

Un nuovo apparato per la dialisi peritoneale automatica

G. PICCOLI - P. L. CAVALLI - R. RAGNI - S. ALLOATTI - A. VERCELLONE
Istituto di Clinica Medica Generale e Terapia Medica dell'Università di Torino
(Direttore: Prof. G. C. Dogliotti)

La dialisi peritoneale si presenta tuttora come procedimento di depurazione extra-renale utile e pratico, particolarmente per la facilità e la rapidità con la quale se ne può iniziare l'impiego, per l'azione risolutiva nella terapia di emergenza di gravi squilibri idroelettrolitici del paziente uremico, e per la buona tolleranza che ad essa dimostrano generalmente anche individui anziani, od in condizioni cardiocircolatorie compromesse. Inoltre la sua esecuzione con il sistema a ciclo rapido aumenta il rendimento dialitico orario estendendone la possibilità di utilizzazione anche a casi con grave situazione ritentiva iniziale o con impronta catabolica, e ne consente pertanto un impiego vantaggioso sia nell'insufficienza renale acuta che nel trattamento dialitico iniziale dell'insufficienza renale cronica.

Lo svantaggio costituito dal dispendio di lavoro necessario alla esecuzione della dialisi peritoneale, ed in special modo se la metodica è eseguita con cicli rapidi, è d'altra parte ovviabile con l'adozione di apparati automatici, che offrono anche elevate garanzie di sterilità. Uno di questi apparati è stato da noi presentato lo scorso anno: l'attuale (fig. 1) rappresenta un perfezionamento di quello precedente. Il prototipo è stato allestito, sulla base della nostra esperienza dalla sezione di ingegneria sanitaria della SORIN.

Il suo schema di funzionamento (fig. 2) è il seguente:

L'intero circuito percorso dal liquido dializzante, dal serbatoio allo scarico, è costituito da un unico apparato in PVC-silastic, presterilizzato che viene cambiato ad ogni seduta dialitica.

Una pompa spinge il liquido ad un ser-

batoio attraverso ad un riscaldatore, e poi ad una sacca dosatrice (che fa parte dell'apparato in PVC) posta ad una certa altezza al di sopra del livello del paziente. Questa sacca è collegata ad un dinamometro tarabile da 1,5 a 2,5 litri (fig. 3): quando il



Fig. 1. — L'apparato per la dialisi peritoneale automatica.

Comunicazione al II Convegno Nazionale sulla Terapia Dialitica (Napoli, 16 Marzo 1968).

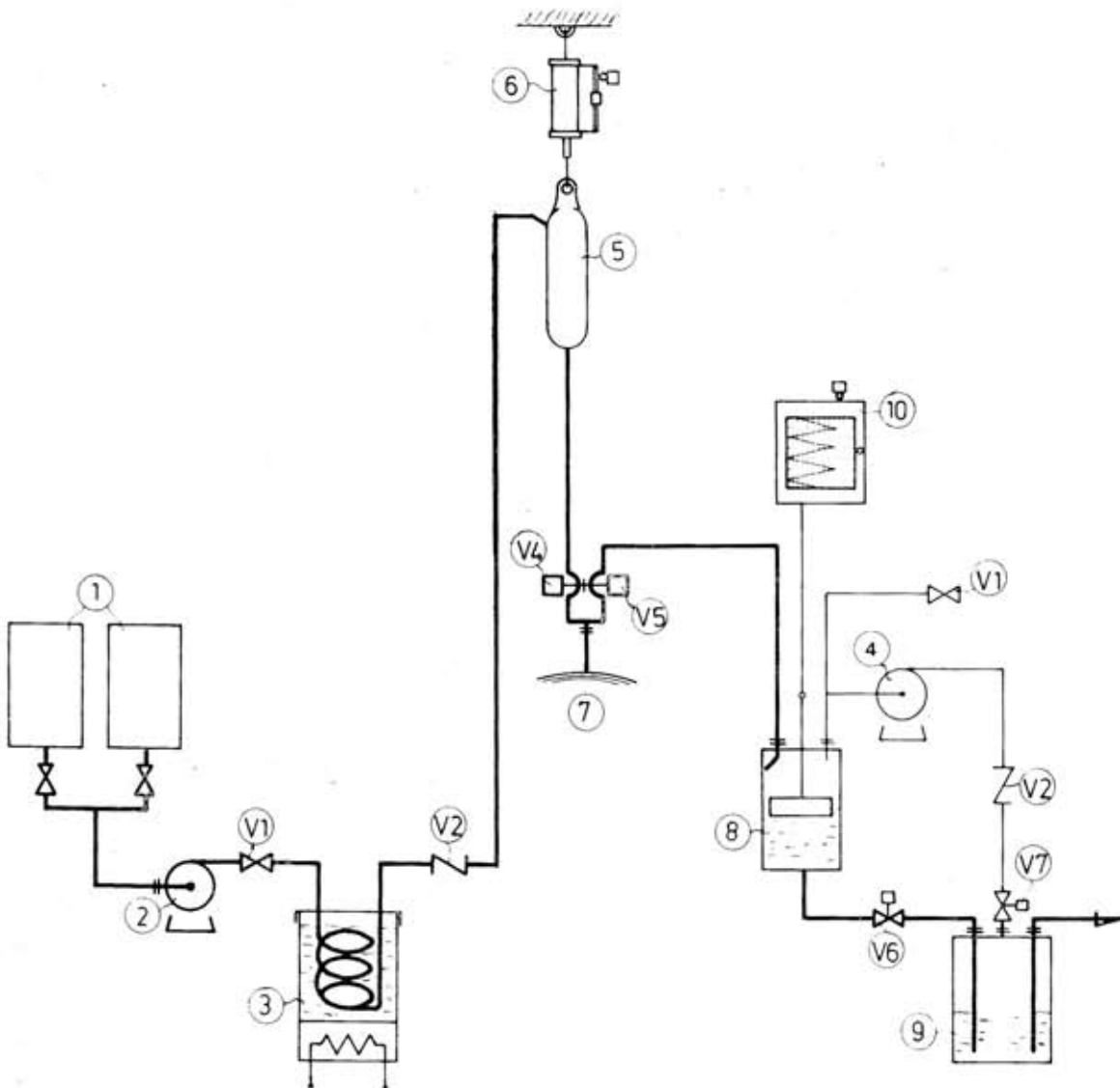


Fig. 2. — Schema di funzionamento dell'apparato per dialisi peritoneale automatica: 1) Contenitori del liquido sterile; 2) Pompa peristaltica; 3) Bagno termostatico; 4) Pompa aspirante premente; 5) Sacca in P.V.C. ed apparato sterile; 6) Dinamometro dosatore; 7) Cavo peritoneale; 8) Serbatoio di raccolta del liquido d'estrazione; 9) Serbatoio di scarico; 10) Apparato registratore (V1) valvole di regolazione (V2) valvola di non ritorno (V4-V7) elettrovalvole.

liquido vi ha raggiunta la quantità prefissata per ciascun ciclo, con il suo stesso peso aziona il dinamometro che, con un relais, stacca la pompa.

L'introduzione del liquido nella cavità peritoneale del paziente è regolata da un'elettrovalvola a commutazione, sistemata in modo da determinare contemporaneamente l'apertura della via di ingresso e la chiusura di quella di uscita.

Nel corso della dialisi, ed automatismo inserito, l'apertura è provocata direttamente da un impulso proveniente, come sarà successivamente descritto, dall'apparato di scarico, quando l'evacuazione dal paziente è completata.

Il liquido permane nella cavità peritoneale per il tempo programmato da un temporizzatore, messo in moto all'inizio dell'introduzione; allo scadere del periodo stabilito il temporizzatore aziona:

1) l'elettrovalvola a commutazione, chiudendo così la via di ingresso ed aprendo quella di uscita (in tal modo inizia il tempo di estrazione);

2) un aspiratore che accelera il drenaggio del liquido con un'intensità regolabile dallo stesso paziente;

3) la pompa che rifornisce la sacca dosatrice.

Il liquido si raccoglie in una vasca di scarico intermedia, munita di galleggiante,

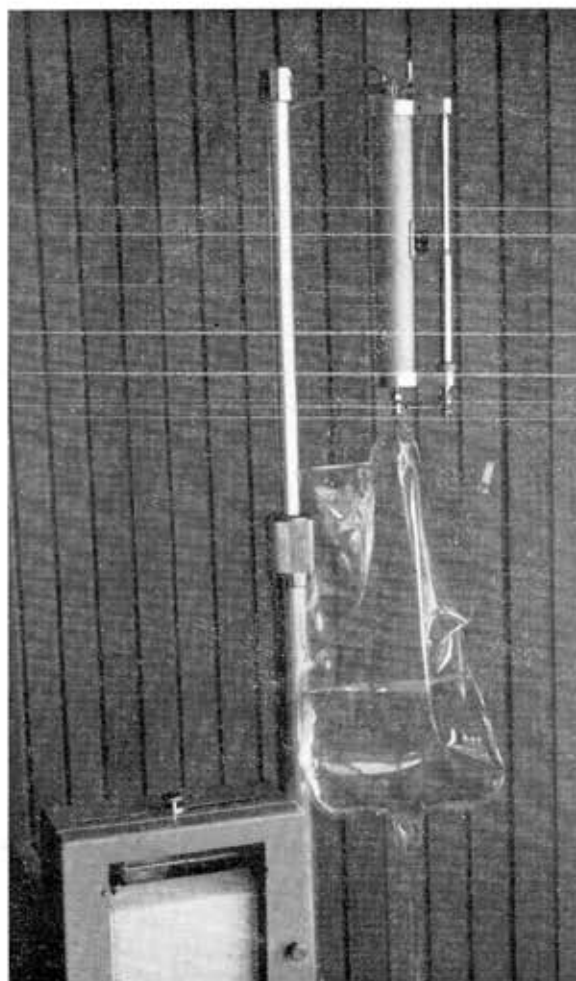


Fig. 3. — Dinamometro con sacca dosatrice.

collegata ad un sistema di registrazione su carta e ad un microinterruttore (fig. 4).

La registrazione riporta il numero dei cicli, la quantità di liquido recuperata in ciascun ciclo e le modalità con le quali si verifica ogni singola estrazione di liquido (fig. 5).

Il microinterruttore fornisce l'impulso per l'avviamento di un temporizzatore che, a sua volta, aziona l'elettrovalvola, aprendo così la via d'ingresso e chiudendo quella di uscita dal paziente solo qualche tempo dopo che è stata raggiunta nello scarico la quantità minima di liquido che deve essere recuperata prima di una nuova introduzione. Tale intervallo, prefissabile sino a tre minuti, viene prolungato quando si proceda ad un'intensa disidratazione.

Dal serbatoio intermedio il liquido passa ad un secondo serbatoio; il passaggio avviene per caduta ed è regolato da un'elettrovalvola che si apre al termine dell'estra-

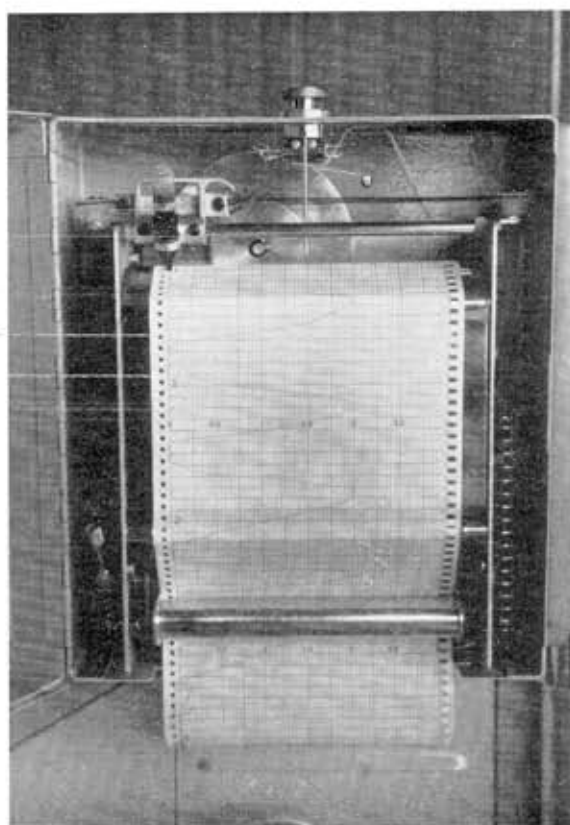


Fig. 4. — Apparato di registrazione.

zione e resta aperta durante la fase di permanenza del ciclo successivo. Da questo secondo serbatoio il liquido viene poi allontanato per azione della stessa pompa che facilita l'estrazione dal paziente.

La pompa di rifornimento alla sacca dosatrice, l'elettrovalvola che regola l'introduzione e la estrazione dalla cavità peritoneale del liquido dializzante, la pompa aspirante e premente possono essere azionati direttamente mediante singoli comandi elettrici. Essi vengono esclusi quando è funzionante l'automatismo e possono essere azionati solo dopo il disinserimento di questo.

Ad automatismo inserito, i seguenti accorgimenti tecnici garantiscono la sicurezza del funzionamento:

1) la pompa di alimentazione non può immettere del liquido dializzante nella sacca:

a) se la bilancia dosatrice non è in corretta posizione o se vi è un'anormalità nelle sue connessioni elettriche;

b) se la sacca già contiene la quantità di liquido dializzante fissata per l'introduzione di ciascun ciclo;

c) se la valvola di ingresso al paziente è aperta;

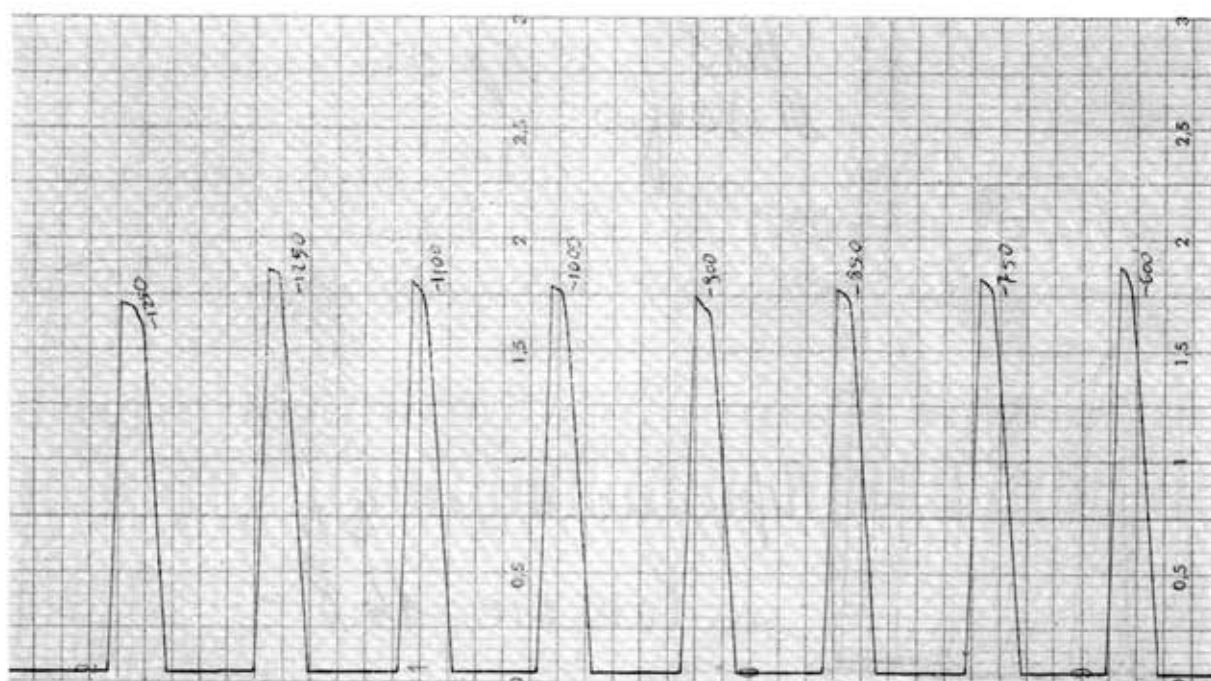


Fig. 5. — Esempio di registrazione degli scambi dialitici. Il dinamometro dosatore era fissato a 1700 cc.

2) la valvola di ingresso alla cavità peritoneale (V4) non si apre se non dopo un intervallo di tempo (regolabile sino a 3 min.) da che è avvenuta l'estrazione dal paziente di una quantità di liquido dializzante prefissata (e che può essere variata a seconda delle esigenze). Gli intervalli più lunghi sono adatti quando si disidrata il paziente;

3) la valvola di ingresso alla cavità peritoneale inoltre non si apre se non si è arrestata la pompa di alimentazione alla sacca;

4) un allarme avverte se la temperatura del bagno termostatico varia oltre i limiti stabiliti.

Nei confronti del precedente modello, che costituiva un'elaborazione del sistema proposto dal dottor Boen, le principali innovazioni sono:

1) l'adozione di unico set, comprendente la sacca dosatrice. Questo diminuisce il lavoro necessario alla preparazione dell'apparecchio ed offre maggiori garanzie di sterilità. L'apparato può essere riutilizzato previa sterilizzazione con formalina;

2) il sistema di dosaggio nella sacca mediante il dinamometro che ha consentito di abolire la recircolazione del liquido caldo;

3) la regolazione dei tempi di dialisi è ora effettuata su di un temporizzatore anziché su tre. Il secondo temporizzatore regola soltanto il tempo supplementare di scarico;

4) la durata del tempo di scarico si adegua automaticamente alla velocità con la quale può avvenire l'estrazione, e questo evita le perdite di tempo legate ad un prefissaggio;

5) nel corso dell'applicazione, interrotto l'automatismo, le operazioni eventualmente necessarie possono essere eseguite direttamente con comando manuale, dopodiché può essere ripristinato il sistema automatico.

BIBLIOGRAFIA

- Boen S. T.: « Peritoneal dialysis in clinical medicine », Charles C. Thomas, Baltimore, 1964.
 Boen S. T., Mion C. M., Curtis F. K., Shilipeter G.: « Trans Amer. Soc. Artif. Intern. Organs », 10, 409, 1964.
 Piccoli G., Cavalli P. L., Ragni R., Alloatti S., Vercellone A.: « Min. Nefr. », 14, 184, 1967.

[Indirizzo degli Autori:

G. Piccoli
 Ist. Clin. Med. Gen. e Ter. Med. Univ. - Torino]