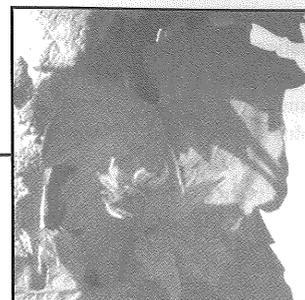


# Les techniques de biofeedback ou rétrocontrôle en hémodialyse

Philippe CHAUCHEAU - Bordeaux



## INTRODUCTION

L'hémodialyse chronique, pratiquée actuellement en routine, au rythme de 3 séances par semaine, bain bicarbonate, implique que le patient s'adapte à la technique et non l'inverse. L'intervalle le plus long, le week-end, oblige le patient à limiter ses apports alors que c'est généralement l'inverse dans la population générale. Les régimes restrictifs sont associés : pauvre en sel, pauvre en potassium, limité en phosphore et apport liquidien réduit. Néanmoins, les apports en eau et en sel restent variables entre deux séances ; pourtant la prescription de la séance reste le plus souvent invariable. La capacité des patients à tolérer une ultrafiltration est, elle aussi, variable. La perte de poids horaire est limitée par le temps prescrit. La prescription fixe de profil d'UF ou de conductivité so-disant adaptée au patient n'a pas réellement fait la preuve de son efficacité et les études publiées sont discordantes. Dans le même temps, la population des patients dialysés évolue vers plus de comorbidités chez des patients plus âgés. Malaises et hypotensions en cours de dialyse mais aussi dans les heures suivant la dialyse sont les complications les plus fréquentes. Il est donc apparu à certains comme une nécessité de disposer d'outils qui permettraient de modifier la prescription en cours de dialyse. En France le Pr Thierry Petitclerc a été l'un des pionniers de cette recherche. Le concept de biofeedback est de contrôler en permanence certains index sur lesquels on pourra agir secondairement pour les améliorer. La tension artérielle, la température, la conductivité, la variation du volume plasmatique peuvent être monitorés. Une modification du paramètre mesuré doit induire une réponse, une action, prédéterminée selon un algorithme décisionnel. L'action peut être manuelle, l'infirmière agit selon un protocole. Semi-automatique, l'infirmière valide l'action proposée par le générateur ou le module de décision. Automatique, le générateur agit selon un protocole, encadré par des limites de sécurité, programmées au départ pour chaque patient. Trois systèmes de rétrocontrôle sont actuellement disponibles : monitoring de la variation du volume plasmatique, monitoring

de la conductivité plasmatique, monitoring de la température.

## MONITORAGE DU VOLUME PLASMATIQUE

Les épisodes d'hypotension sont souvent mais pas toujours en relation avec une diminution du volume plasmatique. La variation de l'hémoglobine en cours de dialyse est un reflet de la variation du volume plasmatique ( $\Delta VP$ ). Le  $\Delta VP$  est influencé par le taux d'UF et la capacité du patient à re-remplir le secteur plasmatique à partir du secteur interstitiel ; c'est le refilling. La mesure en ligne du  $\Delta VP$  permet d'établir une courbe de décroissance du volume plasmatique. Pour chaque patient on peut alors établir un seuil d'alerte où l'on suppose que l'épisode hypotensif peut survenir. Un protocole d'action peut être mis en place. Cette mesure est donnée par l'Hemoscan (Hospal) ou le BVM (Fresenius). L'Hémocontrol (Hospal) est un système de rétrocontrôle qui maintient la courbe de décroissance de  $\Delta VP$  dans une zone prédéterminée. Le moyen d'action sera la modulation du taux d'UF ou de la conductivité du dialysat, favorisant le refilling. Des limites de sécurité sont données. Les études cliniques ont démontré que ce système réduit les épisodes d'hypotension, en cours de séance mais aussi juste après la séance.

## MONITORAGE DE LA CONDUCTIVITÉ

Le Diascan® (Hospal) est un outil, décrit par Thierry Petitclerc, qui grâce à un système de mesure de la conductivité entrée et sortie de dialysat à différents niveaux de concentration, permet de calculer, non seulement la dialysance ionique mais aussi la conductivité plasmatique. Il s'agit d'un outil de contrôle qualité de la séance par mesure de la dose délivrée  $Kt/V$  ou  $Dt/V$ . Il permet de monitorer la séance et d'agir en cours de séance puisque le système donne un  $Kt/V$  prévisionnel qui permet de prévoir si l'objectif sera atteint. Il permet aussi de dépister des dysfonctions en cours de dialyse (abord vasculaire, coagulation partielle du dialyseur...). Une autre approche du rétro-

contrôle est celle basée sur la conductivité plasmatique. Si le patient finit la séance à une natrémie prédéterminée, physiologique, on peut supposer que la balance hydro-sodée sera en équilibre. Le système module la conductivité du dialysat en fonction de la conductivité plasmatique du patient tout au long de la séance, afin d'atteindre l'objectif (138 à 139 mmol de sodium), tout en respectant l'ultrafiltration demandée. L'utilisation du système montre que la prescription de la concentration moyenne du dialysat en sodium est adaptée à la conductivité plasmatique initiale, reflet de la natrémie du patient. C'est donc une dialyse physiologique, qui s'adapte aux apports variables du patient. Ceci a été démontré par les études cliniques : Meilleure gestion de la balance hydro-sodée, meilleure tolérance de la dialyse.

## MONITORAGE DE LA TEMPÉRATURE

La variation de la température du dialysat fait varier la température corporelle par échange thermique à travers la membrane du dialyseur. Il a été montré qu'un dialysat de même température que le patient induit une augmentation de la température corporelle et le plus souvent une vasodilatation périphérique qui favorise l'hypotension. La température du patient dialysé est plutôt inférieure à 36,5°C. Le BTM® (Fresenius) mesure la température à l'entrée des lignes artérielle et veineuse. Un contrôleur permet d'ajuster la température du bain afin que la température corporelle atteigne un niveau favorable. Au cours de la séance le patient se maintient isotherme. Les études cliniques démontrent que dans ces conditions l'incidence des épisodes hypotensifs est diminuée. Il existe une meilleure stabilité cardiovasculaire.

En conclusion, la prescription fixe de la séance ne peut pas être adaptée à la variabilité des apports et de l'état du patient entre deux séances. La succession des épisodes hypotensifs a un retentissement non seulement sur le statut cardiovasculaire mais aussi sur l'efficacité de la séance de dialyse et de la nutrition le jour de la dialyse. Plusieurs systèmes sont actuellement à notre disposition afin d'amé-

liorer le confort mais aussi la morbidité du patient à moyen terme. La monitorisation en ligne, non seulement permet une prescription mieux adaptée aux patients, notamment les plus fragiles, mais elle permet aussi de diminuer le nombre d'interventions en améliorant la tolérance pendant et en dehors de la séance. De plus elle assure la mise en place d'un contrôle qualité par recueil automatique.

## RÉFÉRENCES

1. Ishibe S, Peixoto AJ: Methods of assessment of volume status and intercompartmental fluid shifts in haemodialysis patients: implications in clinical practice. *Semin Dial* 17:37-43, 2004
2. Kooman JP, van der Sande FM, Leunissen KM: Role of sodium and volume in the pathogenesis of hypertension in dialysis patients. Reflections on pathophysiological mechanisms. *Blood Purif* 22:55-59, 2004
3. Zellweger M, Querin S, Madore F: Measurement of blood volume during hemodialysis is a useful tool to achieve safely adequate dry weight by enhanced ultrafiltration. *Asaio J* 50:242-245, 2004
4. Petitclerc T, Perrone B: [On-line monitoring of hemodialysis]. *Néphrologie* 24:75-78, 2003
5. Santoro A, Mambelli E, Canova C, et al.: Biofeedback in dialysis. *J Nephrol* 16 Suppl 7:S48-56, 2003
6. Schneditz D, Ronco C, Levin N: Temperature control by the blood temperature monitor. *Semin Dial* 16:477-482, 2003
7. Santoro A, Mancini E, Basile C, et al.: Blood volume controlled hemodialysis in hypotension-prone patients: a randomized, multicenter controlled trial. *Kidney Int* 62:1034-1045, 2002
8. Basile C, Giordano R, Vernaglione L, et al.: Efficacy and safety of haemodialysis treatment with the Hemocontrol biofeedback system: a prospective medium-term study. *Nephrol Dial Transplant* 16:328-334, 2001
9. Bosetto A, Bene B, Petitclerc T: Sodium management in dialysis by conductivity. *Adv Ren Replace Ther* 6:243-254, 1999

Philippe CHAUEAU  
Néphrologue  
AURAD-Aquitaine  
CHU  
Bordeaux