

NUOVI PARAMETRI BIOMEDICI E BIOSENSORI PER L'EMODIALISI DEL FUTURO: LO STATO DI IDRATAZIONE E L'HEART RATE VARIABILITY



Dr. Federico Nalesso

Dirigente Medico
Divisione di Nefrologia, Dialisi e Trapianto
Ospedale San Bortolo
Vicenza
e-mail: nalesso.federico@gmail.com

Grazie all'evoluzione della bioingegneria e all'introduzione di biomateriali sempre più biocompatibili, stiamo assistendo a un progresso tecnologico che ci permette di progettare e costruire apparecchiature per emodialisi sempre più avanzate e affidabili. Parallelamente al miglioramento tecnologico, l'introduzione nella pratica clinica di membrane sempre più biocompatibili e capaci di rimuovere specifiche molecole (medio molecole, citochine, beta2-microglobulina) permette, oggi, di somministrare ai pazienti

trattamenti sempre più tollerati e personalizzati.

Accanto all'introduzione di membrane e di metodiche depurative sempre più efficienti come dialisi ad alto flusso, emodifiltrazione, *Acetato Free Biofiltration*, HFR e sistemi di *bio-feedback* di controllo di volume ematico e UF, è nato un grande interesse per l'analisi dello stato di idratazione del paziente attuato mediante bioimpedenza, e *Heart Rate Variability* (HRV), studiata mediante l'analisi spettrale dei segnali ottenuti durante la misurazione in continuo dell'ECG (1). Grazie proprio all'analisi spettrale dei segnali registrati mediante Holter cardiaco (intervallo RR di due complessi QRS consecutivi) e delle sue variazioni identificate nel tempo, oggi è possibile riconoscere pazienti con risposte cardiovascolari patologiche, come spia di uno stato di idratazione non ottimale e/o di una concomitante compromissione del sistema autonomico.

L'integrazione di HRV con la misurazione della composizione corporea del paziente, ottenuta attraverso l'uso della bioimpedenza multifrequenza, ci permette di interpretare e di variare lo stato di idratazione dei pazienti dializzati per identificare e mantenere il più corretto peso secco.

L'insieme di tali nuovi parametri biomedici, raccolti da questa nuova generazione di biosensori (HRV, stato di idratazione, pressione arteriosa sistolica predialitica), permette al nefrologo di comprendere e interpretare lo stato di idratazione del paziente e la sua risposta cardiovascolare al calo di peso impostato durante la seduta dialitica in relazione al peso secco da raggiungere, fornendo indicazioni importanti riguardanti il peso secco ideale, il suo raggiungimento e il suo mantenimento, con il miglior profilo di ultrafiltrazione possibile. Alcuni studi si sono occupati di tali problematiche descrivendo questi nuovi parametri (2) e correlandoli, quindi, con la clinica e con gli stadi avanzati dell'insufficienza renale cronica. Attualmente, sono disponibili degli schemi di facile interpretazione che permettono di correlare lo stato di idratazione e la pressione arteriosa (*Hydration Reference Plot*) (3) alle varie situazioni cliniche dei pazienti emodializzati (iperidratati e ipertesi, normoidratati e ipertesi, disidratati con normo o ipotensione, iperidratati e ipotesi, pazienti normoidratati e normotesi). Il nefrologo, mediante tali strumenti, è in grado di interpretare lo stato di idratazione del paziente e di agire sul profilo di ultrafiltrazione necessario per il raggiungimento e il mantenimento del peso secco corretto nel rispetto della pressione arteriosa di ogni singolo paziente (4). Recentemente, Ahrenholz et al. (5) hanno dimostrato come il calcolo del Kt/V con volume di distribuzione dell'urea misurato mediante bioimpedenzometria (*Body Composition Monitor*) fornisce valori più realistici di quelli del calcolo convenzionale mediante la formula di Daurgirdas. Questo studio dimostra che la tecnologia può fornirci strumenti adeguati per stabilire anche la dose dialitica finora calcolata in maniera empirica. Sicuramente, l'emodialisi del futuro si gioverà sempre più di parametri clinici e biometrici che permetteranno, mediante sofisticati algoritmi, di determinare parametri quali il peso secco, il profilo di ultrafiltrazione, la concentrazione di sodio e di potassio nel bagno di dialisi e la dose dialitica, grazie all'utilizzo di *bio-feedback* sempre più complessi e fisiologici.

DICHIARAZIONE DI CONFLITTO DI INTERESSI: L'Autore dichiara di non avere conflitto di interessi.

BIBLIOGRAFIA

1. Tamura K, Tsuji H, Nishiue N, et al. Determinants of heart rate variability in chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1998; 31: 602-6.
2. Thomson BJ, McAreavey D, Neilson JMM, et al. Heart rate variability and cardiac arrhythmias in patients with chronic renal failure. *Clin Auton Res* 1991; 1: 131-3.
3. Wabel P, Moissl U, Chamney P, et al. Towards improved cardiovascular management: the necessity of combining blood pressure and fluid overload. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2965-71.
4. Nalesso F, Ferrario M, Moissl U, et al. Body composition and heart rate variability to achieve dry weight and tolerance. *Contrib Nephrol* 2011; 171: 181-6. Epub 2011 May 23.
5. Ahrenholz P, Taborsky P, Bohling M, et al. Determination of dialysis dose: a clinical comparison of methods. *Blood Purif* 2011; 32: 271-7.