

I fondamentali nel Paziente disidratato: normotonico, ipotonico o ipertonico? Alcalemico o acidemico?

DR. SGAMBATO FRANCESCO

Direttore U.O.C. di Medicina Interna
Ospedale "S. Cuore di Gesù"
Fatebenefratelli - Benevento

**Dottori: CAPORASO COSIMO,
SGAMBATO ESTER, MILANO LUCA
PROZZO SERGIO**

*L'acqua è l'inizio e la fine
di tutte le cose...
Ogni cosa viene fuori dall'acqua
e si risolve nell'acqua.*

TALETE DI MILETO (VI-V SEC. A.C.)

INTRODUZIONE

L'Acqua ed il Sodio rappresentano "i fondamentali della vita", come già aveva intuito, molti secoli prima di Cristo, Talete di Mileto (640 a.C. o 624 a.C. - circa 547 a.C.), il famoso pensatore greco antico, considerato il primo filosofo della storia occidentale e ricordato, proprio per questa Sua intuizione, come "il filosofo dell'acqua".

Anche nel Novecento il Maestro L. J. Henderson (quello della famosa formula cruciale nell'equilibrio acido-base) si esprimeva così: "It all begins with water" e de Saint-Exupery A., l'autore de' "Il piccolo principe" diceva:

"Water..._Not necessary to life, But rather life itself_...".

Un altro Maestro, contemporaneo, il Prof. Vito Cagli, cui attingiamo in continuazione nei nostri studi diceva: "La vita è nata nell'acqua, probabilmente in un mare a bassa salinità, dove si sono sviluppate molte specie, fino ai proto-vertebrati. Acqua e sali sono, dunque, indispensabili alla vita" ed aggiungeva: "Per la



loro conservazione ed il loro equilibrio gli esseri viventi hanno modificato, nel corso della filogenesi, l'architettura del rene, rendendola via via più complessa sino alla comparsa dell'ansa di Henle".

NOZIONI DI FISIOLOGIA GENERALE DELL'ACQUA E DEL SODIO

In un uomo normale dal peso corporeo totale di 70 kg, l'acqua ne rappresenta il 60% (42 litri), distribuito per il 40% in un compartimento intracellulare (LIC - liquido intracellulare, 28 litri) e per il 20% in un compartimento extracellulare (LEC, 14 Litri).

Di questo 20%, solo il 5% è rappresentato dal plasma (3,5 litri) e il rimanente 15% è rappresentato dall'interstizio (10,5 litri) (Fig. 1).

In effetti, riferendosi solo alla massa corporea priva di grassi, l'organismo umano ha un contenuto di acqua pari al 70% del peso magro. Poiché il tessuto adiposo contiene poca acqua, il contenuto idrico, rapportato al peso corporeo in toto, è del 60% circa.

In condizioni di riposo, a una temperatura di circa 20 °C, le perdite di acqua sono di circa 1 mL/min, per un totale di circa 1440 mL/die. Tuttavia, in corso di attività fisica e/o temperatura elevata, tali perdite possono arrivare, soprattutto per la sudorazione, anche a 25 mL/min.

Il fabbisogno idrico giornaliero varia a seconda dell'età, essendo in media di 2000-2400 mL / die nell'adulto.

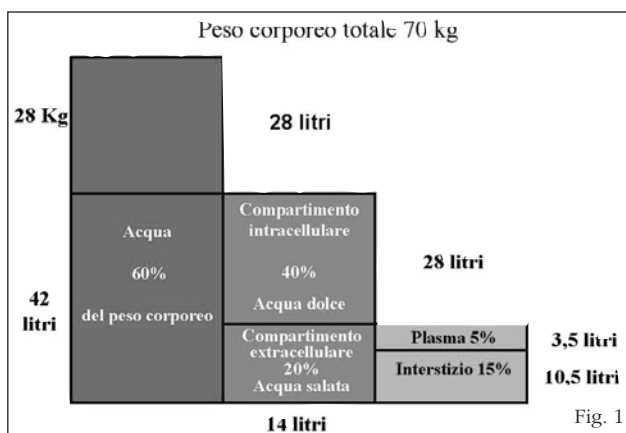
Il sodio insieme agli altri ioni (H⁺, K⁺, Cl⁻, Ca⁺⁺, HCO₃⁻, SO₄⁻ ecc.), contribuisce in modo determinante al mantenimento dell'equilibrio idro-elettrolitico, che, integrandosi con l'equilibrio acido-base e con quello osmolale, è essenziale per la nostra sopravvivenza.

Un uomo necessita di 5-6 g di sale (NaCl) al giorno, mentre con la dieta in Europa se ne consumano mediamente 12 g: queste abitudini, in persone predisposte, possono portare all'insorgenza di ritenzione idrica.

È utile chiarire subito che, nell'esposizione dei dati numerici, bisogna fare attenzione a non confondere il solo sodio (Na⁺) con il sale comune, cloruro di sodio (NaCl), e occorre ricordare che 1 g di sodio si trova in 2,5 g di sale cloruro.

Se, comunemente con la nostra dieta giornaliera, si apportano dai 3 ai 6 g di sodio (considerando che un g di sodio corrisponde a circa 43 mEq) si può dire che con la dieta si introducono, nella nostra normale alimentazione, dai 130 fino ai 260 mEq di sodio.

Ovviamente il sodio viene introdotto sia sotto forma di sale contenuto naturalmente negli alimenti, sia come sale da cucina (cloruro di sodio), di cui esso rappresenta solo il 40% del peso (l'altro 60%



è dato dal cloro), per cui, volendo esprimerci in termini pratici, un soggetto normale, introduce con la consueta dieta dai 7,5 ai 15 g di sale sodico, prevalentemente sotto forma di cloruro di sodio.

Un cucchiaino raso da minestra contiene circa 15 g di sale e circa 10,5 g di zucchero, un cucchiaino raso da caffè contiene circa 6,5 g di sale e circa 5 g di zucchero.

Normalmente il contenuto di Na nel sangue corrisponde a 140 mEq (del solo Na) per ogni litro di plasma e, tanto per avere un termine di confronto, in ogni litro di soluzione fisiologica (cloruro di sodio allo 0,9 gr.%) ci sono 154 mEq di sodio e 154 mEq di cloro; praticamente il Na è quasi corrispondente alla quantità presente nel plasma (140 mEq/litro), mentre il cloro (154) è in quantità nettamente superiore a quella plasmatica (105 mEq/litro).

A proposito del sodio, i valori numerici sembrano diversi tra quelli della soluzione fisiologica e quelli del plasma, ma in effetti la quantità effettiva è la stessa, perché una parte del litro di plasma è occupata dalle proteine.

Un litro di soluzione fisiologica, quindi, contiene 9 g di sale (NaCl), di cui 3,568 g di Sodio (Na) e 5,432 grammi di Cloro (Cl), pertanto, questa quota di

liquidi contiene una quantità di sale ampiamente sufficiente al fabbisogno giornaliero (5-6 g).

Sempre a titolo di curiosità e di utile allenamento mnemonico, il pH della soluzione fisiologica è oscillante tra 5 e 7, e, quindi, in ogni caso, è acido rispetto al plasma (pH plasmatico normale=7,4), per cui tale soluzione non può essere considerata veramente “fisiologica”, fatta eccezione per la sua osmolarità che è 308 mOsm/litro, corrispondente quasi a quella normale plasmatica che oscilla tra 280 e 295.

In pratica quello che conta di più nella classica soluzione fisiologica è che essa sia isotonica (o iso-osmotica).

La parola “isotonica” esprime quella condizione in cui due soluzioni hanno concentrazioni dei soluti e pressioni osmotiche uguali o costanti, per cui isotonico e iso-osmotico sono sinonimi (iso= prefissi per indicare “uguale”).

Analogamente vale per ipotnico/ipoosmotico o per iper-tonico/ iper-osmotico.

Anche la soluzione glucosata al 5% è iso-tonica (pOsm = 278), ma lo zucchero, appena penetrato nel plasma, viene utilizzato dal metabolismo cellulare, per cui la soluzione glucosata diventa praticamente acqua, quindi ipotonica (capace quindi di abbassare la osmolalità e la sodiemia plasmatica).

I FONDAMENTALI: IL PAZIENTE DISIDRATATO

Noi Medici occupiamo, comunemente, molto tempo della nostra vita professionale (universitaria e postuniversitaria) a inseguire citochine sempre più numerose dal meccanismo sempre più indeterminato, prostaglandine dalle sigle sempre più incomprensibili, lipoproteine a densità varia sempre meno memorizzabili, e ci sentiamo frustrati se non conosciamo

l'ultima forma levogira dell'ennesimo nuovo farmaco introdotto in commercio.

Contemporaneamente, anche per colpa dell'impiego di tutto il tempo suddetto (che non ci lascia spazio utile residuo), siamo costretti a trascurare lo studio, più approfondito e più ripetitivo, di quegli elementi (quali il sodio, l'ossigeno, gli idrogenioni, il bicarbonato ecc.) che sono, invece, essenziali (o fondamentali) per il mantenimento della vita.

Uno degli scopi, invece, della nostra Associazione (e di questo Seminario, in particolare), è quello di andare alla ricerca degli argomenti “fondamentali” che non possono, e non devono, mancare nel bagaglio culturale di ogni Medico, giovane o anziano, poco esperto o molto esperto.

La diagnosi e la terapia della disidratazione possono essere sicuramente considerate pietre d'angolo basilari nella costruzione dell' edificio della cultura del Medico e su di esse si ergeranno i piani sovrastanti, anno per anno, esperienza su esperienza.

Nonostante la numerosità della casistica clinica, riscontrata soggettivamente da ognuno di noi nella nostra pratica quotidiana, dobbiamo ammettere che su questi temi non siamo troppo ferrati, perché spesso è mancata una formazione specifica adeguata.

Noi organizziamo semestralmente nel nostro Ospedale corsi sull'equilibrio idroelettrolitico ed acido base con una partecipazione di Colleghi provenienti da tutta l'Italia. Ebbene, è comune riscontro nei nostri Corsi quello di rilevare nell'uditorio, pur mediamente ben motivato e preparato, che il grado di competenza su queste tematiche è lacunoso, fumoso e talvolta fondato su basi superficiali o finanche chiaramente errate.

Per esempio, alla consueta semplice

domanda rivolta all'uditorio per introdurre il suddetto tema della disidratazione: "Quale terapia approntereste per un Malato disidratato?", la risposta più frequente che viene fornita, dalla maggioranza dei presenti, è la seguente: "La Soluzione fisiologica di NaCl allo 0,9%".

Ogni volta è così.

Alla successiva contro-osservazione verso la platea: "Vi siete posto il problema se il Paziente è normo-tonico, ipo-tonico o iper-tonico?".

La maggior parte dei Partecipanti risponde sinceramente, e candidamente: NO!

Ogni volta è così!

E allora il problema formativo esiste ed è serio.

A quel punto, nel nostro Corso di aggiornamento, comincia la disamina seria dei cosiddetti "fondamentali" indispensabili per tutti, tra cui l'acqua e il sodio sono sicuramente cruciali.

A proposito della ricerca de "i fondamentali" della vita, non sarà mai superfluo ricordare a sé stessi ed agli altri "Le sette opere di misericordia corporale":

Dar da mangiare agli affamati

Dar da bere agli assetati

Vestire gli ignudi

Alloggiare i pellegrini

Visitare gli infermi

Visitare i carcerati

Seppellire i morti

Contemporaneamente una domanda sorge spontanea:

Chi dà da bere agli assetati negli ospedali? (Fig 2)

E chi lo fa nel mondo? (Fig. 3) considerato che ogni giorno muore sulla Terra un numero incredibile di bambini ed adulti solo per mancanza d'acqua?



Eppure qualcuno ha detto: "*Chi avrà dato anche un solo bicchiere di acqua fresca a uno di questi piccoli, perché è mio discepolo, in verità vi dico: non perderà la sua ricompensa*" (Mt 10,42).

LE CAUSE DI DISIDRATAZIONE

Le cause possibili della disidratazione nei nostri Pazienti sono molteplici e vengono riassunte nella Tabella 1



Fig. 3

Cause di disidratazione

Ridotta assunzione di liquidi:

- adipsia, alterazioni dello stato di coscienza,
- lesioni delle prime vie digestive
- mancanza di liquidi disponibili

Aumento delle perdite gastrointestinali:

- diarrea, vomito.

Aumento delle perdite urinarie:

- diabete insipido e mellito
- farmaci (es. diuretici)
- insufficienza surrenalica
- malattie renali con sindrome da perdita di sali, ecc.

Aumento delle perdite cutanee:

- infiammazioni cutanee, ipertermia, sudorazione eccessiva, ustioni.

Aumento delle perdite dall'apparato respiratorio:

- iperventilazione; ridotta umidità dei gas inspirati.

Perdite interne per sequestro:

- "terzo spazio" addominale o toracico (ascite, ARDS, chilotorace, ecc.)
- ipoprotidemie (sindrome nefrosica, ustioni).

Tab. 1

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, al coma e alle convulsioni.

I segni clinici sono evidenti e capaci di far intuire anche la percentuale approssimativa della carenza di acqua (Tab. 2).

Per la diagnosi di disidratazione è innanzitutto fondamentale *una buona anamnesi*, che deve indagare l'eventuale presenza di una qualsiasi delle condizioni sopracitate causa di ridotta assunzione di liquidi o di un aumento

della loro perdita per via gastrointestinale, urinaria, cutanea o dall'apparato respiratorio, o per sequestro.

Un accurato esame obiettivo consente poi di mettere in evidenza segni caratteristici quali secchezza della cute, 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.

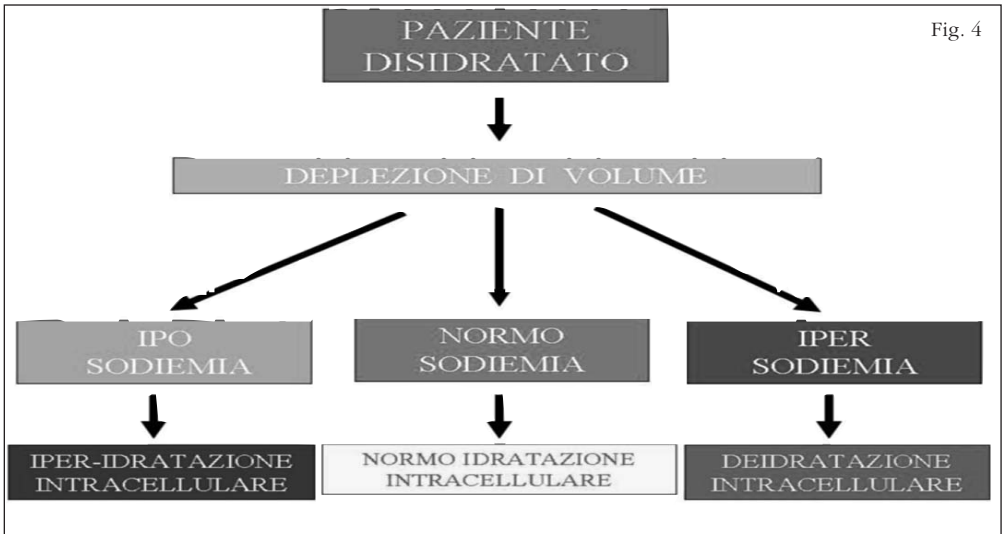
In generale, si rileva una

TIPI DI DISIDRATAZIONE

La disidratazione si caratterizza sempre per la presenza di una deplezione di volume. Tuttavia, in alcuni casi la perdita di acqua si associa a iposodiemia, in altri a normosodiemia e in altri ancora a iper-

Percentuale di disidratazione	Segni clinici
< 5 %	cute e altri segni normali
5 - 6	modesta riduzione elasticità cute mucose asciutte
6 - 8	ritardo nel ritorno plica cutanea occhi infossati nelle orbite mucose asciutte
10 - 12	la cute rimane in plica, polso debole occhi infossati nelle orbite mucose asciutte riduzione perfusione
12 - 15	shock scompensato, insufficiente perfusione

Tab. 2



sodiemia (ipotonica, normo o isotonica, ipertonica) (Fig. 4 e 5).

Nella *disidratazione isotonica* (normo o isosodiemica; sodiemia 130-150 mEq/L), la perdita di acqua e sodio è proporzionata e a carico quasi esclusivamente del compartimento extracellulare. Il plasma rimane isotonico; di conseguenza, non vi è passaggio di liquido dall'interno all'e-

sterno delle cellule (o viceversa), il LIC rimane invariato ed è presente normoidratazione intracellulare (Fig. 6 - Tab. 3).

Nella *disidratazione ipotonica* (iposodiemica; sodiemia < 130 mEq/L), la perdita è prevalentemente di sodio rispetto all'acqua e interessa esclusivamente il compartimento extracellulare. Il plasma diventa ipotonico; di conseguenza, si ha

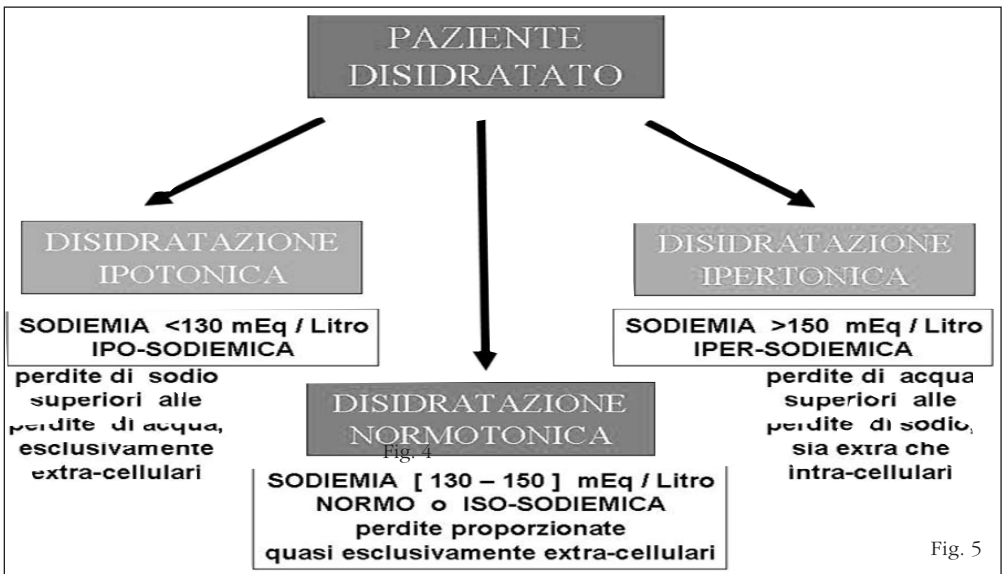


Fig. 5

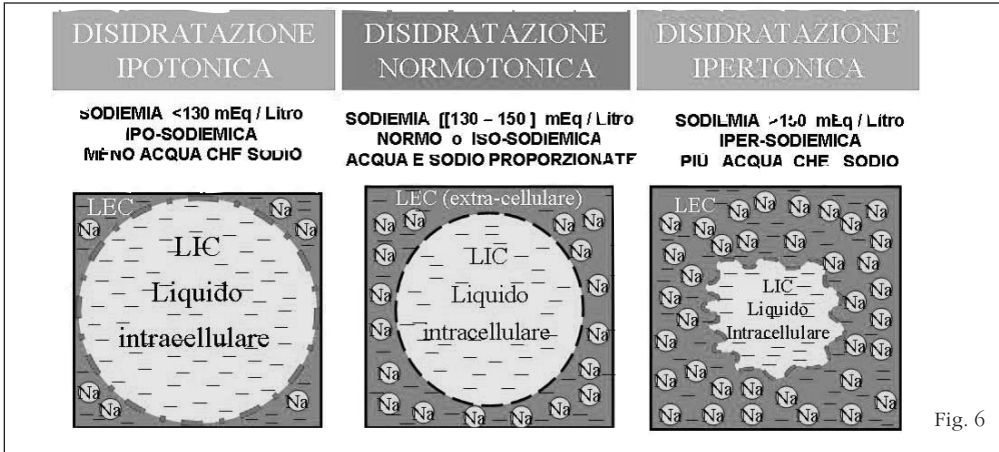


Fig. 6

un passaggio di acqua dall'esterno all'interno della cellula, il LIC aumenta ed è presente iperidratazione intracellulare (Tab. 4).

Si noti che, a seguito dell'attivazione di questi processi, che portano a un rigonfiamento cellulare, nella disidratazione ipotonica si può verificare una sofferenza cerebrale, con insorgenza di sintomi che vanno dalla confusione allo stupore, al coma e alle convulsioni. (Fig. 7)

Nella *disidratazione ipertonica* (ipersodiemica; sodiemia > 150 mEq/L), infine, la perdita è prevalentemente di acqua rispetto al sodio e interessa

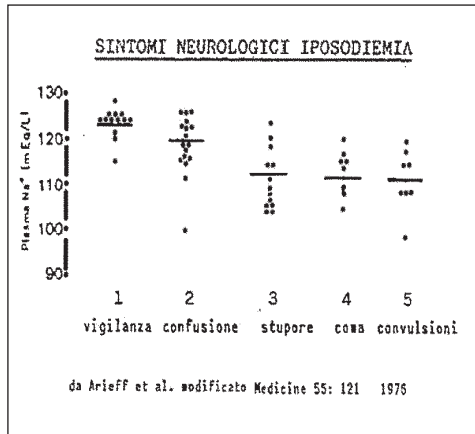
DISIDRATAZIONE NORMOTONICA	
SODIEMIA 130 - 150 mEq/Litro NORMO o ISO-SODIEMICA	
PERDITE DI ACQUA E SODIO IN PROPORZIONI EQUILIBRATE QUASI ESCLUSIVAMENTE EXTRA-CELLULARI	
OSMOLALITÀ INTRA-VASCOLARE NON MODIFICATA	
VOLUME INTRA-CELLULARE BEN CONSERVATO	
MUCOSE ARIDE	
GLOBI OCULARI INFOSSATI ED IPOTESI	
STATO DI COSCIENZA SOPOROSO	
PULSO ARTERIOSO RAPIDO	
PRESSIONE ARTERIOSA DIMINUITA	

Tab. 3

entrambi i compartimenti, intra ed extra-cellulare. Il plasma diventa ipertonico; di conseguenza si ha un passaggio di acqua

DISIDRATAZIONE IPOTONICA	
SODIEMIA < 130 mEq/Litro IPO-SODIEMICA	
PERDITE DI SODIO SUPERIORI ALLE PERDITE DI ACQUA ESCLUSIVAMENTE EXTRA-CELLULARI	
OSMOLALITÀ INTRA-VASCOLARE DIMINUITA	
VOLUME INTRA-CELLULARE AUMENTATO PER PASSAGGIO DI ACQUA DAL COMPARTIMENTO EXTRACELLULARE	
MUCOSE LEGGERMENTE UMIDE	
STATO	COMA
PULSO ARTERIOSO RAPIDO	
PRESSIONE ARTERIOSA MOLTO DIMINUITA, FINO ALL' SHOCK	

Tab. 4



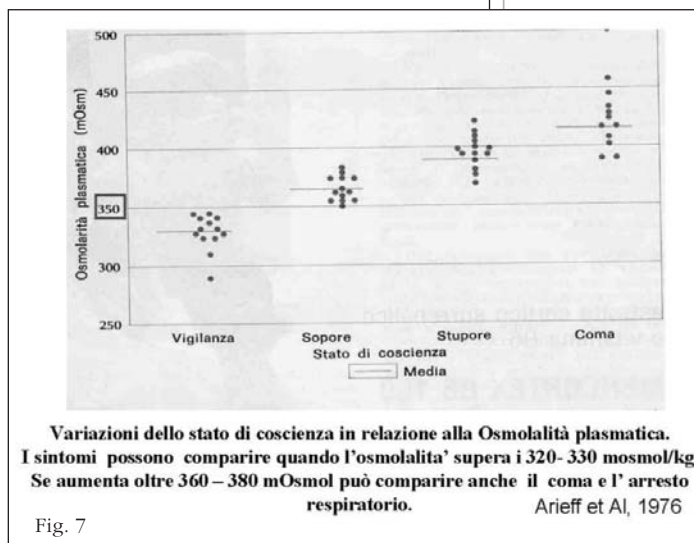
da Arieff et al. modificato Medicine 55: 121 1976

Fig. 8

dall'interno all'esterno della cellula, il LIC è ridotto ed è presente disidratazione intracellulare (Fig. 6, a destra). Tab. 5

Anche in questi casi, se il raggrinzimento cellulare interessa le cellule cerebrali, si assiste all'insorgenza di sintomi neurologici che sono tanto più gravi quanto più elevata è l'osmolalità plasmatica. (Fig. 7), con passaggio dalla confusione allo stupore, al coma e alle convulsioni. Queste strette corre-

DISIDRATAZIONE IPERTONICA Tab. 5	
SODIEMIA >150 mEq / Litro IPER-SODIEMICA	
PERDITE DI ACQUA SUPERIORI ALLE PERDITE DI SODIO EXTRA-CELLULARI ED ANCHE INTRACELLULARI	
OSMOLALITÀ INTRA-VASCOLARE AUMENTATA	
VOLUME INTRA-CELLULARE DIMINUITO PER PASSAGGIO DI ACQUA NEL COMPARTIMENTO EXTRACELLULARE	
MUCOSE GRINZOSE PERGAMENACEE	
GLOBI OCULARI INFOSSATI	
STATO DI COSCIENZA IPERECCITABILE	
PULSO ARTERIOSO MODICAMENTE ACCELERATO	
PRESSIONE ARTERIOSA MODICAMENTE DIMINUITA	



passaggio di liquido dal compartimento intra a quello extracellulare (o viceversa), si ricordi che esiste il principio dell'iso-osmolalità, che deve essere sempre salvaguardato. Tale principio prevede che i compartimenti intra ed extra-cellulari debbano presentare la medesima concentrazione osmolale ("osmolalità"). (Figura 8).

lazioni fra funzionalità cerebrale e sodiemia (o osmolalità) fanno sì che nel paziente disidratato, specie se di età avanzata, bisogna essere cauti nell'usare espressioni quali: "ha l'arteriosclerosi cerebrale", "non ci sta con la testa", "ha la demenza senile", "ha l'Alzheimer", senza aver prima controllato lo stato di idratazione e la sodiemia.

Per meglio comprendere i meccanismi che regolano il

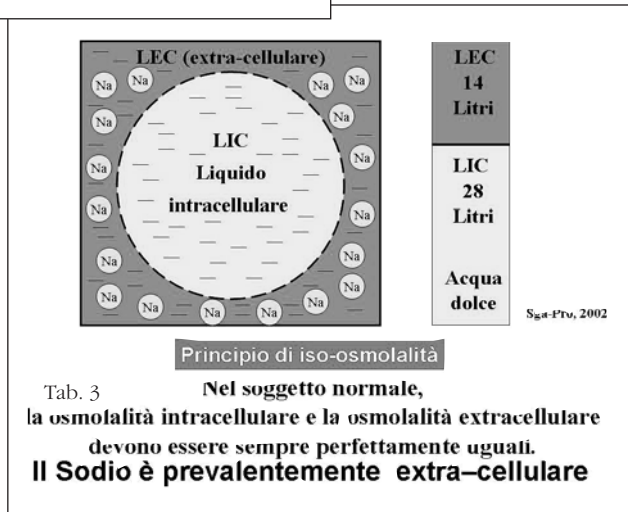


Fig. 8

Viene definita osmolalità la concentrazione totale dei soluti in un liquido. Più specificamente, l'osmolalità sierica riflette la concentrazione di osmoli per 1 kg di acqua plasmatica, mentre l'osmolarità è la concentrazione di osmoli per 1 litro di acqua plasmatica, che risente della temperatura ambientale e della natura della soluzione.,

Nella pratica operativa l'osmolalità è una grandezza più precisa da gestire rispetto alla osmolarità, proprio perché non risente della temperatura ambientale e della natura della soluzione.

L'osmolalità dipende in grande parte dal sodio, che è uno ione prevalentemente extracellulare; esso è controllato dal sistema endocrino cerebrale e renale; in caso di aumento delle sue concentrazioni, e quindi di osmolalità, si ha produzione di ADH, che provoca ritenzione di sola acqua. Quando questo meccanismo compensatorio risulta insufficiente, viene attivato anche il meccanismo della sete (figura 9 e 10).

I migliori esperti di osmolalità e sodiemia non sono i medici, ma i barman e gli albergatori, che ci provocano con noccioline salate sui banchi del bar e nei frigoriferi degli alberghi, perché sanno bene che, così, prima o poi... berremo!

Il parametro della "osmolalità" può essere misurato diret-

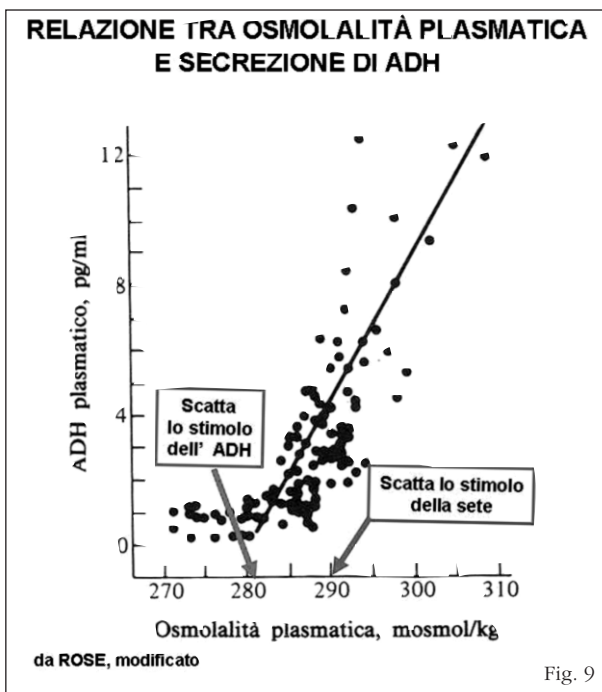


Fig. 9

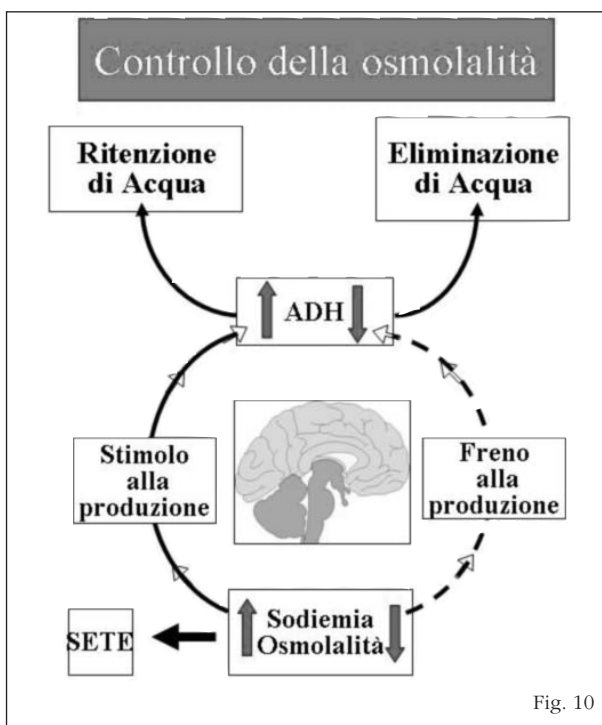


Fig. 10

tamente con un osmometro oppure può essere calcolato mediante la seguente formula (Figura 11 e 12)

Applicando la formula riportata sopra, l'osmolalità del LEC risulta essere pari a 290 mOsm/kg H₂O. Questo parametro stima l'osmolalità, ma non ne riflette il reale valore globale, in quanto potrebbe non andare a considerare le altre sostanze osmotiche eventualmente presenti in soluzione (oltre a Sodio, Glucosio e Azoto ureico).

FORMULA PER IL CALCOLO DELLA OSMOLALITÀ DEL LEC

$$Posm = 2[Na^+] + \frac{[Glucosio]}{18} + \frac{[N-ureico]}{2,8}$$

$$Posm = (2 \times 140) + \frac{90}{18} + \frac{14}{2,8} = 290 \text{ mOsm/kg/H}_2\text{O}$$

La semplicità della misura diretta mediante l'osmometro e la disponibilità di strumentazione idonea dovrebbe indirizzare verso l'utilizzo di questi apparecchi, in particolare per quanto riguarda la misura nel siero di pazienti critici. Questo porterebbe a decisioni cliniche basate su elementi analiticamente più corretti.

Viene definita "gap osmolale" la differenza tra l'osmolalità misurata e quella calcolata. Quando il gap osmolale (tra misurato e calcolato) è > 12 mOsm/kg, significa che è presente nel plasma un soluto indeterminato (oltre a Sodio, Glucosio e Azoto ureico) oppure che si è verificato un errore analitico nella misurazione di osmolalità, elettroliti, urea o glucosio.

Un gap osmolale significativo nei campioni ematici dei pazienti che giun-

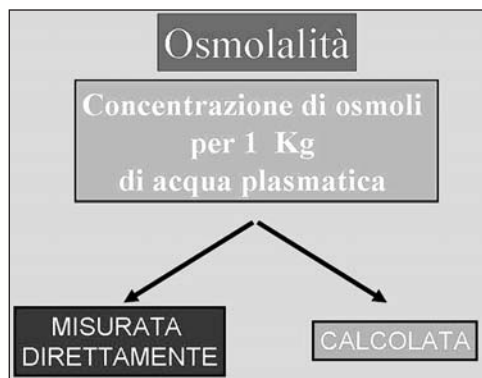


Fig. 11

gono all'osservazione in pronto soccorso è causato di solito dal consumo eccessivo di alcol o di farmaci, o da tentativi di suicidio mediante ingestione di liquidi tossici (es. glicole etilenico, etc..) o da influenze terapeutiche (mannitolo, glicerolo, etc..).

Le caratteristiche cliniche che vengono osservate in

caso di disidratazione variano a seconda del fatto che si tratti di una disidratazione ipotonica, isotonica o ipertonica.

Nella disidratazione ipotonica (iposodiemica), nella quale il LEC è notevolmente ridotto, l'osmolalità è diminuita ed il LIC è aumentato, le mucose si mostrano lievemente umide, i globi oculari infossati, ipotensi, il polso rapido e la PA molto diminuita (perdite extracellulari). Lo stato di coscienza è alterato (sopore fino al coma). (Fig. 13).

Nella disidratazione isotonica (normo o isosodiemica), nella quale il LEC è molto ridotto, il LIC è conservato e l'osmolalità è normale, le mucose si mostrano aride, i globi oculari infossati, ipotensi, il polso rapido e la PA diminuita. Lo stato di coscienza è meno alterato (sonnolenza). (Fig. 13)

CARATTERISTICHE CLINICHE	DISIDRATAZIONE IPOTONICA	DISIDRATAZIONE NORMOTONICA	DISIDRATAZIONE IPERTONICA
	SODIEMIA <130 mEq / Litro IPO-SODIEMICA MENO ACQUA CHE SODIO	SODIEMIA [130 - 150] mEq / Litro NORMO o ISO-SODIEMICA ACQUA E SODIO PROPORZIONATE	SODIEMIA >150 mEq / Litro IPER-SODIEMICA PIÙ ACQUA CHE SODIO
VOLUME EC	Notevolmente ridotto	Molto ridotto	Ridotto
VOLUME IC	Aumentato	Conservato	Ridotto
OSMOLALITÀ	Diminuita	Normale	Aumentata
MUCOSE	Lievemente umide	Aride	Grinzose, pergamenacee
GLOBI OCULARI	Intossati, ipotesi	Infossati, ipotesi	Infossati
STATO COSCIENZA	Sopore fino al coma	Sonnoienza	Ipereccitabilità
POLSO	Rapido	Rapido	Accelerato lieve
PRESSIONE	Molto diminuita	Diminuita	Diminuita lieve

Fig. 13

Nella disidratazione ipertonica (iper-sodiemica), nella quale il LEC è ridotto, anche il LIC è ridotto mentre la osmolalità è aumentata; le mucose si mostrano grinzose, pergamenacee, i globi oculari infossati, il polso lievemente accelerato e la PA modicamente diminuita. Lo stato di coscienza è alterato (ipereccitabilità nella fase iniziale) (Fig. 13).

BASI DELLA TERAPIA INFUSIONALE

Il primo scopo della terapia infusionale è quello di ripristinare velocemente uno stato di normovolemia nel paziente disidratato.

In tutti i casi di disidratazione è cruciale mantenere l'equilibrio dei volumi, per cui la parola d'ordine deve essere: "la volemia viene prima di tutto il resto".

La terapia differisce in base al tipo di disidratazione. Infatti, nella disidratazione isotonica l'idratazione dovrà prevedere la somministrazione di soluzioni isotoniche, mentre nella disidratazione ipotonica si dovranno somministrare soluzioni ipertoniche e, rispettivamente, in quella ipertonica soluzioni ipotoniche (Fig. 14)

DISIDRATAZIONE IPOTONICA	DISIDRATAZIONE NORMOTONICA	DISIDRATAZIONE IPERTONICA
SODIEMIA <130 mEq / Litro IPO-SODIEMICA MENO ACQUA CHE SODIO	SODIEMIA [130 - 150] mEq / Litro NORMO o ISO-SODIEMICA ACQUA E SODIO PROPORZIONATE	SODIEMIA >150 mEq / Litro IPER-SODIEMICA PIÙ ACQUA CHE SODIO
<u>TERAPIA</u>	<u>TERAPIA</u>	<u>TERAPIA</u>
SOLUZIONI IPERTONICHE	SOLUZIONI NORMOTONICHE	SOLUZIONI IPOTONICHE

Fig. 14

Oiettivo fondamentale del trattamento deve essere il ripristino della volemia / perfusione, nel rispetto dell'equilibrio idro-elettrolitico, di quello acido-base e della osmolalità.

Infatti, quando viene somministrata una soluzione per via endovenosa, si verificano modificazioni elettrolitiche in tutti i compartimenti dell'orga-

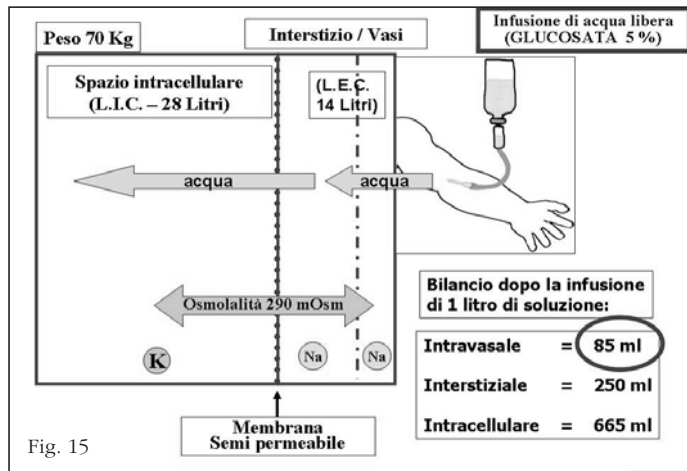


Fig. 15

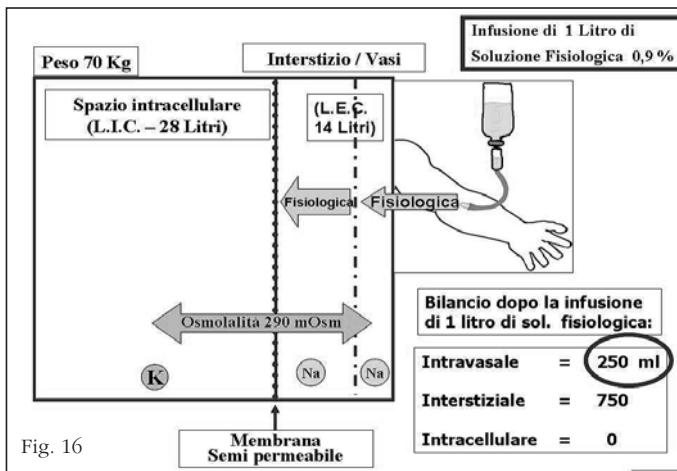


Fig. 16

essere privilegiata la somministrazione di soluzione fisiologica rispetto alla glucosata, che è controindicata.

Le soluzioni di colloidi, infine, consentono di ottenere un'espansione volemica ancora superiore rispetto a quella ottenibile con i cristalloidi e che può raggiungere i 600-1000 mL per ogni litro infuso. (Figure 15, 16, 17, 18, 19, 20).

nismo, non solo nell'extracellulare.

Per quanto riguarda l'entità dell'espansione volemica ottenibile, va ricordato che 1 Litro di glucosata 5% provoca un'espansione volemica di circa 80 mL, mentre 1 Litro di salina 0,9% provoca un'espansione volemica di circa 250 mL. Di conseguenza, nel paziente ipovolemico dovrà

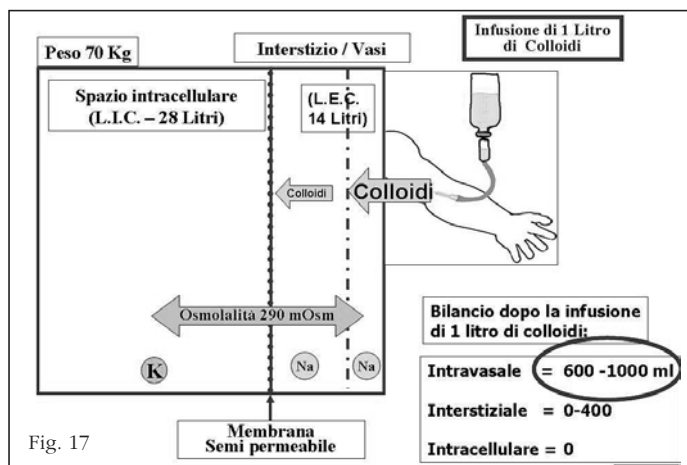


Fig. 17

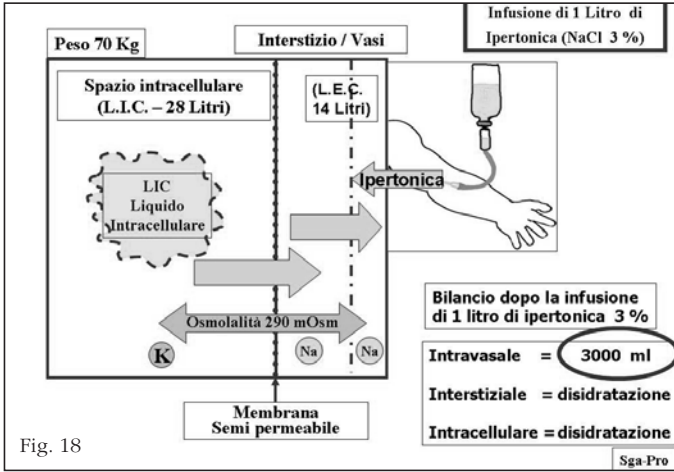


Fig. 18

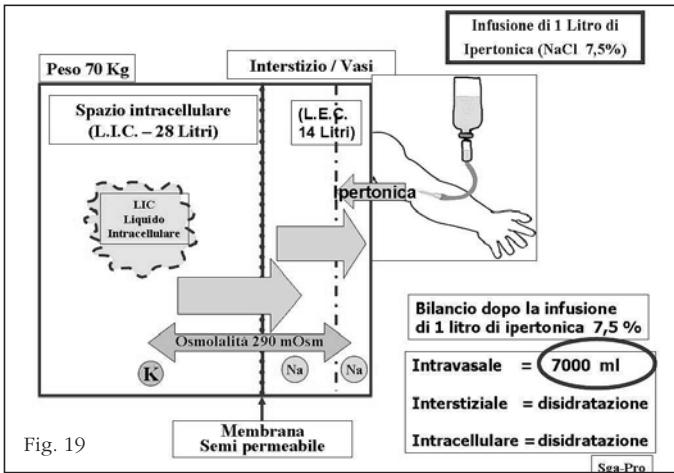


Fig. 19

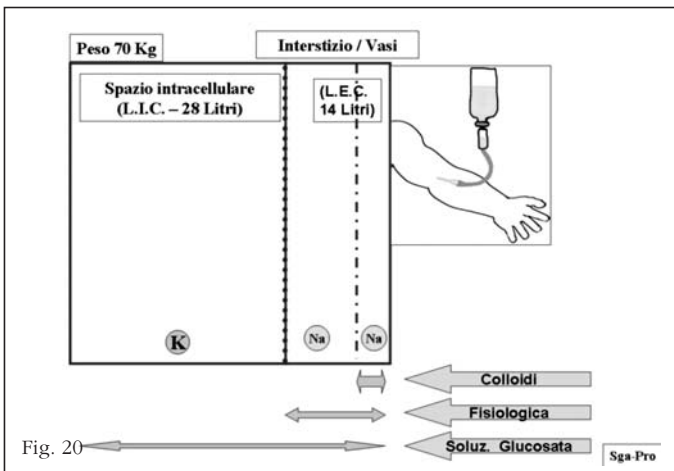


Fig. 20

DISIDRATAZIONE IPOTONICA (IPOSODIEMICA)

Qualora sia presente una disidratazione iposodiemica (ipotonica), fermo restando la priorità di ripristinare la volemia, la terapia per la correzione della iposodiemia vera dovrà prevedere la somministrazione di soluzioni saline ipertoniche (NaCl 3%), in grado di richiamare liquido dall'interstizio. In questi casi la correzione della sodiemia non dovrà comunque superare i 0,4 mEq/Litro/ora (e solo in una fase iniziale nel paziente critico e/o gravemente sintomatico è consentita, ed anzi necessaria, una correzione più veloce fino a 1-2 mEq/Litro/ora, con stretto monitoraggio clinico e di laboratorio) al fine di evitare "mielolisi pontina". Per prevenire tale grave complicanza non bisogna superare i 10 mEq/Litro di aumento nelle prime 24 ore e gli 8 mEq/Litro nella seconda giornata.

Praticamente la velocità di correzione deve essere tale da non superare in totale i 18 mEq/Litro nelle prime 48 ore. (Tab. 6).

Qualora si voglia somministrare al Paziente una salina ipertonica (al 3%) e al momento non la si tiene a disposizione in reparto, si ricordi che può essere creata estemporaneamente. E' sufficiente sostituire 100 cc dei 500 cc totali di una fleboclisi di salina 0,9% con 10 fiale di NaCl 20% da 10 cc ciascuna (20 mEq x fiala), che apportano un totale di 200 mEq.

La Soluzione salina finale conterrà in totale 261,6 mEq in 500 cc di acqua (praticamente 523,2 in 1000 cc), il che corrisponde ad una concentrazione leggermente superiore al 3%.

Nella Soluzione salina ufficiale al 3% ci sono, infatti, 513 mEq x Litro.

DISIDRATAZIONE IPERTONICA (IPERSODIEMICA)

Il Paziente disidratato ipertonico è sempre ipovolemico per contrazione del volume extracellulare. Gli obiettivi sono la correzione del deficit di acqua, il ripristino del volume extracellulare e la riduzione della sodiemia. La contrazione del volume extracellulare, in prima istanza, è più pericolosa della sua ipertonicità, perché se non c'è volemia adeguata non c'è perfusione tissutale, non c'è ossigenazione efficace ed il Paziente va in metabolismo anaerobico con acidosi lattica,

Linee guida x Iponatremia vera

- **Forma Acuta (<48 ore), Sintomatica, [Na⁺] < 120 mEq/Litro**
 - Il Rischio della iponatremia supera il rischio del trattamento
 - Rapida correzione, 1-2 mEq / L / ogni ora
 - Soluzione salina ipertonica + furosemide
- **Forma Cronica (> 48 ore)**
 - Il Rischio del trattamento usualmente supera il rischio della iponatremia
 - Correzione lenta, 0.4 mEq/L/ ogni ora, non piu' di 10 mEq / L nelle prime 24 ore e non piu' di 18 mEq / L nelle prime 48 ore

Tab. 6

QUANTI LIQUIDI?

Tab. 7

CALCOLO DEL DEFICIT IDRICO =

140 X ACT

ACQUA CORPOREA TOTALE -
(ACT) (0,6 X PESO CORPOREO) -----
SODIEMIA ATTUALE

NELLA DONNA IL PESO CORPOREO VA MOLTIPLICATO PER 0,5

frequentemente irreversibile.

Il calcolo del deficit idrico può essere orientativamente ottenuto mediante la seguente formula (Fig. 22) e gli esempi nella figura 23.

Alle quantità calcolate di soluzione da infondere, devono essere aggiunte le quote equivalenti alle perdite insensibili

ESEMPIO: UOMO con [Na⁺] = 170 mEq/L che pesa 70 Kg

DEFICIT DI H2O =

Acqua Corporea Totale -
(ACT) (0,6 x 70) -----
Sodiemia attuale = 7,4 Litri

NELLA DONNA AVREMMO MOLTIPLICATO IL PESO CORPOREO PER 0,5.

↓
6,1 Litri

Tab. 8

e renali, che continuano anche in corso di trattamento.

La scelta dei liquidi da somministrare e della via di somministrazione dipende dalle condizioni cliniche del paziente.

Nell'ipernatremia euvolemica, con "lieve" riduzione di volume e senza compromissione emodinamica, è possibile somministrare acqua pura per via orale (paziente cosciente e collaborante) o mediante sondino naso gastrico (paziente non collaborante). In alternati-



Fig. 21

va, è possibile ricorrere alla somministrazione e.v. di soluzioni ipotoniche (glucosata 5% o salina allo 0,45%). (Fig. 21)

Viceversa, nell'ipernatremia ipovolemica, con grave riduzione di volume e compromissione emodinamica, bisogna privilegiare in primis la correzione della volemia, motivo per il quale deve essere utilizzata salina 0,9% / EV che, per le caratteristiche di ipertonicità della disidratazione, è ipotonica rispetto al plasma.

Una volta ripristinato il volume, con innalzamento della pressione arteriosa e ripresa della diuresi, andrà corretta l'iperosmolalità proseguendo l'idratazione con glucosata 5% o salina allo 0,45%.

Gli obiettivi della terapia sono riportati in maniera sintetica nelle Figure 22, 23, 24.

In corso di trattamento è buona norma monitorare strettamente lo stato di coscienza, le condizioni emodinamiche, gli elettroliti (ogni 2-3 ore), la diu-

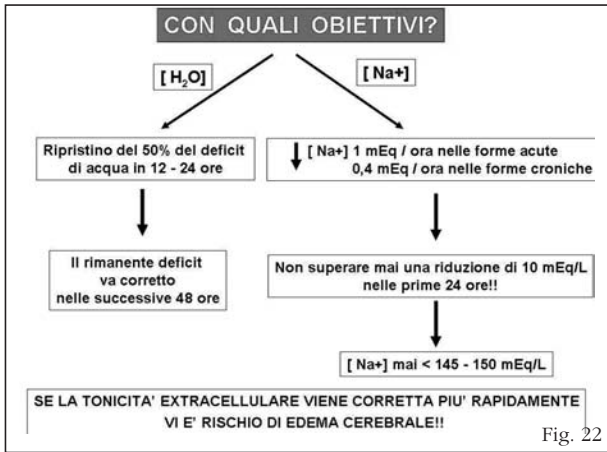


Fig. 22

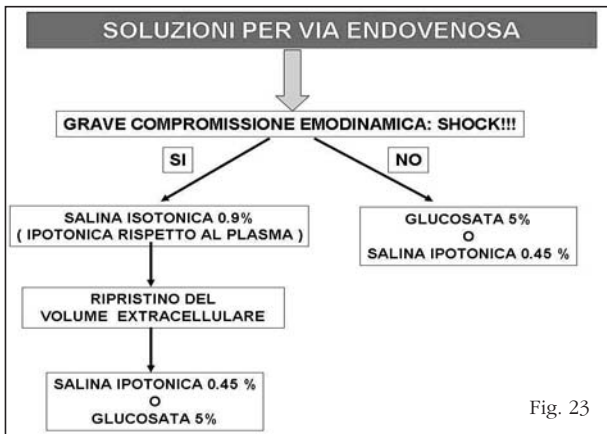


Fig. 23

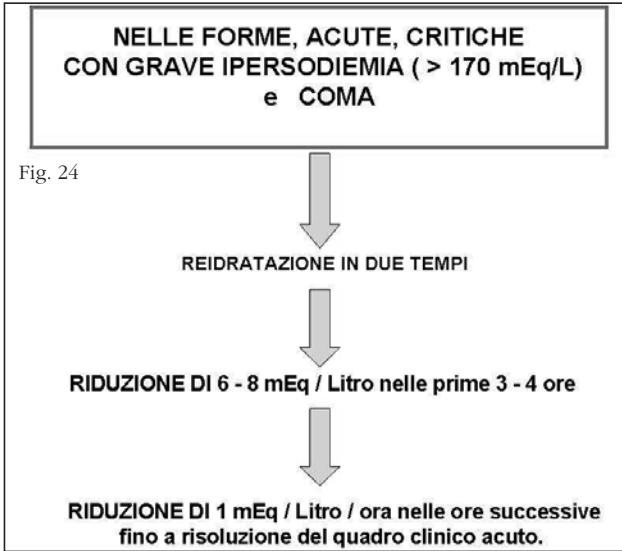


Fig. 24

resi e il “bilancio” dei liquidi, lo stato acido-base, la temperatura corporea e la frequenza respiratoria.

“Nel Paziente cronico non sintomatico non vi è necessità di avere fretta nell’attuare le correzioni” (Santoro). In effetti, sia nelle iposodemie che nelle ipersodemie le possibilità cliniche non sono semplicemente due (acuta e cronica) ma, più realisticamente, i diversi tipi possibili di pazienti sono quattro: acuto sintomatico, acuto non sintomatico, cronico sintomatico e cronico non sintomatico.

IL MALATO DISIDRATATO CON VOMITO: È ACIDEMICO O ALCALEMICO? UN ALTRO DEI “FONDAMENTALI” TRASCURATI

Se la causa della disidratazione è scatenata dal vomito (o dalla diarrea o da eccessive perdite attraverso i tubi di drenaggio) diviene indispensabile chiedersi se con il vomito si

sono persi, oltre ai liquidi, anche maggiori quantità di acidi oppure di basi, ovvero, in primis, se ci troviamo di fronte ad un Paziente alcalémico o ad uno acidémico? In pratica, il vomito è stato di materiale gastrico oppure di liquido biliare?

Questo dato è importante perché cambia in modo sostanziale l’approccio terapeutico infusioneale.

Genericamente, dinanzi ad un Paziente con vomito, disidratato, si è portati, quasi meccanicamente, a reintegrare le perdite liquide impostando una terapia infusioneale con Soluzione salina allo 0,9%.

E’ sempre corretto comportarsi così? La risposta è no.

Se il Paziente ha un vomito gastrico, Egli perde liquidi ricchi di acido cloridrico, ovvero, si perde Idrogenioni e Cloro, avviandosi verso una condizione di “alcalosi metabolica” che, se il vomito è molto abbondante, crea anche una condizione di “alcalemia”. Figura 25

Se il Paziente ha un vomito biliare, Egli perde liquidi ricchi di bicarbonato, avviandosi verso una condizione di “acidemia metabolica” che, se il vomito è molto abbondante, crea anche una condizione di “acidemia”. Figura 25

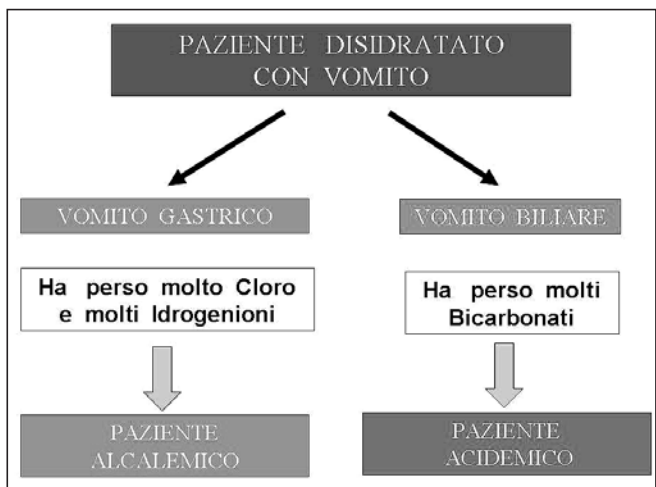


Fig. 25

La perdita di Idrogenioni fa residuare un aumento dei Bicarbonati che vanno anche a compensare la carenza di Cloro.

In effetti è proprio la perdita del Cloro, innanzitutto, a provocare alcalosi per aumento dei Bicarbonati (marea alcalina) e non la perdita di Idrogenioni.

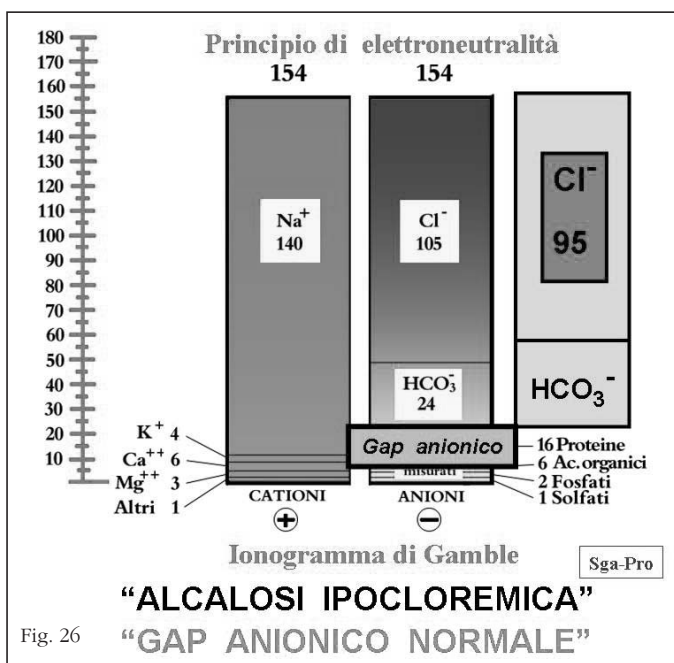
Nello ionogramma di Gamble, che conviene tenere sempre a mente dinanzi agli occhi, la colonnina del Cloro rimpicciolisce ed il suo spazio lasciato vuoto viene occupato (“compensato”) dalla crescita della colonnina dei Bicarbonati (classica condizione di alcalosi metabolica “ipocloremica” con gap anionico normale).

La somma totale del Cloro e del Bicarbonato rimane invariata per cui il gap anionico non subisce modificazioni (fig. 26, colonna sulla estrema destra).

In questi casi la scelta della somministrazione infusionale di Soluzione Salina allo 0,9% (cosiddetta “fisiologica”) è quella più razionale ed ottimale, in quanto vengono somministrati gli ioni di Cloro mancanti, reintegrando le sue perdite.

I Cloro-ioni vanno a “scalzare” gli ioni di Bicarbonato in eccesso e ripristinano l’equilibrio acido-base. Contemporaneamente le presenze del Sodio e dell’acqua ricompensano le perdite liquide e ripristinano la eu-volemia, l’equilibrio idro-elettrolitico e quello osmolare.

Se il Paziente, invece, presenta un vomito di liquido biliare, notoriamente ricco di sostanze alcaline, Egli perde



acqua e Bicarbonati, avviandosi verso una condizione di “acidosi metabolica” che, se il vomito è molto abbondante, crea anche una condizione di “acidemia”.

Nello ionogramma di Gamble (fig. 27) la colonnina dei Bicarbonati, sulla estrema destra, sarà rimpicciolita ed il suo spazio lasciato vuoto viene rimpiazzato (“compensato”) dall’aumento del Cloro, realizzandosi così una condizione di “acidosi metabolica” a gap anionico normale. La somma del Cloro e del Bicarbonato rimane invariata per cui il gap anionico non subisce modificazioni. (Figura 27).

In questi casi la somministrazione di Soluzione salina (Cloruro di Sodio allo 0,9 %) non è indicata ed, anzi, è deleteria, perché essa è tendenzialmente acidificante. La infusione di Cloro, infatti, va ad occupare altro spazio nella colonnina corrispondente al Cloro (v. Gamble) e questo fatto fa diminuire lo spazio disponibile per il Bicarbonato, che tenderà a diminuire peggiorando la condizione di Acidosi.

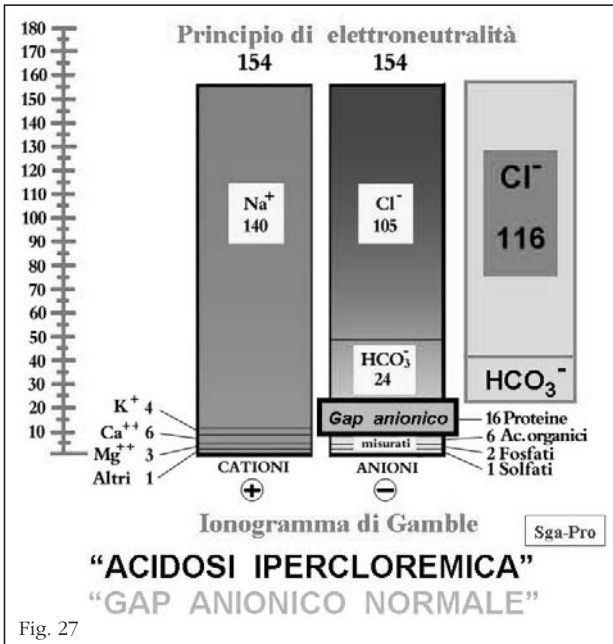


Fig. 27

In queste condizioni, se c'è una acidemia pericolosa, bisogna correggere innanzitutto tale acidemia, utilizzando una Soluzione alcalinizzante di Bicarbonato di Sodio (e non Cloruro di Sodio) Fig 28 e, poi, una volta ripristinata la condizione di tranquillità dal punto di vista acido-base si riprende con la Soluzione salina normale.

CONCLUSIONI

Il quadro di disidratazione è molto comune nella pratica clinica, tanto da essere definibile “argomento tra i più fondamentali” nella gestione dei Pazienti critici e non.

La corretta interpretazione

eziologica e la corrispondente terapia devono essere un bagaglio indispensabile nella cultura di base.

Il quadro neurologico, specie nei Pazienti anziani, deve essere indagato con accuratezza, tenendo conto anche delle condizioni metaboliche ed idro-elettrolitiche ed acido-base.

Naturalmente, la sintomatologia neurologica, poi, non sempre deve essere attribuita automaticamente all'iponatremia” (Salvati), specie nei pazienti anziani, defedati, con declino cognitivo preesistente, i quali vengono spesso ricoverati senza precedenti esami di laboratorio o dati anamnestici chiari.

stici chiari.

In definitiva, il giudizio clinico-anamnestico accurato deve essere sempre il faro di riferimento per orientare il medico nelle nebbie diagnostiche.

