

Estratto da

# MINERVA

## GASTROENTEROLOGICA E DIETOLOGICA

VOLUME 50 • ANNO 2004

EDIZIONI • MINERVA • MEDICA

# Riduzione dell'acqua corporea extracellulare in donne sovrappeso dopo somministrazione di acqua oligominerale associata a un regime dietetico ipocalorico

S. FARNETTI, E. CAPRISTO, G. GASBARRINI

**Aim.** Alteration in body fluid distribution may have relevant implications in several human diseases. The use of oligomineral water is associated with increased diuresis and this could be extremely useful in subjects with water retention. The aim of the present study was to evaluate the effect of daily administration of 1.5 liters of oligomineral water over 4 weeks on body water compartment (extracellular and intracellular water [ECW and ICW]) in healthy overweight women who underwent a hypocaloric dietary regimen.

**Methods.** Twenty-four healthy premenopausal women (aged  $32 \pm 6$  years; body mass index [BMI]:  $27.4 \pm 2$  kg/m<sup>2</sup>) were randomly divided into 2 groups and assigned to consume 1.5 liters daily of either tap (Group A) or oligomineral water (Group B) over a 4-week period. Body composition was assessed by anthropometry and multifrequency bio-impedance analysis.

**Results.** Body weight and fat mass significantly decreased after dietary treatment in the 2 groups examined; although not statistically significant, a higher difference in body weight before and after treatment was found in Group B when compared to Group A ( $2.2 \pm 1$  kg vs  $1.7 \pm 0.8$  kg;  $p=0.057$ ). Body weight reduction was related to fat mass decrease, while no significant difference was found in fat-free mass among groups. TBW and ECW were reduced in both groups after treatment, while a greater reduction in both variables was found in Group

*Istituto di Medicina Interna  
Università Cattolica, Roma*

B ( $p<0.01$ ). The post-treatment ECW/TBW ratio was lower in Group B with respect to Group A ( $p<0.01$ ).

**Conclusions.** A supplementation with oligomineral water in overweight women, when associated to a hypocaloric dietary treatment, is able to reduce total and extra-cellular water content; this finding could have relevant implication in planning a successful dietary regimen for achieving and maintaining a normal body weight.

**Key words:** Bioimpedance analysis - Body composition - Extracellular water - Oligomineral water - Water retention.

Un'alterazione della distribuzione dei fluidi corporei può svolgere un ruolo rilevante in numerose condizioni patologiche, come l'insufficienza renale, le patologie cardiovascolari, le flebopatie degli arti inferiori, le patologie da stasi linfatica e l'obesità<sup>1-2</sup>. La tendenza alla ritenzione idrica può essere determinata geneticamente, come accade in circa 1/3 dei soggetti affetti da ipertensione arteriosa, oppure può essere causata da abitudini alimentari scorrette, come l'assunzione di alimenti ad alto contenuto di sodio e/o la scarsa assunzione di acqua<sup>2</sup>.

In particolare, quando si associa ad un aumento della massa corporea, la ritenzio-

Pervenuto il 13 luglio 2004.  
Accettato il 17 novembre 2004.

Indirizzo per la richiesta di estratti: Dott.ssa E. Capristo, Istituto di Medicina Interna, Università Cattolica, Largo A. Gemelli 8, 00168 Roma. E-mail: e.capristo@rm.unicatt.it

ne idrica può determinare la comparsa di vasculopatie periferiche, oltre a patologie dermatologiche, responsabili di problemi di tipo estetico e psicologico, soprattutto per le donne <sup>3-5</sup>.

Il contenuto corporeo di acqua può essere suddiviso in 2 compartimenti principali, il compartimento idrico intracellulare e quello extracellulare; è possibile misurare questi compartimenti mediante diverse tecniche, dalle metodiche di diluizione isotopica all'analisi di bioimpedenza a multifrequenza <sup>6-9</sup>. L'analisi di bioimpedenza è una tecnica di tipo non invasivo, economica e riproducibile, finalizzata alla misurazione dei compartimenti di acqua corporea. È stata riscontrata una forte correlazione tra le misurazioni dei compartimenti di acqua corporea effettuate mediante diluizione isotopica e mediante analisi di bioimpedenza, a conferma del fatto che quest'ultima può essere considerata una valida metodica per gli studi clinici <sup>1-7</sup>.

L'acqua oligominerale per definizione presenta un residuo fisso inferiore a 200 mg/l, che rappresenta la quantità di sali minerali residui dopo ebollizione a 180°. L'utilizzo di acqua oligominerale si associa ad un rapido assorbimento gastrico e a un aumento della diuresi a causa della diminuzione del contenuto di sodio; questo effetto potrebbe rivelarsi estremamente utile nei soggetti affetti da ritenzione idrica, come buona parte delle donne sovrappeso con accumulo di adipe periferico <sup>3, 10-12</sup>.

Lo scopo del presente studio è stato di valutare l'effetto della somministrazione giornaliera di 1,5 litri di acqua oligominerale per 4 settimane sul peso corporeo e sulla distribuzione idrica corporea in donne sane sovrappeso sottoposte a un regime dietetico ipocalorico.

## Materiali e metodi

### Pazienti

Fra tutti i pazienti seguiti presso la nostra Unità di Cura delle Malattie del Metabolismo nel periodo compreso tra gennaio 2002 e dicembre 2003, sono state arruolate nello stu-

TABELLA I. — *Caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua oligominerale somministrata ai pazienti di gruppo B.*

<i>Caratteristiche organolettiche</i>		
Acqua trasparente, incolore, insapore e inodore		
<i>Prove chimiche e fisico-chimiche</i>		
Residuo fisso a 180°C		mg/l = 179
Conduttività elettrica specifica a 25°C		mg/l = 327
pH a 20°C		= 7,80
Anidride carbonica libera alla sorgente		mg/l = 7,0
<i>Sostanze disciolte</i>		
Ione Calcio	Ca <sup>++</sup>	mg/l = 59
Ione Sodio	Na <sup>+</sup>	mg/l = 4,4
Ione Magnesio	Mg <sup>++</sup>	mg/l = 3,4
Ione Potassio	K <sup>+</sup>	mg/l = 0,50
Ione Stronzio	Sr <sup>++</sup>	mg/l = 0,11
Ione Bicarbonato	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l = 185
Ione Solfato	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	mg/l = 7,9
Ione cloruro	CL <sup>-</sup>	mg/l = 7,7
Ione Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l = 1,1
Ione Fluoro	F <sup>-</sup>	mg/l = 0,14
Ossido di Silicio	SiO <sub>2</sub>	mg/l = 4,1

dio 24 donne sane in premenopausa e in sovrappeso (età 32±6 anni; indice di massa corporea 27,4±2 kg/m<sup>2</sup>).

Le pazienti, suddivise con criterio causale in 2 gruppi, hanno assunto rispettivamente 1,5 litri/die di acqua corrente (Gruppo A) oppure oligominerale (Rocchetta, Gualdo Tadino, Italia) (Gruppo B) per un periodo di 4 settimane. Le caratteristiche organolettiche fisico-chimiche dell'acqua minerale utilizzata sono riportate nella Tabella I.

I criteri di esclusione sono stati i seguenti: patologie epatiche, renali e cardiovascolari, patologie endocrine, assunzione di farmaci in grado di alterare la produzione di urine, febbre, gravidanza, consumo giornaliero di un elevato numero di sigarette (oltre 10) e attività fisica intensa.

Per tutta la durata dello studio, le pazienti sono state sottoposte al medesimo regime alimentare, che consisteva in una dieta normosodica, ipocalorica (50% carboidrati, 30% proteine, 20% lipidi) con un valore nutrizionale pari a 1400 kcal/die; inoltre, alle pazienti è stato assegnato il compito di compilare quotidianamente un diario alimentare, che è stato analizzato da un dietologo esperto, al fine di valutare la *compliance* alla dieta. Il contenuto nutrizionale di ciascun alimento è stato calcolato utilizzando le tabelle com-

puterizzate dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione (INRAN 2000, Roma).

Il livello di attività fisica è stato mantenuto costante per tutta la durata dello studio<sup>13</sup>.

### Metodi

Le pazienti sono state esaminate 2 volte, al momento dell'arruolamento nello studio e alla fine dello studio.

Prima dell'inizio dello studio le pazienti sono state sottoposte a prelievo ematico per la misurazione dei valori della glicemia, del profilo lipidico, dei parametri epatici e della funzionalità renale, che sono risultati essere nei limiti della norma in tutte le pazienti.

Le pazienti sono state convocate presso il nostro dipartimento alle ore 8, dopo un digiuno notturno della durata di 10 ore. Il peso corporeo delle pazienti con vestiti leggeri e senza scarpe è stato misurato mediante una bilancia graduata, con una approssimazione di 0,1 kg; l'altezza è stata misurata nelle medesime condizioni mediante uno statimetro a muro (Holatin, Crosswell, Galles, Regno Unito). L'indice di massa corporea è stato calcolato come il rapporto tra il peso corporeo (kg) e l'altezza (m<sup>2</sup>). La circonferenza dell'addome e delle cosce è stata misurata per 2 volte da parte del medesimo esaminatore, mediante un nastro centrimetrato, con una approssimazione di 0,1 mm; il valore ottenuto è stato utilizzato come indicatore della distribuzione del grasso corporeo<sup>14</sup>.

L'analisi dell'impedenza bioelettrica è stata effettuata con la paziente sdraiata sul lettino, applicando frequenze comprese tra 1 KHz e 100 KHz tra 4 elettrodi posizionati sul dorso della mano e del piede (Human-IM Scan, Dietosystem, Milano, Italia), al fine di determinare il contenuto idrico totale. L'elettrodo prossimale della mano è stato posizionato in linea con il tubercolo ulnare, mentre l'elettrodo prossimale del piede è stato posizionato in linea con il malleolo mediale. Entrambi gli elettrodi distali sono stati posizionati a una distanza di 4 cm dagli elettrodi prossimali<sup>6-9</sup>. Alle basse frequenze, si registra una bassa conduttività attraverso le cellule e l'impedenza al flusso dipende dal

TABELLA II. — Parametri antropometrici e composizione corporea nei due gruppi di pazienti esaminati all'inizio e alla fine dello studio. I dati sono espressi come media±deviazione standard.

	Gruppo A		Gruppo B	
	Pre trattamento (N.=12)	Post trattamento (N.=12)	Pre trattamento (N.=12)	Post trattamento (N.=12)
Peso corporeo (kg)	71±5.4	69.3±5.2°	72.1±5.2	69.9±5*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.1±1.9	26.5±1.7	27.1±2	26.3±1.9*
RAF (%)	0.77±0.04	0.76±0.03	0.76±0.03	0.75±0.04
MG (%)	32±4.8	31.8±4.6	31.8±4.5	31.7±4.3
MM (%)	68±8.1	68.2±7.5	68.2±7.8	68.3±7.1

IMC: Indice di massa corporea; RAF: Rapporto addome-fianchi; MG: Massa grassa; MM: Massa magra. °p<0,05 vs Gruppo A pre-trattamento; \*p<0,05 e p<0,01 vs Gruppo B pre-trattamento.

contenuto idrico extracellulare. Alle alte frequenze, l'impedenza diventa funzione sia del compartimento idrico extracellulare, che di quello intracellulare<sup>15</sup>. Sono state effettuate 3 misurazioni a basse e alte frequenze e i valori medi sono stati considerati come misurazioni definitive. È stata quindi determinata la massa magra, assumendo che il 73,2% della massa magra sia rappresentato dal contenuto idrico totale. La massa grassa è stata definita come la differenza tra il peso corporeo e la massa magra.

### Analisi statistica

Tutti i valori sono espressi come media±deviazione standard. Per tutti i test statistici, la soglia di significatività è stata posta a p<0,05. Per confrontare i gruppi è stato utilizzato il test U di Mann-Whitney. Sono stati calcolati i coefficienti di correlazione di Spearman per le stime del livello di associazione tra 2 variabili ed è stata utilizzata l'analisi di regressione lineare per valutare l'interdipendenza tra le variabili quantitative.

### Risultati

La Tabella II riporta le variabili antropometriche e i parametri della composizione corporea dei 2 gruppi in esame. Il peso corporeo e l'indice di massa corporea all'inizio

TABELLA III. — *Distribuzione dei liquidi corporei misurata mediante analisi della bioimpedenza a multi-frequenza nei due gruppi di pazienti esaminati all'inizio e alla fine dello studio. I dati sono espressi come media±deviazione standard.*

	Gruppo A		Gruppo B	
	Pre trattamento (N.=12)	Post trattamento (N.=12)	Pre trattamento (N.=12)	Post trattamento (N.=12)
CIT (L)	36.2±3.1	35.3±2.8°	36.7±3.2	35.4±2.7**
CIE (L)	16.6±1.6	16.4±1.4	16.9±1.8	15.8±1.6**§
CIE/CIT	0.46±0.05	0.46±0.04	0.46±0.04	0.44±0.04*§
CII (L)	19.6±1.6	19.0±1.7°	19.8±1.4	19.6±1.8

CIT, CIE e CII: Contenuto idrico totale, extracellulare ed intracellulare. °p<0,05 vs Gruppo A pre-trattamento; \*: p<0,05 e \*\*: p<0,01 vs Gruppo B pre-trattamento; §: p<0,05 vs Gruppo B post-trattamento.

dello studio erano simili nei 2 gruppi. In seguito alla somministrazione del regime dietetico, è stata riscontrata una riduzione significativa nel peso corporeo e nella massa grassa in entrambi i gruppi in esame; è stato inoltre riscontrato un maggior calo ponderale nel Gruppo B rispetto al Gruppo A, tuttavia la differenza non ha raggiunto la significatività statistica (2,2±1 kg *versus* 1,7±0,8 kg; p=0,057). La diminuzione del peso corporeo ha mostrato una correlazione con la diminuzione della massa grassa, tuttavia non sono state riscontrate differenze significative nel contenuto di massa magra tra i 2 gruppi. Il rapporto addome-fianchi era simile nei 2 gruppi all'inizio dello studio e non ha subito modificazioni in seguito al trattamento.

La variazione nei compartimenti liquidi corporei è mostrata nella Tabella III. Il contenuto idrico totale e il contenuto idrico extracellulare sono risultati essere ridotti in entrambi i gruppi in seguito al trattamento, tuttavia nel gruppo B è stata riscontrata una maggiore riduzione di entrambi i parametri (contenuto idrico totale: p<0,01; contenuto idrico extracellulare: p<0,001). Per quanto riguarda il rapporto contenuto idrico totale/contenuto idrico extracellulare, il valore post-trattamento è risultato essere inferiore nel Gruppo B rispetto al Gruppo A (p<0,01). Non sono state riscontrate differenze nel contenuto idrico intracellulare tra i 2 gruppi (Figura 1).

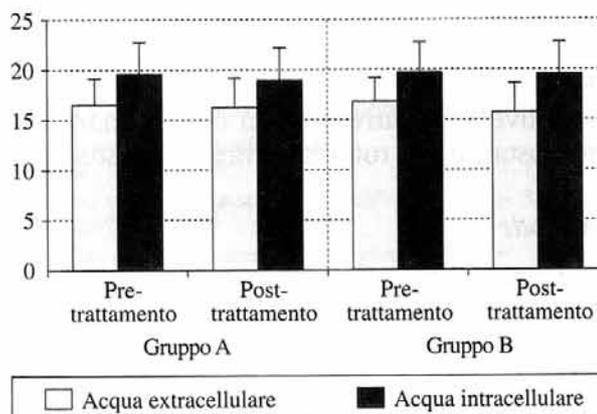


Figura 1. — *Variazione dei compartimenti corporei di acqua nei 2 gruppi esaminati all'inizio e alla fine dello studio. I dati sono espressi come media±deviazione standard.*

Infine, nel Gruppo B è stata riscontrata una correlazione positiva tra il rapporto addome-fianchi e il contenuto idrico extracellulare (R2: 0,57; p<0,0001).

## Discussione e conclusioni

L'eccesso di peso corporeo e l'obesità nelle donne spesso si associano a un aumento dei depositi di grasso a livello delle cosce e dei glutei e ad un aumento significativo del contenuto corporeo di acqua <sup>4, 10, 16, 17</sup>. La ritenzione idrica può causare un danno tessutale, come nel caso della dermoipodermosi e della pannicolopatia edematosclerotica, in cui la reazione fibroblastica è secondaria alle modificazioni del circolo capillare e venoso e alle alterazioni della circolazione linfatica: questo quadro è comunemente chiamato, in maniera non del tutto corretta, cellulite <sup>18</sup>. Un aumento del contenuto idrico extracellulare a livello degli arti inferiori è in grado di aggravare un'insufficienza venosa preesistente; inoltre, i danni a livello del microcircolo possono determinare il peggioramento delle patologie a carico dei grossi vasi venosi e l'evoluzione verso una pannicolopatia accompagnata da stasi venosa.

Nel presente studio, l'assunzione giornaliera di acqua oligominerale (Rocchetta) da parte di donne in sovrappeso in età postmenopausale, per un periodo di 4 settimane,

ha determinato una significativa riduzione del contenuto idrico totale ed extracellulare, misurato mediante l'analisi di bioimpedenza a multifrequenza. Per definizione, l'acqua oligominerale presenta un residuo fisso inferiore a 200 mg/l, pertanto contiene una scarsa quantità di sali disciolti; tale composizione fisico-chimica favorisce una buona diuresi e consente l'eliminazione di sostanze tossiche e di scarto <sup>11</sup>.

Inoltre, l'acqua oligominerale, come quella utilizzata nel presente studio, può presentare un effetto benefico nei confronti di alcune patologie cutanee, come la psoriasi e la dermatite atopica, verosimilmente a causa della sua attività anti-infiammatoria <sup>14, 16, 20</sup>; infine, essa è in grado di ridurre eventuali gonfiori e accumuli adiposi localizzati, conferendo alla pelle un aspetto migliore e più salutare <sup>16-18</sup>.

Solitamente viene raccomandata un'assunzione giornaliera di 1 litro e mezzo di acqua nell'intervallo tra i pasti, soprattutto in concomitanza con i programmi per la perdita di peso. In tali circostanze, è bene ricordarsi di effettuare un'approfondita analisi della composizione dell'acqua, e in particolare della concentrazione dei sali minerali. L'acqua oligominerale presenta un ridotto contenuto di sodio e di minerali disciolti, e pertanto può essere indicata per i pazienti affetti da ipertensione arteriosa e patologie renali ed epatiche; essa inoltre favorisce l'eliminazione dell'acido urico <sup>11, 12, 21</sup>.

Nel presente studio, un'acqua oligominerale con un residuo fisso di 179 mg/l e un basso contenuto di sodio, calcio e bicarbonato (Tabella I), è stata somministrata a donne in sovrappeso sottoposte a un regime dietetico ipocalorico. Il calo ponderale in entrambi i gruppi è stato causato dalla diminuzione del contenuto corporeo di acqua e della massa grassa. È stata riscontrata una tendenza verso una maggiore diminuzione del peso corporeo nelle pazienti che hanno assunto l'acqua oligominerale insieme alla dieta alimentare ipocalorica; tuttavia è necessario utilizzare un campione di pazienti più numeroso al fine di confermare questo dato. Il principale risultato del presente studio consiste nel riscontro di una più marcata

riduzione del contenuto idrico extracellulare nelle pazienti trattate con la dieta ipocalorica associata all'assunzione di acqua oligominerale, con una significativa diminuzione del rapporto contenuto idrico extracellulare/contenuto idrico totale rispetto al valore di partenza.

Questo risultato suggerisce che l'assunzione giornaliera di acqua oligominerale, durante un programma per la perdita di peso nelle donne in sovrappeso, potrebbe essere correlato a un miglioramento del preesistente danno tessutale, come nel caso della dermoipodermosi, della pannicolopatia e/o delle patologie da stasi venosa <sup>22</sup>.

In accordo con quanto ci si attendeva, il regime dietetico a breve termine seguito dalle nostre pazienti non ha determinato una significativa variazione nel contenuto idrico intracellulare e nella massa magra.

Nel presente studio, sono state arruolate solamente le donne che si trovavano nella fase follicolare del ciclo mestruale, al fine di evitare l'influenza della secrezione degli ormoni sessuali sui parametri presi in esame.

Al di là delle implicazioni cliniche dell'obesità e della ritenzione idrica, è opportuno prendere in considerazione l'importanza dell'immagine del proprio corpo per l'equilibrio psicologico, la qualità della vita e il livello di autostima delle donne in età giovanile, anche al fine di migliorare le loro abitudini alimentari <sup>5, 23</sup>.

Sono necessari ulteriori studi, con pazienti di entrambi i sessi e con un ampio spettro di indici di massa corporea, finalizzati alla valutazione del ruolo dell'assunzione giornaliera di acqua oligominerale nella determinazione dei compartimenti idrici corporei.

In conclusione, il presente studio ha dimostrato che l'assunzione di acqua oligominerale da parte di donne in età postmenopausale in sovrappeso, quando associata a un regime dietetico ipocalorico, è in grado di ridurre il contenuto idrico corporeo totale ed extracellulare; questo risultato potrebbe presentare una notevole rilevanza nella programmazione di un efficace regime dietetico finalizzato al raggiungimento e al mantenimento di un peso corporeo nella norma.

## Riassunto

**Obiettivo.** Un'alterazione della distribuzione dei fluidi corporei può svolgere un ruolo rilevante in numerose condizioni patologiche. L'uso di un'acqua oligominerale si associa ad aumento della diuresi e ciò può rivelarsi di particolare utilità nei soggetti affetti da ritenzione idrica.

Lo scopo del presente studio è stato di valutare l'effetto della somministrazione giornaliera di 1,5 litri di acqua oligominerale sui compartimenti di acqua corporea (acqua extra- ed intracellulare: [ECW e ICW]) in donne sane in sovrappeso sottoposte ad un regime dietetico ipocalorico.

**Metodi.** Ventiquattro donne sane in premenopausa (età 32±6 anni; body mass index [BMI]: 27,4±2 kg/m<sup>2</sup>) sono stata suddivise in 2 Gruppi, A e B, che hanno assunto rispettivamente 1,5 litri/die di acqua corrente od oligominerale (residuo fisso <180 mg/L) per un periodo di 4 settimane. La composizione corporea è stata valutata, prima e dopo trattamento, mediante antropometria e bioimpedenziometria multifrequenza.

**Risultati.** Il peso corporeo e la massa grassa erano significativamente ridotti dopo il trattamento dietetico nei 2 gruppi esaminati; anche se non statisticamente significativa, un maggiore calo ponderale dopo trattamento è stato riscontrato nel Gruppo B rispetto al Gruppo A (2,2±1 kg vs 1,7±0,8 kg; p=0,057). La riduzione del peso corporeo correlava con la diminuzione della massa grassa, mentre non sono state trovate significative differenze nel contenuto di massa magra tra i 2 gruppi. Una riduzione di TBW ed ECW dopo trattamento è stata riscontrata in entrambi i gruppi, mentre una riduzione di tali variabili è stata riscontrata nel Gruppo B (p<0,01). Il rapporto ECW/TBW dopo trattamento era inferiore nel Gruppo B rispetto al Gruppo A (p<0,01).

**Conclusioni.** L'assunzione di acqua oligominerale in donne sovrappeso, quando associata ad un regime dietetico ipocalorico, è in grado di ridurre la quantità di acqua corporea totale ed extra-cellulare. Questo risultato risulta di notevole utilità nella programmazione di un regime dietetico finalizzato al raggiungimento e mantenimento di un peso corporeo nella norma.

Parole chiave: Acqua extra-cellulare - Acqua oligominerale - Bioimpedenziometria - Composizione corporea - Ritenzione idrica.

## References

1. Addolorato G, Capristo E, Caputo F, Greco AV, Ceccanti M, Stefanini GF *et al.* Nutritional status and body fluid distribution in chronic alcoholics compared with controls. *Alcohol Clin Exp Res* 1999;23:1232-7.
2. Anand IS, Chandrashekhkar Y, Ferrari R, Sarma R, Guleria R, Jindal SK *et al.* Pathogenesis of congestive state in chronic obstructive pulmonary disease. Studies of body water and sodium, renal function, hemodynamics, and plasma hormones during edema and after recovery. *Circulation* 1992;86:12-21.
3. Heraud G, Passas H. Venous disorders of the venous return in obesity. *Phlebologie* 1974;27:365-74.
4. Fernandez G, Curri SB. Venous stasis and panniculopathy: a semiologic study. *Angiologia* 1990;42:127-32.
5. McVey GL, Davis R, Tweed S, Shaw BF. Evaluation of a school-based program designed to improve body image satisfaction, global self-esteem, and eating attitudes and behaviors: a replication study. *Int J Eat Disord* 2004;36:1-11.
6. Deuremberg P, Tagliabue A, Schouten FJ. Multi-frequency impedance for the prediction of extracellular water and total body water. *Br J Nutr* 1995;73:349-54.
7. Schoeller DA. Hydrometry. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG, eds. *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1996. p.25-43.
8. Guida B, De Nicola L, Pecoraro P, Trio R, Di Paola F, Iodice C *et al.* Abnormalities of bioimpedance measures in overweight and obese hemodialyzed patients. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:265-72.
9. Matthie J, Zarowitz B, De Lorenzo A, Andreoli A, Katzarski K, P Withers P. Analytic assessment of the various bioimpedance methods used to estimate body water. *J Appl Physiol* 1998;84:1801-6.
10. Bjorntorp P. Obesity. *Lancet* 1997;350:423-6.
11. Albertazzi A, Palmieri PF, Spisni C, Di Guglielmo R, Polidoro MM. Changes in the water-electrolyte balance after administration of oligomineral water in nephrolithiasis patients. *Clin Ter* 1985 15;115:181-92.
12. Messina B, Mammarella A. The effects of Levissima oligomineral water on diuresis and water exchange. *Minerva Med* 1983;74:1771-82.
13. Baecke JA, Burema J, Frijters JE. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr* 1982;36:936-42.
14. Frisancho AR. New standard of weight and body composition frame size and height for assesment of nutritional status of adults the elderly. *Am J Clin Nutr* 1984;40:808-19.
15. Ross R, Legert L, Martin P, Roy R. Sensitivity of bioelectrical impedance to detect changes in human body composition. *J Appl Physiol* 1989;67:1643-8.
16. Segers AM, Abulafia J, Kriner J, Cortondo O. Cellulitis. Histopathologic and histochemical study of 100 cases. *Med Cutan Ibero Lat Am* 1984;12:167-72.
17. Segers AM, de Forteza IE, Conforti FY, Abulafia J. Cellulite. *Med Cutan Ibero Lat Am* 1985;13:539-44.
18. Merlen JF, Curri SB, Sarteel AM. Cellulitis, a conjunctive microvascular disease. *Phlebologie* 1979;32:279-82.
19. Vilain R. Veins and cellulitis. *Phlebologie* 1985;38:653-9.
20. Andreassi L. Un'eventuale capacità anti-infiammatoria in dispositivi sperimentali in vivo. *Med Clin Term* 1994;26:16-21.
21. Zanasi A, Ardito F. Le acque minerali: indicazioni e controindicazioni al loro consumo. In: Mattei R. *Manuale di Nutrizione clinica*. Milano: Edizioni Franco Angeli, 2003.
22. Loubet JM. Physical treatment of circulatory disorders of the lower limbs. *Phlebologie* 1974;27:65-7.
23. Cena H, Toselli A, Tedeschi S. Body uneasiness in overweight and obese Italian women seeking weight-loss treatment. *Eat Weight Disord* 2003;8:321-5.

