

L'IMPIANTO ACQUA GAMBRO: UN ESEMPIO DI PREVENZIONE MICROBIOLOGICA QUOTIDIANA.

Guido Ravasini

Water Treatment Product Manager
GAMBRO Renal Products

Il trattamento dialitico ha raggiunto un alto livello di biocompatibilità grazie all'evoluzione delle tecnologie e delle conoscenze scientifiche.

Nonostante ciò, il centro dialisi per avere la sicurezza di produrre quotidianamente un liquido di dialisi d'alta qualità microbiologica, cosa deve intraprendere?

La risposta più adeguata la dà l'unico strumento di verifica ad oggi in possesso: l'analisi microbiologica dell'acqua e del dialisato. Essa fotografa però quelle che succede al momento del prelievo. Senza l'impiego regolare di misure di **prevenzione**, che analizzeremo più avanti, l'esisto rassicurante dell'analisi microbiologica dell'acqua per dialisi fornisce, in realtà, poche informazioni.

Per tutelarsi da questi insidiosi pericoli e garantire la qualità microbiologica dell'acqua per tutto il tempo di vita dell'impianto acqua, è necessario dotarsi di un'ulteriore, ma di più semplice utilizzo, metodo di analisi microbiologica e, soprattutto, fare una **prevenzione chimico fisica e microbiologica quotidiana**.

L'analisi microbiologica

Le ricerche per la valutazione dello stato microbiologico dell'acqua per dialisi e del liquido di dialisi sono: la determinazione delle endotossine e la conta batterica. Gli strumenti utilizzati per tali determinazioni sono il LAL TEST (ricerca delle endotossine) e la semina del liquido da esaminare su terreno di coltura (numero di colonie formanti unità per millilitro –CFU/ml-).

Per il LAL test, l'impiego del gel clot con sensibilità di 0,03 IU/ml è un metodo semi-quantitativo, che offre una buona indicazione sul range nel quale si trova il campione preso in esame. L'assenza di endotossine non significa però che non ci siano batteri; diventa quindi indispensabile effettuare la conta batterica.

In questo caso è di fondamentale importanza la natura del terreno di semina adoperato, la temperatura e il tempo d'incubazione.

L'acqua per dialisi, che alimenta ogni monitor della sala dialisi, ha determinate caratteristiche di purezza (acqua povera di: elementi chimici/fisici, batteri e sostanze pirogeni) e di temperatura.

Diventa quindi indispensabile seminare il campione d'acqua preso in esame in un terreno povero di alimenti, ad una temperatura ambiente d'incubazione (quella della sala dialisi), per un periodo di tempo abbastanza lungo che agevoli la più ampia crescita dei microrganismi.

Le linee-guida del Piemonte e della Valle d'Aosta recentemente pubblicate (fine 2002) vanno proprio in tale direzione, contemplando la legislazione svedese in vigore da ormai un decennio.

Oltre ai valori limite di 0,25 IU/ml per le endotossine e 100 CFU/ml per la carica batterica dell'acqua, le linee-guida raccomandano l'utilizzo del terreno TGEA (terreno povero a base di glucosio) per la semina del campione ad una temperatura di 20°C +/-3°C e per un periodo di sette giorni.

Tale metodologia permette di dare un'istantanea più vicina alla realtà su quanto accade al nostro impianto dell'acqua. Il binomio temperatura d'incubazione del campione e natura del terreno di semina utilizzato è di fondamentale importanza. Alcune ricerche pubblicate su riviste internazionali di rilievo dimostrano che l'impiego d'un terreno di semina ricco d'alimenti, ad una temperatura d'incubazione di 37°C, dà dei risultati che possono rilevare soltanto l'1% di tutte le colonie realmente presenti nel campione d'acqua preso in esame.

Ma ciò non è sufficiente. L'analisi tramite campionamento dà solo un'indicazione parziale di quanto accade.

Esiste uno strumento complementare che aiuta a completare il quadro della situazione microbiologica di tutto il "sistema dialisi": la determinazione del biofilm.

Il biofilm è un aggregato di microrganismi protetti da un film composto da polisaccaridi, resistente a qualsiasi forma di disinfezione. Se l'impianto dell'acqua, il circuito di distribuzione della sala dialisi e il tubo di collegamento del monitor per dialisi al rubinetto del posto letto non sono disinfettati regolarmente, in pochi mesi, la crescita batterica formerà un biofilm fissato su tutte le pareti interne dei tubi del circuito idraulico della sala dialisi. Il biofilm non è però rilevabile dalle indagini di campionamento microbiologico, perché esse si limitano a prelevare i batteri che passano nell'acqua in quell'istante.

Per determinare la presenza del biofilm (questo va fatto per ogni posto letto), è sufficiente fare un prelievo, con l'ausilio di uno tampone sterile, sulla superficie interna dell'attacco rapido presente sul rubinetto. Il tampone va poi seminato sul terreno di coltura sopra citato (TGEA) e dopo una settimana, sempre a temperatura ambiente, la piastra del substrato mostrerà se c'è crescita batterica o non. Nel caso sfavorevole, è molto probabile che il circuito di distribuzione dell'acqua sia contaminato, ed è comunque certo che, in quel punto, l'acqua in ingresso al monitor per dialisi entra in contatto diretto con il biofilm ad ogni seduta dialitica.

Analizzeremo più avanti come prevenire la formazione del biofilm.

La prevenzione chimico/fisica

La qualità fisico/chimica dell'acqua per dialisi dipende essenzialmente da due fattori: un pre-trattamento efficace dell'acqua d'acquedotto, prima del suo ingresso all'osmosi, e della depurazione dell'acqua attraverso due osmosi che lavorano sempre in serie (biosmosi).

I compiti del pre-trattamento sono quelli di:

- eliminare le particelle, le fanghiglie e i colloidali dell'acqua d'acquedotto (filtri a cartuccia di varie porosità);
- eliminare il cloro, le cloramine, i pesticidi e gli THM (filtro a carbone);
- scambiare calcio e magnesio in ioni sodio tramite gli addolcitori.

Per permettere al pre-trattamento di lavorare nelle condizioni ottimali, è di fondamentale importanza determinare la sequenza dei suoi componenti, sulla base dell'analisi dell'acqua d'acquedotto presente in loco, ma anche di impiegare materiali di ottima qualità: filtri a cartuccia ad ampia superficie (non in filo avvolto) e carbone attivo lavato con acido.

Oltre a dovere preparare un'acqua idonea alle caratteristiche richieste dalle membrane osmotiche, ed è la funzione principale del pre-trattamento, è doveroso puntualizzare il concetto che il pre-trattamento non serve, in modo assoluto, a rimuovere i contaminanti contenuti nell'acqua d'acquedotto. Questo compito è riservato esclusivamente alla biosmosi che serve da barriera batteriologica.

La biosmosi, per svolgere al meglio il suo "compito chimico/fisico" (rimozione di tutto ciò che non sono batteri ed endotossine), ha bisogno di membrane che lavorano in condizioni ottimali per lunghi anni. Oltre ad una sua manutenzione regolare, è necessario che i flussi di produzione e di scarto siano ottimizzati: è bene regolare il flusso dell'acqua di scarto a circa la metà di quello dell'acqua prodotta. Non per ultimo un'osmosi che lavora correttamente deve prevedere un risciacquo iniziale

delle sue membrane prima che l'acqua arrivi in sala dialisi e quindi al paziente. In effetti durante le fasi di fermo impianto, anche se sono previsti ad intervalli regolari dei cicli di circolazione dell'acqua nel circuito di distribuzione della sala dialisi, si osserva un fenomeno fisico di migrazione delle sostanze presenti dal lato "sporco" della membrana verso quello dove si trova l'acqua osmotizzata. Spesso nei centri dialisi si osserva il fenomeno della conducibilità alta dell'acqua al momento dell'accensione dell'impianto: questo è la conseguenza di quanto detto prima.

I principali controlli di routine che gli addetti all'impianto acqua possono fare regolarmente per monitorare il funzionamento del pre-trattamento sono:

- un controllo giornaliero della durezza dell'acqua in uscita dagli addolcitori.
- un controllo almeno settimanale della quantità di cloro totale in uscita dal filtro a carbone attivo (tale valore deve essere inferiore a 0,1mg/l).
- un controllo del livello del sale che serve alla rigenerazione degli addolcitori (è importante utilizzare un sale in pastiglie, il più puro possibile).
- un cambio annuale del carbone contenuto nel filtro a carbone.
- una sostituzione, in genere mensile o bimensile, dei filtri a cartuccia.

Per l'impianto di biosmosi è buona prassi controllare annualmente i parametri fisico/chimici dell'acqua per dialisi, verificandone la corrispondenza con quanto scritto nelle normative in vigore.

La prevenzione microbiologica

Come accennato prima, la presenza del biofilm è il nemico più insidioso per la qualità microbiologica dell'acqua destinata ai pazienti in dialisi. **Prevenire il biofilm** significa prestare molta attenzione alla **progettazione** e ai criteri di **disinfezione** di: biosmosi, circuito di distribuzione della sala dialisi, collegamento idraulico dal rubinetto del posto letto all'ingresso del rene artificiale ed infine, lo scarico del monitor.

La **progettazione** del circuito di distribuzione della sala dialisi deve prevedere l'impiego d'un materiale con una superficie interna la più liscia possibile, in modo da rendere maggiormente efficace l'azione delle sostanze disinfettanti ed evitare di fornire il minor numero possibile di rifugi ai batteri. Con gli stessi criteri, la scelta dei rubinetti ad ogni posto letto deve garantirne la disinfezione efficace e completa. Per questa ragione è consigliabile l'utilizzo di rubinetti con chiusura a membrana e non a sfera (quelli comuni di casa nostra). La disinfezione del circuito di distribuzione della sala dialisi potrà, con questi accorgimenti, raggiungere tutte le parti del rubinetto in contatto con l'acqua, se ovviamente il monitor per dialisi può accendersi per ricevere direttamente dall'anello l'agente disinfettante o l'acqua calda. In caso contrario, la disinfezione coinvolgerà soltanto il circuito di distribuzione dell'acqua biosmotizzata.

L'ultimo step della progettazione accurata riguarda il sistema di scarico dell'impianto acqua e dei reni artificiali. Per non vanificare quanto raccomandato da ogni costruttore per la disinfezione dei monitors, bisogna che lo scarico avvenga con un sistema "a pioggia" (air gap). Così facendo eviteremo la pericolosa risalita dei batteri nel monitor nei periodi di fermo macchina; anche se l'apparecchiatura è stata appena disinfettata dagli operatori.

La corretta progettazione è importante, ma non è la panacea a tutti i nostri problemi: **i batteri crescono ovunque, anche sulle superfici lisce.**

Per garantire una qualità microbiologica quotidiana dell'acqua e del liquido di dialisi, **l'impianto acqua deve essere disinfettato spesso, con una procedura semplice** e attuabile dal personale infermieristico. **La filosofia di disinfezione dei monitors può, e deve, essere applicata anche al sistema di trattamento delle acque.** In questo modo si realizza, tutti i giorni, una catena dell'igiene dalla produzione dell'acqua fino allo scarico del rene artificiale.

La routine di disinfezione consigliata è la seguente:

- una disinfezione bisettimanale delle osmosi con una soluzione d'acido peracetico diluita automaticamente dall'impianto al 3%.
- Una disinfezione quotidiana con acqua calda di tutto il circuito di distribuzione della sala dialisi che includa, quando è possibile (ed è vivamente consigliato), ogni monitor con il collegamento idraulico al rubinetto del posto letto. L'esclusione del monitor in questo processo di disinfezione integrata porta al seguente risultato: linea di distribuzione in sala dialisi pulita e connessione monitor rubinetto sporca.

E' importante ricordare che la disinfezione con acqua calda è efficace se la temperatura raggiunge minimo 85°C. Questa raccomandazione applicata alla dialisi implica quindi che, dopo aver percorso tutta la lunghezza del circuito di distribuzione della sala dialisi, la **temperatura dell'acqua calda di ritorno al sistema di riscaldamento della biosmosi dovrà essere minimo di 85°C.**

Nel caso contrario, la disinfezione termica del circuito risulta parziale ed inefficace, lasciando spazio alla crescita batterica.

Quando i turni di dialisi lo permettono è sicuramente preferibile inserire, nel processo della disinfezione termica, dei periodi in cui la temperatura dell'acqua scende intorno ai 65°C. Così facendo (shock termici alternati) impediremo la crescita dei batteri che si riproducono ad alte temperature. Se per esempio un centro dialisi lavora dalle sette del mattino alle sette di sera, la disinfezione termica inizierà alle 19 con un ciclo ad alta temperatura di 4 ore, nelle 4 ore successive la temperatura scenderà intorno ai 65°C per poi risalire ad un minimo di 85°C, in ogni parte del circuito, nelle ultime 4 ore a disposizione, prima che inizi il primo turno di dialisi del giorno seguente.

Nell'ultimo periodo della disinfezione termica, i reni artificiali(quelli predisposti a tale funzionamento) si accenderanno automaticamente per disinfettarsi con l'acqua calda proveniente dal circuito idraulico della sala dialisi. **L'igiene totale è assicurata.**

Prima di chiudere l'argomento, vorrei precisare che esiste un altro tipo di disinfezione termica: la disinfezione con il vapore. L'efficacia di tale procedimento è sicuramente dimostrata da tempo in varie applicazioni ma nel nostro campo, essa va ridimensionata perché non è possibile inviare vapore acqueo ad un rene artificiale. In tal caso ritroviamo quanto detto prima: circuito di distribuzione della sala dialisi pulito, connessione rubinetto monitor mai disinfettata.

Per quanto concerne la disinfezione chimica dell'anello di distribuzione della sala dialisi, essa può essere limitativa. Il tempo di contatto dell'agente chimico non dà la sicurezza assoluta di colpire tutti i tipi di batteri presenti; quando invece la disinfezione termica porta ad alta temperatura, e in modo omogeneo, l'intero circuito idraulico nel quale circola l'acqua calda.

Studi internazionali hanno dimostrato che la qualità dell'acqua per dialisi influisce sui fattori che provocano fenomeni infiammatori nei pazienti dializzati. Diventa quindi fondamentale prestare la massima attenzione nell'utilizzo dell'impianto dell'acqua, che è lo strumento tecnologico più longevo della dialisi. La **prevenzione quotidiana** garantisce, in modo particolare, l'alta qualità microbiologica del dialisato.