

UN CASO PARTICOLARE DI EMODIALISI CON UN SINGLE PASS BATCH SYSTEM

A. Teutonico, D. Chimienti, A. Bruno, S. Cocola, P. Libutti, C. Lomonte, C. Basile

Unità Operativa Complessa di Nefrologia e Dialisi, Ente Ecclesiastico Ospedale Generale Regionale "F. Miulli", Acquaviva delle Fonti (BA)

A particular case of hemodialysis with a single-pass batch system

The GENIUS® 90 Therapy System (GENIUS) (Fresenius Medical Care, Bad Homburg, Germany) is a mobile dialysis machine with a 90-liter, thermally insulated glass tank. Fresh dialysis fluid is prepared by mixing sterile ingredients (electrolytes and glucose) with preheated ultrapure water. Here we report the case of a 60-year-old hemodialysis patient who was hospitalized in our unit in November 2005 because of an ischemic stroke affecting the left temporal-parietal-occipital region of the brain. The persisting clinical features included right hemiplegia, motor aphasia, epilepsy and stage I coma. The patient started thrice-weekly GENIUS hemodialysis treatment (about 270 sessions to date) in his hospital room with no continuous nursing assistance. In conclusion, GENIUS is able to offer user-friendly, high-quality and adequate dialysis treatment. (G Ital Nefrol 2008; 25: 484-7)

Conflict of interest: None

KEY WORDS:

GENIUS® 90
Therapy System,
Hemodialysis,
Chronic renal
failure,
Acute renal failure,
Single-pass batch
system

PAROLE CHIAVE:

GENIUS® 90
Therapy System,
Emodialisi,
Insufficienza
renale cronica,
Insufficienza
renale acuta,
Single pass batch
system

✉ Indirizzo degli Autori:

Dr. Carlo Basile
Via C. Battisti, 192
74100 Taranto
e-mail: basile.miulli@libero.it

INTRODUZIONE

Il GENIUS® 90 Therapy System (Fresenius Medical Care, Bad Homburg, Germania), di seguito riportato come GENIUS (1), è un sistema emodialitico di introduzione recentissima in Italia. Ad oggi, sono ancora pochi i Centri Dialisi Italiani ad averlo in dotazione: tra questi, il nostro, a partire dal giugno 2006. Il GENIUS permette di effettuare sedute emodialitiche standard con bicarbonato nei pazienti uremici cronici (1, 2) e la *sustained low efficiency daily dialysis* nell'insufficienza renale acuta (3, 4). Qui riportiamo un caso particolare di applicazione del GENIUS in un paziente uremico cronico in emodialisi periodica.

CASO CLINICO

Il proposito è un paziente maschio, di 60 anni, affetto da glomerulonefrite a depositi mesangiali di IgA, accertata biopicamente, in trattamento emodialitico periodico dal 1996. Già all'epoca era presente ipertensione arteriosa. Nel giugno 2000 il paziente fu sottoposto a trapianto di rene da donatore cadavere;

dopo breve periodo presentò recidiva della nefropatia di base con progressivo deterioramento della funzione dell'organo trapiantato. Riprese il trattamento emodialitico ambulatoriale periodico nel maggio 2004, avendo, come accesso vascolare, una fistola artero-venosa radio-cefalica distale all'avambraccio sinistro.

Nell'ottobre 2005 fu ricoverato presso la U.O.C. di Rianimazione dell'Ospedale di Monopoli per ictus ischemico temporo-parieto-occipitale sinistro con interessamento dell'emisfero cerebellare omolaterale esitato in emiplegia destra in fase flaccida, afasia motoria ed epilessia lesionale, coma vigile con reazione allo stimolo doloroso.

Trasferito presso la nostra U.O.C. lo 01/11/05, il paziente è tuttora degente nel nostro Reparto in una stanza singola, non essendo disponibile a livello regionale una struttura per lungodegenza idonea, che possa garantire anche l'assistenza per il trattamento emodialitico periodico. Il paziente è in coma I, tracheostomizzato in respiro spontaneo, anurico, portatore di PEG per nutrizione enterale e di port per terapia endovenosa. Ha presentato durante il lungo ricovero (circa 27 mesi) diversi episodi settici da germi Gram positivi e negativi multiresistenti a terapia antibiotica.

Per evitare il disagio legato allo spostamento dalla stanza di degenza al Centro Dialisi ed, in ogni caso, per assicurargli un confort migliore, dal giugno 2006 il paziente ha eseguito tutti i trattamenti emodialitici nella sua stanza di degenza con il GENIUS. Il sistema interamente chiuso è riempito completamente con liquido (cioè è *air-free*) e quindi non necessita delle usuali camere riempite di aria (gli "air-traps"). Questo permette di inserire un rilevatore di bolle d'aria tra la pompa sangue ed il dializzatore. Questa particolare strutturazione del circuito ematico protegge il paziente dal rischio di embolia ed, inoltre, previene una perdita di efficacia della seduta dialitica a causa dell'ingresso di aria nel dializzatore. Il sistema è inoltre dotato di un rilevatore di perdite ematiche. L'elevata affidabilità dei sistemi di allarmi e di sicurezza del GENIUS ci hanno fatto decidere sin dall'inizio di non monitorare il paziente con un'assistenza infermieristica continua (gli infermieri professionali eseguono semplicemente le manovre di inizio e fine dialisi), ma solo con la presenza vigile e costante della moglie, che non ha ricevuto comunque alcun **training** specifico. Il partner si limita a sollecitare telefonicamente l'intervento di un infermiere dal Centro Dialisi. Questi interventi sono stati comunque estremamente rari, perché le sedute emodialitiche sono virtualmente prive di eventi clinici avversi e/o di problemi tecnici. Il paziente ha ricevuto sinora circa 270 trattamenti emodialitici con il GENIUS. È applicata una membrana emodialitica di polisulfone a basso flusso (F7, superficie 1.6 m², Fresenius Medical Care, Bad Homburg, Germania); il flusso del sangue/dialisato è posto a 250 mL/min, con una ultrafiltrazione media di 400 mL/h. Il peso "secco" è 60 kg. La sessione dura 300 min ed il ritmo dialitico è trisettimanale. L'accesso vascolare è una fistola artero-venosa radio-cefalica distale sinistra. L'anticoagulazione del circuito è ottenuta con eparinizzazione continua (5000 UI per seduta). La composizione del dialisato è la seguente: Na⁺ 140 mmol/L, bicarbonati 35 mmol/L, K⁺ 2 mmol/L, Ca²⁺ 1.5 mmol/L, Mg²⁺ 0.5 mmol/L, glucosio 5.5 mmol/l). Fu eseguito un singolo studio di cinetica intradialitica dell'urea: il dialisato fu raccolto a 5, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 min dopo l'inizio della sessione, "dall'uscita" del liquido di dialisi e a 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 270 e 300 min "dall'ingresso" del liquido di dialisi (i termini "ingresso" ed "uscita" si riferiscono al filtro di dialisi e non al tank GENIUS). I prelievi ematici furono eseguiti prima dell'inizio della dialisi e dopo 1, 2, 3, 4 e 5 ore di dialisi. I campioni ematici e di dialisato furono testati per l'urea. I principali parametri ematochimici pre-dialitici del paziente (seconda seduta dialitica della settimana) sono i seguenti: azotemia 158 mg/dL, creatinemia 5.1 mg/dL, sodiemia 138 mmol/L, potassiemia 5.5

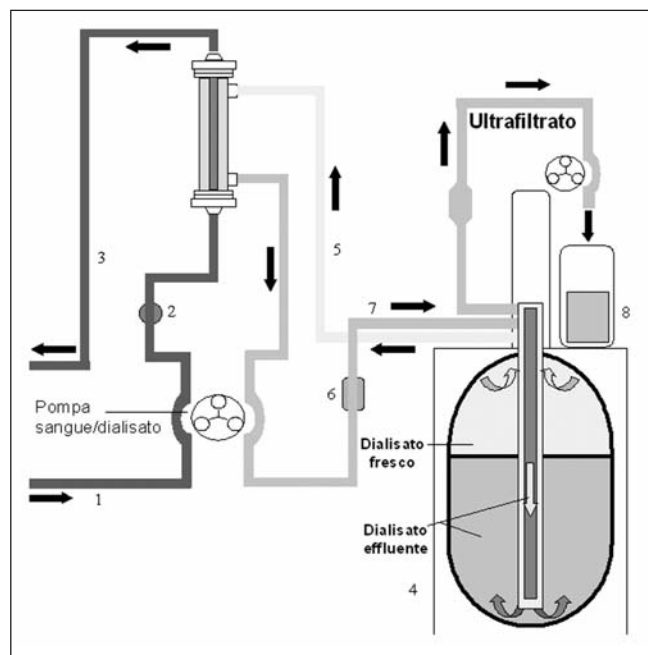


Fig. 1 - Rappresentazione schematica del GENIUS® 90 Therapy System: 1. linea arteriosa; 2. rilevatore di aria; 3. linea venosa; 4. tank di vetro contenente 90 L di dialisato; 5. linea di ingresso del dialisato; 6. rilevatore di perdite ematiche; 7. linea di uscita del dialisato; 8. raccogliitore dell'ultrafiltrato.

mmol/L; calcemia 8.5 mg/dL, fosfatemia 3.8 mg/dL, protidemia 6.3 g/dL, emoglobinemica 11.2 g/dL, ematocrito 34.1%.

Infine, vanno messi in evidenza gli elevati standards igienici del GENIUS: alla fine del trattamento dialitico, per 3 volte viene eseguito un ciclo di disinfezione consistente nella immissione di aria compressa sterile e filtrata arricchita di un aerosol di acido peracetico che precipita sulle superfici interne del tank in vetro. Queste superfici vengono ripulite con 5 L di acqua osmotizzata nebulizzata per ciclo. Inoltre un intenso irradiazione con ultravioletti contribuisce alla disinfezione.

DISCUSSIONE

Il cuore del GENIUS è un tank in vetro di 90 L isolato termicamente (Fig. 1) (1). Esso viene riempito con dialisato con standards igienici elevatissimi, pronto per l'uso e la cui composizione può essere variata individualmente: Na⁺ 135-145 mmol/L, bicarbonati 25-45 mmol/L, K⁺ 1-4 mmol/L, Ca²⁺ 1-2 mmol/L, Mg²⁺ 0.3-1.2 mmol/L, glucosio 0-11 mmol/L (1). Questa caratteristica e l'elevata mobilità permettono trattamenti altamente efficienti in qualunque sede nell'Ospedale, indipendentemente dalla presenza di un impianto di distribuzione dell'acqua osmotizzata, di

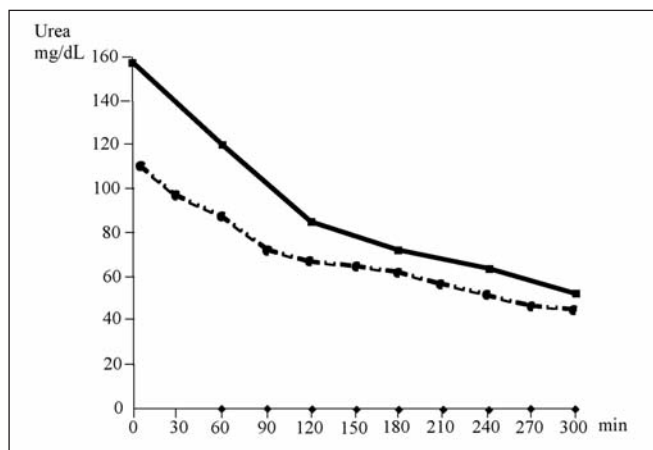


Fig. 2 - Livelli plasmatici di urea durante il trattamento (■—■); livelli di urea nel dialisato "all'uscita" dal filtro durante il trattamento (●---●). I livelli di urea "all'ingresso" del filtro sono sempre risultati 0 (◆—◆).

unità di rifornimento del concentrato e di scarichi del dialisato effluente. I processi di riempimento e svuotamento del *tank* e di disinfezione sono completamente automatizzati (1). Durante il trattamento emodialitico il sangue ed il dialisato sono pompati nel dializzatore attraverso una pompa peristaltica unica. Il flusso del sangue (che coincide con il flusso del dialisato) può variare da 70 a 300 mL/min, consentendo di eseguire sedute emodialitiche in single pass della durata di 5-21 ore. Una linea di ultrafiltrato è collegata con il sistema chiuso del *tank* con una pompa che consente una ultrafiltrazione di 20-1000 mL/h (1). Il dialisato fresco è pompato dall'apice del *tank* nel dializzatore, il dialisato effluente ritorna alla base del *tank* in vetro e forma uno strato al di sotto del dialisato fresco, rimanendone sempre separato per tutta la durata del trattamento a causa di gradienti fisici quali le differenze di densità e di temperatura tra i due liquidi (Fig. 1) (5, 6). La Figura 2 mostra le concentrazioni di urea nel plasma e nel dialisato in "uscita" ed in "ingresso" durante le 5 ore di emodialisi. In effetti, non fu trovata urea "all'ingresso" del dializzatore fino al min 300, corrispondente a 75 L di dialisato usato (Fig. 2). Questa è la riprova sperimentale, oltre ai dati della letteratura (5, 6) che non vi è commistione tra dialisato effluente e dialisato fresco. Tale commistione potrebbe avvenire solo in pazienti che sono trattati con il GENIUS per un'intossicazione acuta, ma che non hanno insufficienza renale. È stato dimostrato che in queste situazioni può verificarsi una più precoce contaminazione del dialisato fresco con il dialisato effluente (7). L'elevata purezza microbiologica, le basse temperature nel tempo (riduzione di 0.28 °C/h) e l'assenza di acetato nel dialisato, contribuiscono alla stabilità cardiovascolare che caratterizza il trattamento (1). L'utilizzo del

GENIUS è indicato anche nei soggetti a rischio emorragico: le linee ematiche che non prevedono il contatto aria-sangue (che promuove la coagulazione), consentono di utilizzare basse dosi di eparina per l'anticoagulazione del circuito (8).

Il GENIUS è operativo nel nostro Centro da circa 20 mesi. Qui abbiamo riportato un caso particolare di applicazione del GENIUS in un paziente estremamente complesso dal punto di vista clinico in trattamento emodialitico periodico, ricoverato nella nostra U.O.C. da oltre due anni. Già in letteratura era stato sottolineato come l'utilizzo del GENIUS nei pazienti uremici cronici sia ben tollerato e consenta un trattamento emodialitico individualizzato di alta qualità (1, 2). Unica alternativa possibile al GENIUS, se si volessero mantenere le stesse caratteristiche logistiche di questo caso (in particolare, assenza di vie di scarico del dialisato effluente), potrebbe essere l'emofiltrazione intermittente; ma i costi del materiale sarebbero enormemente superiori e vi sarebbe bisogno della presenza costante di un infermiere professionale.

In conclusione, Il *GENIUS® 90 Therapy System* è in grado di offrire una terapia dialitica adeguata, di alta qualità e di estrema semplicità d'uso. È caratterizzato da una potenzialità tecnico-operativa eccellente che consente di eseguire le sedute emodialitiche in qualunque sede senza necessità di un impianto di osmosi e di sistemi di carico/scarico del dialisato e senza necessità di un'assistenza infermieristica continua durante il trattamento.

TEST DI VERIFICA

1) Che cos'è il *GENIUS® 90 Therapy System*?

- Un impianto di osmosi portatile
- Un sistema per la plasmateresi
- Una macchina per bicarbonato-dialisi "portatile"
- Una macchina per sola emofiltrazione
- Un sistema di emoperfusione.

2) Quali metodiche dialitiche si possono eseguire con il *GENIUS® 90 Therapy System*?

- Sustained low-efficiency daily dialysis*
- Bicarbonato-dialisi intermittente
- Slow continuous ultrafiltration*
- Tutte le precedenti
- Nessuna delle precedenti.

3) Quali sono i vantaggi del *GENIUS® 90 Therapy System*?

- Permette di eseguire trattamenti emodialitici efficienti almeno quanto la bicarbonato dialisi convenzionale

- b. Grazie all'assenza di contatto aria-sangue consente un trattamento con minore anticoagulazione
- c. Permette trattamenti personalizzati ad alta efficienza in qualunque sede indipendentemente dalla presenza di un impianto di distribuzione dell'acqua osmotizzata
- d. Nessuna delle precedenti
- e. Tutte le precedenti.

La risposta corretta alle domande sarà disponibile sul sito internet www.sin-italy.org/gin e in questo numero del giornale cartaceo dopo il Notiziario SIN

vetro isolato termicamente che consente trattamenti emodialitici ad alta efficienza ed in qualunque sede, indipendentemente dalla presenza di un impianto di osmosi e di sistemi di carico/scarico del liquido di dialisi. Riportiamo il caso di un uomo di 60 anni in trattamento emodialitico periodico, che si è ricoverato nel novembre 2005 presso la nostra Divisione per ictus ischemico temporo-parieto-occipitale sinistro esitato in emiplegia destra, afasia motoria, epilessia lesionale e coma vigile. Il paziente, estremamente complesso da un punto di vista clinico, dal giugno 2006 è stato sottoposto a trattamento emodialitico tri-settimanale con il GENIUS nella sua stanza di degenza senza assistenza infermieristica continua per un totale di circa 270 trattamenti. In conclusione, il GENIUS è in grado di offrire una terapia dialitica adeguata, di alta qualità e di estrema semplicità d'uso. È caratterizzato da una potenzialità tecnico-operativa eccellente che consente di eseguire le sedute emodialitiche in qualunque sede senza necessità di un impianto di osmosi e di sistemi di carico/scarico del dialisato e senza necessità di un'assistenza infermieristica continua durante il trattamento.

RIASSUNTO

Il GENIUS® 90 Therapy System (GENIUS) (Fresenius Medical Care, Bad Homburg, Germania) è una macchina per dialisi "portatile" costituita da un tank di 90 L di

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI

Gli Autori dichiarano di non avere conflitto di interessi.

BIBLIOGRAFIA

1. Fassbinder W. Experience with the GENIUS hemodialysis system. *Kidney Blood Press Res* 2003; 26: 96-9.
2. Kleophas W, Haastert B, Backus G, Hilgers P, Westhoff A, van Endert G. Long-term experience with an ultrapure individual dialysis fluid with a batch type machine. *Nephrol Dial Transplant* 1998; 13: 3118-25.
3. Lonnemann G, Floege J, Kliem V, Brunkhorst R, Koch KM. Extended daily veno-venous high-flux haemodialysis in patients with acute renal failure and multiple organ dysfunction syndrome using a single path batch dialysis system. *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 1189-93.
4. Vanholder R, Van Biesen W, Lameire N. What is the renal replacement method of first choice for intensive care patients? *J Am Soc Nephrol* 2001; 12 (Suppl. 17): S40-3.
5. Dhondt AW, Vanholder RC, De Smet RV, et al. Studies on dialysate mixing in the GENIUS single-pass batch system for hemodialysis therapy. *Kidney Int* 2003; 63: 1540-7.
6. Dhondt A, Eloit S, Wachter DD, et al. Dialysate partitioning in the GENIUS batch hemodialysis system: effect of temperature and solute concentration. *Kidney Int* 2005; 67: 2470-6.
7. Dhondt A, Verstraete A, Vandewoude K, et al. Efficiency of the Genius batch hemodialysis system with low serum solute concentrations: the case of lithium intoxication therapy. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: e95-9.
8. Schetz MR. Coagulation disorders in acute renal failure. *Kidney Int Suppl* 1998; 53: S96-101.