pari a 0,7 mg. per litro, sono utili nella *prevenzione della carie dentale* nei ragazzi e utili nelle donne in gravidanza per i denti in formazione del feto. Sono particolarmente utili anche le acque che tendono ad alcalinizzare il pH del cavo orale, in quanto il pH acido favorisce i processi cariogeni.

pubmed/11927697)

101 Iper testo 72. [No authors listed] *Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children*. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Pediatrics 1996; 97: 424-35.

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Practice+parameter%3A+the+management+of+acute+gastroenteritis+in+young+children.+American+Academy+of+Pediatrics%2C+Provisional+Committee+on+Quality+Improvement%2C+Subcommittee+on+Acute+Gastroenteritis>)

102 Iper testo 73. Baker LB1, Jeukendrup AE. *Optimal composition of fluid-replacement beverages*. Compr Physiol. 2014 Apr;4(2):575-620. doi: 10.1002/cphy.c130014. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24715561>)

103 Iper testo 74. Kositzke JA: *A question of balance. Dehydration in the elderly*. J Gerontol Nurs. 1990 May;16(5):4-11. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2358648>)

6.2 Donne

Nella vita di una donna esistono delle fasi in cui si fa particolarmente pressante la necessità di una corretta alimentazione. Pubertà, gravidanza, allattamento e menopausa sono sicuramente i periodi più critici da questo punto di vista, e proprio in queste fasi una corretta alimentazione e idratazione possono divenire uno strumento per la prevenzione di alcune patologie.

Durante queste fasi, è necessario introdurre acque ricche di calcio. Infatti, la Società Italiana di Nutrizione Umana raccomanda l'assunzione di 1000-1200 mg/die di calcio dai 7 ai 17 anni di età; di 800-1000 mg/die dai 18 anni in avanti; di 1200 mg/die durante la gravidanza e l'allattamento.

Il calcio può essere introdotto anche con i latticini, prodotti che spesso non vengono consumati adeguatamente vuoi per motivi di *linea*, visto il loro contenuto di grassi mediamente elevato, vuoi per fenomeni di intolleranza al lattosio, lo zucchero presente nel latte.

Inoltre il fabbisogno di calcio e la sua adeguata assunzione impongono una dieta povera di alcool e di sodio, elementi che ne ostacolano l'assorbimento. Sono pertanto raccomandate acque ricche di calcio e povere di sodio, anche assumendole a dosi ripetute durante la giornata, in modo da poter ridurre la quota di latticini da consumare.

6.2.1 Menopausa

Le acque calciche (con contenuto in Ca^{++} superiore a 150 mg/l) possono e devono essere considerate come sorgente alimentare di calcio. Questa affermazione è supportata da recenti contributi di ricerca circa la biodisponibilità del calcio contenuto nelle acque minerali. Si è reso indispensabile appurare quale quota di calcio nelle acque minerali si renda effettivamente disponibile per il fabbisogno organico e possa svolgere i ruoli biologici e terapeutici ad esso attribuibili. In uno studio, la biodisponibilità del calcio contenuto in un'acqua bicarbonata, ricca in Ca^{++} e povera in Na^+ , di cui è noto l'effetto riduttivo sull'assorbimento del calcio, è stata estrapolata dal confronto con quella del latte, alimento che rappresenta lo standard riconosciuto di buona biodisponibilità. I risultati della ricerca hanno permesso di stabilire che:

- la biodisponibilità del calcio contenuto nell'acqua in esame è notevole: i valori di assimilazione per l'acqua sono del 49%, per il latte 43%;^{104,105}

104 Iper testo128. Vezzoli G, Arcidiacono T, Puzzovio M, Mora S. [Comparative study of the short-term effect of mineral water on calcium metabolism]. G Ital Nefrol. 2010 Jul-Aug;27(4):391-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20672236>)

105 Iper testo114. Karagülle O, Smorag U, Candir F, Gundermann G, Jonas U, Becker AJ, Gehrke A, Gutenbrunner C. Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis. World J Urol. 2007 Jun;25(3):315-23. (<http://>

- la biodisponibilità del calcio si estende agli adulti di una vasta gamma di età;
- gli estrogeni e lo stato di menopausa, sebbene influenzino l'assimilabilità generale, non intaccano quella del calcio contenuto nell'acqua minerale.

Nelle donne nella fase *perimenopausale* e nei *10 anni dopo l'inizio della menopausa* la quota di calcio assunta deve passare a 1200-1500 mg/die. Le donne anziane, infatti, presentano, un assorbimento del calcio meno efficiente ed inoltre l'insorgenza di patologie croniche, come l'ipertensione o le cardiopatie o gli ictus, impongono una dieta povera di grassi, ipocalorica, iposodica, generando così il rischio di una scarsa assunzione di calcio. Anche patologie come il diabete, l'ipertiroidismo, l'iperparatiroidismo e le terapie farmacologiche (ad es. cortisonici) producono una perdita importante di calcio. Oltre a ciò, l'assunzione di acque ricche di calcio e di magnesio può svolgere un ruolo importante nella prevenzione e nel decorso dell'osteoporosi.

Da ultimo, le acque bicarbonato-calciche e bicarbonato-alcantino-terrose riducono il rischio cardiovascolare nelle donne in post-menopausa, in quanto calcio, sodio e magnesio intervengono nella diminuzione della lipemia post-prandiale aterogena.

6.2.2 Gravidanza e Allattamento

Durante la gravidanza una corretta alimentazione e idratazione portano diversi benefici alla salute generale della mamma e del nascituro. Un inadeguato apporto di sostanze nutritive potrebbe indebolire lo sviluppo fetale e non preparare adeguatamente l'organismo materno al parto e alla lattazione. La crescita del feto è condizionata non solo dalle caratteristiche genetiche dei genitori; ma anche dagli stimoli ambientali, come, ad esempio, un adeguato apporto di sostanze nutritive e da una corretta igiene alimentare.

La raccomandazione *mangiare per due* ovvero un incremento sconsiderato dell'apporto alimentare è un falso che ha fatto il suo tempo, poiché potrebbe determinare un aumento eccessivo di peso e predisporre a una serie di patologie della gravidanza fra cui gestosi e diabete gestazionale.

La gravidanza è caratterizzata da un cambiamento del fisico della madre e dall'aumento del fabbisogno nutrizionale legato alla crescita del feto, allo sviluppo di alcuni organi come l'utero, all'aumento della parte corpuscolata del sangue e alla preparazione dell'allattamento.

In parte questo fabbisogno è compensato da un adeguamento da parte dell'organismo della madre che, aumentando l'assorbimento delle sostanze nutritive a livello intestinale e riducendo i prodotti di scarto come le feci e le urine, permette di soddisfare le richieste

energetiche materne e fornire al feto i nutrienti necessari per il suo sviluppo. Tale fenomeno fisiologico, però, non è sufficiente per garantire un'adeguata nutrizione per la madre e per lo sviluppo del feto: quindi, alcune carenze o alcuni eccessi sono dannosi sia per l'uno che per l'altra.

In generale il migliore consiglio alimentare è quello di mantenere o adottare un'alimentazione varia ed equilibrata che consenta di rispondere al fabbisogno nutrizionale derivante dalla gravidanza. Questo, però, implica necessariamente una corretta idratazione.

Purtroppo, la paura di un aumento ponderale porta spesso la madre a sottovalutare la necessità di un corretto introito di sostanze nutritive. L'apporto calorico giornaliero varia in base al peso pregravidico, espresso come *body mass index* (BMI) all'inizio della gravidanza.

Ciò introduce il concetto del corretto aumento ponderale durante la gravidanza, che viene schematicamente riportato in tabella (Tabella 6-3): fino ai 16 o 18 kg per le gravide con costituzione magra; fino a 7 o 8 kg per le gravide con costituzione grassa/obesa. Tendenzialmente è considerato adeguato un aumento fino ai 12 kg.

Incremento ponderale raccomandato in gravidanza

tabella 6-3

	BMI Pregravidico <18,5 kg/m ²	BMI Pregravidico 18,5-25 kg/m ²	BMI Pregravidico >25 kg/m ²
Incremento di peso (kg) a termine di gravidanza	12,5-18	11,5-16	7-11,5
Incremento di peso (kg) al termine del primo trimestre	2,3	1,6	0,9
Incremento di peso (kg) per settimana nel corso del terzo trimestre	0,5	0,4	0,3

L'aumento dovrebbe essere di circa 1 Kg al mese nel primo trimestre e di circa 1,5 Kg al mese nel secondo e nel terzo trimestre.

Di questi 12 Kg di aumento di peso corporeo, almeno 4 Kg sono di tessuto adiposo; i rimanenti sono il peso fetale (in media 3 Kg), il peso della placenta, l'aumento di peso dell'utero, l'aumento della massa sanguigna in circolo, ecc.

Ricordiamo che, in linea di massima, nel primo trimestre della gravidanza non vi è una

specifica necessità di aggiustamenti nella dieta; mentre nel secondo e terzo trimestre risulta utile un incremento degli alimenti per l'aumentato fabbisogno energetico. In particolare, dopo la 13^a settimana di gravidanza è consigliato un aumento di circa 300 kcal giornaliere per i fabbisogni metabolici della madre e del feto.

Meglio, quindi, controllare la qualità dell'alimentazione anziché la quantità della stessa. Per quanto riguarda l'idratazione, in particolare, va rigorosamente limitato il consumo di bibite confezionate con zuccheri a rapido assorbimento.

Il calcio (oligoelementi minerali)

Come descritto in precedenza, un'alimentazione varia ed equilibrata e una corretta idratazione consentono di rispondere adeguatamente al fabbisogno nutrizionale.

Viene consigliato, specie nel terzo trimestre, un aumento dell'assunzione di calcio, sino a circa 1200 mg al giorno. Per le gravide che non assumono latte e latticini o per le intolleranti al lattosio viene pertanto consigliata l'assunzione di acque ad elevato tenore calcico.

Lo iodio (oligoelementi minerali)

Durante la gravidanza, il fabbisogno giornaliero di iodio aumenta. Prevalentemente lo assumiamo nella dieta con la verdura e con il pesce; ma difficilmente si riesce a coprire il fabbisogno giornaliero. Risulta quindi utile un piccolo aumento nell'utilizzo di sale iodato. Esistono acque con caratteristiche tali da non dovere ricorrere a supplementi di sali nella dieta, utili soprattutto a gravide con disfunzioni tiroidee.

Acqua

Potrebbe capitare di avere più sete in gravidanza, ed è del tutto naturale, poiché l'apporto di liquidi dovrebbe aumentare. Non bisognerebbe mai portare il fisico al limite della sete, piuttosto è bene includere nella dieta acqua fresca, succhi di frutta diluiti, latte (di mucca o di soia) e tisane. Bevande contenenti caffeina (tè, caffè e cola) dovrebbero essere limitate e l'assunzione di alcolici andrebbe evitata del tutto.

Si dovrebbero assumere almeno 2 litri di acqua ripartiti uniformemente durante tutto l'arco della giornata. L'assunzione di liquidi durante i pasti consente al bolo alimentare una migliore amalgamazione, pur allungando i tempi della digestione.

Durante l'allattamento, la dose raccomandata raggiunge i 2,4 l/die, fino a 3 litri.

La credenza che l'acqua faccia ingrassare è da considerarsi errata. In realtà, le variazioni di peso dovute all'ingestione di acqua sono solo momentanee.

Si dovrebbe un'acqua a media mineralizzazione.

Per problemi come la ritenzione idrica o gonfiori potrebbe essere utile prediligere un'alternanza con acque a basso contenuto di sodio. Per aumentare la disponibilità di calcio e il suo assorbimento a livello intestinale è utile scegliere un'acqua bicarbonato-calcica.

6.3 Anziani

Uno dei principali problemi, che si incontra negli anziani, è quello di raggiungere un adeguato apporto di liquidi, anche in situazioni di necessità comprovata. Gli anziani, presentando un alterato meccanismo dello stimolo della sete, assumono meno liquidi dei giovani (dopo privazione di acqua di un'ora, l'adulto consuma circa 10 ml/kg, mentre l'anziano solo circa 3 ml/kg).¹⁰⁶ Le persone anziane frequentemente considerano l'acqua meno gradevole e privilegiano altri liquidi (latte, succo di frutta, ecc). Questa situazione è frequentemente associata con l'aumentare dell'età e la presenza di altri problemi come le malattie degenerative (demenza, malattia di Parkinson)¹⁰⁷ o con l'assunzione di alcuni farmaci come la digossina e i farmaci anticolinergici¹⁰⁸ per il sistema nervoso. Inoltre, negli anziani l'uso frequente di diuretici o l'eccessivo uso di lassativi, inducono uno sbilanciamento della concentrazione di sodio e di potassio e di altri ioni tra il compartimento extracellulare ed intracellulare, con richiamo di acqua da quest'ultimo. Proprio i diuretici sono, del resto, usatissimi sia per controbilanciare la ritenzione idrica data dall'insufficienza della pompa cardiaca, sia per contrastare gli edemi soprattutto delle estremità inferiori, sia per il trattamento dell'ipertensione. Frequenti con questi farmaci sono, purtroppo, gli squilibri idro-elettrolitici, secondari al loro uso e dati per scontato, potendosi manifestare sia ipo- che iper-natriemie.¹⁰⁹

D'altra parte le persone anziane molto spesso tendono a limitare l'assunzione di acqua e altri liquidi per evitare episodi d'incontinenza urinaria, urgenza minzionale o nicturia. Così come spesso è concomitante una limitata accessibilità all'assunzione dei liquidi per altri problemi di salute: deficit di acuità visiva, incapacità di mangiare e bere, uso di sistemi di contenzione che impediscono il movimento, immobilità o presenza di barriere architettoniche.¹¹⁰

106 Iper testo87. Ekblom B, Greenleaf CJ, Greenleaf JE, Hermansen L. *Temperature regulation during exercise dehydration in man*. Acta Physiol Scand 1970; 79: 475-83. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-1716.1970.tb04748.x/abstract;jsessionid=8A8D85097E7A699A58326BC7EAAFC4EA.f01t01>)

107 Iper testo88. Montain SJ, Sawka MN, Latzka WA, Valeri CR. *Thermal and cardiovascular strain from hypohydration: Influence of exercise intensity*. Int J Sports Med 1998; 19: 87-91.

108 Iper testo89. Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. *Crosssectional age differences in body composition in persons 60+ years of age*. J Gerontol 1995; 50A: M307-16.

109 Iper testo79. Phillips PA, Johnston CI, Gray L: *Disturbed fluid and electrolyte homeoeostasis following dehydration in elderly people*. Age and Ageing 1993;22:26-33. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8438652>)

110 Iper testo90. Buffa R1, Floris GU, Putzu PF, Marini E *Body composition variations in ageing Coll Antropol*.

L'importanza dell'idratazione non dovrebbe essere riservata solo ai periodi estivi, ma si dovrebbe dare la stessa importanza di qualsiasi altra sostanza nutritiva. Solo in questo modo si potranno diminuire i problemi derivanti dalla disidratazione.¹¹¹ Ovviamente, non è necessario assumere solo acqua per idratarsi; ma frutta e verdura possono essere utilizzate in alternativa ad altri liquidi, in base ai desideri e alle necessità individuali.¹¹²

Si raccomanda che una persona anziana assuma liquidi in modo graduale durante il giorno (occorre bere almeno 4-6 bicchieri di acqua, come se si trattasse della prescrizione di un farmaco), magari privilegiando la mattina rispetto la sera, per evitare problemi d'incontinenza e di risvegli notturni. Nei periodi estivi, tuttavia, si dovrebbe bere un poco anche durante i risvegli notturni. Dopo ogni pasto (colazione, pranzo, merenda e cena) si dovrebbe bere un bicchiere d'acqua per facilitare la deglutizione del bolo alimentare. Per le persone anziane sarebbe meglio evitare di bere immediatamente prima e durante il pasto, poiché provoca riempimento gastrico e senso di sazietà. L'assunzione di liquidi (circa 300-400 ml) la mattina a digiuno, a distanza di poco più di 10-15 minuti, produce un benefico effetto peristaltico contro la stitichezza. Inoltre, l'assunzione di acqua produce un effetto diuretico, che si osserva dopo 20-30 minuti dall'ingestione.¹¹³

L'idratazione nell'anziano deve essere perseguita facendogli bere almeno 2 l di acqua al giorno, che è la quota media di acqua necessaria per un soggetto anziano di 70 Kg. Un aspetto tipico della terza età è la difficoltà a mantenere un adeguato equilibrio idro-elettrolitico, che costituisce un'omeostasi fondamentale per la vita. Un alterato senso della sete, una diminuzione della capacità di concentrazione delle urine, una diminuita efficienza del sistema dell'adiuretina e una diminuzione dell'acqua corporea totale costituiscono le quattro principali cause di disidratazione e ipernatriemia nell'anziano.¹¹⁴ Non sono chiari i motivi fisiopatologici che portano l'anziano ad avvertire meno il senso della sete. Alcuni autori sostengono che possa essere un meccanismo di difesa contro l'avvelenamento da acqua e l'iponatriemia, determinata dalla diminuita capacità dei reni di eliminare gli eccessivi carichi di acqua.¹¹⁵

Certamente il rene con l'età diminuisce la sua capacità di filtrazione glomerulare e di

2011 Mar;35(1):259-65. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21667542>)

111 Iperesto91. Wong, DL. *Balance and Imbalance of Body Fluids*. Winkelstein ML, Kline NE Wilson D. Nursing Care of Infants and Children. 7th. Philadelphia: Mosby; 2003 (<http://www.worldcat.org/title/wongs-nursing-care-of-infants-and-children/oclc/644149977>)

112 Iperesto92. Deveau M. *Contribution of drinking water to dietary requirements of essential metals*. J Toxicol Environ Health A 2010; 73: 235-41.

113 Iperesto93. Murray B. Hydration and Physical Performance. J Am Coll Nutr 2007; 26: 542S-48S.

114 Iperesto75. Rolls BJ, Phillips PA. *Aging and disturbances of thirst and fluid balance*. Nutr Rev. 1990 Mar;48(3):137-44. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2406645>)

115 Iperesto76. Beck LH: *The aging kidney. Defending a delicate balance of fluid and electrolytes*. Geriatrics. 2000 Apr;55(4):26-8, 31-3. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10771700>)

efficienza tubulare, esitando in un controllo precario, ma non c'è ancora accordo se si tratti di un normale processo fisiologico o di una malattia subclinica.¹¹⁶

Sembra che l'anziano abbia valori di osmolarità normalmente più alti rispetto all'adulto.¹¹⁷

In pratica, il rene dell'anziano ha contemporaneamente meno capacità di trattenere liquidi e una minor capacità di eliminare un eventuale carico di acqua.

Oltre alla diminuita performance omeostatica dovuta all'età, concorrono molti altri effetti spesso correlati o fortemente correlati alla vecchiaia: la diminuzione di indipendenza e di prestanza fisica fa sì che, specialmente in estate, l'anziano non abbia la forza per rispondere ogni volta allo stimolo della sete, specie se questo è attenuato; non è solo che non voglia, più semplicemente non riesce a raggiungere facilmente la bottiglia dell'acqua e a versarla nel bicchiere per berla. La disidratazione negli anziani è una delle dieci cause più frequenti di ospedalizzazione e un fattore di notevole aumento sia della morbilità che della mortalità.

Secondo Warren et al¹¹⁸, su oltre 10 milioni di ospedalizzazioni di persone oltre i 65 anni, l'1,4% aveva come diagnosi principale la disidratazione e il 6,7% come diagnosi aggiuntiva. A seguito della sola disidratazione è stato registrato un tasso di mortalità, nel primo mese dalla diagnosi, del 17,4% e un aggiuntivo 30,6% nei successivi 11 mesi: quasi una morte su due ad un anno di distanza. Per pressoché tutte le altre diagnosi principali di ingresso (con la sola eccezione delle gastroenteriti), l'aggravante della disidratazione peggiorava sensibilmente sia la mortalità ad 1 mese che quella ad 1 anno.

Nell'anziano non esistono evidenti segni o sintomi di disidratazione. La secchezza delle mucose può mancare, così come è di difficile valutazione il turgore della pelle e la differenza del peso corporeo è poco sensibile.¹¹⁹

Un indice di disidratazione è costituito dall'aumento delle pulsazioni cardiache di 10-20 battiti/min, nel passaggio dalla posizione clinostatica a quella ortostatica;

In maniera analoga, una diminuzione della pressione arteriosa sistolica di 20 o più mm di Hg, dovuta al passaggio clino-orto, oppure di 10 o più mm di Hg per la PA diastolica, sono indice di disidratazione.

Il peso specifico (ps) urinario (esame urine) è probabilmente l'indice più usato per

116 Iper testo77. Kenney WL, Chiu P: *Influence of age on thirst and fluid intake*. Med Sci Sports Exerc. 2001 Sep;33(9):1524-32. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11528342>)

117 Iper testo78. Silver AJ: *Aging and risk for dehydration*. Cleve Clin J Med. 1990 Jun;57(4):341-4. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2194700>)

118 Iper testo80. Armstrong LE1, Epstein Y, *Fluid-electrolyte balance during labor and exercise: concepts and misconceptions*. Int J Sport Nutr. 1999 Mar;9(1):1-12. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10036337>)

119 Iper testo81. Warren JL, Bacon WE, Harris T, McBean AM, Foley DJ, Phillips C: *The burden and outcomes associated with dehydration among US elderly*, 1991. Am J Public Health 1994 Aug;84(8):1265-8. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059883>)

controllare l'assunzione di liquidi. Un inadeguato apporto costringe i reni a concentrare le urine, aumentando il ps fino a valori di 1,025-1,030, mentre, con un'abbondante introito di acqua, il peso specifico si abbassa fino a valori prossimi a quelli della sola acqua, cioè vicino a 1,000. L'efficienza renale limita però l'arco temporale di misura dell'introito di liquidi, di cui il ps è indice, a sole poche ore prima della minzione. Il prelievo mattutino (di norma utilizzato per l'analisi), è fisiologicamente un po' più concentrato rispetto alle altre minzioni a parità di idratazione corporea, ed è anzi utilizzato proprio perché la maggiore concentrazione permette una più facile identificazione di eventuali componenti patologiche. Nonostante tutte queste pesanti limitazioni, la densità delle urine è, insieme alla sodiemia, l'unico indice di laboratorio, che sia valido, di scarso apporto di liquidi. In pratica, delle urine concentrate sono sicuramente indice di disidratazione solo se accompagnate da oliguria e ipotensione.

La determinazione degli elettroliti, del Na e del K in particolare, sono molto utili nei pazienti in terapia diuretica e per valutare uno stato di disidratazione, soprattutto in casi gravi. Un Na^+ superiore a 148 indica disidratazione. Occorre, però, prestare attenzione che la sodiemia è in grado di rilevare solo le disidratazioni ipertoniche – che costituiscono, comunque, la maggioranza dei casi negli anziani – generalmente dovute a perdite attraverso la pelle, il polmone o per mancato introito con le bevande, ma non le isotoniche (perdita equivalente di acqua e di Na), come nei casi di vomito o diarrea o le ipotoniche, dove la perdita di sodio supera quella di acqua e il sodio sierico diminuisce sotto 135, come nel caso di eccessivo uso di diuretici. Il K ha un ruolo diverso e, in questo ambito, è utilizzato per valutare l'appropriatezza della terapia diuretica: una iperpotassiemia indica un eccessivo uso dei risparmiatori di K, viceversa una ipopotassiemia.¹²⁰

L'osmolarità: in pratica questo parametro segue le variazioni del Na, con le stesse indicazioni e limitazioni, ma è meno specifico, perché variazioni della glicemia, azotemia, alcolemia o di altri metaboliti lo possono impropriamente far variare.

In alcuni casi, possono essere considerati campanelli di allarme il riscontro di elevate concentrazioni sieriche di proteine, albumina o emoglobina, indici di emoconcentrazione e non di aumentata sintesi. Anche la costipazione potrebbe essere un segnale di disidratazione, come anche alterate capacità mnemoniche, sonnolenza, letargia.

Prevenzione della disidratazione negli anziani

Gli anziani vanno incontro a due tipi di disidratazione: cronica, dovuta al persistente

120 Iper testo 82. Weinberg AD, Minaker KL: *Evaluation and management in older adults*. JAMA, 1995 Nov;274(19):1552-6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7474224>)

basso introito di liquidi, che porta l'organismo in un permanente stato di ipodidratazione e una acuta, in cui eventi specifici alterano fortemente il bilancio idrico. Le maggiori perdite acute di liquidi nell'anziano, che potrebbero far precipitare situazioni già compromesse, sono generalmente dovute all'eccessiva sudorazione nei climi caldi e umidi, non compensate da un'adeguata introduzione di acqua, tipica dei mesi estivi. L'attività fisica svolta in climi caldi e umidi innalza grandemente la perdita di liquidi. Anche le tossinfezioni intestinali possono causare forti perdite di acqua (e di bicarbonato) con le feci, così come il vomito o un'errata terapia diuretica.

Le difficoltà della regolazione idrica negli anziani possono essere almeno in parte superate misurando la quota di acqua introdotta in un giorno. Anziché lasciare la cosa ad una valutazione soggettiva (oggi ho bevuto abbastanza poco, oggi un po' di più), è opportuno introdurre una misura oggettiva. A seconda della stagione e dell'apporto di liquidi in altre forme, si consiglia di assumere acqua solo da una bottiglia da 1,5 (obiettivo minimo) o 2,0 litri, che deve essere bevuta completamente prima di sera. Ogni giorno una bottiglia.

Nulla vieta ovviamente di bere di più, ma il rispetto di una quota minima, oggettivamente verificabile, aiuta la valutazione da parte dell'anziano di quello che realmente assume e garantisce un apporto idrico almeno su una soglia di sufficienza. Un semplice calcolo per stimare la quantità di acqua da assumere negli anziani è moltiplicare il peso corporeo per 30. Una persona di 70 Kg è opportuno che assuma 2,1 l di acqua.

Persone disabili devono essere messe in condizioni di poter accedere con facilità a queste risorse. Quelle con deficit mentali devono essere attentamente seguite, così come quelle con disfagia, anoressia, stati di malattie acute o che hanno già riportato episodi di disidratazione.¹²¹

Esistono alcune condizioni cliniche, come l'insufficienza renale, la cui regolazione idrica è di stretta competenza specialistica.

Alcune circostanze aumentano la necessità di fluidi circolanti (stress, attività lavorative, esercizio fisico, aumento della temperatura ambientale, febbre, perdita di liquidi da vomito e/o diarrea, diabete scompensato, ustioni, ecc.). Gli anziani sono particolarmente esposti a queste condizioni cliniche, che riguardano l'apparato urinario, l'apparato gastrointestinale, la pelle e l'apparato respiratorio.¹²²

Escludendo patologie che richiedano un attento monitoraggio, come regola generale possiamo stabilire alcune raccomandazioni, che potrebbero prevenire la disidratazione

121 Iper testo 11. Hoffman NB, *Dehydration in the elderly: insidious and manageable*. Geriatrics 1991 Jun;46(6):35-8. (<http://www.jissn.com/content/7/1/7>)

122 Iper testo 84. Maughan RJ, Shirreffs SM, Watson P. *Exercise, Heat, Hydration and the Brain*. J Am Coll Nutr 2007; 26: 604S-12S.

di fronte a situazioni particolari quali:

- aumento della temperatura ambientale: aggiungere 300 ml di liquido per ogni grado di temperatura superiore a 37°C;
- problemi dell'apparato digerente (vomito o diarrea): oltre ad assicurare che si soddisfi l'assunzione minima raccomandata di liquidi, si dovrebbe aumentare l'assunzione di liquidi di 600 ml al giorno;
- problemi respiratori (compresa la tachipnea): occorre implementare l'assunzione di liquidi al giorno di 600 ml.¹²³

In altre parole, in ogni situazione in cui v'è maggiore fabbisogno (febbre, aumento della temperatura climatica, sudorazione, diarrea, attività fisica e esercizi, ecc.), l'assunzione di liquidi aumenterà raggiungendo una presunta assunzione in media di 45 ml per ogni kg di peso corporeo al giorno, oppure l'ingestione di 1,5 ml per ogni kilocaloria fornita dalla dieta, oppure 3-4 litri di liquidi circa al giorno.¹²⁴

6.4 Atleti e sportivi

L'acqua è un elemento indispensabile anche per le attività sportive, perché dà un contributo importantissimo alla termoregolazione dell'organismo.

Nei soggetti che praticano attività sportive è necessario mantenere la temperatura interna dell'organismo costante intorno ai 37°C, perché una piccola variazione di temperatura compromette le prestazioni fisiche e mentali.

La temperatura interna dell'organismo sottoposto ad attività fisica è condizionata dalla temperatura ambientale e dal calore prodotto dal lavoro muscolare, per cui, a temperatura ambiente di 40°C, l'acqua necessaria per disperdere il calore è notevole ed è ancora maggiore se l'organismo produce lavoro muscolare.

Il meccanismo più efficiente per disperdere calore, in questo caso, è l'evaporazione del sudore, che sottrae al corpo l'energia calorica in sovrappiù. Tuttavia, tale meccanismo funziona bene in ambiente ventilato e poco umido, perché il vapore si disperde più facilmente.

Al contrario, in ambiente molto umido e poco ventilato, questo meccanismo è ostacolato e le ghiandole sudoripare producono sudore, senza esiti soddisfacenti nella riduzione di temperatura e in più con eliminazione abbondante di acqua e di elettroliti, che devono essere reintegrati rapidamente.

Tra l'altro il sudore presenta una concentrazione di elettroliti più bassa del sangue, che

¹²³ Iperesto85. Dennis EA, Flack KD, Davy BM. *Beverage consumption and adult weight management: A review.* Eat Behav 2009; 10: 237-46.

¹²⁴ Iperesto86. Boulze D, Montastruc P, Cabanac M. *Water intake, pleasure and water temperature in humans.* Physiol Behav 1983; 30: 97-102.

subisce anche variazioni in base alle capacità di acclimatazione al caldo del soggetto. Quindi, la reintegrazione di acqua ed elettroliti privi di calorie è indispensabile e varia da 2 a 3 litri al giorno, in base al tipo di attività sportiva, alla sua durata e alle condizioni climatiche. Gli ioni indispensabili sono il calcio (ossa, impulsi nervosi, contrazione muscolare), il ferro (emoglobina, ossigeno), il magnesio ed il potassio (contrazione muscolare), il sodio (bilancio idrico), uniti all'integrazione di sali in caso di attività fisiche impegnative. L'idratazione deve avvenire con sorsi ad intervalli regolari (200 ml ogni 15/20 minuti) per compensare i liquidi persi e non con una unica eccessiva assunzione di acqua prima dell'impegno sportivo. La compensazione completa avviene solo dopo la fine dell'impegno sportivo a distanza di 48-72 ore.

Nello sportivo l'apporto idrico deve essere adeguato per reintegrare il patrimonio idroelettrolitico e per favorire un'azione contrastante gli effetti dell'accumulo dei cataboliti della fatica. Ricordiamo come, soprattutto nell'atleta agonista, la prevenzione dell'accumulo e lo smaltimento tempestivo di cataboliti acidi si oppongano a stati dismetabolici che, anche se transitori, si traducono in traumatismi da cause endogene. Sono noti studi sull'influenza delle acque bicarbonate nella fatica muscolare. Nello sportivo e nell'atleta, tra le alterazioni ematochimiche da sforzo più rilevanti si hanno iperazotemia, iperuricemia, aumento della lattacidemia e della piruvicoemia, oltre all'incremento di markers di danno muscolare ed epatico, conseguenti ad alterazioni di membrana (transaminasi, CPK, LDH, etc.). Calcio e magnesio, ma anche sodio, bicarbonati e solfati agiscono a livello delle membrane cellulari in senso stabilizzante e l'elevato potere tampone delle acque bicarbonate è chiamato in causa nel neutralizzare le valenze acide con minore produzione di cataboliti ed un più rapido ritorno alla norma dei valori alterati. Le acque bicarbonate-calciche e le bicarbonato-alcalino-terrose a media mineralizzazione determinano, durante l'esercizio muscolare, modificazioni della risposta cardiocircolatoria e respiratoria, della massima potenza aerobica (massimo consumo di ossigeno) e di alcune variabili ematochimiche (incremento ematico di indici ematologici di danno cellulare). Si rivelano, inoltre, preventive di squilibri in corso di assunzione abituale.¹²⁵

Alcuni studi hanno valutato il rapporto tra ingestione di acqua minerale e fluidi ed esercizio fisico.

Ishijima T. et al¹²⁶, in tre trials, hanno valutato degli adulti sottoposti ad esercizio fisico

125 Iperesto114. Driller MW, Gregory JR, Williams AD, Fell JW. *The effects of chronic sodium bicarbonate ingestion and interval training in highly trained rowers*. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2013 Feb;23(1):40-7. Epub 2012 Aug 14. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22899814>)

126 Iperesto55. Ishijima T, Hashimoto H, Satou K, Muraoka I, Suzuki K, Higuchi M.; *The different effects of*

di cyclette in ambiente caldo (28C°) ed umidità al 50%.

Nel primo trial, i soggetti non ingeriscono fluidi (disidratazione), nel secondo trial ingeriscono acqua minerale, mentre nel terzo trial ricevono fluidi ipotonici contenenti carboidrati. Alla fine dell'esercizio, il livello di sforzo percepito è più basso nei soggetti che bevono acqua minerale o fluidi ipotonici con carboidrati, rispetto alle persone con disidratazione (14,3 +/- 1,0 e 13,7 +/- 0,6 versus 17,7 +/- 1,0, $p < 0,05$). Questo significa che una buona idratazione durante un esercizio fisico prolungato riduce lo sforzo percepito complessivo, mentre la soluzione ipotonica con carboidrati riduce lo sforzo percepito a livello delle gambe.

Brouns F. et al¹²⁷ hanno valutato l'effetto di diverse bevande reidratanti sull'escrezione degli elettroliti dopo esercizio in atleti allenati. Le tre bevande sono una bevanda con caffeina, un'acqua minerale a basso contenuto di Na ed una soluzione isotonica elettroliti-carboidrati. L'introito di liquidi e le perdite urinarie sono quantificate a 2,77 kg e 1 kg per la bevanda con caffeina; 2,15 kg e 0,96 kg per l'acqua minerale; 2,86 kg e 1,10 kg per la soluzione isotonica. Il consumo di bevanda con caffeina e acqua minerale a bassa concentrazione di elettroliti porta a una perdita elevata di Na, K, Cl, Mg, Ca. Il consumo di soluzione isotonica porta alla ritenzione di Na, Mg, Ca, mentre K e Cl rimangono inalterati. La minore perdita di Na, Mg, Ca, con la soluzione isotonica, si giustifica con un più alto contenuto di questi elettroliti nella soluzione isotonica rispetto all'acqua minerale e alle bevande con caffeina. A loro volta, le bevande con caffeina aumentano l'escrezione urinaria di Mg e di Ca. In definitiva, l'ingestione di acqua minerale o di bevanda con caffeina dopo l'esercizio presenta un bilancio elettrolitico negativo, le bevande contenenti caffeina aumentano l'escrezione urinaria di Mg e di Ca, il consumo di soluzioni isotoniche contenenti Na, Mg e Ca compensano tranquillamente le perdite urinarie di questi elettroliti.

Come già descritto, cambiamenti a livello ematico e sudorazione della pelle sono i meccanismi primari per la perdita di calore nell'uomo.

In un ambiente caldo umido, un'adeguata idratazione migliora la termoregolazione, mantenendo il volume del sangue e garantendo alla pelle un adeguato flusso di sangue e una conseguente efficace sudorazione.

Si sottolinea il fatto che non esiste in medicina un esame specifico che identifichi la

fluid with and without carbohydrate ingestion on subjective responses of untrained men during prolonged exercise in a hot environment. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2009 Dec;55(6):506-10 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20086321>)

¹²⁷ Iper testo 56. Brouns F, Kovacs EM, Senden JM.; *The effect of different rehydration drinks on post-exercise electrolyte excretion in trained athletes.* Int J Sports Med. 1998 Jan;19(1):56-60 (http://www.gastronet.it/scientifico/medline/ricerca.html?list_uids=9506802)

diagnosi di disidratazione. Come descritto in precedenza, si definisce disidratazione una perdita di liquidi pari a circa il 2% del peso del corpo.

Per la diagnosi di disidratazione è innanzitutto fondamentale una buona anamnesi, che deve indagare l'eventuale presenza di una qualsiasi delle condizioni che possano determinare una ridotta assunzione di liquidi o un aumento della loro perdita per via gastrointestinale, urinaria, cutanea o respiratoria. Un accurato esame obiettivo consente poi di mettere in evidenza segni caratteristici quali secchezza o riduzione dell'elasticità della cute, ritardo nel ritorno della plica cutanea o permanenza della cute in plica, mucose asciutte, ipotonia dei bulbi oculari, occhi infossati nelle orbite, guance infossate, riduzione più o meno marcata della perfusione, polso debole, calo ponderale, shock scompensato. In generale, si rileva una corrispondenza tra la percentuale di disidratazione e la gravità dei segni clinici, con progressiva compromissione dello stato di vigilanza, che può passare dalla confusione allo stupore, alle convulsioni e al coma. I segni clinici sono evidenti e capaci di far intuire anche la percentuale approssimativa della carenza di acqua.

Durante l'attività fisica, la produzione di *calore metabolico* da parte dei muscoli fa aumentare la temperatura interna. Oltre a ciò, nell'esercizio fisico il rischio di surriscaldamento è aumentato anche per fattori ambientali, come la pressione idrostatica e il tasso d'umidità, che possono limitare la capacità d'evaporazione del sudore. L'ipertermia si verifica quando la dissipazione del calore con la sudorazione non è sufficiente per colmare l'aumento di calore generato dai muscoli sotto sforzo. Durante l'esercizio fisico, e in presenza di fattori climatici caldo umidi, la produzione di calore può essere fino a 15-20 volte superiore rispetto ai valori di riposo, e potrebbe aumentare la temperatura corporea di 1°C ogni 5 minuti se non vi fosse la sudorazione.^{128, 129}

La durata e l'intensità dell'esercizio, le condizioni ambientali, lo stato d'idratazione e l'acclimatazione influiscono sulla termoregolazione durante l'esercizio fisico. Anche alcuni farmaci (soprattutto quelli cardiovascolari) possono svolgere un ruolo nella termoregolazione durante l'esercizio.

Soprattutto atleti non professionisti, avendo una forma fisica inferiore a quella degli atleti, rischiano la disidratazione e le relative conseguenze (colpo di calore, ipertermia) perché esercitano l'attività fisica senza sorveglianza (spesso da soli) e senza un piano

128 Nadel ER, Wenger CB, Roberts MF, et al. *Physiological defenses against hyperthermia of exercise.* AnnNYAcad Sci. 1977;301:98-109. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1977.tb38190.x/abstract?jsessionid=39984036FDEC8A3DA3A51DEEC56F0A.f01t02>)

129 Ipertermia. Armstrong L, Casa D, Millard-Stafford M, American College of Sports Medicine position stand, et al. *Exertional heat illness during competition.* Med Sci Sports Exerc. 2007;39:556-72 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17473783>)

corretto d'idratazione.¹³⁰

Nell'attività fisica il sudore rende conto della dispersione di circa l'80% del calore prodotto dall'attività metabolica, il resto è eliminato attraverso i meccanismi dell'irraggiamento, della convezione e della conduzione, meccanismi passivi che sfruttano il gradiente termico.¹³¹

Nella ricostituzione del patrimonio idrico, bisogna tenere conto di alcuni limiti fisiologici. La prima barriera alla disponibilità all'ingestione dei liquidi è data dalla velocità di svuotamento gastrico, che è di 1 litro/ora, velocità che diminuisce rapidamente in caso di liquidi iperosmotici o altamente energetici. Nell'attività aerobica di lunga durata è importante bere molto il giorno prima della competizione, poi circa 500 ml di acqua 1 o 2 ore prima dell'inizio dell'esercizio, in modo da favorire lo svuotamento gastrico e l'assorbimento intestinale, e quindi 150-350 ml ogni 15-20 minuti, in modo da mantenere il più possibile a lungo la piena idratazione dell'organismo. Ovviamente, le perdite vanno compensate in rapporto all'impegno che l'attività comporta, alla temperatura e all'umidità relativa dell'ambiente e al grado di preparazione atletica, tutti fattori che determinano una sudorazione più o meno abbondante.

La quantità massima di sudore prodotto arriva a 1,5-2 l/ora, ma in atleti particolarmente allenati e in condizioni particolari può arrivare a 2,5-3 l/ora, con punte che raggiungono i 4 l/ora. Nonostante ciò, vi è però sempre accumulo di calore, sia perché la sudorazione inizia 1-3 minuti dopo l'inizio dell'attività (soglia d'innescio), sia perché anche la massima produzione di sudore non riesce a disperdere che l'80% del calore prodotto. Inoltre, essendo la massima capacità di svuotamento dello stomaco di 1 l/ora, diventa impossibile recuperare i fluidi persi col sudore, quando questi sono particolarmente abbondanti. Il tasso di svuotamento gastrico di 1 l/ora è raggiungibile mantenendo circa 500 ml di liquidi permanentemente nello stomaco. Con volumi più bassi lo svuotamento diminuisce. La disidratazione comporta l'inizio di una spirale negativa: un corpo disidratato produce meno sudore e rallenta il tasso di svuotamento gastrico, per cui si surriscalda e si disidrata ancora di più. Anche da qui l'importanza di un ottimo stato di idratazione prima della gara. Nel caso di attività fisica intensa, l'idratazione non deve essere lasciata al soddisfacimento della sensazione di sete da parte del soggetto, sia perché potrebbe essere influenzata da fattori psicologici (tensione della gara, preoccupazione, ecc.), sia perché la sete compare quando si è già perso l'1-2% del peso corporeo, con disidratazione e scadimento della prestazione. È consigliabile,

130 Iperesto97. Donoghue AM, Sinclair MJ, Bates GP. *Heat exhaustion in a deep underground metalliferous mine*. Occup Environ Med. 2000;57(3):165-74 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1739920/>)

131 Iperesto98. Rehrer NJ *The maintenance of fluid balance during exercise* Int J Sports Med. 1994 Apr;15(3):122-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8005723>)

quindi, idratarsi secondo un piano prestabilito.

In caso di umidità relativa del 100%, ogni attività faticosa va sospesa o rimandata per l'impossibilità di funzionamento del sistema del sudore. Gocciolando e non evaporando non si ha alcuna dispersione di calore, con gravissime ripercussioni sulla salute. Anche le attività svolte a temperature ambiente superiori a quelle corporee vanno evitate, perché in questo caso non funzionano più i meccanismi dell'irraggiamento della conduzione e convezione; anzi, vi è un apporto di calore dall'esterno all'interno del corpo. Ad altitudini superiori ai 2500 m va calcolata una quota supplementare di acqua persa attraverso l'aumento della ventilazione.

Il reintegro idrico per attività medio-basse può essere ottenuto semplicemente con acqua. La perdita di sali, circa 2-3 g di NaCl ogni litro di sudore è, di solito, ampiamente compensata dalla funzionalità renale tramite un maggior riassorbimento sia di NaCl che di potassio e di magnesio. Nel caso di sudorazioni molto abbondanti e protratte è però consigliato attuare anche un *reintegro salino*. Un bicchiere di succo di arancia o di pomodoro reintegra gli elettroliti persi con un litro di sudore. Molte persone aggiungono un po' di sale e un po' di zucchero nell'acqua di idratazione; ciò consente di ottenere un duplice vantaggio: si riequilibra maggiormente il patrimonio idroelettrolitico e si facilita il passaggio del glucosio attraverso i microvilli intestinali grazie al co-trasporto con il sodio e, viceversa, la presenza di piccole quantità di carboidrati migliora il tasso di assorbimento di Na⁺ e acqua. La quantità di carboidrati non deve superare gli 8 g/l, per non aumentare il tempo di svuotamento gastrico. Se oltre al ripristino idroelettrolitico fosse necessario anche quello di carboidrati oltre gli 8 g/l, è possibile utilizzare maltodestrine al posto del saccarosio. Il maggior peso molecolare di questi polimeri apporta una quantità di glucosio maggiore a parità di osmolarità indotta.^{132,133}

6.5 Lavoratori

L'acqua promuove l'attività metabolica e le capacità cognitive e di attenzione, mentre la disidratazione deprime la resa lavorativa sia da un punto di vista fisico che mentale. La disidratazione non deve superare il 2% del peso corporeo, perché l'efficienza lavorativa e cognitiva non diminuiscano. Il valore di disidratazione tollerato rispetto al peso corporeo è ancora minore in caso di lavoro svolto in ambienti caldi.

Come abbiamo già descritto per gli atleti, anche tra i lavoratori industriali, che

132 Iper testo99. Chad Kerksick et. Al., *International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutrient timing*, Journal of the International Society of Sports Nutrition 2008, 5:17 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18834505>)

133 Iper testo100. Asker Jeukendrup, *Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling*, Journal of Sports Sciences, 2011; 1-9 American College of Sports, Medicine Position Stand, Exercise and fluid Replacement, Medicine & Science in Sports & Exercise 2007 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21916794>)

sono frequentemente sottoposti a lunghi periodi in cui non è loro possibile idratarsi correttamente, sono frequenti i casi di disidratazione. L'idratazione sul posto di lavoro è una variabile cui viene prestata particolare attenzione, perché la disidratazione può influire negativamente sulla produttività, sulla sicurezza, sui costi e anche sul morale dei lavoratori.

La forza lavoro comprende individui di diverse età, composizione corporea e forma fisica. Per questo motivo, l'Accademia Nazionale delle Scienze ha stabilito un adeguato apporto di acqua giornaliero intorno ai 3,7 l per i maschi e ai 2,7 l per le femmine.¹³⁴ L'acqua che quotidianamente dovrebbe assumere una persona sedentaria è di circa 1,2 l o 2,5 l^{135, 136} e dovrebbe aumentare a 3,2 l se svolge un'attività fisica modesta.^{137, 138} Rispetto agli adulti sedentari, gli adulti che svolgono un'attività lavorativa in un ambiente caldo dovrebbero assumere fino a 6 l di acqua giornalmente. Limitati sono gli studi sulle donne lavoratrici; ma un dato disponibile mostra un'assunzione giornaliera di acqua inferiore rispetto all'altro sesso.¹³⁹ L'entità delle perdite di sudore sostenute durante il lavoro in un ambiente caldo dipende principalmente dall'intensità del lavoro e dalla durata dello stesso.¹⁴⁰ Si sottolinea che durante il lavoro sub-massimale in un ambiente caldo, la disidratazione porta a un aumento della tensione cardiovascolare. La frequenza cardiaca aumenta di quattro battiti al minuto per ogni perdita percentuale di peso corporeo.¹⁴¹ Trovandosi in una condizione di disidratazione si potrebbe pensare che con l'attività lavorativa in ambiente caldo-temperato la frequenza cardiaca possa aumentare di 16-20 battiti. Questo aumento della frequenza cardiaca è solitamente accompagnato da un aumento dello stress fisico individuale, che aumenta la percezione

134 Iper testo101. Szinnai G et al. (2005) *Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 289(1):R275-80. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15845879>)

135 Iper testo103. Benton D (2011) *Dehydration influences mood and cognition: a plausible hypothesis?* Nutrients 3:555-573 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22254111>)

136 Iper testo104. Carter R 3rd, Cheuvront SN, Vernieuw CR, Sawka MN (2006) *Hypohydration and prior heat stress exacerbates decreases in cerebral blood flow velocity during standing*. J Appl Physiol 101(6):1744-1750 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16916922>)

137 Iper testo105. Ana Adan, *Cognitive Performance and Dehydration Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 31, No. 2, 71-78 (2012) (http://scholar.google.it/scholar_url?url=http://www.researchgate.net/profile/Ana_Adan/publication/230600141_Cognitive_performance_and_dehydration/links/02e7e51e10db0c0a21000000.pdf&hl=it&sa=X&scisig=AAGBfm3x8beBZFmNN_NfbXMldlrwO4GUA&nossl=1&oi=scholar&ei=oMNIIVcvXF8HYU-fQgPAG&ved=0CB8QgAMoADAA)

138 Iper testo106. Shimizu T1, Kosaka M, Fujishima K. *Human thermoregulatory responses during prolonged walking in water at 25, 30 and 35 degrees C*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1998 Nov;78(6):473-8. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9840400>)

139 Iper testo107. Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ et al (2012) *Mild dehydration affects mood in healthy young women*. J Nutr 142:382-388 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22190027>)

140 Iper testo108. Petri NM, Dropulic N, Kardum G: *Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance*. Croat Med J 47:855-861, 2006 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167858>)

141 Iper testo109. Patel AV, Mihalik JP, Notebaert AJ, Guskiewicz KM, Prentice WE: *Neuropsychological performance, postural stability, and symptoms after dehydration*. J Athl Train 42:66-75, 2007 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17597946>)

soggettiva dello sforzo e porta alla riduzione conseguente delle performance lavorative. In questo caso si raccomanda di bere sorsi d'acqua durante le pause lavorative.

La disidratazione ha anche effetti negativi sulle prestazioni del lavoro aerobico. L'entità del decremento nelle prestazioni, pur essendo soggettiva, è legata alla temperatura ambientale e al tipo d'esercizio fisico.

L'educazione è una componente essenziale per aiutare i lavoratori a mantenere il loro stato di idratazione durante e dopo un turno di lavoro. Informare le persone, specialmente coloro che lavorano in un ambiente caldo, circa la valutazione dell'idratazione, sui segni e i pericoli e le strategie per mantenerla adeguata durante il lavoro può ridurre i rischi lavorativi.¹⁴²

¹⁴² Iper testo 58. Kenefick RW, Sawka MN. *Hydration at the work site*. J Am Coll Nutr. 2007 Oct;26(5 Suppl):597S-603S. Review. J Am Coll Nutr. 2007 Oct;26(5 Suppl):597S-603S. Hydration at the work site.

07

Acqua e sali minerali

7.1 Sali minerali

L'elevato contenuto salino conferisce proprietà particolari alle acque, che possono essere così utilizzate per contribuire a prevenire diverse patologie.

I sali minerali sono indispensabili sia come costituenti dell'organismo, sia come partecipanti a diverse funzioni metaboliche.

I minerali si classificano in macroelementi e microelementi od oligoelementi.

I *macroelementi* sono sodio, potassio, calcio, magnesio e zolfo e il fabbisogno quotidiano di tali elementi supera i 100 mg/die.

Il *calcio* è il macroelemento più presente nel nostro organismo e si distribuisce per il 99% nelle ossa e per l'1% nei tessuti e nei liquidi extracellulari. Il fabbisogno di calcio varia con l'età e oscilla tra 0,5 e 1,5 g/die. Il calcio interviene nello sviluppo di ossa e denti, nella coagulazione del sangue, nella conduzione nervosa e nelle funzioni muscolari ed una carenza produce decalcificazione ossea e carie dentaria, crampi muscolari e tetania, alterazioni del ritmo cardiaco e palpitazioni.

Il *magnesio* è presente in quantità pari a 30 g, con fabbisogno quotidiano di 300-500 mg e il suo assorbimento è antagonizzato da calcio, fosforo, proteine e grassi. Il magnesio interviene in alcune funzioni enzimatiche nervose e muscolari e regola il metabolismo energetico ed osseo. Una carenza di magnesio produce crampi, minor resistenza alla fatica, insonnia e irritabilità, aritmie, stipsi.

Il *sodio* contenuto nell'organismo è pari a circa 100 g e il fabbisogno quotidiano è inferiore a 3,5 g, mentre in alcune patologie, come l'ipertensione o le patologie cardiache e renali, l'assunzione deve essere ridotta considerevolmente. Il sodio interviene nel metabolismo idrico, nella conduzione nervosa e nella contrazione muscolare, mentre una sua carenza si manifesta con sintomi neurologici, crampi ed astenia.

Il *potassio* è molto importante per il nostro organismo e il fabbisogno quotidiano oscilla tra 2 g e 6 g al giorno, interviene nel metabolismo idrico, nella conduzione nervosa e muscolare e una sua carenza determina astenia, insonnia, nervosismo, aritmie, stipsi, acne, soprattutto nei giovani.

Lo *zolfo* è rappresentato da una concentrazione di 300 mg, è necessario per la pelle, le unghie e i capelli, stimola la secrezione biliare. La sua carenza induce problemi per

pelle, unghie, capelli e tessuto cartilagineo.

I *microelementi* od *oligoelementi* principali sono fluoro, ferro, manganese, selenio, zinco e sono definiti micronutrienti.

Il *fluoro* è presente in concentrazione di 3-7 mg e l'assunzione quotidiana non deve superare gli 0,7-1 mg al giorno, rinforza lo smalto dei denti e il tessuto osseo, stimolandone la calcificazione, mentre una carenza determina carie ai denti, demineralizzazione ossea, alterazioni di unghie e capelli.

Il *ferro* è presente in quantità di 4 o 5 g, distribuiti per il 65% nell'emoglobina e il fabbisogno varia dai 5 mg nell'infanzia, ai 18 mg nell'adulto, ai 30-40 mg nella gravidanza e nell'allattamento, per cui le donne in età fertile manifestano spesso una carenza e mancano di depositi di questo microelemento.

Il ferro delle acque minerali ferruginose non viene, però, assorbito dall'organismo, per cui tali acque non sono utilizzate per porre rimedio a eventuali carenze del microelemento. Il ferro interviene nel trasporto di ossigeno, nella difesa di infezioni e nel metabolismo della vitamina B, mentre la sua carenza determina astenia, affaticamento e palpitazioni, anemia, cicatrizzazione lenta delle ferite.

86

Il *manganese* favorisce diverse reazioni metaboliche, attivando gli enzimi e, soprattutto, svolge un'azione antiossidante molto studiata. La dose di assunzione quotidiana di manganese oscilla tra 2 e 4 mg. Il manganese è presente nelle acque minerali acide. Il manganese interviene nelle funzioni antiossidanti, nella coagulazione del sangue e nello sviluppo osseo, mentre la sua carenza provoca astenia, problemi neurologici e indolenzimento articolare.

Il *selenio* ha una importante funzione antiossidante come il manganese, essendo un antagonista degli effetti dei radicali liberi. La quantità giornaliera è variabile e oscilla tra gli 8 µg dei neonati sotto l'anno di età ai 70 µg delle gestanti. Gli interventi principali del selenio riguardano la funzione antiossidante, la protezione del sistema cardiovascolare, la pigmentazione, mentre la sua carenza determina invecchiamento precoce, aritmie, disturbi visivi, malattie cutanee.

Lo *zinco* è un oligoelemento presente in tutti i tessuti ed in molti enzimi, in concentrazione maggiore nelle ossa, nei muscoli e nella pelle. La dose quotidiana di assunzione è di 10

mg per l'uomo e di 7 mg per la donna. Lo zinco ha una potente azione antiossidante, promuove gusto, olfatto e vista, favorisce la crescita e cicatrizza le ferite, mentre riduce le difese immunitarie in caso di eccesso. Al contrario una carenza di tale elemento ha un effetto negativo sugli organi di senso, sulle ferite, sulla crescita e sulla cute.

7.2 La durezza dell'acqua

Le *acque dure* sono le acque ad alto residuo di calcio e di magnesio. L'acqua presente in natura contiene sostanze disciolte allo stato ionico (sali minerali), allo stato gassoso, in forma non ionica, e anche composti di natura biologica.¹⁴³

L'acqua si carica di minerali, in particolare di sali, come il carbonato di sodio e di calcio, e di gas, come la CO₂, attraverso il contatto con le rocce e acquisisce sapore e, talora, colore particolare in presenza, ad esempio, di ferro e di tannini.

I principali soluti presenti nelle acque minerali sono: sostanze organiche, silice e sali minerali costituiti da:

- cationi come sodio, calcio e magnesio e, meno frequentemente, potassio, ferro e manganese;
- anioni come HCO₃ e CO₃, ma anche SO₄ e Cl e, meno frequentemente, NO₃.

I sali si distinguono in sali duri e non duri. I primi contengono calcio e magnesio meno solubili e i secondi sodio e potassio più solubili.

Inoltre i sali si classificano in alcalini e neutri in base alla capacità di liberare ioni ossidrilici (OH⁻) in soluzione acquosa.

Le soluzioni presentano proprietà acide o alcaline, capacità tampone, solubilità diverse a temperature diverse anche in funzione del tipo di soluti presenti.

La durezza dell'acqua si misura in gradi francesi (°F) ed 1°F corrisponde a 10 mg di carbonato di calcio per litro.

7.3 Classificazione delle acque minerali

È in base alla quantità di minerali presenti che le acque vengono considerate più o meno mineralizzate. I primi studi di classificazione delle acque minerali risalgono addirittura al 1670, quando furono attuate numerose indagini dall'Accademia delle Scienze di Francia con metodi validi ancora oggi. Per essere considerate minerali le acque devono essere sottoposte ad analisi chimiche, farmacologiche e idrogeologiche.

Il ministero del Welfare è l'istituzione competente ad approvarle come tali. E per farlo ci sono vari metodi, ma uno su tutti è quello *discriminante*: si tratta del calcolo del *residuo*

¹⁴³ World Health Organization (WHO). *Guidelines for drinking-water quality*. 3rd ed. Geneva: WHO, 2008 (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf)

fisso, ovvero della quantità di sostanze, soprattutto inorganiche, disciolte nell'acqua. Si prende un litro di liquido, si mette in una capsula di platino e poi viene fatto evaporare a bagnomaria. Il contenitore viene dunque inserito in un forno, alla temperatura di 180: viene così pesata la parte *solida* dell'acqua rimanente, che corrisponde alla quantità di sali e oligoelementi presenti.

Una vecchia classificazione, ormai desueta, distingueva le acque in: oligominerali, mediominerali, salse o cloruro-sodiche, salso-iodiche e salso-bromo-iodiche, solfuree, bicarbonate, solfate, arsenicali-ferruginose, carboniche, con concentrazione superiore a 300 cc di CO₂ in un litro, e radioattive, quando la radioattività supera un millimicrocurie di radon per litro.¹⁴⁴

Attualmente, le acque minerali si classificano secondo varie modalità.

Classificazione in base al contenuto in minerali disciolti

Il contenuto in minerali disciolti è definito dal residuo fisso (quantità di sali minerali depositati da un litro di acqua completamente evaporata a 180°C).

La classificazione prevede:

- acque minimamente mineralizzate con contenuto di sali fino a 50 mg/l;
- acque oligominerali con residuo fisso non superiore a 200 mg/l;
- acque mediominerali con residuo fisso superiore a 200 mg/l e inferiore a 1 g/l;
- acque minerali (propriamente dette) con residuo fisso superiore a 1 g/l fino a 1500 mg/l;
- acque riccamente mineralizzate con residuo fisso a 180°C superiore a 1500 mg/l.

In particolare, le acque medio-minerali e minerali si possono suddividere ancora in:

ACQUE MEDIO MINERALI con residuo secco a 180°C >0.200 g/l e <1 g/l

• SALSE

salso-solfato-alcaline;
salso-solfato-alcantino-terrose;
salso-bromo-iodiche;
salso-iodiche-solfato-alcaline;
salso-iodiche-alcantino-terrose Solfuree.

• SOLFUREE

solfuree-salse;
solfuree-salmo-iodiche;
solfuree-salmo-solfato-alcaline.

¹⁴⁴ *Ibidem*

ACQUE MINERALI con residuo secco a 180°C >1 g/l

- ARSENICALI FERRUGINOSE
 - arsenicali;
 - arsenicali-ferruginose;
- BICARBONATE
 - bicarbonato-alcaline;
 - bicarbonato-alcalino-terrose;
 - bicarbonato-solfato-alcaline;
 - bicarbonato-solfato-alcalino-terrose;
 - solfato-alcaline.
- SOLFATE
 - solfato-alcalino-terrose.

Classificazione secondo la temperatura

Distingue le acque minerali in base al rapporto tra temperatura media annuale dell'acqua, dell'aria e del suolo:

- le acque ipotermiche dove: $T_{\text{acqua}} < T_{\text{aria}}$ oppure $T_{\text{acqua}} < T_{\text{suolo}} - 2^{\circ}\text{C}$;
- le acque ortotermiche: dove $(T_{\text{aria}} < T_{\text{acqua}} < T_{\text{aria}} + 4^{\circ}\text{C})$ oppure $(T_{\text{suolo}} - 2^{\circ}\text{C} < T_{\text{acqua}} < T_{\text{suolo}} + 2^{\circ}\text{C})$;
- le acque termali: dove $T_{\text{acqua}} > (T_{\text{aria}} + 4^{\circ}\text{C})$ oppure $T_{\text{acqua}} > (T_{\text{suolo}} + 2^{\circ}\text{C})$.

Classificazione secondo il livello di concentrazione molecolare

Distingue le acque minerali in base al punto di congelamento comparato con quello del siero del sangue (= $-0,56^{\circ}\text{C}$):

- acque ipotoniche con punto di congelamento da $-0,55^{\circ}$ a temperature maggiori;
- acque isotoniche con punto di congelamento da $-0,55^{\circ}$ a $-0,58^{\circ}$;
- acque ipertoniche con punto di congelamento da $-0,58^{\circ}$ a temperature minori (52).

Classificazione secondo la composizione chimica ionica

Fa riferimento alla concentrazione di cationi e di anioni, che superano il valore di 20 Meq per cento. A seconda del contenuto in anioni e cationi avremo:

- acque bicarbonate, se prevale l'anione bicarbonato, $(\text{HCO}_3)^{-}$;
- acque solfate, se prevale l'anione solfato, $(\text{SO}_4)^{2-}$;
- acque clorurate o salse, se prevale l'anione cloruro, (Cl^{-}) ;
- acque solfuree, se prevale l'anione solfidrile, (SH^{-}) .

La caratterizzazione chimica è completata dal catione prevalente. In genere si tratta

di cationi alcalini (Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) o alcalino-terrosi (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) con prevalenza di Ca, Mg e Ra.

Classificazione per caratteristiche chimico-fisiche tipiche

Le acque si classificano anche per tipiche caratteristiche chimico-fisiche in:

- acque solfuree (almeno un grado solfidrometrico);
- arsenicali o bromiche o iodiche, quando tali elementi sono presenti in quantità ponderale;
- radioattive, in presenza di almeno un millimicrocurie di radon.

08

Letteratura
scientifica

Ipertesto_1

Popkin B, Armstrong L, Bray G, Caballero B, Frei B, Willen C. *A new proposed guidance system for beverage consumption in the United States*. Am J Clin Nutr 2006; 83: 529-42.

Abstract

The Beverage Guidance Panel was assembled to provide guidance on the relative health and nutritional benefits and risks of various beverage categories. The beverage panel was initiated by the first author. The Panel's purpose is to attempt to systematically review the literature on beverages and health and provide guidance to the consumer. An additional purpose of the Panel is to develop a deeper dialog among the scientific community on overall beverage consumption patterns in the United States and on the great potential to change this pattern as a way to improve health. Over the past several decades, levels of overweight and obesity have increased across all population groups in the United States. Concurrently, an increased daily intake of 150–300 kcal (for different age-sex groups) has occurred, with approximately 50% of the increased calories coming from the consumption of calorically sweetened beverages. The panel ranked beverages from the lowest to the highest value based on caloric and nutrient contents and related health benefits and risks. Drinking water was ranked as the preferred beverage to fulfill daily water needs and was followed in decreasing value by tea and coffee, low-fat (1.5% or 1%) and skim (nonfat) milk and soy beverages, noncalorically sweetened beverages, beverages with some nutritional benefits (fruit and vegetable juices, whole milk, alcohol, and sports drinks), and calorically sweetened, nutrient-poor beverages. The Panel recommends that the consumption of beverages with no or few calories should take precedence over the consumption of beverages with more calories.

Ipertesto_2

Raben A, Tagliabue A, Christensen NJ, Madsen J, Holst JJ, Astrup A. *Resistant starch: the effect on postprandial glycemia, hormonal response, and satiety*. Am J Clin Nutr 1994; 60: 544-51.

Abstract

The effect of resistant starch (RS) on postprandial plasma concentrations of glucose, lipids, and hormones, and on subjective satiety and palatability ratings was investigated in 10 healthy, normal-weight, young males. The test meals consisted of 50 g pregelatinized starch (0% RS) (S) or 50 g raw potato starch (54% RS) (R) together with 500 g artificially sweetened syrup. After the R meal postprandial plasma concentrations of glucose, lactate, insulin, gastric inhibitory polypeptide (GIP), glucagon-like peptide-1, and epinephrine were significantly lower compared with after the S meal. Moreover, subjective scores for satiety and fullness were significantly lower after the R meal than after the S meal. Differences in GIP, texture, and palatability may have been involved in these findings. In conclusion, the replacement of digestible starch with RS resulted in significant reductions in postprandial glycemia and insulinemia, and in the subjective sensations of satiety.

Ipertesto_3

Mattes RD. *Dietary compensation by humans for supplemental energy provided as ethanol or carbohydrate in fluids*. Physiol Behav 1996; 59: 179-87.

Abstract

Dietary compensation for energy provided as ethanol is reportedly limited. Whether this is a function of the ethanol or other aspect of the medium in which it is ingested is not known. Eight male and eight female adults ingested 1.08 liters of beer (5.0% ethanol w/v, 1891 kJ), light beer (2.9% ethanol w/v, 1197 kJ), no-alcohol beer (0.1% ethanol w/v, 816 kJ), cola (1749 kJ) or carbonated water (0 kJ) every 3-4 days with a midday meal. Diet records were kept the preceding day and day of beverage ingestion. Energy intake was significantly higher each day an energy-bearing beverage was consumed relative to its preceding day. A literature review revealed dietary compensation for modifications of energy intake via fluids is less precise than when solid foods are manipulated. These findings demonstrate dietary adjustment for energy derived from ethanol is imprecise, but also indicate energy from carbohydrate elicits little dietary response when ingested in a beverage.

Ipertesto_4

Di Meglio DP, Mattes RD. *Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight*. Int J Obes Relat Metab Disord 2000; 24: 794-800.

Abstract

BACKGROUND:

Beverages are contributing an increased proportion of energy to the diet. Because they elicit a weak compensatory dietary response, they may increase risk of positive energy balance.

OBJECTIVES:

This study aimed to document the differential effects of matched liquid and solid carbohydrate loads on diet and body weight.

DESIGN:

In a cross-over design, seven males and eight females consumed dietary carbohydrate loads of 1880 kJ/day as

a liquid (soda) or solid (jelly beans) during two 4 week periods separated by a 4 week washout. Subjects were permitted to consume the loads however they chose. In addition to baseline measurements, diet records were obtained on random days throughout the study, body composition was measured weekly, physical activity was assessed before and after treatments and hunger was assessed during washout and midway through each treatment.

RESULTS:

Free-feeding energy intake during the solid period was significantly lower than intake prior to this period. Dietary energy compensation was precise (118%). No decrease in free-feeding energy intake occurred during the liquid period. Total daily energy intake increased by an amount equal to the load resulting in dietary compensation of ~17%. Consequently, body weight and BMI increased significantly only during the liquid period. Physical activity and hunger were unchanged.

CONCLUSIONS:

This study indicates that liquid carbohydrate promotes positive energy balance, whereas a comparable solid carbohydrate elicits precise dietary compensation. Increased consumption of energy-yielding fluids may promote positive energy balance.

Ipertesto_5

Brownell KD, Farley T, Willett WC, Popkin BM, Chaloupka FJ, Thompson JW, et al. *The Public Health and Economic Benefits of Taxing Sugar-Sweetened Beverages*. N Engl J Med 2009; 361: 1599-1605.

Abstract

The consumption of sugar-sweetened beverages has been linked to risks for obesity, diabetes, and heart disease¹⁻³; therefore, a compelling case can be made for the need for reduced consumption of these beverages. Sugar-sweetened beverages are beverages that contain added, naturally derived caloric sweeteners such as sucrose (table sugar), high-fructose corn syrup, or fruit-juice concentrates, all of which have similar metabolic effects.

Taxation has been proposed as a means of reducing the intake of these beverages and thereby lowering health care costs, as well as a means of generating revenue that governments can use for health programs.⁴⁻⁷ Currently, 33 states have sales taxes on soft drinks (mean tax rate, 5.2%), but the taxes are too small to affect consumption and the revenues are not earmarked for programs related to health. This article examines trends in the consumption of sugar-sweetened beverages, evidence linking these beverages to adverse health outcomes, and approaches to designing a tax system that could promote good nutrition and help the nation recover health care costs associated with the consumption of sugar-sweetened beverages.

Ipertesto_6

Hu FB, Malik VS. *Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence*. Physiol Behav 2010; 100: 47-54. [Epub 2010 Feb 6].

Abstract

In recent decades, temporal patterns in SSB intake have shown a close parallel between the upsurge in obesity and rising levels of SSB consumption. SSBs are beverages that contain added caloric sweeteners such as sucrose, high-fructose corn syrup or fruit-juice concentrates, all of which result in similar metabolic effects. They include the full spectrum of soft drinks, carbonated soft drinks, fruitades, fruit drinks, sports drinks, energy and vitamin water drinks, sweetened iced tea, cordial, squashes, and lemonade, which collectively are the largest contributor to added sugar intake in the US. It has long been suspected that SSBs have an etiologic role in the obesity epidemic, however only recently have large epidemiological studies been able to quantify the relationship between SSB consumption and long-term weight gain, type 2 diabetes (T2DM) and cardiovascular disease (CVD) risk. Experimental studies have provided important insight into potential underlying biological mechanisms. It is thought that SSBs contribute to weight gain in part by incomplete compensation for energy at subsequent meals following intake of liquid calories. They may also increase risk of T2DM and CVD as a contributor to a high dietary glycemic load leading to inflammation, insulin resistance and impaired beta-cell function. Additional metabolic effects from the fructose fraction of these beverages may also promote accumulation of visceral adiposity, and increased hepatic de novo lipogenesis, and hypertension due to hyperuricemia. Consumption of SSBs should therefore be replaced by healthy alternatives such as water, to reduce risk of obesity and chronic diseases.

Ipertesto_7

Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs DR, Jr, Popkin BM. *Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study*. Am J Clin Nutr. 2010.

Abstract

BACKGROUND:

Intake of caloric beverages is hypothesized to contribute to adverse health outcomes, but the beverages and populations studied vary considerably.

OBJECTIVE:

Our objective was to examine the relation between consumption of low- and whole-fat milk, fruit juice, and sugar-sweetened beverages (SSBs) and cardiometabolic risk factors.

DESIGN:

We used data from a prospective 20-y cohort of 2774 adults. Data are taken from CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) Study examination years 0 (1985-1986), 7 (1992-1993), and 20 (2005-2006). Beverage intake was averaged across years 0 and 7, and continuous and categorical (quartile) distributions were used. Incident (year 20) high waist circumference (WC), high triglycerides, high LDL cholesterol, low HDL cholesterol, hypertension, and metabolic syndrome were examined by using multivariable-adjusted Poisson regression models.

RESULTS:

Higher SSB consumption (across quartiles) was associated with higher risk of high WC [adjusted relative risk (aRR): 1.09; 95% CI: 1.04, 1.14; P for trend < 0.001]; high LDL cholesterol (aRR: 1.18; 95% CI: 1.02, 1.35; P for trend = 0.018), high triglycerides (aRR: 1.06; 95% CI: 1.01, 1.13; P for trend = 0.033), and hypertension (aRR: 1.06; 95% CI: 1.01, 1.12; P for trend = 0.023). Whole-fat milk consumption was associated with lower risk of high triglycerides (aRR: 0.91; 95% CI: 0.81, 1.00; P for trend = 0.046). With the use of continuous beverage intake, results were similar. Consumers of whole-fat milk and SSBs were more likely to be younger, black, and male and to have lower levels of physical activity and higher total energy intake in comparison with nonconsumers (P < 0.05).

CONCLUSIONS:

Our findings suggest that higher SSB consumption is associated with cardiometabolic risk. Recommendations to limit consumption of these caloric beverages may help reduce the burden of these risk factors in US adult populations.

Iper testo 8

Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al. *Dietary sugars intake and cardiovascular health. A scientific statement from the American Heart Association.* Circulation 2009; 120: 1011-1020.

Abstract

High intakes of dietary sugars in the setting of a worldwide pandemic of obesity and cardiovascular disease have heightened concerns about the adverse effects of excessive consumption of sugars. In 2001 to 2004, the usual intake of added sugars for Americans was 22.2 teaspoons per day (355 calories per day). Between 1970 and 2005, average annual availability of sugars/added sugars increased by 19%, which added 76 calories to Americans' average daily energy intake. Soft drinks and other sugar-sweetened beverages are the primary source of added sugars in Americans' diets. Excessive consumption of sugars has been linked with several metabolic abnormalities and adverse health conditions, as well as shortfalls of essential nutrients. Although trial data are limited, evidence from observational studies indicates that a higher intake of soft drinks is associated with greater energy intake, higher body weight, and lower intake of essential nutrients. National survey data also indicate that excessive consumption of added sugars is contributing to overconsumption of discretionary calories by Americans. On the basis of the 2005 US Dietary Guidelines, intake of added sugars greatly exceeds discretionary calorie allowances, regardless of energy needs. In view of these considerations, the American Heart Association recommends reductions in the intake of added sugars. A prudent upper limit of intake is half of the discretionary calorie allowance, which for most American women is no more than 100 calories per day and for most American men is no more than 150 calories per day from added sugars. PMID: 19704096 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iper testo 9

Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Toschke AM, Reinehr T, Kersting M. *Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial.* Pediatrics 2009; 123: e661-7.

Abstract

OBJECTIVE:

The study tested whether a combined environmental and educational intervention solely promoting water consumption was effective in preventing overweight among children in elementary school.

METHODS:

The participants in this randomized, controlled cluster trial were second- and third-graders from 32 elementary schools in socially deprived areas of 2 German cities. Water fountains were installed and teachers presented 4 prepared classroom lessons in the intervention group schools (N = 17) to promote water consumption. Control group schools (N = 15) did not receive any intervention. The prevalence of overweight (defined according to the International Obesity Task Force criteria), BMI SD scores, and beverage consumption (in glasses per day; 1 glass

was defined as 200 mL) self-reported in 24-hour recall questionnaires, were determined before (baseline) and after the intervention. In addition, the water flow of the fountains was measured during the intervention period of 1 school year (August 2006 to June 2007).

RESULTS:

Data on 2950 children (intervention group: N = 1641; control group: N = 1309; age, mean $\pm$ SD: 8.3 $\pm$ 0.7 years) were analyzed. After the intervention, the risk of overweight was reduced by 31% in the intervention group, compared with the control group, with adjustment for baseline prevalence of overweight and clustering according to school. Changes in BMI SD scores did not differ between the intervention group and the control group. Water consumption after the intervention was 1.1 glasses per day greater in the intervention group. No intervention effect on juice and soft drink consumption was found. Daily water flow of the fountains indicated lasting use during the entire intervention period, but to varying extent.

CONCLUSION:

Our environmental and educational, school-based intervention proved to be effective in the prevention of overweight among children in elementary school, even in a population from socially deprived areas. PMID: 19336356 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_10

Fernández-Martín JL, Benito Cannata-Andía J. *Agua de bebida como elemento de la nutrición*. Barcelona Med Clin 2008; 131:656-7

(http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=13128725&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=2&ty=29&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=2v131n17a13128725pdf001.pdf)

Ipertesto_11

Jéquier E, Constant F. *Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration*. Eur J Clin Nutr. [Online] September 2, 2009. Disponible en: <http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/pdf/ejcn2009111a.pdf>. doi:10.1038/ejcn.2009.111

Abstract

How much water we really need depends on water functions and the mechanisms of daily water balance regulation. The aim of this review is to describe the physiology of water balance and consequently to highlight the new recommendations with regard to water requirements. Water has numerous roles in the human body. It acts as a building material; as a solvent, reaction medium and reactant; as a carrier for nutrients and waste products; in thermoregulation; and as a lubricant and shock absorber. The regulation of water balance is very precise, as a loss of 1% of body water is usually compensated within 24 h. Both water intake and water losses are controlled to reach water balance. Minute changes in plasma osmolality are the main factors that trigger these homeostatic mechanisms. Healthy adults regulate water balance with precision, but young infants and elderly people are at greater risk of dehydration. Dehydration can affect consciousness and can induce speech incoherence, extremity weakness, hypotonia of ocular globes, orthostatic hypotension and tachycardia. Human water requirements are not based on a minimal intake because it might lead to a water deficit due to numerous factors that modify water needs (climate, physical activity, diet and so on). Water needs are based on experimentally derived intake levels that are expected to meet the nutritional adequacy of a healthy population. The regulation of water balance is essential for the maintenance of health and life. On an average, a sedentary adult should drink 1.5 l of water per day, as water is the only liquid nutrient that is really essential for body hydration

Ipertesto_12

EFSA (2008). *Draft dietary reference values for water. Scientific Opinion of the Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies*, (agreed on 11 April 2008 for release for public consultation). (<http://www.efsa.europa.eu/it/scdocs/doc/1459.pdf>)

ABSTRACT

This Opinion of the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA) deals with the setting of dietary reference values for water for specific age groups. Adequate Intakes (AI) have been defined derived from a combination of observed intakes in population groups with desirable osmolality values of urine and desirable water volumes per energy unit consumed. The reference values for total water intake include water from drinking water, beverages of all kind, and from food moisture and only apply to conditions of moderate environmental temperature and moderate physical activity levels (PAL 1.6). AIs for infants in the first half of the first year of life are estimated to be 100-190 mL/kg per day. For infants 6-12 months of age a total water intake of 800-1000 mL/day is considered adequate. For the second year of life an adequate total water intake of 1100-1200 mL/day is defined by interpolation, as intake data are not available. AIs of water for children are estimated to be 1300 mL/day for boys and girls 2-3 years of age; 1600 mL/day for boys and girls 4-8 years of age; 2100 mL/day for boys

9-13 years of age; 1900 mL/day for girls 9-13 years of age. Adolescents of 14 years and older are considered as adults with respect to adequate water intake. Available data for adults permit the definition of AIs as 2.0 L/day (P 95 3.1 L) for females and 2.5 L/day (P95 4.0 L) for males. The same AIs as for adults are defined for the elderly. For pregnant women the same water intake as in non-pregnant women plus an increase in proportion to the increase in energy intake (300 mL/day) is proposed. For lactating women adequate water intakes of about 700 mL/day above the AIs of non-lactating women of the same age are derived.

Iperresto_13

Sawka MN, Cheuvront SN, Carter III R (2005). *Human water needs*. Nutr Rev 63, S30–S39. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16028570>)

Abstract

Healthy humans regulate daily water balance remarkably well across their lifespan despite changes in biological development and exposure to stressors on hydration status. Acute or chronic body water deficits result when intakes are reduced or losses increase, but day-to-day hydration is generally well maintained so long as food and fluid are readily available. Total water intake includes drinking water, water in beverages, and water in food. Daily water needs determined from fluid balance, water turnover, or consumption studies provide similar values for a given set of conditions. A daily water intake of 3.7 L for adult men and 2.7 L for adult women meets the needs of the vast majority of persons. However, strenuous physical exercise and heat stress can greatly increase daily water needs, and the individual variability between athletes can be substantial. PMID: 16028570 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_15

Phillips PA, Rolls BJ, Ledingham JG, Forsling ML, Morton JJ MJ et al (1984). *Reduced thirst after water deprivation in healthy elderly men*. N Engl J Med 311, 753–759. (<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM198409203111202>)

Abstract

To determine whether responses to dehydration are altered with age, we investigated the thirst, fluid and electrolyte responses, and hormonal responses to 24 hours of water deprivation in seven healthy active elderly men (67 to 75 years old) and seven healthy young men (20 to 31 years old) who were matched for weight loss during water deprivation. After water deprivation, the older men had greater increases in plasma osmolality, sodium concentration, and vasopressin levels. However, their urinary osmolality was lower and they were less thirsty and drank less after water deprivation, so that their plasma and urine were not diluted to predeprivation levels. Regression analysis indicated increased sensitivity of vasopressin osmoreceptors in the older group, although this difference was not statistically significant. We conclude that after 24 hours of water deprivation, there is a deficit in thirst and water intake in healthy elderly men, as compared with younger men, although vasopressin osmoreceptor responsiveness is maintained or even increased. Our findings also suggest that the well-known deficit in urinary concentrating ability that occurs with age reflects renal causes and not a lack of circulating vasopressin. (N Engl J Med 1984; 311:753–9.)

Iperresto_18

Jéquier E, Constant F. *Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration*. European Journal of Clinical Nutrition (2010) 64, 115–123; doi:10.1038/ejcn.2009.111; published online 2 September 2009 (<http://www.nature.com/ejcn/journal/v64/n2/full/ejcn2009111a.html#bib4>)

Abstract

How much water we really need depends on water functions and the mechanisms of daily water balance regulation. The aim of this review is to describe the physiology of water balance and consequently to highlight the new recommendations with regard to water requirements. Water has numerous roles in the human body. It acts as a building material; as a solvent, reaction medium and reactant; as a carrier for nutrients and waste products; in thermoregulation; and as a lubricant and shock absorber. The regulation of water balance is very precise, as a loss of 1% of body water is usually compensated within 24h. Both water intake and water losses are controlled to reach water balance. Minute changes in plasma osmolality are the main factors that trigger these homeostatic mechanisms. Healthy adults regulate water balance with precision, but young infants and elderly people are at greater risk of dehydration. Dehydration can affect consciousness and can induce speech incoherence, extremity weakness, hypotonia of ocular globes, orthostatic hypotension and tachycardia. Human water requirements are not based on a minimal intake because it might lead to a water deficit due to numerous factors that modify water needs (climate, physical activity, diet and so on). Water needs are based on experimentally derived intake levels that are expected to meet the nutritional adequacy of a healthy population. The regulation of water balance is essential for the maintenance of health and life. On an average, a sedentary adult should drink 1.5l of water per day, as water is the only liquid nutrient that is really essential for body hydration.

Iperresto_19

Montain SJ. *Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress*. Am J Clin Nutr 2000;72(suppl):564S-72S (<http://ajcn.nutrition.org/content/72/2/564s.full.pdf>)

ABSTRACT During exercise in the heat, sweat output often exceeds water intake, resulting in a body water deficit (hypohydration) and electrolyte losses. Because daily water losses can be substantial, persons need to emphasize drinking during exercise as well as at meals. For persons consuming a normal diet, electrolyte supplementation is not warranted except perhaps during the first few days of heat exposure. Aerobic exercise is likely to be adversely affected by heat stress and hypohydration; the warmer the climate the greater the potential for performance decrements. Hypohydration increases heat storage and reduces a person's ability to tolerate heat strain. The increased heat storage is mediated by a lower sweating rate (evaporative heat loss) and reduced skin blood flow (dry heat loss) for a given core temperature. Heat-acclimated persons need to pay particular attention to fluid replacement because heat acclimation increases sweat losses, and hypohydration negates the thermoregulatory advantages conferred by acclimation. It has been suggested that hyperhydration (increased total body water) may reduce physiologic strain during exercise heat stress, but data supporting that notion are not robust. Research is recommended for 3 populations with fluid and electrolyte balance problems: older adults, cystic fibrosis patients, and persons with spinal cord injuries.

Iperresto_20

Häussinger D (1996). *The role of cellular hydration in the regulation of cell function*. Biochem J 313, 697-710. [vhttp://www.biochemj.org/bj/313/bj3130697.htm](http://www.biochemj.org/bj/313/bj3130697.htm)

Abstract

The cellular hydration state is dynamic and changes within minutes under the influence of aniso-osmolality, hormones, nutrients and oxidative stress. This occurs despite the activity of potent mechanisms for cell volume regulation, which have been observed in virtually all cell types studied so far. These volume-regulatory mechanisms are apparently not designed to maintain absolute cell volume constancy; rather, they act as dampeners in order to prevent excessive cell volume deviations which would otherwise result from cumulative substrate uptake. On the other hand, these volume-regulatory mechanisms can even be activated in the resting state by hormones, and by this means changes in cell hydration are created. Most importantly, small fluctuations of cell hydration, i.e. of cell volume, act as a separate and potent signal for cellular metabolism and gene expression. Accordingly, a simple but elegant method is created for the adaptation of cell function to environmental challenges. In liver, cell swelling and shrinkage lead to certain opposite patterns of cellular metabolic function. Apparently, hormones and amino acids can trigger these patterns by altering cell volume. Thus cell volume homeostasis does not simply mean volume constancy, but rather the integration of events which allow cell hydration to play its physiological role as a regulator of cell function (for reviews see [1-4]). The interaction between cellular hydration and cell function has been most extensively studied in liver cells, but evidence is increasing that regulation of cell function through alterations of cell hydration also occurs in other cell types. This review will largely refer to hepatocytes, but when appropriate other cell types will also be considered. Regulation of mitochondrial function by hormone-induced changes of matrix volume has been established in the past (for reviews see [5,6]); this aspect will only be covered briefly. For further details, the reader is referred to recent surveys [2,4,7,8].

Iperresto_22

Ritz P, Berrut G (2005). *The importance of good hydration for day-to-day health*. Nutr Rev 63, S6-S13 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16028567>)

Abstract

The role of hydration in the maintenance of health is increasingly recognized. Studies in healthy adults show that even mild dehydration impairs a number of important aspects of cognitive function such as concentration, alertness, and short-term memory. However, due to the lack of suitable tools for assessment of hydration status, the effects of hydration on other aspects of day-to-day health and well-being remain to be demonstrated. PMID: 16028567 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_23

Szinnai G, Schachinger H, Arnaud MJ, Linder L, Keller U (2005). *Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 289, R275-R280. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15845879>)

Abstract

Whether mental performance is affected by slowly progressive moderate dehydration induced by water deprivation has not been examined previously. Therefore, objective and subjective cognitive-motor function was examined in 16 volunteers (8 females, 8 males, mean age: 26 yr) twice, once after 24 h of water deprivation and once during normal water intake (randomized cross-over design; 7-day interval). Water deprivation resulted in a

2.6% decrease in body weight. Neither cognitive-motor function estimated by a paced auditory serial addition task, an adaptive 5-choice reaction time test, a manual tracking test, and a Stroop word-color conflict test nor neurophysiological function assessed by auditory event-related potentials P300 (oddball paradigm) differed ($P > 0.1$) between the water deprivation and the control study. However, subjective ratings of mental performance changed significantly toward increased tiredness (+1.0 points) and reduced alertness (-0.9 points on a 5-point scale; both: $P < 0.05$), and higher levels of perceived effort (+27 mm) and concentration (+28 mm on a 100-mm scale; both: $P < 0.05$) necessary for test accomplishment during dehydration. Several reaction time-based responses revealed significant interactions between gender and dehydration, with prolonged reaction time in women but shortened in men after water deprivation (Stroop word-color conflict test, reaction time in women: +26 ms, in men: -36 ms, $P < 0.01$; paced auditory serial addition task, reaction time in women +58 ms, in men -31 ms, $P = 0.05$). In conclusion, cognitive-motor function is preserved during water deprivation in young humans up to a moderate dehydration level of 2.6% of body weight. Sexual dimorphism for reaction time-based performance is present. Increased subjective task-related effort suggests that healthy volunteers exhibit cognitive compensating mechanisms for increased tiredness and reduced alertness during slowly progressive moderate dehydration. PMID: 15845879 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_24

Manz F. *Hydration and Disease*. J Am Coll Nutr 2007; 26 (5): 535S-41S. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921462>

Abstract

Many diseases have multifactorial origins. There is increasing evidence that mild dehydration plays a role in the development of various morbidities. In this review, effects of hydration status on acute and chronic diseases are depicted (excluding the acute effects of mild dehydration on exercise performance, wellness, cognitive function, and mental performance) and categorized according to four categories of evidence (I-IV). Avoidance of a high fluid intake as a precautionary measure may be indicated in patients with cardiovascular disorders, pronounced chronic renal failure (III), hypoalbuminemia, endocrinopathies, or in tumor patients with cisplatin therapy (IIb) and menace of water intoxication. Acute systemic mild hypohydration or dehydration may be a pathogenic factor in oligohydramnios (IIa), prolonged labor (IIa), cystic fibrosis (III), hypertonic dehydration (III), and renal toxicity of xenobiotics (Ib). Maintaining good hydration status has been shown to positively affect urolithiasis (Ib) and may be beneficial in treating urinary tract infection (IIb), constipation (III), hypertension (III), venous thromboembolism (III), fatal coronary heart disease (III), stroke (III), dental disease (IV), hyperosmolar hyperglycemic diabetic ketoacidosis (IIb), gallstone disease (III), mitral valve prolapse (IIb), and glaucoma (III). Local mild hypohydration or dehydration may play a critical role in the pathogenesis of several broncho-pulmonary disorders like exercise asthma (IIb) or cystic fibrosis (Ib). In bladder and colon cancers, the evidence on hydration status' effects is inconsistent. PMID: 17921462 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_33

Van Tubergen A., Van der Linden S. *A brief history of spa therapy*. Ann Rheum Dis 2002; 61:273-275 (<http://ard.bmj.com/content/61/3/273.full>)

Abstract

Bathing in thermal water has an impressive history and continuing popularity. In this paper a brief overview of the use of water in medicine over the centuries is given.

Ipertesto_115

Coen G, Sardella D, Barbera G, Ferrannini M, Comegna C, Ferazzoli F, Dinnella A, D'Anello E, Simeoni P. *Urinary composition and lithogenic risk in normal subjects following oligomineral versus bicarbonate-alkaline high calcium mineral water intake*. Urol Int. 2001;67(1):49-53. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11464116>)

Abstract

OBJECTIVE:

A normal dietary calcium intake to reduce intestinal oxalate absorption is essential to avoid recurrence of calcium oxalate stone formation. It is also important in the prevention of osteopenia in idiopathic hypercalciuria. The calcium content of waters used for hydration may vary from very low to relatively high and is an important factor in prevention or additional risk of stone formation. Therefore, the effect of drinking mineral waters of different calcium concentrations on lithogenic risk factors was studied in normal volunteers.

MATERIALS AND METHODS:

Normal subjects were divided into two groups of 11 and 10 individuals each. All followed a prescribed diet with an average calcium content of 800 mg/day. The water intake for hydration consisted of 2 liters of an oligomineral water with a low calcium content, <20 mg/l (group A) or of a bicarbonate alkaline water with a high calcium content, 370 mg/l (group B).

RESULTS:

Diuresis increased similarly in both groups; urine calcium increased by about 80 mg/day in group B. A rise in urine oxalate was observed in both groups, along with the increased urine volume. Osmolar excretion increased in group B; urine osmolality decreased significantly only in group A. In spite of the increase in calciuria in group B, Ca/citrate ratio was constant, due to an increase in citrate excretion. Inter-group differences in terms of activity products of calcium phosphate, calculated according with Tiselius's methods, were found. The differences in AP(CaP) index 1 and AP(CaP) index 2 were significant, with higher values in group B, who drank the bicarbonate alkaline mineral water.

CONCLUSIONS:

Increased water intake between meals to prevent renal stone recurrence should preferably be achieved with a relatively low calcium water and calcium-rich mineral waters should be avoided. Copyright 2001 S. Karger AG, Basel. PMID: 11464116 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_116

Wu CL, Doong ML, Wang PS. *Involvement of cholecystokinin receptor in the inhibition of gastrointestinal motility by oxytocin in ovariectomized rats.* Eur J Pharmacol. 2008 Feb 12;580(3):407-15. Epub 2007 Nov 23. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18078924>)

Abstract

OBJECTIVE:

A normal dietary calcium intake to reduce intestinal oxalate absorption is essential to avoid recurrence of calcium oxalate stone formation. It is also important in the prevention of osteopenia in idiopathic hypercalciuria. The calcium content of waters used for hydration may vary from very low to relatively high and is an important factor in prevention or additional risk of stone formation. Therefore, the effect of drinking mineral waters of different calcium concentrations on lithogenic risk factors was studied in normal volunteers.

MATERIALS AND METHODS:

Normal subjects were divided into two groups of 11 and 10 individuals each. All followed a prescribed diet with an average calcium content of 800 mg/day. The water intake for hydration consisted of 2 liters of an oligomineral water with a low calcium content, <20 mg/l (group A) or of a bicarbonate alkaline water with a high calcium content, 370 mg/l (group B).

RESULTS:

Diuresis increased similarly in both groups; urine calcium increased by about 80 mg/day in group B. A rise in urine oxalate was observed in both groups, along with the increased urine volume. Osmolar excretion increased in group B; urine osmolality decreased significantly only in group A. In spite of the increase in calciuria in group B, Ca/citrate ratio was constant, due to an increase in citrate excretion. Inter-group differences in terms of activity products of calcium phosphate, calculated according with Tiselius's methods, were found. The differences in AP(CaP) index 1 and AP(CaP) index 2 were significant, with higher values in group B, who drank the bicarbonate alkaline mineral water.

CONCLUSIONS:

Increased water intake between meals to prevent renal stone recurrence should preferably be achieved with a relatively low calcium water and calcium-rich mineral waters should be avoided. Copyright 2001 S. Karger AG, Basel. PMID: 11464116 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_36

Bertaccini A., Borghesi M. *Indications for a medium mineral high bicarbonate water (Cerelia) in urology.* Arch Ital Urol Androl. 2009 Sep; 81 (3): 192-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19911684>)

Abstract

To increase water intake is an useful prophylactic treatment for many urologic diseases, such as urolithiasis or urinary tract infection. An high water intake increases urinary volume with a dilutional effect that involves a consequent decrease of the concentrations of urinary solutes and a reduction of the levels of the salts involved in the lithogenic process. Furthermore the increased flow of urine in the urinary tract also improves the elimination of debris, gravel and bacteria. The intake of a water (Cerelia) with medium mineral (calcium 119.7 mg/l) and high bicarbonate (412 mg/l) content can cause specific changes of urinary composition that can be beneficial for the prevention of stone formation. The bicarbonate load has an alkalinizing effect that increase the urinary pH values and the urinary citrate excretion. This can be helpful to prevent both uric acid lithiasis, as a consequence of the increase of urinary pH (and of the solubility of uric acid), and calcium lithiasis, as a consequence of the increase of urinary citrate (and of inhibition of formation and aggregation of calcium crystals). Experimental studies demonstrated that the administration of a medium mineral high bicarbonate water induced a significant decrease of serum uric acid levels by increasing the urinary excretion of uric acid without risk of stone formation due to the increase of urinary volumes, urinary pH and citrate excretion. PMID: 19911684 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_37

Di Paolo N, Nicolai GA, Lombardi M, Maccari F, Garosi G. *High doses of water increase the purifying capacity of the kidneys.* Int J Artif Organs. 2007 Dec;30(12):1109-15 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18203073>)

Abstract

BACKGROUND:

In previous studies we were successful in demonstrating that the administration of water over a short period of time increases the transport capacity in the excretory tract of rabbit ureters by increasing urinary volume in the ureter from 0.3 ml/min to 10 ml/min. This phenomenon may explain the effect of water therapy performed in thermal spas, where the administration of 1-2 liters of mineral water is performed in 30-60 minutes.

OBJECTIVES:

The aim of the present study is to investigate if this increased transport capacity can act also in the renal tubular apparatus to modify the excretion of some endogenous substances.

MATERIALS AND METHODS:

We evaluated daily renal clearances in ten subjects under basal conditions during supplemental administration of 25 ml/kg of mineral water over a 24-hour period and during the administration of the same amount of water over a 30-minute period.

RESULTS:

Subjects who drank a water load of 25 ml/Kg over 30 minutes showed a higher diuresis than that observed in those who drank the same amount over a 24-hour period. Creatinine and urea clearance at 24 hours were significantly higher in subjects who drank the water load over 30 minutes. Serum magnesium levels and folic acid levels were also significantly higher in subjects who drank the water load over 30 minutes.

CONCLUSIONS:

Water administration over a short period of time seems to modify the daily excretion of some endogenous metabolites. PMID: 18203073 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_117

Siener R, Jahnhen A, Hesse A. *Influence of a mineral water rich in calcium, magnesium and bicarbonate on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization.* Eur J Clin Nutr. 2004 Feb;58(2):270-6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14749747>)

Abstract

OBJECTIVE:

To evaluate the effect of a mineral water rich in magnesium (337 mg/l), calcium (232 mg/l) and bicarbonate (3388 mg/l) on urine composition and the risk of calcium oxalate crystallization.

DESIGN:

A total of 12 healthy male volunteers participated in the study. During the baseline phase, subjects collected two 24-h urine samples while on their usual diet. Throughout the control and test phases, lasting 5 days each, the subjects received a standardized diet calculated according to the recommendations. During the control phase, subjects consumed 1.4 l/day of a neutral fruit tea, which was replaced by an equal volume of a mineral water during the test phase. On the follow-up phase, subjects continued to drink 1.4 l/day of the mineral water on their usual diet and collected 24-h urine samples weekly.

RESULTS:

During the intake of mineral water, urinary pH, magnesium and citrate excretion increased significantly on both standardized and normal dietary conditions. The mineral water led to a significant increase in urinary calcium excretion only on the standardized diet, and to a significantly higher urinary volume and decreased supersaturation with calcium oxalate only on the usual diet.

CONCLUSIONS:

The magnesium and bicarbonate content of the mineral water resulted in favorable changes in urinary pH, magnesium and citrate excretion, inhibitors of calcium oxalate stone formation, counterbalancing increased calcium excretion. Since urinary oxalate excretion did not diminish, further studies are necessary to evaluate whether the ingestion of calcium-rich mineral water with, rather than between, meals may complex oxalate in the gut thus limiting intestinal absorption and urinary excretion of calcium and oxalate. PMID: 14749747 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_38

Zubkova SM, Varakina NI, Mikhailik LV, Bobkova AS, Chabanenko SS. *Experimental study of the role of essential trace elements of mineral waters in prevention of atherosclerosis risk factors.* Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2001 Mar-Apr;(2):8-11 (<http://www.biomeddefine.com/sdx/t4/all/100/intent+for+prophylaxis+mineral+nos.html>)

Abstract

Hormonal and lipid spectra of the blood serum; antioxidant, biosynthetic, microcirculatory and elastic-inhibitory

activity in the myocardium and liver; proliferative and genetic activity in the thymus; microcirculation and destruction in rats with atherosclerosis drinking Khadyzhenskaya mineral water and solution of natural macro- and trace elements in the spring water (temarox) in two dilutions. It was found that elimination of atherosclerosis risk factors in rats was most complete in a course temarox drinking in dilution 1/8000.
PMID: 11544735 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_39

Rylander R, Arnaud MJ. *Mineral water intake reduces blood pressure among subjects with low urinary magnesium and calcium levels*. BMC Public Health. 2004 Nov 30;4:56 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15571635>)

Abstract

BACKGROUND:

Several previous epidemiological studies have shown a relation between drinking water quality and death in cardiovascular disease whereas others have not found such a relationship. An intervention study was undertaken to evaluate the effect of water with added magnesium and natural mineral water on blood pressure.

METHODS:

A group of 70 subjects with borderline hypertension was recruited and consumed 1) a water low in minerals, 2) magnesium enriched water or 3) natural mineral water, in a random, double blind fashion during four weeks.

RESULTS:

Among persons with an initial low excretion of magnesium or calcium in the urine, the urinary excretion of magnesium was increased in the groups consuming the two waters containing magnesium after 4 weeks. A significant decrease in blood pressure was found in the group consuming mineral water at 2 and 4 weeks.

CONCLUSION:

The results suggest that minerals taken in water are significant for the body burden and that an intake of mineral water among persons with a low urinary excretion of magnesium or calcium may decrease the blood pressure. Further studies should investigate the extent of mineral deficiency in different populations and the efficiency of different vehicles for supplying minerals, particularly magnesium and calcium. PMID: 15571635 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC535900 Free PMC Article

Ipertesto_118

Santos A, Martins MJ, Guimarães JT, Severo M, Azevedo I. *Sodium-rich carbonated natural mineral water ingestion and blood pressure*. Rev Port Cardiol. 2010 Feb;29(2):159-72. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20545244>)

Abstract

INTRODUCTION:

There is a strong positive correlation between sodium chloride intake and hypertension. In industrialized countries the ingestion of carbonated and non-carbonated mineral water is an important source of calorie-free fluids. The mineral content of these waters varies greatly, with many brands containing high levels of sodium. However, some mineral waters contain greater amounts of bicarbonate instead of chloride as the anion associated with the sodium cation. This is relevant because it is well established that the effect of sodium on blood pressure depends on the corresponding anion. Additionally the pressor effect of sodium bicarbonate is much lower than that of equivalent amounts of sodium chloride. The aim of our work was to evaluate the effect of ingesting a sodium-rich carbonated mineral water (Água das Pedras) on blood pressure values in normotensive individuals.

METHODS:

This crossover, non-blinded study evaluated 17 individuals (9 female and 8 male), aged 24-53 years, median body mass index (BMI) < 23, randomly allocated in two groups, ingesting 500 ml/day of Água das Pedras or Água Vitalis. Each arm of the study lasted 7 weeks, with 6 weeks of washout between them. Twenty-four hour urinary samples were collected at the beginning and end of each arm to determine pH and sodium and potassium excretion. Blood pressure and body weight were measured weekly throughout the study. A mixed-effects model was used to compare groups ($p < 0.05$). The Wilcoxon test was used to analyze electrolyte excretion.

RESULTS:

No differences were observed in blood pressure values between treatments or from baseline values. We found a positive correlation between BMI and blood pressure.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS:

The daily ingestion of 500 ml of Água das Pedras had no effect on blood pressure. A study by Schorr and co-workers found that the ingestion of bicarbonate-rich water (1.5 l/day) had hypotensive effects in an elderly population. However, these results should be verified in hypertensive subjects, who are more likely to be salt sensitive, since in some of these individuals blood pressure rises even when sodium is ingested as sodium bicarbonate. PMID: 20545244 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_119

Melgar S, Engström K, Jägersvall A, Martinez V. *Psychological stress reactivates dextran sulfate sodium-induced chronic colitis in mice*. Stress. 2008 Sep;11(5):348-62. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18666024>)

Abstract

Inflammatory bowel disease (IBD) is a chronic condition with alternating active and quiescent phases of inflammation. Stress has been suggested as a factor triggering a relapse of IBD. We investigated the role of repetitive psychological stress [water avoidance stress (WAS)] in reactivating colonic inflammation in a murine model of dextran sulfate sodium (DSS)-induced chronic colitis. Colitis was induced in C57BL/6 female mice by exposure to 3% DSS (5 days). During chronic inflammation (day 34), mice underwent repetitive WAS (1 h/day/7 days) and were given a sub-threshold concentration of DSS (1%, 5 days) or normal water to drink. At euthanasia (day 40), inflammatory parameters were assessed (colon inflammatory score, levels of inflammatory markers and histology). Mice with chronic colitis exposed to WAS had higher macroscopic and microscopic colonic inflammatory scores and levels of inflammatory markers (mainly IL-1 β , IL12p40 and CCL5) than non-stressed mice. Inflammatory responses were further enhanced by the presence of a sub-threshold concentration of DSS (1%). In mice without chronic inflammation, neither WAS nor 1% DSS, individually or in combination, elicited any inflammation. Hence stress, per se, reactivates a quiescent chronic inflammation, but does not initiate inflammation in healthy mice. Stress should be regarded as an environmental factor triggering IBD relapses in humans. PMID: 18666024 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_40

Guliaeva SF, Pomaskina TV, Guliaev PV, Martusevich AK, Aistov VI. *[Efficacy of sulfate calcium mineral water in disorders of motor evacuatory function of the stomach and gallbladder]*. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2004 Nov-Dec;(6):20-2 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15717533>)

Abstract

Patients with disorders of motor-evacuatory gastric function and those of the gallbladder received sanatorium spa treatment with Nizhnevinskaya 2K mineral water. It was found that both course and single intake of the above mineral water induce clinical remission of the disease, normalization of the echoscopic picture of the stomach and gallbladder, their motor function, tesiocystalloscopic characteristics of the saliva. Therefore, spa treatment with mineral water Nizhnevinskaya is effective in rehabilitation of patients with gastric and gallbladder motor-evacuatory dysfunction. PMID: 15717533 [PubMed - indexed for MEDLINE]

102

Iperresto_120

Fornai M, Colucci R, Antonioli L, Ghisu N, Tuccori M, Gori G, Blandizzi C, Del Tacca M. *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on digestive motility in experimental models of functional and inflammatory gastrointestinal disorders*. Methods Find Exp Clin Pharmacol. 2008 May;30(4):261-9. doi: 10.1358/mf.2008.30.4.1159650 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18773120>)

Abstract

This study investigates the effects of Oliveto, a bicarbonate-alkaline mineral water, in experimental models of diarrhea, constipation and colitis. Rats were allowed to drink Oliveto or oligomineral water (control) for 30 days. Diarrhea and constipation were evoked by 16,16-dimethyl-prostaglandin E(2) (dmPGE(2)) or loperamide, respectively. Colitis was induced by 2,4-dinitrobenzenesulfonic acid (DNBS) or acetic acid. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were evaluated. dmPGE(2)-induced diarrhea reduced gastric emptying and increased small-intestinal and colonic transit. In this setting, Oliveto water enhanced gastric emptying, and this effect was prevented by L-365,260 (gastrin receptor antagonist). Loperamide-induced constipation reduced gastric emptying, small-intestinal and colonic transit, and these effects were prevented by Oliveto water. L-365,260 counteracted the effects of Oliveto on gastric emptying, while alosetron (serotonin 5-HT(3) receptor antagonist) blunted the effect of Oliveto on colonic transit. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were reduced in DNBS-induced colitis, and Oliveto water enhanced gastric emptying and normalized small-intestinal and colonic transit. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were also reduced in acetic acid-induced colitis, and Oliveto increased both gastric emptying and small-intestinal transit. In conclusion, Oliveto water exerts beneficial effects on gastrointestinal motility in the presence of bowel motor dysfunctions. The effects of Oliveto water on gastric emptying depend on gastrin-mediated mechanisms, whereas the activation of serotonergic pathways accounts for the modulation of colonic functions.

Copyright 2008 Prous Science, S.A.U. or its licensors. All rights reserved. PMID: 18773120 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_121

Beglinger C. *Effect of cholecystokinin on gastric motility in humans*. Ann N Y Acad Sci. 1994 Mar 23;713:219-25. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8185162>)

Abstract

Gastric emptying after food ingestion is regulated by neural and hormonal factors. However, the relative contributions of each pathway is not yet clearly defined. The classic gut hormone CCK seems to be involved in the regulation of gastric emptying in humans. Experimental evidence is best for gastric emptying of liquid meals that release CCK from the duodenum: (1) CCK infused at postprandial plasma concentrations inhibits gastric emptying of a liquid and a semisolid meal. (2) Administration of the CCK antagonist loxiglumide significantly accelerated gastric emptying of a liquid mixed meal and a glucose meal. Discrepant results with the antagonist MK329 are difficult to explain considering the marked acceleration of gastric emptying rates by the specific and potent antagonist MK329 shown in several animal studies. Taken together, current information favors the conclusion, however, that CCK mainly controls gastric emptying of the liquid but not the solid components. Thus, CCK is involved in the physiologic regulation of gastric emptying and gastric motility in man. Blocking CCK-A receptors accelerates gastric emptying of liquid meals and abolishes the gastrocolonic reflex. Therefore, CCK may play a role as a common regulator of postprandial gallbladder contraction and pancreatic enzyme secretion as well as of gastric emptying rates under certain conditions. Such common control would optimize the nutrient-to-digestive juices concentration ratio. The importance of endogenous CCK on gastric emptying of solid meals, however, is poorly understood and remains to be defined. Only very limited information is available on gastric motility. Much more work has to be done before a clear concept can be developed. PMID: 8185162 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_41

Bertoni M, Olivieri F, Manghetti M, Boccolini E, Bellomini MG, Blandizzi C, Bonino F, Del Tacca M. *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on gastric functions and functional dyspepsia: a preclinical and clinical study.* Pharmacol Res. 2002 Dec;46(6):525-31. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12457626>

Abstract

The present study was performed in order to evaluate: (1) the influence of a bicarbonate-alkaline mineral water (Uliveto) on digestive symptoms in patients with functional dyspepsia; (2) the effects of Uliveto on preclinical models of gastric functions. Selected patients complained of dyspeptic symptoms in the absence of digestive lesions or *Helicobacter pylori* infection within the previous 3 months. They were treated with Uliveto water (1.5 l day⁻¹) for 30 days. Frequency and severity of symptoms were assessed at baseline and day 30 by a score system. Preclinical experiments were carried out on rats, allowed to drink Uliveto or oligomineral water for 30 days. Animals then underwent pylorus ligation to evaluate gastric secretion of acid, pepsinogen, and mucus. In separate experiments, gastric emptying was assessed. Crenotherapy was associated with a relief of epigastric pain, retrosternal pyrosis, postprandial fullness and gastric distention. At preclinical level, Uliveto water increased acid and pepsinogen secretions as well as gastric emptying, without changes in bound mucus. The enhancing actions of Uliveto on gastric secretions and emptying were prevented by L-365,260, an antagonist of gastrin/CCK-2 receptors. These findings indicate that a regular intake of Uliveto favors an improvement of dyspeptic symptoms. The preclinical study suggests that the clinical actions of Uliveto water depend mainly on its ability to enhance gastric motor and secretory functions. PMID: 12457626 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_122

Newton CR, Gonvers JJ, McIntyre PB, Preston DM, Lennard-Jones JE. *Effect of different drinks on fluid and electrolyte losses from a jejunostomy.* J R Soc Med. 1985 Jan;78(1):27-34. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3968667>)

Abstract

The effectiveness of 5 different solutions on the absorption of fluid and electrolytes was tested in 7 patients with a proximal intestinal stoma and large fluid losses, all of whom previously needed intravenous infusions to maintain balance. In 4 patients it proved possible to replace the intravenous infusions with an enteral supplement. The WHO glucose/electrolyte solution without added potassium (NaCl 3.5 g, NaHCO₃ 2.5 g, glucose 20 g/l) gave satisfactory results, though was slightly less effective than a solution containing more sodium in which maltose was substituted for glucose. Neither sucrose nor an oligosaccharide (Caloreen) gave an advantage over glucose in the formulations used. In 3 patients losses were so great, and absorption of sodium from oral solutions so small, that intravenous supplements had to be continued. These 3 patients could be distinguished from the other 4 by the fact that more than 250 ml emerged from the stoma during the 3 hours after a drink of 500 ml of glucose/electrolyte solution. In all patients a drink of water or tea led to a loss of sodium from the stoma; water should be restricted in such patients and replaced by a glucose/electrolyte solution. PMID: 3968667 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC1289541

Iperresto_123

Flemström G, Mäkelä K, Purhonen AK, Sjöblom M, Jedstedt G, Walkowiak J, Herzig KH. *Apelin stimulation of duodenal bicarbonate secretion: feeding-dependent and mediated via apelin-induced release of enteric cholecystokinin.* Acta Physiol (Oxf). 2011 Jan;201(1):141-50. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20726845>)

Abstract

AIMS:

Apelin peptides are the endogenous ligand of the G protein-coupled receptor APJ. Proposed actions include involvement in control of cardiovascular functions, appetite and body metabolism. We have investigated the effects of apelin peptides on duodenal bicarbonate secretion in vivo and the release of cholecystokinin (CCK) from acutely isolated mucosal cells and the neuroendocrine cell line STC-1.

METHODS:

Lewis × Dark Agouti rats had free access to water and, unless fasted overnight, free access to food. A segment of proximal duodenum was cannulated in situ in anaesthetized animals. Mucosal bicarbonate secretion was titrated (pH stat) and apelin was administered to the duodenum by close intra-arterial infusion. Total RNA was extracted from mucosal specimens, reverse transcribed to cDNA and the expression of the APJ receptor measured by quantitative real-time PCR. Apelin-induced release of CCK was measured using (1) cells prepared from proximal small intestine and (2) STC-1 cells.

RESULTS:

Even the lowest dose of apelin-13 ($6 \text{ pmol kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) caused a significant rise in bicarbonate secretion. Stimulation occurred only in continuously fed animals and even a 100-fold greater dose ($600 \text{ pmol kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) of apelin was without effect in overnight food-deprived animals. Fasting also induced an eightfold decrease in the expression of APJ receptor mRNA. Apelin induced significant release of CCK from both mucosal and STC-1 cells, and the CCK(A) receptor antagonist devazepide abolished bicarbonate secretory responses to apelin.

CONCLUSION:

Apelin-induced stimulation of duodenal electrolyte secretion is feeding-dependent and mediated by local mucosal release of CCK.

© 2010 The Authors. Acta Physiologica © 2010 Scandinavian Physiological Society. PMID: 20726845 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_43

Kastrikena TF, Vavilova GL. [Endocrine intestinal low molecular weight factor inhibits Na^+/K^+ -ATPase activity of enterocytes]. Ukr Biokhim Zh; 1989 Sep-Oct;61(5):96-8 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2555953>)

Abstract

The biological activity of the endocrine secretum fraction isolated from the rat duodenum is determined. The fraction with the molecular weight about 3 kDa is found to possess the factor which inhibits the Na^+/K^+ -ATPase activity of enterocytes. It is found that the inhibitory factor secretum depends on the solution which irrigates the duodenum cavity. The possible regulatory role of the intestine inhibitory factor is under discussion. PMID: 2555953 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_45

Fornai M., Colucci R., Antonioli L., Ghisu M., Tuccori M., Gori G., Blandizzi C., Del Tacca M. *Effects of a bicarbonate-alkaline mineral water on digestive motility in experimental models of functional and inflammatory gastrointestinal disorders*. Methods Find Exp Clin Pharmacol. 2008 May; 30 (4): 261-9 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18773120>)

Abstract

This study investigates the effects of Uliveto, a bicarbonate-alkaline mineral water, in experimental models of diarrhea, constipation and colitis. Rats were allowed to drink Uliveto or oligomineral water (control) for 30 days. Diarrhea and constipation were evoked by 16,16-dimethyl-prostaglandin E(2) (dmPGE(2)) or loperamide, respectively. Colitis was induced by 2,4-dinitrobenzenesulfonic acid (DNBS) or acetic acid. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were evaluated. dmPGE(2)-induced diarrhea reduced gastric emptying and increased small-intestinal and colonic transit. In this setting, Uliveto water enhanced gastric emptying, and this effect was prevented by L-365,260 (gastrin receptor antagonist). Loperamide-induced constipation reduced gastric emptying, small-intestinal and colonic transit, and these effects were prevented by Uliveto water. L-365,260 counteracted the effects of Uliveto on gastric emptying, while alosetron (serotonin 5-HT(3) receptor antagonist) blunted the effect of Uliveto on colonic transit. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were reduced in DNBS-induced colitis, and Uliveto water enhanced gastric emptying and normalized small-intestinal and colonic transit. Gastric emptying, small-intestinal and colonic transit were also reduced in acetic acid-induced colitis, and Uliveto increased both gastric emptying and small-intestinal transit. In conclusion, Uliveto water exerts beneficial effects on gastrointestinal motility in the presence of bowel motor dysfunctions. The effects of Uliveto water on gastric emptying depend on gastrin-mediated mechanisms, whereas the activation of serotonergic pathways accounts for the modulation of colonic functions. PMID: 18773120 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_124

Toussaint C, Peuchant E, Nguyen BC, Jensen R, Canellas J. [Influence of calcic and magnesic sulphurous thermal water on the metabolism of lipoproteins in the rat]. Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=water+sulphurous+hepatic>)

Abstract

We have studied in rats fed hypercholesterolemic diet the action of calcic and magnesic sulphurous water from Capvern on the modification of the lipoproteins metabolism caused by hypercholesterolemia. The rats subjected to a hypercholesterolemic diet with thermal water of Capvern was found to have a plasma level of cholesterol significantly less increased (P less than 0.01) compared to those subjected to the same diet with ordinary drinking water (25%). We demonstrated after 105 days of experimentation on tested rats that thermal water may affect the cholesterol catabolism by increased level of cholesterol HDL (52%) and stabilizing level of cholesterol LDL comparatively to the controls. These data suggest that the thermal water from Capvern enhanced the transformation of cholesterol to biliary acids and their biliary secretion. A possible relationship between the influence of the thermal water and the metabolism of lipoproteins would be explained by a possible increase of hepatic receptors which identify apolipoproteins B (LDL) and E (HDLc) on cholesterol fed rats, suggesting a great synthesis of nascent apolipoproteins HDL which are antiatherogenic. PMID: 2430538 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_47

Gutenbrunner C, El-Cherid A, Gehrke A, Fink M. Circadian variations in the responsiveness of human gallbladder to sulfated mineral water. Chronobiol Int. 2001 Nov;18(6):1029-39 (http://www.pneumonet.it/scientifico/medline/ricerca.html?list_uids=11777077)

Abstract

It is well known that the intake of sulfate-containing natural mineral waters leads to contraction of the gallbladder, probably induced by the release of cholecystokinin (CCK). As early as 1959, there were some hints in the literature of circadian variations in gallbladder response; to find out whether this applies with sulfate as a stimulus, a pretest for basic information about gallbladder reaction to sulfate-containing mineral water was carried out on 19 healthy volunteers. On this basis, 15 healthy subjects of both sexes were then studied. After 6h of fasting, 500 mL of a sulfate-containing mineral water (2,800 mg SO₄(2-)/L) were ingested within 5 min. The size of the gallbladder was registered ultrasonographically before and 15, 30, 60, and 120 min after drinking. The experiments were carried out seven times at different hours of the day for each volunteer. After the intake of the mineral water, the mean gallbladder size decreased significantly, followed by an increase after 60 min (P < .001). Significant circadian spontaneous variation in gallbladder size was detected (acrophase around 09:00; amplitude was 30.0% of daily average, P < .001). The contraction induced by the sulfate-containing water was most marked in the early morning hours and minimal around mid-day; the amplitude of this variation accounting for 29.0% of the daily average (P < .01). In contrast, the postdrinking relaxation was maximal around 18:00 and minimal around 9:00 (amplitude 38.5%. P < .001). These results show that the basal size of the gallbladder and its reaction to stimuli show a marked circadian variation: Whereas contractibility is maximal in the morning, dilatation is stronger in the afternoon. PMID: 11777077

Iperresto_49

Gorbunov IuV, Korepanov AM. [The treatment of patients with chronic cholecystitis and hypomotor biliary dyskinesia at a sanatorium]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1997 Sep-Oct;(5):32-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9446306>)

Abstract

Efficacy of spa treatment with moderately mineralized mineral water from the spring utilized by balneological sanatorium Uva in the Republic of Udmurtia was studied in 524 patients with chronic atrophic gastritis concomitant with chronic cholecystitis and hypokinesia of the biliary ducts. Drinking water proved beneficial for hepatobiliary tract, clinical symptoms regressed, the ability of the gallbladder to concentrate and expel bile improved. PMID: 9446306 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_48

Tierney S., Pitt HA., Lillemo KD. Physiology and pathophysiology of gallbladder motility. Surg Clin North Am. 1993 Dec;73(6):1267-90. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8248838>)

Abstract

Most significant gallbladder disease is associated with gallbladder stasis. Gallbladder motility is controlled by a complex interplay of hormonal and neural factors. Experimental and clinical studies have demonstrated impaired motility in gallstone disease, and experimental evidence indicates that motility disturbances precede gallstone formation. The ability to measure gallbladder motility clinically has also resulted in better diagnosis and treatment for patients with chronic a calculous cholecystitis. PMID: 8248838 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_129

Erceg-Rukavina T, Stefanovski M. *Balneotherapy in treatment of spastic upper limb after stroke*. Med Arch. 2015 Feb;69(1):31-3. doi: 10.5455/medarch.2015.69.31-33. Epub 2015 Feb 21. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25870474>)

Abstract

INTRODUCTION:

After stroke, spasticity is often the main problem that prevents functional recovery. Pain occurs in up to 70% of patients during the first year post-stroke.

MATERIALS AND METHODS:

A total of 70 patients (30 female and 45 male) mean age (65.67) participated in prospective, controlled study.

INCLUSION CRITERIA:

ischaemic stroke, developed spasticity of upper limb, post-stroke interval <6 months.

EXCLUSION CRITERIA:

contraindications for balneotherapy and inability to follow commands. Experimental group (Ex) (n=35) was treated with sulphurous baths (31°-33°C) and controlled group (Co) with taped water baths, during 21 days. All patients were additionally treated with kinesitherapy and cryotherapy. The outcome was evaluated using Modified Ashworth scale for spasticity and VAS scale for pain. The significance value was sat at $p < 0.05$.

GOAL:

To find out the effects of balneotherapy with sulphurous bath on spasticity and pain in affected upper limb.

RESULTS:

Reduction in tone of affected upper limb muscles was significant in Ex group ($p < 0.05$). Pain decreased significantly in Ex-group ($p < 0.01$).

CONCLUSION:

Our results show that balneotherapy with sulphurous water reduces spasticity and pain significantly and can help in treatment of post-stroke patients.

KEYWORDS:

balneotherapy; spasticity; stroke PMID: 25870474 [PubMed - in process] PMCID: PMC4384865

Ipertesto_130

Soria M, González-Haro C, Esteva S, Escanero JF, Pina JR. *Effect of sulphurous mineral water in haematological and biochemical markers of muscle damage after an endurance exercise in well-trained athletes*. J Sports Sci. 2014;32(10):954-62. doi: 10.1080/02640414.2013.868921. Epub 2014 Feb 6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24499262>)

Abstract

To investigate the effects of sulphurous mineral water (SMW) after a hydroponic treatment on muscle damage, antioxidant activity and peripheral blood changes induced by submaximal exercise. Thirty well-trained male triathletes were supplemented with SMW or placebo: 3 weeks of placebo, 30 days of wash out and 3 weeks of SMW. After both periods, participants ran for 2 h at 70% maximal aerobic speed. Antioxidant enzymes, lipid peroxidation, antioxidant capacity and blood cell markers were compared between placebo and SMW at pre-exercise (T0), immediately post-exercise (T1), 24 h post-exercise (T2) and 48 h post-exercise (T3). Total thiols decreased until T3 vs. T0 for both placebo and SMW; transient red blood cells, haemoglobin and haematocrit increased were shown at T1 vs. T0 and for leucocytes until T2 vs. T0, only for placebo group. Total thiols increased significantly in SMW vs. placebo at T0; Thiobarbituric acid reactive species was significantly higher at T0, T1, T2 and T3; catalase increased significantly at T1; creatine phosphokinase decreased significantly at T1, T2 and T3, although no significant differences were found at T0. Furthermore, red blood cells, haemoglobin and haematocrit were significantly higher and leucocytes were significantly lower at T0 and T1 in SMW group vs. placebo group. This study suggests that three weeks of SMW supplementation may protect from exercise-induced muscle damage. PMID: 24499262 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_51

Antoniuk MV, Ivanova IL, Khasina EI. *[The effect of the internal intake of carbonate mineral waters on lipid and carbohydrate metabolism in the development of experimental obesity]*. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 1996 Jan-Feb;(1):23-5 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8686219>)

Abstract

Experimental alimentary obesity was treated with hydrocarbonate magnesium-calcium water from Shmakovskoe deposit and hydrocarbonate-chloride sodium arsenous boric iodine-bromine water from springs in Sinegorsk. The study of lipid and carbohydrate metabolism proved the ability of the waters to prevent complex metabolic disorders typical for obesity. PMID: 8686219 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_125

Adeva-Andany MM, Carneiro-Freire N, Donapetry-García C¹, Rañal-Muiño E, López-Pereiro Y. *The importance of the ionic product for water to understand the physiology of the acid-base balance in humans*. Biomed Res Int. 2014;2014:695281. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24877130>)

Abstract

Human plasma is an aqueous solution that has to abide by chemical rules such as the principle of electrical neutrality and the constancy of the ionic product for water. These rules define the acid-base balance in the human body. According to the electroneutrality principle, plasma has to be electrically neutral and the sum of its cations equals the sum of its anions. In addition, the ionic product for water has to be constant. Therefore, the plasma concentration of hydrogen ions depends on the plasma ionic composition. Variations in the concentration of plasma ions that alter the relative proportion of anions and cations predictably lead to a change in the plasma concentration of hydrogen ions by driving adaptive adjustments in water ionization that allow plasma electroneutrality while maintaining constant the ionic product for water. The accumulation of plasma anions out of proportion of cations induces an electrical imbalance compensated by a fall of hydroxide ions that brings about a rise in hydrogen ions (acidosis). By contrast, the deficiency of chloride relative to sodium generates plasma alkalosis by increasing hydroxide ions. The adjustment of plasma bicarbonate concentration to these changes is an important compensatory mechanism that protects plasma pH from severe deviations.

PMID: 24877130 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC4022011

Iperresto_126

Prandelli C, Parola C, Buizza L, Delbarba A, Marziano M, Salvi V, Zacchi V, Memo M, Sozzani S, Calza S, Uberti D, Bosio D. *Sulphurous thermal water increases the release of the anti-inflammatory cytokine IL-10 and modulates antioxidant enzyme activity*. Int J Immunopathol Pharmacol. 2013 Jul-Sep;26(3):633-46. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24067460>)

Abstract

The beneficial effects of hot springs have been known for centuries and treatments with sulphurous thermal waters are recommended in a number of chronic pathologies as well as acute recurrent infections. However, the positive effects of the therapy are often evaluated in terms of subjective sense of wellbeing and symptomatic clinical improvements. Here, the effects of an S-based compound (NaSH) and of a specific sulphurous thermal water characterized by additional ions such as sodium chloride, bromine and iodine (STW) were investigated in terms of cytokine release and anti-oxidant enzyme activity in primary human monocytes and in saliva from 50 airway disease patients subjected to thermal treatments. In vitro, NaSH efficiently blocked the induction of pro-inflammatory cytokines and counterbalanced the formation of ROS. Despite STW not recapitulating these results, possibly due to the low concentration of S-based compounds reached at the minimum non-toxic dilution, we found that it enhanced the release of IL-10, a potent anti-inflammatory cytokine. Notably, higher levels of IL-10 were also observed in patients' saliva following STW treatment and this increase correlated positively with salivary catalase activity ($r^2 = 0.19$, *p less than 0.01). To our knowledge, these results represent the first evidence suggesting that S-based compounds and STW may prove useful in facing chronic inflammatory and age-related illness due to combined anti-inflammatory and anti-oxidant properties. PMID: 24067460 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_63

Toussaint C, Peuchant E, Nguyen BC, Jensen R, Canellas J. *[Influence of calcic and magnesic sulphurous thermal water on the metabolism of lipoproteins in the rat]*. Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2430538>) Arch Int Physiol Biochim. 1986 Jun;94(2):65-76.

Abstract

We have studied in rats fed hypercholesterolemic diet the action of calcic and magnesic sulphurous water from Capvern on the modification of the lipoproteins metabolism caused by hypercholesterolemia. The rats subjected to a hypercholesterolemic diet with thermal water of Capvern was found to have a plasma level of cholesterol significantly less increased (P less than 0.01) compared to those subjected to the same diet with ordinary drinking water (25%). We demonstrated after 105 days of experimentation on tested rats that thermal water may affect the cholesterol catabolism by increased level of cholesterol HDL (52%) and stabilizing level of cholesterol LDL comparatively to the controls. These data suggest that the thermal water from Capvern enhanced the transformation of cholesterol to biliary acids and their biliary secretion. A possible relationship between the influence of the thermal water and the metabolism of lipoproteins would be explained by a possible increase of hepatic receptors which identify apolipoproteins B (LDL) and E (HDLc) on cholesterol fed rats, suggesting a great synthesis of nascent apolipoproteins HDL which are antiatherogenic. PMID: 2430538 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_64

Kolesnikov O.L., Selianina G.A., Dolgushin I.I., Kolesnikova A.A. [The question of mechanisms of the immunotropic effect of mineral drinking waters]. Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult. 2002 May-Jun; (3): 15-7 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12221837>)

Abstract

Drinking of mineral waters influences human immune system. Among the mechanisms of this action is a stress effect confirmed by increasing levels of glucocorticoids, catecholamines, by hyperglycemia, etc. Regular drinking of mineral water brings about adaptation. Development of long-term adaptation provokes defensive cross effects. It is suggested that an immunotropic action of mineral waters may be a manifestation of a defensive cross effect of the organism adaptation. Immunostimulation may also be related to suppression of T-suppressors activity and changes in cytokines levels. PMID: 12221837 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_59

Garzon P, Eisenberg MJ. *Variation in the mineral content of commercially available bottled waters: implications for health and disease*. Am J Med. 1998 Aug; 105 (2): 125-30 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9727819>)

Abstract

PURPOSE:

Although the annual consumption of bottled water in North America is 12.7 gallons per capita, little is known about the potential health effects of these waters. We reviewed the amounts of major minerals found in commercially available bottled waters, the recommended daily allowances for these minerals, and their beneficial and harmful effects.

METHODS:

We obtained the mineral content of various commercially available bottled waters in North America and Europe from The Pocket Guide to Bottled Water. We then conducted a Medline search to identify articles examining the beneficial and harmful effects of magnesium, sodium, and calcium.

RESULTS:

Great variation exists in the mineral content of commercially available bottled waters. Among the bottled waters that we reviewed, the magnesium content ranges from 0 to 126 mg per liter, the sodium content ranges from 0 to 1,200 mg per liter, and the calcium content ranges from 0 to 546 mg per liter. Epidemiologic and clinical studies suggest that magnesium may reduce the frequency of sudden death, that sodium contributes to the occurrence of hypertension, and that calcium may help prevent osteoporosis.

CONCLUSION:

The ideal bottled water should be rich in magnesium and calcium and have a low sodium content. Because there is great variation in the mineral content of commercially available bottled waters, the actual mineral content of bottled water should be considered when selecting one for consumption. PMID: 9727819 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_44

Sabatier M, Grandvuillemin A, Kastenmayer P, Aeschliman JM, Bouisset F, Arnaud MJ, Dumoulin G, Berthelot A. *Influence of the consumption pattern of magnesium from magnesium-rich mineral water on magnesium bioavailability*. Br J Nutr. 2011 Aug;106(3):331-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21473800>)

Abstract

It is generally considered that the absorption of Mg is inversely related to the ingested dose. The objective of the present study was to determine if the mode of administration (bolus v. consumption throughout the day) could influence Mg bioavailability from Mg-rich natural mineral water comparing the same nutritional Mg amount (126 mg). Using a 2 d cross-over design, twelve healthy men were asked to drink 1.5 litres Mg-rich mineral water either as 2 × 750 ml or 7 × 212 ml throughout the day. Two stable isotopes (²⁵Mg and ²⁶Mg) were used to label the water in order to distinguish both regimens. Fractional apparent Mg absorption was determined by faecal monitoring and Mg retention was determined by measuring urinary excretion of Mg isotopes. Higher Mg absorption (50.7 (SD 12.7) v. 32.4 (SD 8.1) %; P = 0.0007) and retention (47.5 (SD 12.9) v. 29.0 (SD 7.5) %; P = 0.0008) from Mg-rich mineral water were observed when it was consumed in seven servings compared with larger servings. Thus, regular water consumption throughout the day is an effective way to increase Mg bioavailability from Mg-rich mineral water. PMID: 21473800 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_52

Heaney RP. *Absorbability and utility of calcium in mineral waters*. Am J Clin Nutr. 2006 Aug; 84 (2): 371-4 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16895885>)

Abstract

BACKGROUND:

Calcium intake in North America remains substantially below recommended amounts. Bottled waters high in

calcium could help close that gap.

OBJECTIVES:

The objectives were to summarize and integrate published absorbability and biodynamic data concerning high-calcium mineral waters and to combine these data with hitherto unpublished analyses from my laboratory.

DESIGN:

The usual library database was searched. The absorbability of calcium from a high-mineral water labeled with tracer quantities of (45)Ca was measured in human volunteers as a part of an otherwise low-calcium test meal. Published reports that used differing load sizes and meal conditions were harmonized by making corrections based on published calcium absorbability data.

RESULTS:

All the high-calcium mineral waters had absorbabilities equal to milk calcium or slightly better. When tested, all produced biodynamic responses indicative of absorption of appreciable quantities of calcium (ie, increased urinary calcium, decreased serum parathyroid hormone, decreased bone resorption biomarkers, and protection of bone mass).

CONCLUSION:

High-calcium mineral waters could provide useful quantities of bioavailable calcium. PMID: 16895885 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_53

Wynn E, Krieg MA, Lanham-New SA, Burckhardt P. *Postgraduate Symposium: Positive influence of nutritional alkalinity on bone health*. Proc Nutr Soc. 2010 Feb;69(1):166-73 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19954569>) Abstract

There is growing evidence that consumption of a Western diet is a risk factor for osteoporosis through excess acid supply, while fruits and vegetables balance the excess acidity, mostly by providing K-rich bicarbonate-rich foods. Western diets consumed by adults generate approximately 50-100 mEq acid/d; therefore, healthy adults consuming such a diet are at risk of chronic low-grade metabolic acidosis, which worsens with age as a result of declining kidney function. Bone buffers the excess acid by delivering cations and it is considered that with time an overstimulation of this process will lead to the dissolution of the bone mineral content and hence to reduced bone mass. Intakes of K, Mg and fruit and vegetables have been associated with a higher alkaline status and a subsequent beneficial effect on bone health. In healthy male volunteers an acid-forming diet increases urinary Ca excretion by 74% and urinary C-terminal telopeptide of type I collagen (C-telopeptide) excretion by 19% when compared with an alkali (base-forming) diet. Cross-sectional studies have shown that there is a correlation between the nutritional acid load and bone health measured by bone ultrasound or dual-energy X-ray absorptiometry. Few studies have been undertaken in very elderly women (>75 years), whose osteoporosis risk is very pertinent. The EVALuation of Nutrients Intakes and Bone Ultra Sound Study has developed and validated (n 51) an FFFQ for use in a very elderly Swiss population (mean age 80.4 (sd 2.99) years), which has shown intakes of key nutrients (energy, fat, carbohydrate, Ca, Mg, vitamin C, D and E) to be low in 401 subjects. A subsequent study to assess net endogenous acid production (NEAP) and bone ultrasound results in 256 women aged > or = 75 years has shown that lower NEAP (P=0.023) and higher K intake (P=0.033) are correlated with higher bone ultrasound results. High acid load may be an important additional risk factor that may be particularly relevant in very elderly patients with an already-high fracture risk. The latter study adds to knowledge by confirming a positive link between dietary alkalinity and bone health indices in the very elderly. In a further study to complement these findings it has also been shown in a group of thirty young women that in Ca sufficiency an acid Ca-rich water has no effect on bone resorption, while an alkaline bicarbonate-rich water leads to a decrease in both serum parathyroid hormone and serum C-telopeptide. Further investigations need to be undertaken to study whether these positive effects on bone loss are maintained over long-term treatment. Mineral-water consumption could be an easy and inexpensive way of helping to prevent osteoporosis and could be of major interest for long-term prevention of bone loss. PMID: 19954569 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_61

Benedetti S, Benvenuti F, Nappi G, Fortunati NA, Marino L, Aureli T, De Luca S, Pagliarini S, Canestrari F. *Antioxidative effects of sulfurous mineral water: protection against lipid and protein oxidation*. Dipartimento: Istituto di Istologia e Analisi di Laboratorio, Università di Urbino Carlo Bo, Urbino, Italy, Eur J Clin Nutr. 2007 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17717532>)

Abstract

OBJECTIVES:

To investigate the antioxidative properties of sulfurous drinking water after a standard hydropinic treatment (500 ml day(-1) for 2 weeks).

SUBJECTS/METHODS:

Forty apparently healthy adults, 18 men and 22 women, age 41-55 years old. The antioxidant profile and the

oxidative condition were evaluated in healthy subjects supplemented for 2 weeks with (study group) or without (controls) sulfurous mineral water both before (T0) and after (T1) treatment.

RESULTS:

At T1, a significant decrease ($P<0.05$) in both lipid and protein oxidation products, namely malondialdehyde, carbonyls and AOPP, was found in plasma samples from subjects drinking sulfurous water with respect to controls. Concomitantly, a significant increment ($P<0.05$) of the total antioxidant capacity of plasma as well as of total plasmatic thiol levels was evidenced. Tocopherols, carotenoids and retinol remained almost unchanged before and after treatment in both groups.

CONCLUSIONS:

The improved body redox status in healthy volunteers undergoing a cycle of hydropinic therapy suggests major benefits from sulfurous water consumption in reducing biomolecule oxidation, possibly furnishing valid protection against oxidative damage commonly associated with aging and age-related degenerative diseases.

PMID: 17717532 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_62

Costantino M, Giampaolo C, Filippelli A. [Effects of drinking spa therapy on oxidative stress]. Clin Ter. 2012;163(1):e13-7 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22362238>

Abstract

OBJECTIVES:

Data of literature have shown the correlation between oxidative stress and some diseases of gastrointestinal and metabolic relevance such as diabetes mellitus, gastric cancer, gastritis, etc.. Studies have also shown that sulfurous mineral water may be useful in the treatment of gastrointestinal diseases. The aim of our research was to evaluate the antioxidant effect of sulphurous mineral water, administered by drinking method, in type 2 diabetes mellitus, a chronic disease with a high social and economic impact.

PATIENTS AND METHODS:

The study has been performed on 57 subjects (25% women and 75% males; mean age: 60 ± 1.1 years; BMI: 27 ± 0.4) affected by type 2 Diabetes Mellitus. The subjects were divided in four groups: A (subjected to glucose-lowering diet therapy), B (subjected to antihyperglycaemic therapy), C (exposed to glucose-lowering diet therapy + drinking SPA therapy) and D (exposed to antihyperglycaemic therapy + drinking SPA therapy). Drinking SPA treatment was effected with sulphurous mineral water from Terme di Teleso SpA (Benevento - Italy) and the pharmacological treatment provided the use of hypoglycemic drugs normally used in diabetic disease. After two weeks of therapy with treatments considered were evaluated fasting blood glycaemia and plasma concentration of ROMs (reactive oxygen metabolites) (d-ROMs test-Diacron International srl®-Grosseto - Italy).

RESULTS:

The results of our study have shown a significant ($p<0.05$) reduction of the fasting blood glycaemia when to hypoglycemic drugs or diet therapy was associated the sulphurous drinking SPA therapy. It was also observed a reduction of plasma ROMs levels, significant ($p <0.05$) in group D versus group B.

CONCLUSIONS:

The data from this preliminary investigation suggest that the drinking SPA therapy with sulphurous mineral water, especially in combination with antidiabetic drug treatment, may be useful in type 2 diabetes mellitus for the improvement redox state of the organism. PMID: 22362238 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_54

Rudzka-Kantoch Z., Weker H. Postgraduate Symposium: Positive influence of nutritional alkalinity on bone health. Med Wieku Rozwoj. 2000; 4 (3 Suppl 1): 109-15 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11381158>)

Abstract

There is growing evidence that consumption of a Western diet is a risk factor for osteoporosis through excess acid supply, while fruits and vegetables balance the excess acidity, mostly by providing K-rich bicarbonate-rich foods. Western diets consumed by adults generate approximately 50-100 mEq acid/d; therefore, healthy adults consuming such a diet are at risk of chronic low-grade metabolic acidosis, which worsens with age as a result of declining kidney function. Bone buffers the excess acid by delivering cations and it is considered that with time an overstimulation of this process will lead to the dissolution of the bone mineral content and hence to reduced bone mass. Intakes of K, Mg and fruit and vegetables have been associated with a higher alkaline status and a subsequent beneficial effect on bone health. In healthy male volunteers an acid-forming diet increases urinary Ca excretion by 74% and urinary C-terminal telopeptide of type I collagen (C-telopeptide) excretion by 19% when compared with an alkali (base-forming) diet. Cross-sectional studies have shown that there is a correlation between the nutritional acid load and bone health measured by bone ultrasound or dual-energy X-ray absorptiometry. Few studies have been undertaken in very elderly women (>75 years), whose osteoporosis risk is very pertinent. The EVALuation of Nutrients Intakes and Bone Ultra Sound Study has developed and validated (n 51) an FFQ for use in a very elderly Swiss population (mean age 80.4 (sd 2.99) years),

which has shown intakes of key nutrients (energy, fat, carbohydrate, Ca, Mg, vitamin C, D and E) to be low in 401 subjects. A subsequent study to assess net endogenous acid production (NEAP) and bone ultrasound results in 256 women aged ≥ 75 years has shown that lower NEAP ($P=0.023$) and higher K intake ($P=0.033$) are correlated with higher bone ultrasound results. High acid load may be an important additional risk factor that may be particularly relevant in very elderly patients with an already-high fracture risk. The latter study adds to knowledge by confirming a positive link between dietary alkalinity and bone health indices in the very elderly. In a further study to complement these findings it has also been shown in a group of thirty young women that in Ca sufficiency an acid Ca-rich water has no effect on bone resorption, while an alkaline bicarbonate-rich water leads to a decrease in both serum parathyroid hormone and serum C-telopeptide. Further investigations need to be undertaken to study whether these positive effects on bone loss are maintained over long-term treatment. Mineral-water consumption could be an easy and inexpensive way of helping to prevent osteoporosis and could be of major interest for long-term prevention of bone loss. PMID: 19954569 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto. 68

Hayajneh WA, Jdaitawi H, Al Shurman A, Hayjneh YA. *Comparison of clinical association and laboratory abnormalities in children with moderate and severe dehydration*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2006 July 28 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19644395>)

Abstract

OBJECTIVES:

To search for possible early clinical associations and laboratory abnormalities in children with severe dehydration in northern Jordan.

PATIENTS AND METHODS:

We prospectively evaluated 251 children with acute gastroenteritis. Dehydration assessment was done following a known clinical scheme. Probable clinical associations and laboratory abnormalities were examined against the preassigned dehydration status.

RESULTS:

Children with severe dehydration had significantly more hypernatremia and hyperkalemia, less isonatremia, and higher mean levels of urea, creatinine, and glucose ($P < 0.005$). Receiver operating characteristic curves showed statistically significant area under the curve values for laboratory variables. These area under the curve values were 0.991 (95% confidence interval [CI] 0.980-1.001) for serum urea, 0.862 (95% CI 0.746-0.978) for sodium, 0.850 (95% CI 0.751-0.949) for creatinine, 0.69 (95% CI 0.555-0.824) for potassium, and 0.684 (95% CI 0.574-0.795) for glucose ($P < 0.05$ for all). Certain independent serum cutoff levels of urea, creatinine, sodium, glucose, and potassium had high negative predictive value (100%), whereas other cutoff values for each, except potassium, had high positive predictive value (100%) for severe dehydration. Historic clinical characteristics of patients did not correlate to dehydration degree.

CONCLUSIONS:

Serum urea, creatinine, sodium, potassium, and glucose were useful independently in augmenting clinical examination to diagnose the degree of dehydration status among children presenting with gastroenteritis. Serum urea performed the best among all. On the contrary, none of the examined historical clinical patterns could be correlated to the dehydration status. Larger and multicenter studies are needed to validate our results and to examine their impact on final outcomes. PMID: 19644395 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto. 69

Seokyoung H, YaeJean K, Paul G. *Reduced osmolarity oral rehydration solution for treating dehydration due to diarrhoea in children: systematic review*. BMJ 2001; 323: 81-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11451782>)

Abstract

OBJECTIVES:

To compare reduced osmolarity oral rehydration solution with standard World Health Organization oral rehydration solution in children with acute diarrhoea.

DESIGN:

Systematic review of randomised controlled trials.

STUDIES:

15 randomised controlled trials including 2397 randomised patients.

OUTCOMES:

The primary outcome was unscheduled intravenous infusion; secondary outcomes were stool output, vomiting, and hyponatraemia.

RESULTS:

In a meta-analysis of nine trials for the primary outcome, reduced osmolarity rehydration solution was associated with fewer unscheduled intravenous infusions compared with standard WHO rehydration solution (odds ratio 0.61, 95% confidence interval 0.47 to 0.81). Three trials reported that no patients required unscheduled

intravenous infusion. Trials reporting secondary outcomes suggested that in the reduced osmolarity rehydration solution group, stool output was lower (standardised mean difference in the log scale -0.214 (95% confidence interval -0.305 to -0.123; 13 trials) and vomiting was less frequent (odds ratio 0.71, 0.55 to 0.92; six trials). Six trials sought presence of hyponatraemia, with events in three studies, but no significant difference between the two arms.

CONCLUSION:

In children admitted to hospital with dehydration associated with diarrhoea, reduced osmolarity rehydration solution is associated with reduced need for unscheduled intravenous infusions, lower stool volume, and less vomiting compared with standard WHO rehydration solution. PMID: 11451782 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC34542 Free PMC Article

Iperresto_127

Bobulescu IA, Moe OW. *Luminal Na(+)/H(+) exchange in the proximal tubule*. Pflügers Arch. 2009 May;458(1):5-21. doi: 10.1007/s00424-008-0595-1. Epub 2008 Oct 14. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18853182>)

Abstract

The proximal tubule is critical for whole-organism volume and acid-base homeostasis by reabsorbing filtered water, NaCl, bicarbonate, and citrate, as well as by excreting acid in the form of hydrogen and ammonium ions and producing new bicarbonate in the process. Filtered organic solutes such as amino acids, oligopeptides, and proteins are also retrieved by the proximal tubule. Luminal membrane Na(+)/H(+) exchangers either directly mediate or indirectly contribute to each of these processes. Na(+)/H(+) exchangers are a family of secondary active transporters with diverse tissue and subcellular distributions. Two isoforms, NHE3 and NHE8, are expressed at the luminal membrane of the proximal tubule. NHE3 is the prevalent isoform in adults, is the most extensively studied, and is tightly regulated by a large number of agonists and physiological conditions acting via partially defined molecular mechanisms. Comparatively little is known about NHE8, which is highly expressed at the lumen of the neonatal proximal tubule and is mostly intracellular in adults. This article discusses the physiology of proximal Na(+)/H(+) exchange, the multiple mechanisms of NHE3 regulation, and the reciprocal relationship between NHE3 and NHE8 at the lumen of the proximal tubule.

PMID: 18853182 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC2878283

Iperresto_66

Armon K, Stephenson T, MacFaul R, Eccleston P, Werneke U. *An evidence and consensus based guideline for acute diarrhoea management*. Arch Dis Child 2001; 85: 132-42. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11466188>)

Abstract

OBJECTIVE:

To develop an evidence and consensus based guideline for the management of the child who presents to hospital with diarrhoea (with or without vomiting), a common problem representing 16% of all paediatric medical attenders at an accident and emergency department. Clinical assessment, investigations (biochemistry and stool culture in particular), admission, and treatment are addressed. The guideline aims to aid junior doctors in recognising children who need admission for observation and treatment and those who may safely go home.

EVIDENCE:

A systematic review of the literature was performed. Selected articles were appraised, graded, and synthesised qualitatively. Statements on recommendation were generated.

CONSENSUS:

An anonymous, postal Delphi consensus process was used. A panel of 39 selected medical and nursing staff were asked to grade their agreement with the generated statements. They were sent the papers, appraisals, and literature review. On the second and third rounds they were asked to re-grade their agreement in the light of other panelists' responses. Consensus was predefined as 83% of panelists agreeing with the statement.

RECOMMENDATIONS:

Clinical signs useful in assessment of level of dehydration were agreed. Admission to a paediatric facility is advised for children who show signs of dehydration. For those with mild to moderate dehydration, estimated deficit is replaced over four hours with oral rehydration solution (glucose based, 200-250 mOsm/l) given "little and often". A nasogastric tube should be used if fluid is refused and normal feeds started following rehydration. Children at high risk of dehydration should be observed to ensure at least maintenance fluid is tolerated. Management of more severe dehydration is detailed. Antidiarrhoeal medication is not indicated.

VALIDATION:

The guideline has been successfully implemented and evaluated in a paediatric accident and emergency department. PMID: 11466188 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC1718867

Iperresto_67

Colletti JE, Brown KM Sharieff GQ, Barata IA, Ishimine P; ACEP Pediatric Emergency Medicine Committee. *The*

management of children with gastroenteritis and dehydration in the Emergency Department. L Emerg Med 2009 April 2 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19345549>) Abstract

BACKGROUND:

Acute gastroenteritis is characterized by diarrhea, which may be accompanied by nausea, vomiting, fever, and abdominal pain.

OBJECTIVE:

To review the evidence on the assessment of dehydration, methods of rehydration, and the utility of antiemetics in the child presenting with acute gastroenteritis.

DISCUSSION:

The evidence suggests that the three most useful predictors of 5% or more dehydration are abnormal capillary refill, abnormal skin turgor, and abnormal respiratory pattern. Studies are conflicting on whether blood urea nitrogen (BUN) or BUN/creatinine ratio correlates with dehydration, but several studies found that low serum bicarbonate combined with certain clinical parameters predicts dehydration. In most studies, oral or nasogastric rehydration with an oral rehydration solution was equally efficacious as intravenous (i.v.) rehydration. Many experts discourage the routine use of antiemetics in young children. However, children receiving ondansetron are less likely to vomit, have greater oral intake, and are less likely to be treated by intravenous rehydration. Mean length of Emergency Department (ED) stay is also less, and very few serious side effects have been reported.

CONCLUSIONS:

In the ED, dehydration is evaluated by synthesizing the historical and physical examination, and obtaining laboratory data points in select patients. No single laboratory value has been found to be accurate in predicting the degree of dehydration and this is not routinely recommended. The evidence suggests that the majority of children with mild to moderate dehydration can be treated successfully with oral rehydration therapy. Ondansetron (orally or intravenously) may be effective in decreasing the rate of vomiting, improving the success rate of oral hydration, preventing the need for i.v. hydration, and preventing the need for hospital admission in those receiving i.v. hydration. PMID: 19345549 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_70

Fonseca BK, Holdgate A, Craig JC. *Enteral vs intravenous rehydration therapy for children with gastroenteritis: a meta-analysis of randomized controlled trials.* Arch Pediatr Adolesc Med 2004; 158: 483-90. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15123483>)

Abstract

OBJECTIVE:

To review the relative efficacy and safety of enteral vs intravenous (IV) rehydration therapy in treating childhood gastroenteritis.

DATA SOURCES:

MEDLINE, EMBASE, and the Cochrane Controlled Trials Register databases were searched. Known investigators and expert bodies were contacted to locate unpublished and ongoing studies.

STUDY SELECTION:

Studies were selected based on the following criteria: randomized or quasi-randomized trials; children younger than 15 years with a clinical diagnosis of gastroenteritis of less than 1-week duration; interventions comprising enteral and IV treatment arms; and at least 1 of the following: major adverse event rates, treatment failure rates, weight gain with treatment, measurement of ongoing losses, length of hospital stay, costs of treatment, and satisfaction with treatment.

DATA EXTRACTION:

Data were extracted from eligible studies, which were then combined using a random-effects model.

DATA SYNTHESIS:

Sixteen trials involving 1545 children and conducted in 11 countries were identified. Compared with children treated with IV rehydration, children treated with oral rehydration had significantly fewer major adverse events, including death or seizures (relative risk, 0.36; 95% confidence interval [CI], 0.14-0.89), and a significant reduction in length of hospital stay (mean, 21 hours; 95% CI, 8-35 hours). There was no difference in weight gain between the 2 groups (mean, -26 g; 95% CI, -61 to 10 g). The overall failure rate of enteral therapy was 4.0% (95% CI, 3.0%-5.0%).

CONCLUSIONS:

For childhood gastroenteritis, enteral rehydration is as effective if not better than IV rehydration. Enteral rehydration by the oral or nasogastric route is associated with significantly fewer major adverse events and a shorter hospital stay compared with IV therapy and is successful in most children. PMID: 15123483 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_71

Nager AL, Wang VJ. *Comparison of nasogastric and intravenous methods of rehydration in pediatric patients*

with acute dehydration. Pediatrics 2002; 109: 566-72. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11927697>)

Abstract

OBJECTIVE:

To assess the safety, efficacy, and cost-effectiveness of rapid nasogastric hydration (RNG) and rapid intravenous hydration (RIV) administered in the emergency department (ED) to young children suffering with uncomplicated, acute moderate dehydration.

METHODS:

Ninety-six children aged 3 to 36 months, who presented with signs and symptoms of uncomplicated, acute moderate dehydration caused by vomiting and/or diarrhea, presumed to be caused by viral gastroenteritis, were randomly assigned to receive either RNG with a standard oral rehydration solution or RIV with normal saline. Each solution was administered at a rate of 50 mL/kg of body weight, delivered over a 3-hour period in our urban pediatric ED. All participants were weighed pretreatment and posttreatment and underwent initial and final measurements of their serum electrolytes, blood urea nitrogen, creatinine, and glucose levels, along with urine chemistry and urine specific gravity. Telephone follow-up by completion of a standardized questionnaire was obtained approximately 24 hours after discharge from the ED.

RESULTS:

Ninety-two of 96 enrolled patients completed the study. Three patients failed treatment (2 RIV and 1 RNG) and were excluded and hospitalized because of severe, intractable vomiting, and 1 patient was withdrawn secondary to an intussusception. Among 92 evaluable patients, 2 were found to be severely dehydrated (>10% change in body weight) and were excluded from analysis, leaving 90 patients (RNG: N = 46 and RIV: N = 44), who completed the study. Both RNG and RIV were found to be a safe and efficacious means of treating uncomplicated, acute moderate dehydration in the ED. Determinations of electrolytes, blood urea nitrogen, creatinine, or glucose were not found to be of value on an intent-to-treat basis in the care of these patients. The urine specific gravity and incidence of ketonuria declined from levels commensurate with moderate dehydration in the RNG group, but not as consistently so in the RIV group. Both RNG and RIV were substantially less expensive to administer than standard care with intravenous fluid deficit therapy in-hospital, and RNG was more cost-effective to administer over RIV in the outpatient setting.

CONCLUSION:

RNG and RIV administered in the ED are safe, efficacious, and cost-effective alternatives to the standard treatment for uncomplicated, acute moderate dehydration in young children. RNG is as efficacious as RIV, is no more labor intensive than RIV, and is associated with fewer complications. In addition, we found that most routine laboratory testing is of little value in these patients and should be avoided, except when clearly clinically indicated. PMID: 11927697 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_72

[No authors listed]. Practice parameter: the management of acute gastroenteritis in young children. American Academy of Pediatrics, Provisional Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Acute Gastroenteritis. Pediatrics 1996; 97: 424-35. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Practice+parameter+3A+the+management+of+acute+gastroenteritis+in+young+children.+American+Academy+of+Pediatrics+2C+Provisional+Committee+on+Quality+Improvement%2C+Subcommittee+on+Acute+Gastroenteritis>)

Abstract

This practice parameter formulates recommendations for health care providers about the management of acute diarrhea in children ages 1 month to 5 years. It was developed through a comprehensive search and analysis of the medical literature. Expert consensus opinion was used to enhance or formulate recommendations where data were insufficient. The Provisional Committee on Quality Improvement of the American Academy of Pediatrics (AAP) selected a subcommittee composed of pediatricians with expertise in the fields of gastroenterology, infectious diseases, pediatric practice, and epidemiology to develop the parameter. The subcommittee, the Provisional Committee on Quality Improvement, a review panel of practitioners, and other groups of experts within and outside the AAP reviewed and revised the parameter. Three specific management issues were considered: (1) methods of rehydration, (2) refeeding after rehydration, and (3) the use of antidiarrheal agents. Main outcomes considered were success or failure of rehydration, resolution of diarrhea, and adverse effects from various treatment options. A comprehensive bibliography of literature on gastroenteritis and diarrhea was compiled and reduced to articles amenable to analysis. Oral rehydration therapy was studied in depth; inconsistency in the outcomes measured in the studies interfered with meta-analysis but allowed for formulation of strong conclusions. Oral rehydration was found to be as effective as intravenous therapy in rehydrating children with mild to moderate dehydration and is the therapy of first choice in these patients. Refeeding was supported by enough comparable studies to permit a valid meta-analysis. Early refeeding with milk or food after rehydration does not prolong diarrhea; there is evidence that it may reduce the duration of diarrhea by approximately half a day and is recommended to restore nutritional balance as soon as possible. Data on

antidiarrheal agents were not sufficient to demonstrate efficacy; therefore, the routine use of antidiarrheal agents is not recommended, because many of these agents have potentially serious adverse effects in infants and young children. This practice parameter is not intended as a sole source of guidance in the treatment of acute gastroenteritis in children. It is designed to assist pediatricians by providing an analytic framework for the evaluation and treatment of this condition. It is not intended to replace clinical judgment or to establish a protocol for all patients with this condition. It rarely will provide the only appropriate approach to the problem. A technical report describing the analyses used to prepare this parameter and a patient education brochure are available through the Publications Department of the AAP. PMID: 8604285 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_73

Baker LB¹, Jeukendrup AE. *Optimal composition of fluid-replacement beverages*. *Compr Physiol*. 2014 Apr;4(2):575-620. doi: 10.1002/cphy.c130014. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24715561>)

Abstract

The objective of this article is to provide a review of the fundamental aspects of body fluid balance and the physiological consequences of water imbalances, as well as discuss considerations for the optimal composition of a fluid replacement beverage across a broad range of applications. Early pioneering research involving fluid replacement in persons suffering from diarrheal disease and in military, occupational, and athlete populations incurring exercise- and/or heat-induced sweat losses has provided much of the insight regarding basic principles on beverage palatability, voluntary fluid intake, fluid absorption, and fluid retention. We review this work and also discuss more recent advances in the understanding of fluid replacement as it applies to various populations (military, athletes, occupational, men, women, children, and older adults) and situations (pathophysiological factors, spaceflight, bed rest, long plane flights, heat stress, altitude/cold exposure, and recreational exercise). We discuss how beverage carbohydrate and electrolytes impact fluid replacement. We also discuss nutrients and compounds that are often included in fluid-replacement beverages to augment physiological functions unrelated to hydration, such as the provision of energy. The optimal composition of a fluid-replacement beverage depends upon the source of the fluid loss, whether from sweat, urine, respiration, or diarrhea/vomiting. It is also apparent that the optimal fluid-replacement beverage is one that is customized according to specific physiological needs, environmental conditions, desired benefits, and individual characteristics and taste preferences. PMID: 24715561 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_74

Kosztke JA. *A question of balance. Dehydration in the elderly*. *J Gerontol Nurs*. 1990 May;16(5):4-11. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2358648>)

Abstract

The maintenance of optimal water balance is a priority for homeostasis; unfortunately, the aging process adversely affects the mechanisms of water balance, making it more difficult for the body to adequately defend itself against water loss. Four major age-related changes predispose the elderly to dehydration and hypernatremia: a decrease in total body water, an altered sense of thirst, a decrease in the renal urine concentrating ability, and a decrease in the effectiveness of ADH. In the case of fluid balance, careful assessment cannot be overemphasized due to the fact that there are few symptoms unique to dehydration that readily allow a nurse to know that fluid imbalances are involved. PMID: 2358648 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_128

Vezzoli G, Arcidiacono T, Puziovio M, Mora S. *Comparative study of the short-term effect of mineral water on calcium metabolism*. *G Ital Nefrol*. 2010 Jul-Aug;27(4):391-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20672236>)

Abstract

Mineral water may be a useful means to achieve optimal dietary calcium intake, but the effect of different mineral waters on calcium metabolism is unknown. We therefore evaluated calcium excretion in 24-hour urine in 10 healthy individuals (5 women and 5 men) after two weeks of drinking at least 1500 mL/day of mineral water with a low electrolyte content or 1500 mL/day of mineral water rich in calcium and bicarbonate but with a different sodium content. The low-sodium water Sangemini was one of these two mineral waters. Calcium excretion did not significantly increase after intake of the Sangemini mineral water in comparison with the baseline period of low-electrolyte mineral water intake. Conversely, the calcium excretion increased significantly after intake of the second mineral water. The plasma concentration of C-terminal telopeptide of type I collagen and the urinary phosphate excretion decreased after intake of the second mineral water in comparison with the baseline period, whereas they did not decrease after intake of Sangemini water. Therefore, phosphate excretion was higher after drinking Sangemini water than the other studied mineral water. Drinking Sangemini water may have a slight effect on calcium excretion and may not inhibit bone turnover in the short term. The lesser effect of Sangemini water on calcium excretion could be useful in the treatment of osteoporosis. PMID: 20672236 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_114

Karagülle O, Smorag U, Candir F, Gundermann G, Jonas U, Becker AJ, Gehrke A, Gutenbrunner C. *Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis*. World J Urol. 2007 Jun;25(3):315-23. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17333204>)

Abstract

Investigations in healthy persons have shown that drinking mineral water containing HCO(3) has a positive effect on urine supersaturated with calcium oxalate (SS(CaOx)). The present study evaluates in a common setting whether these effects are also relevant in patients with multipisodic urinary stone formation. A total of 34 patients with evident multipisodic CaOx-urolithiasis were included in the study. Patients with hyperparathyroidism, renal tubular acidosis, Wilson's disease, Cushing disease, osteoporosis and malignant diseases were excluded. In a cross-over design and double-blinded the patients received 1.5 l of a mineral water with 2.673 mg HCO(3)/l (test water) or the same amount of water with a low mineral content (98 mg HCO(3)/l) (control water) daily for 3 days. During the study period the patients diet was recorded in a protocol, but not standardised. The main target parameter was SS(CaOx) in 24 h urine. In addition, urinary pH and the most important inhibiting and promoting factors were measured in 24 h urine (Ca, Ox, Mg, Cit). Both waters tested led to a highly significant increase in 24 h urine volume without a difference between each other. In the group, drinking the water containing HCO(3) the urinary pH increased significantly and was within a range relevant for metaphylaxis of calcium oxalate stone formation ($x=6.73$). This change was highly significant compared to the control group. In addition, significantly increased magnesium and citrate concentration were also observed. Supersaturation with calcium oxalate decreased significantly and to a relevant extent; however, there was no difference between the waters tested. As expected, the risk of uric acid precipitation also decreased significantly under bicarbonate water intake. However, an increase of the risk of calcium phosphate stone formation was observed. It is evident that both waters tested are able to lower significantly and to a relevant extent the risk of urinary stone formation in patients with multipisodic CaOx-urolithiasis. In addition, the bicarbonate water increases the inhibitory factors citrate and magnesium due to its content of HCO(3) and Mg. Thus, it can be recommended for metaphylaxis of calcium oxalate and uric acid urinary stones. PMID: 17333204 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_87

Ekblom B, Greenleaf CJ, Greenleaf JE, Hermansen L. *Temperature regulation during exercise dehydration in man*. Acta Physiol Scand 1970; 79: 475-83. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-1716.1970.tb04748.x/abstract;jsessionid=8A8D85097E7A699A58326BC7EAAFC4EA.f01t01>)

Abstract

The effects of mild exercise dehydration (1 % of the body weight) on temperature regulation were investigated in 3 men during continuous and intermittent exercise of 1 hr duration on a Krogh bicycle ergometer with the same average heat production at a relative O₂ uptake of 62 % in the environment-independent zone (22° C Ta and 38 % rh). In both hydration and dehydration, during intermittent work, equilibrium levels of rectal temperature (Tre) were 0.3° C higher than during continuous work. Progressive dehydration elevated equilibrium levels of Tre and mean body temperatures 0.3 to 0.4° C above hydration control values while mean skin temperatures (Ts) were essentially constant at 30±0.2° C. The elevation of Tre with dehydration was due, predominantly, to reduced sweating. It is suggested the sweat depression was due to reduced stimuli from the central nervous system to the glands. These results emphasize the sensitivity of the thermoregulatory system to dehydration and point up the need to control water intake during such experiments.

Ipertesto_88

Montain SJ, Sawka MN, Latzka WA, Valeri CR. *Thermal and cardiovascular strain from hypohydration: Influence of exercise intensity*. Int J Sports Med 1998; 19: 87-91.

Abstract

This study determined the effects of exercise intensity on the physiologic (thermal and cardiovascular) strain induced from hypohydration during heat stress. We hypothesized that the added thermal and cardiovascular strain induced by hypohydration would be greater during high intensity than low intensity exercise. Nine heat-acclimated men completed a matrix of nine trials: three exercise intensities, 25%, 45% and 65% VO₂ max; and three hydration levels, euhydration and hypohydration at 3% and 5% body weight loss (BWL). During each trial, subjects attempted 50 min of treadmill exercise in a hot room (30 degrees C db, 50% rh) while body temperatures and cardiac output were measured. Hypohydration was achieved by exercise and fluid restriction the day preceding the trials. Core temperature increased ($P<0.05$) 0.12 degrees C per%BWL at each hypohydration level and was not affected by exercise intensity. Cardiac output was reduced ($P<0.05$) compared to euhydration levels and was reduced more during high compared to low intensity exercise after 5% BWL. It was concluded that: a) the thermal penalty (core temperature increase) accompanying hypohydration is not altered by exercise intensity; and b) at severe hypohydration levels, the cardiovascular penalty (cardiac output

reduction) increases with exercise intensity. PMID: 9562215 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_89

Baumgartner RN, Stauber PM, McHugh D, Koehler KM, Garry PJ. *Crosssectional age differences in body composition in persons 60+ years of age*. J Gerontol 1995; 50A: M307-16.

Abstract

BACKGROUND:

There is little information for age differences in body composition in elderly people > 65 years of age, especially for those > 80 years. As the proportion of people older than 65 years is expected to nearly double during the next few decades, this information is needed.

METHODS:

Age differences in body composition and anthropometry were examined in 316 men and women aged 60 to 95 years. Multiple components of body composition were quantified using dual energy X-ray absorptiometry and isotope dilution methods, and expressed in molecular and cellular models. Analysis of variance was used to test for differences between age groups 60 to 70, 71 to 80, and > 80 years in each sex. Body composition components were regressed on age, controlling for knee height, fat-free mass, or total body fat. Age-adjusted correlations were calculated with anthropometric variables.

RESULTS:

Fat-free mass (FFM), body cell mass (BCM), and appendicular skeletal muscle (ASM) decreased with age in both sexes. ASM decreased relative to FFM in both the men and the women, while BCM decreased relative to FFM in the women only. Total fat mass and percent body fat decreased with age in the women, but not in the men. Body fat distribution did not appear to change with age. Anthropometric indices, muscle area and waist/hip ratio, had low correlations with muscle mass and fat distribution.

CONCLUSIONS:

"Sarcopenia," or muscle loss, continues to occur into old age, and may have significant impacts on physical function and health status. New anthropometric techniques are needed for assessing muscle loss with age. PMID: 7583802 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_79

Phillips PA, Johnston CI, Gray L. *Disturbed fluid and electrolyte homeoeostasis following dehydration in elderly people*. Age and Ageing 1993;22:26-33. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8438652>)

Abstract

Disturbances in homeoeostatic capacity are typical of the ageing process. Changes in the neuroendocrine controls of salt and water homeoeostasis with age make elderly people more susceptible to fluid and electrolyte disturbances such as dehydration and overhydration. Not only do elderly subjects show reduced thirst and water intake following dehydration, but their kidneys are less able to retain water. This reduced thirst and water intake is not dependent on palatability of the liquids offered as the amounts drunk are no different if water alone or a variety of beverages are offered to healthy elderly dehydrated men. It is of interest that the arginine vasopressin (AVP) response to dehydration is maintained in elderly subjects, indicating that their reduced renal water retentive capacity is due to relative renal resistance to vasopressin. The mechanism underlying the reduced thirst is unclear. Dehydration causes plasma hypertonicity and reduced extracellular fluid (ECF) volume, both of which stimulate thirst and AVP secretion. Elderly subjects show deficits in sensing the reduced ECF volume through reduced low and high pressure baroreceptor sensitivity. In contrast, while the AVP responses to hypertonicity are maintained, the thirst responses seem to be reduced. It seems unlikely that the primary sensing 'osmoreceptor' neurons in the hypothalamus leading to AVP secretion or thirst would be differentially affected by age. Therefore the thirst deficit may result from changes with age in the more poorly defined pathways that bring thirst to consciousness. Following rehydration, thirst and AVP secretion are inhibited in young individuals thus avoiding overhydration. PMID: 8438652 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_90

Buffa R, Floris GU, Putzu PF, Marini E. *Body composition variations in ageing*. Coll Antropol. 2011 Mar;35(1):259-65. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21667542>)

Abstract

Age-related physiological variations of body composition concern both the fat-free mass (FFM) and the fat mass (FM). These variations expose the elderly person to the risk of malnutrition and could lead to conditions of disability. This paper aims to review the current state of knowledge on body composition in the aged population. The pattern of qualitative variations in body composition in old age is fairly well defined. In adulthood, the physiological variation of body mass involves a first increasing phase followed by a decreasing trend. The reduction is due mainly to the loss of fat-free mass, especially muscle mass. Total body water and bone mass also decrease. Fat mass tends to decrease and the reduction seems to be due mainly to the loss of subcutaneous

fat. The quantitative aspects of the age of onset, rate and intensity of the physiological variations are still not completely clear. This poor quantitative definition is due to the variable and multifactorial phenomenology of ageing, the heterogeneity of assessment techniques and sampling models, and the limited number of empirical observations in oldest-old individuals. PMID: 21667542 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_91

Wong, DL. *Balance and Imbalance of Body Fluids*. In Winkelste ML, Kline NE Wilson D. *Nursing Care of Infants and Children*. 7th. Philadelphia: Mosby; 2003 (<http://www.worldcat.org/title/wongs-nursing-care-of-infants-and-children/oclc/644149977>)

Abstract

Features a unique "age and stage" approach that covers child development and health promotion as well as specific health problems organized by age-groups and body systems. This edition focuses on patient-centered outcomes and includes updates on current topics such as the late-preterm infant, immunizations, the H1N1 virus, and childhood obesity.

Iperresto_92

Deveau M. *Contribution of drinking water to dietary requirements of essential metals*. J Toxicol Environ Health A 2010; 73: 235-41.

Abstract

Drinking water can be a source of essential metals, but only one study published thus far has compared the intake of essential metals in drinking water to dietary reference intakes. This assessment compares the ingestion of chromium (Cr), copper (Cu), iron (Fe), manganese (Mn), selenium (Se), and zinc (Zn) from drinking water at the maximum concentrations that should be found in water, or at concentrations that are potentially more likely to be found in Canadian water, to the recommended dietary allowance or adequate intake values established by the Institute of Medicine. At guideline limits, water provides sufficient Cr and Cu to meet nutritional requirements, and Mn and Zn levels are sufficient for some age categories to meet nutritional requirements. At concentrations that are more likely to be found in Canadian water, adequate intakes for Cr and Mn may be met by water alone for bottle-fed infants, and water was estimated to provide 23-66% of daily Cu requirements. Drinking water might become a significant source of some essential metals in individuals whose diets are low in these metals, especially in the case of Cu. PMID: 20077293 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_93

Murray B. *Hydration and Physical Performance*. J Am Coll Nutr 2007; 26: 542S-48S.

Abstract

There is a rich scientific literature regarding hydration status and physical function that began in the late 1800s, although the relationship was likely apparent centuries before that. A decrease in body water from normal levels (often referred to as dehydration or hypohydration) provokes changes in cardiovascular, thermoregulatory, metabolic, and central nervous function that become increasingly greater as dehydration worsens. Similarly, performance impairment often reported with modest dehydration (e.g., -2% body mass) is also exacerbated by greater fluid loss. Dehydration during physical activity in the heat provokes greater performance decrements than similar activity in cooler conditions, a difference thought to be due, at least in part, to greater cardiovascular and thermoregulatory strain associated with heat exposure. There is little doubt that performance during prolonged, continuous exercise in the heat is impaired by levels of dehydration $\geq$ -2% body mass, and there is some evidence that lower levels of dehydration can also impair performance even during relatively short-duration, intermittent exercise. Although additional research is needed to more fully understand low-level dehydration's effects on physical performance, one can generalize that when performance is at stake, it is better to be well-hydrated than dehydrated. This generalization holds true in the occupational, military, and sports settings. PMID: 17921463 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_75

Rolls BJ, Phillips PA. *Aging and disturbances of thirst and fluid balance*. Nutr Rev. 1990 Mar;48(3):137-44. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2406645>)

Abstract

Fluid and electrolyte homeostasis depend on a balance between the intake and output of water. Aging is characterized by reduced homeostatic capacity. Changes in the control of both water intake and excretion accompany aging and may predispose the elderly to disturbances in sodium and water balance. Reduced thirst and water intake in response to water deprivation and thermal dehydration have been observed in healthy elderly persons. This reduction, combined with reduced renal water-conservation capacity, may predispose the elderly to dangerous dehydration when illness increases water losses or physical incapacity prevents access to water. The reasons for the thirst deficit are not clear. The elderly have a reduced capacity to excrete a water load,

which means they are predisposed to water overload and hyponatremia. Furthermore, various neuroendocrine changes in the elderly affect fluid and electrolyte homeostasis. More studies are needed to understand the etiology of the disturbances of fluid intake and output so that they can be better prevented and treated. PMID: 2406645 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_76

Beck LH. *The aging kidney. Defending a delicate balance of fluid and electrolytes*. Geriatrics. 2000 Apr;55(4):26-8, 31-3. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10771700>)

Abstract

The aging kidney is characterized by reduced glomerular filtration rate, loss of tubular volume, and narrowed homeostatic control of water and electrolyte balance. It is unclear whether these physiologic changes represent normal aging or subclinical disease. With aging, there is an increased risk of hyper- or hypovolemia. Sluggish control of potassium concentration also makes hyperkalemia more common, particularly when the patient is using certain drugs. Water metabolism is particularly vulnerable in older patients, resulting in a frequent tendency toward dehydration and hyperosmolality. Understanding these limitations on fluid and electrolyte homeostasis can help the clinician recognize and prevent complications when caring for older patients. PMID: 10771700 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_77

Kenney WL, Chiu P. *Influence of age on thirst and fluid intake*. Med Sci Sports Exerc. 2001 Sep;33(9):1524-32. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11528342>)

Abstract

Independently living older adults (over the age of 65 yr) consume adequate volumes of fluids on a daily basis. However, when challenged by fluid deprivation, a hyperosmotic stimulus, or exercise in a warm environment (all of which combine hypovolemia and hyperosmolality), older adults exhibit decreased thirst sensation and reduced fluid intake. Full fluid restoration eventually occurs, but full restoration of fluid balance is slowed. The aging process alters important physiological control systems associated with thirst and satiety. Recent evidence suggests that older men and women (i) have a higher baseline osmolality and thus a higher osmotic operating point for thirst sensation (with little or no change in sensitivity), and (ii) exhibit diminished thirst and satiety in response to the unloading (hypovolemia) and loading (hypervolemia) of baroreceptors. A diminished sensation of thirst in the elderly relative to young adults is generally absent when a volume stimulus is absent, despite higher baseline plasma osmolalities. Compared with the elderly, there are scant data associated with homeostatic control of thirst in children. Nonhomeostatic control of thirst and drinking behavior may likewise be different for children (as it is for the elderly), as compared with young adults; however, little empirical data exist on this topic. Children rarely exhibit voluntary dehydration for activities lasting 45 min or less; however, drink flavoring and sodium chloride are important promoters of drinking in active children. PMID: 11528342 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_78

Silver AJ. *Aging and risk for dehydration*. Cleve Clin J Med. 1990 Jun;57(4):341-4. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2194700>)

Abstract

The elderly are at increased risk for dehydration and associated fluid and electrolyte imbalances. Changes in functional and mental status, medication effects, and changes in the aging renal system all may be factors. Furthermore, hypodipsia, or insensibility to thirst, may be a physiologic process of aging. These and other risk factors are presented, along with a guide to the management of dehydration in the elderly. PMID: 2194700 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_80

Armstrong LE1, Epstein Y. *Fluid-electrolyte balance during labor and exercise: concepts and misconceptions*. Int J Sport Nutr. 1999 Mar;9(1):1-12. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10036337>)

Abstract

Body water and electrolyte balance are essential to optimal physiological function and health. During exercise, work, or high temperatures, a significant level of dehydration can develop, and the ratio of extracellular to intracellular fluid can change, despite an ample supply of water. Physical and cognitive performance are impaired at 1-2% dehydration, and the body can collapse when water loss approaches 7%. Because fluid needs and intakes vary, formulating one general guideline for fluid replacement is difficult. Knowing the amount of water lost in sweat may enable predicting fluid needs via mathematical models for industrial, athletic, and military scenarios. Sodium imbalance might result from excessive Na⁺ loss or from gross overhydration. In most work or exercise lasting < 3-4 hr, the major concern is that fluid be available to prevent heat-related illnesses, which

can be prevented if fluid and electrolyte losses are balanced with intake, using the recommendations presented. PMID: 10036337 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_81

Warren JL, Bacon WE, Harris T, McBean AM, Foley DJ, Phillips C. *The burden and outcomes associated with dehydration among US elderly*. 1991. Am J Public Health 1994 Aug;84(8):1265-8. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8059883>)

Abstract

OBJECTIVES:

Dehydration has been underappreciated as a cause of hospitalization and increased hospital-associated mortality in older people. This study used national data to analyze the burden and outcomes following hospitalizations with dehydration in the elderly.

METHODS:

Data from 1991 Medicare files were used to calculate rates of hospitalization with dehydration, to examine demographic characteristics and concomitant diagnoses associated with dehydration, and to analyze the contribution of dehydration to mortality.

RESULTS:

In 1991, 6.7% (731,695) of Medicare hospitalizations had dehydration listed as one of the five reported diagnoses, a rate of 236.2/10,000 elderly Medicare beneficiaries. In 1991, Medicare reimbursed over \$446 million for hospitalizations with dehydration as the principal diagnosis. Older people, men, and Blacks had elevated risks for hospitalization with dehydration. Acute infections, such as pneumonia and urinary tract infections, were frequent concomitant diagnoses. About 50% of elderly Medicare beneficiaries hospitalized with dehydration died within a year of admission.

CONCLUSIONS:

Hospitalization of elderly people with dehydration is a serious and costly medical problem. Attention should be focused on understanding predisposing factors and devising strategies for prevention.

PMID: 8059883 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC1615468

Ipertesto_82

Weinberg AD, Minaker KL. *Evaluation and management in older adults*. JAMA, 1995 Nov;274(19):1552-6. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7474224>)

Abstract

OBJECTIVE:

To review published literature regarding dehydration in older individuals and formulate a consensus on the evaluation and treatment of this unrecognized cause of hospitalizations, morbidity, and mortality.

DATA SOURCES AND STUDY SELECTION:

The literature concerning dehydration in the elderly population from MEDLINE was reviewed from 1976 through 1995. Search terms included dehydration, elderly, evaluation, hospitalization, and treatment. Particular emphasis was placed on articles describing original research leading to the development of new information on the evaluation and treatment of dehydration and review articles relating to the epidemiology, detection, treatment and health outcomes of this syndrome common in the geriatric population, including frail, institutionalized individuals.

DATA EXTRACTION:

Data contributing to a broad scientific understanding of dehydration were initially grouped according to topic areas of the physiology of normal aging, illness-associated clinical reports of dehydration in the elderly population, and diagnostic and therapeutic interventions. The authors developed a consensus based on the weight of evidence presented and the authors' experience in the field.

CONCLUSIONS:

Early diagnosis is sometimes difficult because the classical physical signs of dehydration may be absent or misleading in an older patient. Many different etiologies place the elderly at particular risk. In patients identified as being at risk for possible dehydration, an interdisciplinary care plan with regard to prevention of clinically significant dehydration is critical if maximum benefit is to result. PMID: 7474224 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_11

Jéquier E, Constant F. *Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration*. Eur J Clin Nutr. [Online] September 2, 2009. Disponible en:<http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/pdf/ejcn2009111a.pdf>. doi:10.1038/ejcn.2009.111

Abstract

How much water we really need depends on water functions and the mechanisms of daily water balance regulation. The aim of this review is to describe the physiology of water balance and consequently to highlight

the new recommendations with regard to water requirements. Water has numerous roles in the human body. It acts as a building material; as a solvent, reaction medium and reactant; as a carrier for nutrients and waste products; in thermoregulation; and as a lubricant and shock absorber. The regulation of water balance is very precise, as a loss of 1% of body water is usually compensated within 24 h. Both water intake and water losses are controlled to reach water balance. Minute changes in plasma osmolarity are the main factors that trigger these homeostatic mechanisms. Healthy adults regulate water balance with precision, but young infants and elderly people are at greater risk of dehydration. Dehydration can affect consciousness and can induce speech incoherence, extremity weakness, hypotonia of ocular globes, orthostatic hypotension and tachycardia. Human water requirements are not based on a minimal intake because it might lead to a water deficit due to numerous factors that modify water needs (climate, physical activity, diet and so on). Water needs are based on experimentally derived intake levels that are expected to meet the nutritional adequacy of a healthy population. The regulation of water balance is essential for the maintenance of health and life. On an average, a sedentary adult should drink 1.5 l of water per day, as water is the only liquid nutrient that is really essential for body hydration

Iper testo_84

Maughan RJ, Shirreffs SM, Watson P. *Exercise, Heat, Hydration and the Brain*. J Am Coll Nutr 2007; 26: 604S-12S. Abstract

The performance of both physical and mental tasks can be adversely affected by heat and by dehydration. There are well-recognized effects of heat and hydration status on the cardiovascular and thermoregulatory systems that can account for the decreased performance and increased sensation of effort that are experienced in the heat. Provision of fluids of appropriate composition in appropriate amounts can prevent dehydration and can greatly reduce the adverse effects of heat stress. There is growing evidence that the effects of high ambient temperature and dehydration on exercise performance may be mediated by effects on the central nervous system. This seems to involve serotonergic and dopaminergic functions. Recent evidence suggests that the integrity of the blood brain barrier may be compromised by combined heat stress and dehydration, and this may play a role in limiting performance in the heat. PMID: 17921473 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iper testo_85

Dennis EA, Flack KD, Davy BM. *Beverage consumption and adult weight management: A review*. Eat Behav 2009; 10: 237-46. Abstract

Total energy consumption among United States adults has increased in recent decades, and energy-containing beverages are a significant contributor to this increase. Because beverages are less satiating than solid foods, consumption of energy-containing beverages may increase energy intake and lead to weight gain; trends in food and beverage consumption coinciding with increases in overweight and obesity support this possibility. The purpose of this review is to present what is known about the effect of beverage consumption on short-term (i.e., meal) energy intake, as well as longer-term effects on body weight. Specific beverages addressed include water, other energy-free beverages (diet soft drinks, coffee and tea), and energy-containing beverages (soft drinks, juices and juice drinks, milk and soy beverages, alcohol). Existing evidence, albeit limited, suggests that encouraging water consumption, and substituting water and other energy-free beverages (diet soft drinks, coffee and tea) for energy-containing beverages may facilitate weight management. Energy-containing beverages acutely increase energy intake, however long-term effects on body weight are uncertain. While there may be health benefits for some beverage categories, additional energy provided by beverages should be compensated for by reduced consumption of other foods in the diet. PMID: 19778754 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC2864136

Iper testo_86

Boulze D, Montastruc P, Cabanac M. *Water intake, pleasure and water temperature in humans*. Physiol Behav 1983; 30: 97-102. Abstract

The influence of water temperature on intake and affective ratings was explored in human subjects. Dehydration whether by profuse sweating (body weight loss: 289 +/- 11 g, N = 20) or mountain climbing (body weight loss: 1660 +/- 58 g, N = 20) resulted in the same intake. Maximal intake was observed for water at 15 degrees C with respectively 199.0 +/- 17.0 ml and 222.7 +/- 17.4 ml. Colder and warmer water was ingested to a lesser extent. When 20 subjects were allowed to mix water to their preferred temperature, they chose 14.9 +/- 1 degree C and drank 211.0 +/- 19.5 ml. Votes on a pleasure/displeasure scale increased from 50 degrees C to 0 degree C. Cold water was therefore both more pleasurable and less drunk. Dehydration resulted in a negative alliesthesia for warm water. Positive alliesthesia for cold water was probably the result of hyperthermia rather than dehydration. PMID: 6836049 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_55

Ishijima T, Hashimoto H, Satou K, Muraoka I, Suzuki K, Higuchi M. *The different effects of fluid with and without carbohydrate ingestion on subjective responses of untrained men during prolonged exercise in a hot environment.* J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2009 Dec;55(6):506-10 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20086321>)

Abstract

This study examined the effects of maintaining euhydration by ingesting fluids with or without carbohydrate on subjective responses of untrained men during prolonged exercise in a hot environment. Six healthy untrained subjects completed 90 min of cycling exercises at 55% maximal oxygen consumption ($V(O_2\text{max})$) in a hot environment (temperature: 28(°)C, humidity: 50%) under three different experimental conditions. During the first trial, subjects did not ingest fluids during exercise (dehydration (DH) trial). In the second and third trials, subjects received mineral water (MW) and hypotonic fluid containing carbohydrate (HF), respectively, in amounts equaling their weight loss in the DH trial. At the end of exercise, the overall rating of perceived exertion (RPE-O) was lower in the MW and HF trials than in the DH trial (14.3 ± 1.0 and 13.7 ± 0.6 vs 17.7 ± 1.0 , $p < 0.05$, respectively). RPE-cardiovascular and RPE-legs were lower at the end of exercise in the HF trial compared with the DH trial ($V(O_2)$, heart rate (HR), and rectal temperature increased during exercise in the three trials. At the end of exercise, the drift in $V(O_2)$ was lower in the MW and HF trials than in the DH trial (304 ± 41 and 339 ± 40 vs 458 ± 33 mL, $p < 0.05$, respectively). HR at the end of exercise in the HF trial was lower than in the DH trial (158 ± 5 vs 173 ± 7 bpm, $p < 0.05$). These results suggest that maintaining euhydration during prolonged exercise in untrained men could attenuate RPE-O and that hypotonic electrolyte-carbohydrate solution could attenuate RPE-legs during exercise. PMID: 20086321 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_56

Brouns F, Kovacs EM, Senden JM. *The effect of different rehydration drinks on post-exercise electrolyte excretion in trained athletes.* Int J Sports Med. 1998 Jan;19(1):56-60 (http://www.gastronet.it/scientifico/medline/ricerca.html?list_uids=9506802)

Abstract

Eight well-trained cyclists were dehydrated (median [P25-P75 percentiles]) 3.21 [2.97-3.56]% of body mass by cycling in the heat (28 °C). During the first 2 h of recovery, the subjects randomly ingested ad libitum either a caffeinated soft drink (CC), a low Na⁺ mineral water (MW), or an isotonic carbohydrate-electrolyte solution (CES). Fluid intake and urine loss amounted respectively to 2.77 [2.34-2.85] kg, 1.00 [0.82-1.20] kg for CC, 2.15 [1.86-2.79] kg, 0.96 [0.40-1.49] kg for MW, and 2.86 [2.15-3.58] kg, 1.10 [0.86- 1.50] kg for CES. Electrolyte retention was calculated from electrolyte intake with the drink and loss with the urine. Consumption of CC and MW which were low in electrolytes resulted in marked loss of Na⁺, K⁺, Cl⁻, Mg²⁺ and Ca²⁺. Consumption of CES resulted in Na⁺, Mg²⁺ and Ca²⁺ retention while K⁺ and Cl⁻ loss were not influenced. The significantly lower Na⁺, Mg²⁺ and Ca²⁺ loss with CES compared to both CC and MW may be explained by its higher electrolyte content in CES, compared to CC and MW, which only had minor amounts of these electrolytes. Furthermore, it was shown that CC potentiated urinary Mg²⁺ and Ca²⁺ excretion. It is concluded that: 1) Post-exercise MW or CC ingestion results in a negative electrolyte balance, 2) Caffeine containing beverages potentiate Mg²⁺ and Ca²⁺ excretion; 3) Consumption of CES containing moderate amounts of Na⁺, Mg²⁺ and Ca²⁺ results in sufficient replacement to compensate for urinary losses. PMID: 9506802

Ipertesto_95

Armstrong L, Casa D, Millard-Stafford M, American College of Sports Medicine position stand, et al *Exertional heat illness during competition.* Med Sci Sports Exerc. 2007;39:556-72 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17473783>)

Abstract

Exertional heat illness can affect athletes during high-intensity or long-duration exercise and result in withdrawal from activity or collapse during or soon after activity. These maladies include exercise associated muscle cramping, heat exhaustion, or exertional heatstroke. While certain individuals are more prone to collapse from exhaustion in the heat (i.e., not acclimatized, using certain medications, dehydrated, or recently ill), exertional heatstroke (EHS) can affect seemingly healthy athletes even when the environment is relatively cool. EHS is defined as a rectal temperature greater than 40 degrees C accompanied by symptoms or signs of organ system failure, most frequently central nervous system dysfunction. Early recognition and rapid cooling can reduce both the morbidity and mortality associated with EHS. The clinical changes associated with EHS can be subtle and easy to miss if coaches, medical personnel, and athletes do not maintain a high level of awareness and monitor at-risk athletes closely. Fatigue and exhaustion during exercise occur more rapidly as heat stress increases and are the most common causes of withdrawal from activity in hot conditions. When athletes collapse from exhaustion in hot conditions, the term heat exhaustion is often applied. In some cases, rectal temperature is the only discernable difference between severe heat exhaustion and EHS in on-site evaluations. Heat exhaustion will generally resolve with symptomatic care and oral fluid support. Exercise associated muscle cramping can

occur with exhaustive work in any temperature range, but appears to be more prevalent in hot and humid conditions. Muscle cramping usually responds to rest and replacement of fluid and salt (sodium). Prevention strategies are essential to reducing the incidence of EHS, heat exhaustion, and exercise associated muscle cramping. PMID: 17473783 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperresto_97

Donoghue AM, Sinclair MJ, Bates GP. *Heat exhaustion in a deep underground metalliferous mine*. Occup Environ Med. 2000;57(3):165-74 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1739920/>)

Abstract

OBJECTIVES—To examine the incidence, clinical state, personal risk factors, haematology, and biochemistry of heat exhaustion occurring at a deep underground metalliferous mine. To describe the underground thermal conditions associated with the occurrence of heat exhaustion. **METHODS**—A 1 year prospective case series of acute heat exhaustion was undertaken. A history was obtained with a structured questionnaire. Pulse rate, blood pressure, tympanic temperature, and specific gravity of urine were measured before treatment. Venous blood was analysed for haematological and biochemical variables, during the acute presentation and after recovery. Body mass index (BMI) and maximum O₂ consumption (VO₂ max) were measured after recovery. Psychrometric wet bulb temperature, dry bulb temperature, and air velocity were measured at the underground sites where heat exhaustion had occurred. Air cooling power and psychrometric wet bulb globe temperature were derived from these data. **RESULTS**—106 Cases were studied. The incidence of heat exhaustion during the year was 43.0 cases / million man-hours. In February it was 147 cases / million man-hours. The incidence rate ratio for mines operating below 1200 m compared with those operating above 1200 m was 3.17. Mean estimated fluid intake was 0.64 l/h (SD 0.29, range 0.08-1.50). The following data were increased in acute presentation compared with recovery (p value, % of acute cases above the normal clinical range): neutrophils (p<0.001, 36%), anion gap (p<0.001, 63%), urea (p<0.001, 21%), creatinine (p<0.001, 30%), glucose (p<0.001, 15%), serum osmolality (p=0.030, 71%), creatine kinase (p=0.002, 45%), aspartate transaminase (p<0.001, 14%), lactate dehydrogenase (p<0.001, 9.5%), and ferritin (p<0.001, 26%). The following data were depressed in acute presentation compared with recovery (p value, % of acute cases below the normal clinical range): eosinophils (p=0.003, 38%) and bicarbonate (p=0.011, 32%). Urea and creatinine were significantly increased in miners with heat cramps compared with miners without this symptom (p<0.001), but there was no significant difference in sodium concentration (p=0.384). Mean psychrometric wet bulb temperature was 29.0°C (SD 2.2, range 21.0-34.0). Mean dry bulb temperature was 37.4°C (SD 2.4, range 31.0-43.0). Mean air velocity was 0.54 m/s (SD 0.57, range 0.00-4.00). Mean air cooling power was 148 W/m² (SD 49, range 33-290) Mean psychrometric wet bulb globe temperature was 31.5°C (SD 2.0, range 25.2-35.3). Few cases (<5%) occurred at psychrometric wet bulb temperature <25.0°C, dry bulb temperature <33.8°C, air velocity >1.56 m/s, air cooling power >248 W/m², or psychrometric wet bulb globe temperature <28.5°C. **CONCLUSION**—Heat exhaustion in underground miners is associated with dehydration, neutrophil leukocytosis, eosinopenia, metabolic acidosis, increased glucose and ferritin, and a mild rise in creatine kinase, aspartate transaminase, and lactate dehydrogenase. Heat cramps are associated with dehydration but not hyponatraemia. The incidence of heat exhaustion increases during summer and at depth. An increased fluid intake is required. Heat exhaustion would be unlikely to occur if ventilation and refrigeration achieved air cooling power >250 W/m² at all underground work sites. **Keywords:** heat; mining; ventilation

Iperresto_98

Rehrer NJ. *The maintenance of fluid balance during exercise*. Int J Sports Med. 1994 Apr;15(3):122-5. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8005723>)

Abstract

Fluid supplementation is necessary for exercise in which fluid losses must be offset by intake to avoid the negative effects of hypohydration on health and performance. Several aspects of gastrointestinal function have been studied to gain information concerning the assimilation of ingested fluids to maintain fluid balance during exercise. Research results with regards to gastric emptying and secretion, intestinal absorption and secretion, and aspects of fluid retention, including urine production and plasma volume changes, can be utilised to formulate an appropriate fluid supplementation regimen. Increasing the volume of ingestate and decreasing the carbohydrate concentration promote gastric emptying of fluids. By maintaining a low osmolality secretion is reduced, thus leading to a greater rate of net fluid absorption. Adding sodium and carbohydrate (up to approximately 7%) increases the net intestinal absorption rate. Increasing carbohydrate concentration above this level begins to have a deleterious effect on intestinal absorption of fluid. Sodium also promotes retention of ingested fluids and leads to an increased plasma volume response during rehydration. The primary goal of supplementation should be considered, fluid vs carbohydrate provision, and the beverage composition altered accordingly. Beverage composition to maximise fluid provision will not maximise carbohydrate availability.

Ipertesto_99

Chad Kerkssick et al. *International Society of Sports Nutrition Position Stand: nutrient timing*. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2008, 5:17 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18834505>)

Abstract

Position Statement: The position of the Society regarding nutrient timing and the intake of carbohydrates, proteins, and fats in reference to healthy, exercising individuals is summarized by the following eight points: 1.) Maximal endogenous glycogen stores are best promoted by following a high-glycemic, high-carbohydrate (CHO) diet (600 - 1000 grams CHO or ~8 - 10 g CHO/kg/d), and ingestion of free amino acids and protein (PRO) alone or in combination with CHO before resistance exercise can maximally stimulate protein synthesis. 2.) During exercise, CHO should be consumed at a rate of 30 - 60 grams of CHO/hour in a 6 - 8% CHO solution (8 - 16 fluid ounces) every 10 - 15 minutes. Adding PRO to create a CHO:PRO ratio of 3 - 4:1 may increase endurance performance and maximally promotes glycogen re-synthesis during acute and subsequent bouts of endurance exercise. 3.) Ingesting CHO alone or in combination with PRO during resistance exercise increases muscle glycogen, offsets muscle damage, and facilitates greater training adaptations after either acute or prolonged periods of supplementation with resistance training. 4.) Post-exercise (within 30 minutes) consumption of CHO at high dosages (8 - 10 g CHO/kg/day) have been shown to stimulate muscle glycogen re-synthesis, while adding PRO (0.2 g - 0.5 g PRO/kg/day) to CHO at a ratio of 3 - 4:1 (CHO: PRO) may further enhance glycogen re-synthesis. 5.) Post-exercise ingestion (immediately to 3 h post) of amino acids, primarily essential amino acids, has been shown to stimulate robust increases in muscle protein synthesis, while the addition of CHO may stimulate even greater levels of protein synthesis. Additionally, pre-exercise consumption of a CHO + PRO supplement may result in peak levels of protein synthesis. 6.) During consistent, prolonged resistance training, post-exercise consumption of varying doses of CHO + PRO supplements in varying dosages have been shown to stimulate improvements in strength and body composition when compared to control or placebo conditions. 7.) The addition of creatine (Cr) (0.1 g Cr/kg/day) to a CHO + PRO supplement may facilitate even greater adaptations to resistance training. 8.) Nutrient timing incorporates the use of methodical planning and eating of whole foods, nutrients extracted from food, and other sources. The timing of the energy intake and the ratio of certain ingested macronutrients are likely the attributes which allow for enhanced recovery and tissue repair following high-volume exercise, augmented muscle protein synthesis, and improved mood states when compared with unplanned or traditional strategies of nutrient intake. PMID: 18834505 [PubMed] PMCID: PMC2575187

Ipertesto_100

Asker Jeukendrup. *Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling*. Journal of Sports Sciences, 2011; 1-9 American College of Sports, Medicine Position Stand, Exercise and fluid Replacement, Medicine & Science in Sports & Exercise 2007(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21916794>)

Abstract

Endurance sports are increasing in popularity and athletes at all levels are looking for ways to optimize their performance by training and nutrition. For endurance exercise lasting 30 min or more, the most likely contributors to fatigue are dehydration and carbohydrate depletion, whereas gastrointestinal problems, hyperthermia, and hyponatraemia can reduce endurance exercise performance and are potentially health threatening, especially in longer events (>4 h). Although high muscle glycogen concentrations at the start may be beneficial for endurance exercise, this does not necessarily have to be achieved by the traditional supercompensation protocol. An individualized nutritional strategy can be developed that aims to deliver carbohydrate to the working muscle at a rate that is dependent on the absolute exercise intensity as well as the duration of the event. Endurance athletes should attempt to minimize dehydration and limit body mass losses through sweating to 2-3% of body mass. Gastrointestinal problems occur frequently, especially in long-distance races. Problems seem to be highly individual and perhaps genetically determined but may also be related to the intake of highly concentrated carbohydrate solutions, hyperosmotic drinks, as well as the intake of fibre, fat, and protein. Hyponatraemia has occasionally been reported, especially among slower competitors with very high intakes of water or other low sodium drinks. Here I provide a comprehensive overview of recent research findings and suggest several new guidelines for the endurance athlete on the basis of this. These guidelines are more detailed and allow a more individualized approach. PMID: 21916794 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_101

Szinai G et al (2005). *Effect of water deprivation on cognitive-motor performance in healthy men and women*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 289(1):R275-80. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15845879>)

Abstract

Whether mental performance is affected by slowly progressive moderate dehydration induced by water deprivation has not been examined previously. Therefore, objective and subjective cognitive-motor function was

examined in 16 volunteers (8 females, 8 males, mean age: 26 yr) twice, once after 24 h of water deprivation and once during normal water intake (randomized cross-over design; 7-day interval). Water deprivation resulted in a 2.6% decrease in body weight. Neither cognitive-motor function estimated by a paced auditory serial addition task, an adaptive 5-choice reaction time test, a manual tracking test, and a Stroop word-color conflict test nor neurophysiological function assessed by auditory event-related potentials P300 (oddball paradigm) differed ($P > 0.1$) between the water deprivation and the control study. However, subjective ratings of mental performance changed significantly toward increased tiredness (+1.0 points) and reduced alertness (-0.9 points on a 5-point scale; both: $P < 0.05$), and higher levels of perceived effort (+27 mm) and concentration (+28 mm on a 100-mm scale; both: $P < 0.05$) necessary for test accomplishment during dehydration. Several reaction time-based responses revealed significant interactions between gender and dehydration, with prolonged reaction time in women but shortened in men after water deprivation (Stroop word-color conflict test, reaction time in women: +26 ms, in men: -36 ms, $P < 0.01$; paced auditory serial addition task, reaction time in women +58 ms, in men -31 ms, $P = 0.05$). In conclusion, cognitive-motor function is preserved during water deprivation in young humans up to a moderate dehydration level of 2.6% of body weight. Sexual dimorphism for reaction time-based performance is present. Increased subjective task-related effort suggests that healthy volunteers exhibit cognitive compensating mechanisms for increased tiredness and reduced alertness during slowly progressive moderate dehydration. PMID: 15845879 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_103

Benton D (2011). *Dehydration influences mood and cognition: a plausible hypothesis?* *Nutrients* 3:555-573 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22254111>)

Abstract

The hypothesis was considered that a low fluid intake disrupts cognition and mood. Most research has been carried out on young fit adults, who typically have exercised, often in heat. The results of these studies are inconsistent, preventing any conclusion. Even if the findings had been consistent, confounding variables such as fatigue and increased temperature make it unwise to extrapolate these findings. Thus in young adults there is little evidence that under normal living conditions dehydration disrupts cognition, although this may simply reflect a lack of relevant evidence. There remains the possibility that particular populations are at high risk of dehydration. It is known that renal function declines in many older individuals and thirst mechanisms become less effective. Although there are a few reports that more dehydrated older adults perform cognitive tasks less well, the body of information is limited and there have been little attempt to improve functioning by increasing hydration status. Although children are another potentially vulnerable group that have also been subject to little study, they are the group that has produced the only consistent findings in this area. Four intervention studies have found improved performance in children aged 7 to 9 years. In these studies children, eating and drinking as normal, have been tested on occasions when they have and not have consumed a drink. After a drink both memory and attention have been found to be improved.

KEYWORDS:

children; cognition; dehydration; elderly; hydration; mood. PMID: 22254111 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC3257694

Iperesto_104

Carter R 3rd, Chevront SN, Vernieuw CR, Sawka MN (2006). *Hypohydration and prior heat stress exacerbates decreases in cerebral blood flow velocity during standing.* *J Appl Physiol* 101(6):1744-1750 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16916922>)

Abstract

Hypohydration is associated with orthostatic intolerance; however, little is known about cerebrovascular mechanisms responsible. This study examined whether hypohydration reduces cerebral blood flow velocity (CBFV) in response to an orthostatic challenge. Eight subjects completed four orthostatic challenges (temperate conditions) twice before (Pre-EU and Pre-Hyp) and following recovery from passive heat stress (approximately 3 h at 45 degrees C, 50% relative humidity, 1 m/s air speed) with (Post-EU) or without (Post-Hyp) fluid replacement of sweat losses (-3% body mass loss). Measurements included CBFV, mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), end-tidal CO(2), and core and skin temperatures. Test sessions included being seated (20 min) followed by standing (60 s) then resitting (60 s) with metronomic breathing (15 breaths/min). CBFV and MAP responses to standing were similar during Pre-EU and Pre-Hyp. Standing Post-Hyp exacerbated the magnitude (-28.0 +/- 1.4% of baseline) and duration (9.0 +/- 1.6 s) of CBFV reductions and increased cerebrovascular resistance (CVR) compared with Post-EU (-20.0 +/- 2.1% and 6.6 +/- 0.9 s). Standing Post-EU also resulted in a reduction in CBFV, and a smaller decrease in CVR compared with Pre-EU. MAP decreases were similar for Post-EU (-18 +/- 4 mmHg) and Post-Hyp (-21 +/- 5 mmHg) from seated to standing. These data demonstrate that despite similar MAP decreases, hypohydration, and prior heat stress (despite apparent recovery) produce greater CBFV reduction when standing. These observations suggest that hypohydration and prior heat stress are associated

with greater reductions in CBFV with greater CVR, which likely contribute to orthostatic intolerance.
PMID: 16916922 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_105

Ana Adan, *Cognitive Performance and Dehydration* Journal of the American College of Nutrition, Vol. 31, No. 2, 71–78 (2012) (http://scholar.google.it/scholar_url?url=http://www.researchgate.net/profile/Ana_Adan/publication/230600141_Cognitive_performance_and_dehydration/links/02e7e51e10db0c0a2100000.pdf&hl=it&sa=X&scisig=AAGBfm3x8beBZFmNN_NfbXMldlrwO4GUA&nossl=1&oi=scholar&ei=oMNIvCvXF8H_YU-fQgPAG&ved=0CB8QgAMoADAA)

No matter how mild, dehydration is not a desirable condition because there is an imbalance in the homeostatic function of the internal environment. This can adversely affect cognitive performance, not only in groups more vulnerable to dehydration, such as children and the elderly, but also in young adults. However, few studies have examined the impact of mild or moderate dehydration on cognitive performance. This paper reviews the principal findings from studies published to date examining cognitive skills. Being dehydrated by just 2% impairs performance in tasks that require attention, psychomotor, and immediate memory skills, as well as assessment of the subjective state. In contrast, the performance of long-term and working memory tasks and executive functions is more preserved, especially if the cause of dehydration is moderate physical exercise. The lack of consistency in the evidence published to date is largely due to the different methodology applied, and an attempt should be made to standardize methods for future studies. These differences relate to the assessment of cognitive performance, the method used to cause dehydration, and the characteristics of the participants.

Ipertesto_106

Shimizu T¹, Kosaka M, Fujishima K. *Human thermoregulatory responses during prolonged walking in water at 25, 30 and 35 degrees C*. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 1998 Nov;78(6):473–8. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9840400>)

Abstract

Eight healthy and physically well-trained male students exercised on a treadmill for 60 min while being immersed in water to the middle of the chest in a laboratory flowmill. The water velocity was adjusted so that the intensity of exercise correspond to 50% maximal oxygen uptake of each subject, and experiments were performed once at each of three water temperatures: 25, 30, 35 degrees C, following a 30-min control period in air at 25 degrees C, and on a treadmill in air at an ambient temperature of 25 degrees C. Thermal states during rest and exercise were determined by measuring rectal and skin temperatures at various points, and mean skin temperatures were calculated. The intensity of exercise was monitored by measuring oxygen consumption, and heart rate was monitored as an indicator for cardiovascular function. At each water temperature, identical oxygen consumption levels were attained during exercise, indicating that no extra heat was produced by shivering at the lowest water temperature. The slight rise in rectal temperature during exercise was not influenced by the water temperature. The temperatures of skin exposed to air rose slightly during exercise at 25 degrees C and 30 degrees C water temperature and markedly at 35 degrees C. The loss of body mass increased with water temperature indicating that both skin blood flow and sweating during exercise increased with the rise in water temperature. The rise in body temperature provided the thermoregulatory drive for the loss of the heat generated during exercise. Heart rate increased most during exercise in water at 35 degrees C, most likely due to enhanced requirements for skin blood flow. Although such requirements were certainly smallest at 25 degrees C water temperature, heart rate at this temperature was slightly higher than at 30 degrees C suggesting reflex activation of sympathetic control by cold signals from the skin. There was a significantly greater increase in mean skin and rectal temperatures in subjects exercising on the treadmill in air, compared to those exercising in water at 25 degrees C. PMID: 9840400 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_107

Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ et al (2012) *Mild dehydration affects mood in healthy young women*. J Nutr 142:382–388 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22190027>)

Abstract

Limited information is available regarding the effects of mild dehydration on cognitive function. Therefore, mild dehydration was produced by intermittent moderate exercise without hyperthermia and its effects on cognitive function of women were investigated. Twenty-five females (age 23.0 ± 0.6 y) participated in three 8-h, placebo-controlled experiments involving a different hydration state each day: exercise-induced dehydration with no diuretic (DN), exercise-induced dehydration plus diuretic (DD; furosemide, 40 mg), and euhydration (EU). Cognitive performance, mood, and symptoms of dehydration were assessed during each experiment, 3 times at rest and during each of 3 exercise sessions. The DN and DD trials in which a volunteer attained a ≥1% level of dehydration were pooled and compared to that volunteer's equivalent EU trials. Mean dehydration achieved during these DN and DD trials was -1.36 ± 0.16% of body mass. Significant adverse effects of dehydration were

present at rest and during exercise for vigor-activity, fatigue-inertia, and total mood disturbance scores of the Profile of Mood States and for task difficulty, concentration, and headache as assessed by questionnaire. Most aspects of cognitive performance were not affected by dehydration. Serum osmolality, a marker of hydration, was greater in the mean of the dehydrated trials in which a $\geq 1\%$ level of dehydration was achieved ($P = 0.006$) compared to EU. In conclusion, degraded mood, increased perception of task difficulty, lower concentration, and headache symptoms resulted from 1.36% dehydration in females. Increased emphasis on optimal hydration is warranted, especially during and after moderate exercise. PMID: 22190027 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Iperesto_108

Petri NM, Dropulic N, Kardum G: *Effects of voluntary fluid intake deprivation on mental and psychomotor performance*. Croat Med J 47:855–861, 2006 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17167858>)

Abstract

AIM:

To assess if there is deterioration in mental and psychomotor performance during 24-hour voluntary fluid intake deprivation.

METHODS:

A battery of computer generated psychological tests (Complex Reactionmeter Drenovac-series) was applied to 10 subjects to test light signal position discrimination, short-term memory, simple visual orientation, simple arithmetics, and complex motor coordination. We measured total test solving time, minimum (best) single task solving time, total ballast time, and total number of errors. Mood self-estimate scales of depression, working energy, anxiety, and self-confidence were used to determine the emotional status of subjects. During the first day of the experiment, subjects had free access to drinks. After a 48-hour interval, subjects voluntarily abstained from fluid intake for 24 hours. During that period, the testing was performed 7 times a day, at 3-hour intervals, except during the night. Z-transformation of the results enabled the comparison of 50 dependent measurements on the same subjects.

RESULTS:

During dehydration, there was significant deterioration in total test solving time, minimum single task solving time, and total ballast time. No significant deterioration was found by mood self-estimate scales, except on the scale of energy at 23:00 hours.

CONCLUSION:

Voluntary 24-hour fluid intake deprivation led to deterioration in objective parameters of psychological processing, but not in subjective parameters. The results suggest that the duration of fluid intake deprivation can be a useful indicator of mental and psychomotor deterioration level but not of mood self-estimates. PMID: 17167858 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC2080479

Iperesto_109

Patel AV, Mihalik JP, Notebaert AJ, Guskiewicz KM, Prentice WE: *Neuropsychological performance, postural stability, and symptoms after dehydration*. J Athl Train 42:66–75, 2007 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17597946>)

Abstract

CONTEXT:

Dehydration and concussion are common in athletic performance. Some experts have speculated that dehydration may negatively influence performance on tests commonly used for concussion assessment.

OBJECTIVE:

To determine how the signs and symptoms, neuropsychological performance, and postural stability are affected by dehydration.

DESIGN:

Repeated-measures design assessing subjects in the euhydrated and dehydrated conditions.

SETTING:

Sports Medicine Research Laboratory.

PATIENTS OR OTHER PARTICIPANTS:

Twenty-four healthy, male recreational athletes participated in the study.

INTERVENTION(S):

Subjects participated in 2 counterbalanced sessions (euhydrated and dehydrated) separated by at least 7 days. Subjects were dehydrated using fluid restriction and an exercise task. No direct intervention was provided for the euhydrated condition.

MAIN OUTCOME MEASURE(S):

We used the Standardized Assessment of Concussion to test mental status, the Automated Neuropsychological Assessment Metrics (ANAM) to evaluate neuropsychological performance, the NeuroCom Sensory Organization Test and Balance Error Scoring System to test postural stability, the Graded Symptom Checklist to assess

symptom presence and severity in our participants, and urine specific gravity and body mass to determine hydration status.

RESULTS:

No differences were noted for the Standardized Assessment of Concussion, total Balance Error Scoring System errors, composite Sensory Organization Test, and composite ANAM scores between conditions. Subjects in the dehydrated condition had significant deterioration in visual memory ($t(23) = 2.130$, $P < .001$) and fatigue measures ($t(23) = -7.880$, $P < .001$) as assessed by ANAM. The dehydrated condition resulted in subjects reporting a significantly higher number ($t(23) = -8.585$, $P < .001$) and severity ($t(23) = -7.673$, $P < .001$) of symptoms than the euhydrated subjects on the Graded Symptom Checklist.

CONCLUSIONS:

Our results suggest that moderate dehydration ($-2.5 \pm 0.63\%$) significantly influenced the self-report of symptoms commonly associated with concussion. Dehydration resulted in a deterioration of visual memory and increases in the self-report of fatigue. Despite these findings, dehydration did not affect other neuropsychological and postural stability objective testing measures for concussion. PMID: 17597946 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMCID: PMC1896077

Ipertesto_110

Gopinathan PM, Pichan G, Sharma VM (1988). Role of dehydration in heat stress-induced variations in mental performance. *Arch. Environ. Health* 43, 15–17. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3355239>

Abstract

Variation in mental performance under different levels of heat stress-induced dehydration was recorded in 11 subjects heat acclimatized to the tropics. Dehydration was induced by a combination of water restriction and exercise in heat. The psychological functions--arithmetic ability, short-term memory, and visuomotor tracking--were assessed in a thermoneutral room after the subjects recovered fully from the effects of exercise in heat, as reflected by their oral temperature and heart rate. The results indicated significant deterioration in mental functions at 2% or more body dehydration levels. PMID: 3355239 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_111

Wilson M, Morley E. Impaired cognitive function and mental performance in mild dehydration. *European Journal of Clinical Nutrition* (2003) 57, Suppl 2, S24–S29. doi:10.1038/sj.ejcn.1601898. <http://www.nature.com/ejcn/journal/v57/n2s/full/1601898a.html>

Abstract

Dehydration is a reliable predictor of impaired cognitive status. Objective data, using tests of cortical function, support the deterioration of mental performance in mildly dehydrated younger adults. Dehydration frequently results in delirium as a manifestation of cognitive dysfunction. Although, the occurrence of delirium suggests transient acute global cerebral dysfunction, cognitive impairment may not be completely reversible. Animal studies have identified neuronal mitochondrial damage and glutamate hypertransmission in dehydrated rats. Additional studies have identified an increase in cerebral nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-diaphorase activity (nitric oxide synthase, NOS) with dehydration. Available evidence also implicates NOS as a neurotransmitter in long-term potentiation, rendering this a critical enzyme in facilitating learning and memory. With ageing, a reduction of NOS activity has been identified in the cortex and striatum of rats. The reduction of NOS synthase activity that occurs with ageing may blunt the rise that occurs with dehydration, and possibly interfere with memory processing and cognitive function. Dehydration has been shown to be a reliable predictor of increasing frailty, deteriorating mental performance and poor quality of life. Intervention models directed toward improving outcomes in dehydration must incorporate strategies to enhance prompt recognition of cognitive dysfunction.

Ipertesto_112

Cian C, Barraud PA, Melin B, Raphael C. Effects of fluid ingestion on cognitive function after heat stress or exercise-induced dehydration. *Int J Psychophysiol.* 2001 Nov;42(3):243–51. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11812391>

Abstract

This study investigated the effects of heat exposure, exercise-induced dehydration and fluid ingestion on cognitive performance. Seven healthy men, unacclimatized to heat, were kept euhydrated or were dehydrated by controlled passive exposure to heat (H, two sessions) or by treadmill exercise (E, two sessions) up to a weight loss of 2.8%. On completion of a 1-h recovery period, the subjects drank a solution containing 50 g l⁻¹ glucose and 1.34 g l⁻¹ NaCl in a volume of water corresponding to 100% of his body weight loss induced by dehydration. (H1 and E1) or levels of fluid deficit were maintained (H0, E0). In the E0, H0 and control conditions, the subject drank a solution containing the same quantity of glucose diluted in 100 ml of water. Psychological tests were administered 30 min after the dehydration phase and 2 h after fluid ingestion. Both

dehydration conditions impaired cognitive abilities (i.e. perceptive discrimination, short-term memory), as well as subjective estimates of fatigue, without any relevant differences between the methods. By 3.5 h after fluid deficit, dehydration (H0 and E0) no longer had any adverse effect, although the subjects felt increasingly tired. Thus, there was no beneficial effect of fluid ingestion (H1 and E1) on the cognitive variables. However, long-term memory retrieval was impaired in both control and dehydration situations, whereas there was no decrement in performance in the fluid ingestion condition (H1, E1). PMID: 11812391 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_113

Grandjean A, Grandjean N. Dehydration and Cognitive Performance. Journal of the American College of Nutrition, Volume 26, Supplement 5, 2007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17921464>

Abstract

Human neuropsychology investigates brain-behavior relationships, using objective tools (neurological tests) to tie the biological and behavior aspects together. The use of neuropsychological assessment tools in assessing potential effects of dehydration is a natural progression of the scientific pursuit to understand the physical and mental ramifications of dehydration. It has long been known that dehydration negatively affects physical performance. Examining the effects of hydration status on cognitive function is a relatively new area of research, resulting in part from our increased understanding of hydration's impact on physical performance and advances in the discipline of cognitive neuropsychology. The available research in this area, albeit sparse, indicates that decrements in physical, visuomotor, psychomotor, and cognitive performance can occur when 2% or more of body weight is lost due to water restriction, heat, and/or physical exertion. Additional research is needed, especially studies designed to reduce, if not remove, the limitations of studies conducted to date. PMID: 17921464 [PubMed - indexed for MEDLINE]

Ipertesto_58

Kenefick RW, Sawka MN. *Hydration at the work site*. J Am Coll Nutr. 2007 Oct;26(5 Suppl):597S-603S. Review. J Am Coll Nutr. 2007 Oct;26(5 Suppl):597S-603S. [Hydration at the work site](#).

Abstract

When performing physical work, sweat output often exceeds water intake, producing a body water deficit or dehydration. Specific to the work place, dehydration can adversely affect worker productivity, safety, and morale. Legislative bodies in North America such as the Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) recommend replacing fluids frequently when exposed to heat stress, such as one cup (250 ml) every 20 minutes when working in warm environments. However, the majority of legislative guidelines provide vague guidance and none take into account the effects of work intensity, specific environments, or protective clothing. Improved occupational guidelines for fluid and electrolyte replacement during hot weather occupational activities should be developed to include recommendations for fluid consumption before, during, and after work. PMID: 17921472 [PubMed - indexed for MEDLINE].

09 Bibliografia

- Ajzen I (2000), *Nature and operation of attitudes*, Annual Review of Psychology 52, pp. 27-58
- Beck U., 1986 *Risikogesellschaft*, Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag; trad. it. La società del rischio, Carocci, Roma 2000
- Bere E and Klepp KI (2005), *Changes in accessibility and preferences predict childrens future fruit and vegetable intake*, International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity 2, pp.1-5
- Bianchi M., *Paracelso contro i falsi medici. Sette autodifese*, Laterza, Roma Bari 1995
- Borgna P., *Immagini pubbliche della scienza. Gli italiani e la ricerca scientifica e tecnologica*, Edizioni di Bott V., Médecine anthroposophique. Un élargissement de l'art de guérir, Triades, Paris 1972
- Cosmacini G., *Il mestiere del medico*, Cortina, Milano 2000
- Coulter A., *Evidence based patient information*, in «British Medical Journal», 1998, 317, pp. 225-6
- Cox D and Ajetunmbi O (2007), *Whit fettle?*, The Dumfries & Galloway Wellbeing and Lifestyle Survey
- De Martino E., *Morte e pianto rituale, dal lamento funebre antico al pianto di Maria*, Boringhieri, Torino 1958
- Dean M, Grunert KG, Raats MM, Nielsen NA and Lumbers M (in press), *The impact of personal resources and their goal relevance on satisfaction with food related life among the elderly Appetite*, Department of Health (2004)
- At Least Five A Week: Evidence On The Impact Of Physical Activity And Its Relationship To Health* (London: Department of Health)
- Domel-Baxter S & Thompson WO (2002), *Fourth-grade childrens consumption of fruit and vegetable items available as part of school lunches is closely related to preferences*, Journal of Nutrition Education and Behavior 34, pp.166-171
- Domenighetti G., *Il conflitto originale: attese versus realtà*, in «L'Arco di Giano», 2000, 23, pp. 31-40
- Dumont L., *Essais sur l'individualisme*, Seuil, Paris 1983, trad. it. *Saggi sull'individualismo*, Adelphi, Milano 1993
- Dunn AL, Trivedi MH, Kampert JB, Clark CG, and Chambliss HO (2005), *Exercise treatment for depression: efficacy and dose response*, American Journal of Preventive Medicine, 28, pp. 1-8
- Eastwood H., *Why are Australian GPs Using Alternative Medicine? Postmodernisation, Consumerism and the Shift towards Holistic Health*, in «Journal of Sociology», 2000, 36, pp. 133-156
- Ernst E., *What's the Point of Rigorous Research on Complementary/Alternative Medicine?*, in «The Royal Society of Medicine», 2002, 95, pp. 211-213
- Evans M. - Rodgar I., *Medicina antroposofica. La cura del corpo, dell'anima e dello spirito secondo gli insegnamenti di Rudolf Steiner*, RED, Como 1995
- Faulkner G. and Taylor AH (2005), *Exercise, Health and Mental Health: Emerging Relationships*, (London, UK: Routledge)
- Ferrie JE, Shipley MJ, Marmot MG, et al *An uncertain future: the health effects of threats to employment security in white-collar men and women*, in «American Journal Public Health», 1998, 88, pp. 1030-6
- Filoramo F., *Il risveglio della gnosi, ovvero diventare Dio*, Laterza, Roma-Bari 1990
- Findlay R (2003), *Interventions to reduce social isolation amongst older people: where is the evidence?*, Aging and Society 23, pp. 647-658
- Giddens A., *The Consequences of Modernity*, Polity Press, Cambridge 1990; trad. it. *Le conseguenze della modernità*, Il Mulino, Bologna 1994
- Gilman S.L., *Disease and Representation. Images of Illness from Madness to AIDS*, Ithaca- Cornell University Press, London 1988; trad. it. *Immagini della malattia. Dalla follia all'AIDS*, Il Mulino, Bologna 1993
- Goffman E., *The Presentation of Self in Everyday Life*, Doubleday, New York 1959; trad. it. *La vita quotidiana come rappresentazione*, Il Mulino, Bologna 1969
- Gualtierotti Roberto; *Elementi di Idrologia Medica*; Libreria dello Studente 1974
- Heird, WC. *Nutritional Requirements*. Klieg-man RM, Jenson Behrman RE. Nelson Textbook of Pediatrics. Philadelphia: Saunders; 2004.
- Henry JD and Crawford JR (2005), *The short-form version of the Depression Anxiety Stress Scales (DASS-21): Construct validity and normative data in a large non-clinical sample*, British Journal of Clinical Psychology 44, pp. 227-239
- Iliffe S, Kharicha K, Harari D, Swift C, Gillmann G and Stuck AE (2007), *Health risk appraisal in older people*, 2 British Journal of General Practice, April 2007
- Keyes C (1998), *Social well-being*, Social psychology quarterly, pp. 121-140
- Keyes C (2004), *The nexus of cardiovascular disease and depression revisited: the complete mental health perspective and the moderating role of age and gender*, Aging and Mental Health 8, pp. 266-274
- Keyes C (2005), *Mental Illness and/or Mental Health? Investigating Axioms of the Complete State Model of Health*, Journal of Consulting and Clinical Psychology 73, pp. 539-548
- King F.X., *Rudolf Steiner and holistic medicine*, Nicolas-Hays, York Beach, MA 1987
- Klein R. - Day P. - Redmayne S., *Managing scarcity*, Open University Press, Buckingham 1996
- Kruger H., *Other healers, other cures. A guide to alternative medicine*, Bobbs-Merrill, New York 1974
- Kunst A.E., et al, *Occupational class and cause specific mortality in middle aged men in 11 European countries, comparison of population based studies*, in «British Medical Journal», 1998, 316, pp. 1636-42

- Larson NI, Neumark-Sztainer D, Hannan P and Story M (2007), *Family Meals during Adolescence Are Associated with Higher Diet Quality and Healthful Meal Patterns during Young Adulthood*, Journal of the American Dietetic Association 107, pp. 1502-1510
- Laurin D, Verreault R and Lindsay J (2005), *Physical activity and dementia*, In G Faulkner & AH Taylor (eds) *Exercise, Health and Mental Health: Emerging Relationships* pp. 11-26 (London, UK: Routledge)
- Lázaro P. - Fitch K., *From universalism to selectivity: is "appropriateness" the answer?* in «Health Policy», 1996, 36, pp. 261-72
- Markenbach J.P., et al, *Socio-economic inequalities in morbidity and mortality in western Europe*, in «Lancet», 1997, 349, pp. 1655-9
- Marmot M.G., et al, *Contribution of job control and other risk factors to social variations in coronary heart disease incidence*, in «Lancet», 1997, 350, pp. 235-9
- Marmot M.G., *Improvement of social environment to improve health*, in «Lancet», 1988, 351, pp. 57-60
- Mc Kie R.M. - Hole D.J., *Incidence and thickness of primary tumours and survival of patients with cutaneous malignant melanoma in relation to socio-economic status*, in «British Medical Journal», 1996, 312, pp. 1125-8
- McKeown T., *The role of medicine: dream, mirage, or nemesis?*, Nuffield Provincial Hospitals Trust, London 1976
- Miller K., *The Evolution of Professional Identity: The Case of Osteopathic Medicine*, in «Social Science & Medicine», 1998, 47, pp. 1739-1748
- Minder E.C., *Socio-economic factors and mortality in Switzerland*, in «Soz Präventivmed», 1993, 38, pp. 313-28
- Mutrie N (2000), *The relationship between physical activity and clinically defined depression*, In SJH Biddle, KR Fox, & SH Boutcher (eds) *Physical Activity and Psychological Well-being* pp. 46-62 (London, UK: Routledge)
- Oltersdorf U, Schlettein-Gsell D & Winkler G (1999), *Assessing Eating Patterns – an Emerging Research Topic in Nutritional Sciences: Introduction to the Symposium*, Appetite 32, pp. 1-7
- Petraccia L., Mennuni G., Fontana Mr., Fraioli A., *Cheltenham Waters, Inauguration of the Central Spa Clin Ter.*, 2005 Sep-Oct; 156 (5): 231-3)
- Ratner P.A., et al *Setting the Stage for Health Impact Assessment*, in «Journal Public Health Policy», 1997, 18, pp. 67-79
- Saks M., *Professions and the Public Interest. Medical Power, Altruism and Alternative Medicine*, Routledge, London 1993
- Serrentino J., *How natural remedies work*, Harley & Marks, B.C. 1991
- Shilling C., *The Body and Social Theory*, Sage, London 1993
- Siahpush M., *A Critical Review of the Sociology of Alternative Medicine: Research on Users, Practitioners and the Orthodoxy*, in «Health», 1999, 4, pp. 159-178
- Tinetti Falls Efficacy Scale. Tinetti M, Richman D and Powell L (1990), *Falls efficacy as a measure of fear of falling*, Journal of Gerontology 45, pp. 239-
- Vahtera J. - Kivimäki M. - Pentti J., *Effect or organizational downsizing on health of employees*, in «Lancet», 1997, 350, pp. 1124-8
- Waliczek TM, Zajicek JM and Lineberger RD (2005), *The influence of gardening activities on perceptions of life satisfaction*, Horticultural Science. 40, pp. 1360-1365
- Warwick Edinburgh Mental Well-Being Scale (WEMWBS). See Tennant R, Fishwick R, Platt S, Joseph S and Stewart-Brown S (2006), *Monitoring positive mental health in Scotland: validating the Affectometer 2 scale and developing the Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale for the UK*, (Edinburgh: NHS Health Scotland). See also www.healthscotland.com/documents/1467.aspx
- Wolf A.M., *Impact of informed consent on patient interest in prostate-specific antigen screening*, Arch Intern Med 1996, 156, pp. 1333-6

10

On-line resources

Crudeli Aurelio; *Il settore termale nella riorganizzazione dell'assistenza primaria a 10 anni dalla legge 323; La salute come bene comune nel Welfare delle opportunità* a cura di Gianfranca Ranisio Valentina Mazzacane con saggio introduttivo di Crescenzo Simone Atti del V congresso nazionale della cooperazione di medicina generale Fiuggi 2010; (<http://www.aicanet.it/aica/ecdl-health/2b0%20VOLUME%20ANCoM.pdf>)

Ganong WF (2005). *Review of Medical Physiology*, 23rd edn, LANGE Science: New York. <https://emergencypedia.files.wordpress.com/2013/04/ganong-pdf.pdf>

Grandjean AC, Campbell SM (2004). *Hydration: Fluids for Life*. A monograph by the North American Branch of the International Life. Science Institute. ILSI North America: Washington DC (<http://www.ilsa.org/NorthAmerica/Publications/HYD%20-%20Hydration%20-%20Fluids%20for%20Life.pdf>)

Konturek SJ., Brzozowski T., Konturek PC., Schubert ML., Pawlik WW., Padol S., Bayner J., *Control of Gastric Secretion** J Physiol Pharmacol 2008 Aug; 59 Suppl 2: 7-31 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2092355/>)

Marktl W., Wien Klin Wochenschr. 2009; 121 (17-18): 544-50 (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2526733/>)

Nadel ER, Wenger CB, Roberts MF, et al *Physiological defenses against hyperthermia of exercise*. AnnNYAcad Sci. 1977;301:98-109. (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1749-6632.1977.tb38190.x/abstract;jsessionid=39984036FDEC8A3DA3A51DEEC56F0A.f01t02>)

S.De Luca, G.Nappi, A.Merconi Orsini. *Progetto Naiade*; Med. Clin. Term. 47:197-206,2001 (http://www.worksafebc.com/health_care_providers/Assets/PDF/hydrotherapy_application_physiotherapy.pdf)

World Health Organization (WHO). *Guidelines for drinking-water quality*. 3rd ed. Geneva: WHO, 2008 (http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf)

E' alla luce di queste evidenze che richiamiamo l'attenzione di tutti i Paesi affinché la corretta idratazione venga inserita nelle priorità di tutela della salute a fianco della corretta nutrizione.

E, per rendere duraturo e sempre presente il richiamo alla corretta idratazione, l'auspicio che rivolgiamo alle massime autorità internazionali, ONU e OMS, è che venga istituita nel prossimo futuro una Giornata Mondiale dell'Idratazione, monito per tutti ad acquisire e mantenere un'abitudine-chiave per lo stato di salute delle generazioni future.

con il supporto incondizionato del

