

L'incessante quête du poids sec...

Ch. Chazot

Centre de rein artificiel, Tassin

Mots clés: Poids sec – Volume extra-cellulaire – Impédancemétrie – Veine cave inférieure – Rétrocontrôle.

Key words: Dry weight – Extracellular volume – Impedancemetry – Inferior vena cava – Feedback.

La notion de « poids sec » a été rapidement introduite dans la pratique néphrologique avec le début de l'hémodialyse chronique, mais elle n'a été formalisée qu'en 1967 par Thomson et coll.¹ Ce concept, basé sur le principe de la régulation du volume extra-cellulaire (VEC) permise par la dialyse, reste encore pour beaucoup imprécis dans sa définition. Ce volume est par essence variable à court terme chez un patient oligo-anurique, entre deux séances de dialyse et à moyen terme au gré des phases d'anabolisme, mais le plus souvent de catabolisme compliquant les événements intercurrents fréquents chez ces patients fragiles.² Les moyens pour atteindre et maintenir le contrôle du VEC ont été mis à rude épreuve avec l'évolution de la dialyse au cours des décennies (plus fort, plus vite, pour court ...) et surtout des patients et de leur croissante comorbidité associée. Ces moyens ont évolué de l'empirisme clinique³ aux systèmes sophistiqués de « biofeedback » intégrant le volume sanguin, le taux d'ultrafiltration et la conductivité, en passant par l'utilisation de l'impédancemétrie, l'échographie de la veine cave et les marqueurs sériques de la volémie.⁴⁻⁶

Un atelier ayant pour thème « Evaluation du poids sec » a été tenu au cours de la réunion conjointe Société de néphrologie – Société francophone de dialyse, à Tours, en juin 2000. Les quatre intervenants ont présenté leur approche de ce thème, montrant que le débat sur ce sujet a priori simple mais loin d'être simpliste, n'est pas résolu.

■ La pression artérielle est-elle le meilleur outils d'évaluation du poids sec ?

Bernard Charra (Tassin) a exposé son approche clinique de la détermination du poids sec dans la pratique quotidienne, basée sur les données de la pression artérielle (PA) pré-dialytique: le poids sec est le poids de fin de séance auquel le patient est et reste normotendu, sans antihypertenseur, jusqu'à la dialyse suivante.

Le principe de base est que l'hypertension artérielle du patient hémodialysé est la traduction clinique essentielle de l'inflation du VEC. Ceci est reconnu expérimentalement depuis les travaux de Guyton. Ainsi, la pression artérielle peut être utilisée comme indicateur du poids sec, l'hypertension traduisant la surcharge hydrosodée, et la pression artérielle inhabituellement basse ou l'hypotension orthostatique traduisant au contraire un

VEC insuffisant. La pression artérielle seule ne suffit cependant pas à déterminer le poids sec. Elle doit être confrontée aux autres éléments cliniques d'estimation du VEC (présence d'œdèmes, état des jugulaires, rapport cardio-thoracique).

Ainsi, le patient débutant l'hémodialyse, qui est dans 90% des cas hypertendu ou traité avec des antihypertenseurs, ou le patient hémodialysé qui était normotendu et qui devient hypertendu, est en inflation hydro-sodée. La quête du poids sec se fait par réduction progressive à chaque séance du poids visé en fin de dialyse, jusqu'à l'obtention de chiffres normaux de pression artérielle. Des paliers de 300 à 500 grammes, voire moins, sont utilisés pour réduire le VEC. La survenue d'incidents tels que les crampes ou l'hypotension artérielle en cours ou en fin de séance, ou après le retour à domicile, sont des indicateurs que le poids sec a été atteint ou dépassé. Ces incidents peuvent inciter le prescripteur à augmenter modérément le poids de fin de dialyse.

Trois points fondamentaux doivent accompagner cette recherche du poids sec basée sur les données de pression artérielle:

- La réduction et l'arrêt des médicaments antihypertenseurs, facteurs pouvant « brouiller les cartes » en favorisant d'une part les épisodes d'hypotension artérielle au cours de la séance et d'autre part l'obtention d'une pression artérielle normale alors même que le VEC reste excessif.
- Le délai qui paraît exister entre la normalisation du VEC et la normalisation de la pression artérielle, pouvant induire par une prescription médicale trop rigoureuse, une baisse excessive du VEC.
- Le caractère dynamique de la notion de poids sec, avec le chevauchement possible des phases de normalisation du VEC et de l'anabolisme, pouvant survenir en particulier après la prise en dialyse du patient urémique.

Les limites de cette méthode résident dans l'existence peu fréquente, mais bien réelle, de patients en inflation hydrosodée qui restent normotendus. C'est le cas de grands cardiopathes, ou de patients très hypo-albuminémiques. Les autres limites sont celles des patients très intolérants à l'ultrafiltration, ou des patients non compliant, prenant un poids excessif entre deux séances d'hémodialyse, rendant quasiment impossible une déshydratation optimale, ou encore des patients restant hypertendus, bien qu'ayant atteint le poids sec (hyperréninisme, hypercalcémie, « blouse blanche », etc.).

■ «New tools for dry weight assessment» ou les nouveaux outils de détermination du poids sec

Krassimir Kazartsky (Stockholm) a présenté une autre approche de la détermination du poids sec, basée sur son expérience de l'appréciation du VEC par la mesure de la veine cave inférieure, l'impédancemétrie et les marqueurs sériques hormonaux.

● Diamètre de la veine cave inférieure (VCI)

Il a été étudié chez trente-cinq patients hémodialysés, en parallèle de la mesure du volume sanguin par l'albumine marquée à l'Iode¹³¹. Le diamètre de la VCI et le volume sanguin sont plus élevés tout au long de la séance de dialyse chez les sujets hypertendus que chez les sujets normotendus. Cependant, le diamètre de la VCI fait l'objet d'un rebond important du fait du délai de «refilling» du compartiment intravasculaire, dans les deux heures qui suivent la fin de la dialyse, d'autant plus marqué que la dialyse a été courte, rendant impossible l'interprétation d'une valeur absolue et isolée de ce paramètre.

● Impédancemétrie

La relation entre PA et VEC mesurée par impédancemétrie multifréquence a été étudiée chez cent douze patients traités soit en dialyse de 3 à 5 heures («dialyse courte», 53 patients), soit par des dialyses plus longues de 7 à 8 heures («dialyse longue», 59 patients). Vingt-huit patients sont hypertendus, dont vingt reçoivent des antihypertenseurs, et proviennent du groupe «dialyse courte». Les patients du groupe «dialyse longue» et vingt-cinq du groupe «dialyse courte» sont normotendus. Les patients normotendus, traités par dialyse longue ou courte ont un VEC (exprimé en pour cent du poids sec) en début et fin de dialyse significativement plus bas que les patients hypertendus. Le VEC en fin de dialyse, considéré optimal chez les patients normotendus, est obtenu au prix d'une variation plus importante du volume sanguin en dialyse courte qu'en dialyse longue (surveillé «on line» en cours de séance par la variation d'hématocrite). Ceci montre que le temps imparti permet au «refilling» de s'effectuer plus complètement en dialyse longue.

● ANP et cGMP (Atrial Natriuretic Factor et Guanosine Monophosphate)

Malgré l'idée séduisante de la relation directe entre le taux d'ANP, peptide peu dialysable à demi-vie courte, et le volume sanguin atrial, reflet de la volémie, l'étude de ce marqueur plasmatique chez les patients hémodialysés a montré ses limites. Étudié chez 16 patients, l'ANP a baissé de façon significative entre le début et la fin de la séance de dialyse, et a présenté un rebond modeste mais significatif après 60 minutes. Cependant, le caractère prédictif de la volémie par l'ANP apparaît limité en raison d'autres facteurs corrélés au taux d'ANP de fin de dialyse: l'âge, le taux de noradrénaline et de vasopressine, la présence d'une insuffisance mitrale. Ce dernier point soulève la signification de

ce critère, retenu comme un signe de cardiopathie, alors qu'il peut témoigner aussi d'une surcharge hydrosodée importante. De la même façon, un taux plasmatique de cGMP (messager induit par l'ANP) < 2 pmol/L en fin de dialyse a été proposé comme le reflet d'un état euvoémique, à condition qu'il n'y ait ni insuffisance cardiaque ou hypertrophie ventriculaire gauche. Ces marqueurs plasmatiques apparaissent donc pour l'instant des reflets peu spécifiques de la volémie, en particulier dans des situations de plus en plus souvent rencontrées chez les patients hémodialysés porteurs d'une lourde comorbidité cardio-vasculaire.

Parmi ces méthodes, l'impédancemétrie et son utilisation longitudinale paraît pouvoir contribuer de façon significative à la détermination de l'eau totale et donc du poids sec. Cependant des variations importantes de l'estimation de l'eau totale en comparaison des méthodes de références sont rapportées avec cette technique.⁷ Par ailleurs, les variations liées à la position ou l'inaptitude de l'impédance à déterminer les fluctuations volumétriques du secteur péritonéal en dialyse péritonéale soulignent les limites de la méthode.⁸ L'avenir est représenté par les techniques d'impédance segmentaire améliorant la prise en compte du tronc dans les résultats de l'estimation de l'eau totale. La phase de validation pour cette technique n'est donc pas encore achevée.

■ A la recherche du poids sec...

Bruno Perrone (Pontoise) et Antonio Santoro (Bologne) ont présenté une approche du poids sec basée, non pas sur des données de poids ou de pression artérielle, mais sur l'étude du volume sanguin. La prescription médicale n'est pas un poids de fin de séance, mais une variation du volume sanguin que l'on ne doit pas dépasser pour éviter au patient les effets secondaires de la réduction du volume sanguin, essentiellement les épisodes d'hypotension. Dans cette approche du problème est privilégié le moyen d'obtenir sans heurt la réduction du VEC plutôt que la finalité, le poids sec théorique, «... objectif truffé d'incertitude» selon Bruno Perrone.

Ce dernier rapporte deux constatations: 1) obtenir exactement en fin de dialyse un poids prescrit n'est pas aisé. Sur 150 séances, il a enregistré un écart supérieur à 200 grammes entre le poids prescrit et le poids obtenu dans 61% des séances et un écart de 500 grammes dans 12,5% des cas; 2) le poids sec est un *paramètre dynamique* pouvant varier de façon rapide. Il en tire la notion de «poids sec flottant». La méthode proposée pour obtenir le poids sec est basée sur la surveillance «en ligne» du volume sanguin (reflété par la concentration d'hémoglobine). Par l'asservissement rétrocontrôlé en continu du taux d'UF et de la conductivité à la variation du volume sanguin, l'objectif défini de variation de ce volume est plus facile à obtenir qu'un poids de fin de dialyse prescrit. Cette variation a, en fonction du temps, la forme d'une parabole théorique. Le rétrocontrôle a pour but de maintenir la courbe de variation du volume sanguin du patient alignée sur la courbe théorique. Cette méthode permet par ailleurs d'ajuster la prescription de variation de volume sanguin en cours de séance: après suppression sur une période de quelques minutes du rétrocontrôle, l'augmentation du volume sanguin du patient témoigne d'un taux de «refilling» persistant, et d'une probable prescription de variation de volume insuffisante: (poids sec trop haut). A l'inverse, la baisse du volume sanguin traduit un

«refilling» insuffisant, reflet d'une prescription de variation de volume excessive (poids sec trop bas).

Antonio Santoro a développé la théorie de cette méthode appelée le «blood volume tracking». La variation du volume sanguin pendant l'ultrafiltration permet d'estimer la surcharge hydrosodée et donc le poids sec. Les patients en surcharge hydrosodée ont une baisse du volume sanguin en réponse à une ultrafiltration équivalente moins importante que les patients considérés euvolémiques ou déshydratés. Cette réponse (baisse plus ou moins rapide) dépend de la présence ou non d'un excès de VEC, de la quantité totale à filtrer, du taux horaire de cette ultrafiltration, et du mouvement hydrosodé entre le compartiment interstitiel et vasculaire (le «refilling»). Ce «refilling» dépend de l'osmolalité, de la pression oncotique, de la position du corps, de la prise alimentaire et du tampon utilisé.

A partir des travaux démontrant pendant la dialyse les relations de la variation du volume sanguin avec l'ultrafiltration (H. Mann, 1990), et avec le taux de sodium plasmatique (S.J. Fleming, 1987; S. Aloatti, 1994), il a été développé un système en boucle fermée permettant d'adapter en ligne l'ultrafiltration et la conductivité du dialysat (variables servant au contrôle) pour atteindre la perte de poids, le volume sanguin et la balance sodée prescrits (variables contrôlées). C'est le «MIMO controller» (Multi-input/multioutput). Ce système intègre trois paramètres en continu: 1) la différence entre le niveau actuel et théorique de chaque paramètre; 2) l'évolution de ces différences en fonction du temps; 3) l'évolution instantanée de ces différences tout au long de la durée du traitement. La résultante est l'adaptation en temps réel des deux variables servant au contrôle: débit d'ultrafiltration et conductivité.

A l'épreuve de la clinique, le système MIMO a réduit l'incidence des épisodes d'hypotension chez des patients exposés à ce type de complication au cours de l'hémodialyse conventionnelle. Par ailleurs, il a permis dans un groupe de six patients porteurs d'une hypertension artérielle résistante en dialyse conventionnelle d'obtenir, sur plusieurs mois, l'abaissement du poids sec et l'amélioration de la pression artérielle chez quatre de ces patients et l'arrêt des antihypertenseurs ainsi que la normalisation du rythme nyctéméral chez trois patients.

La surveillance du volume sanguin en continu, à la base de cette méthode, se heurte à la grande variabilité intra- et interindividuelle du «refilling» vasculaire,⁹ faisant du volume sanguin un reflet imparfait du VEC. Cependant, les résultats préliminaires de cette approche sont prometteurs, optimisant l'appréciation et l'obtention du poids sec prescrit en limitant les effets secondaires liés à une ultrafiltration mal tolérée. Elle est appelée à se généraliser dans l'avenir si ces résultats se vérifient à grande échelle.

Ainsi, nous disposons actuellement d'une gamme variée de paramètres pour apprécier le poids sec, montrant bien la difficulté de cet exercice: 1) l'approche empirique clinique, basée entre autre chose sur les données de pression artérielle, doit rester la base du raisonnement et est indispensable à garder à l'esprit pour le quotidien et pour l'enseigner au lit du patient, en premier lieu au patient lui-même, aux soignants et aux néphrologues en formation. Elle s'applique au plus grand nombre. De plus, elle peut être tri-hebdomadaire, permettre des ajustements fins et éviter les dérives pouvant conduire à des situations cliniques difficiles pour le patient; 2) Cependant, la fragilité croissante des patients nécessitant une épuration extra-rénale, le caractère dynamique ou «flottant» du poids sec au cours des événements intercurrents de plus en plus fréquents chez ces

patients et/ou la difficulté à obtenir le but que l'on s'est fixé incite à l'utilisation actuelle de méthodes plus élaborées pour déterminer le VEC ou pour améliorer la tolérance des patients à la soustraction hydro-sodée. Les limites en sont pour l'instant l'accessibilité, la trop grande variation intra- et interindividuelle et l'absence de données de référence.

En conclusion, quels que soient les moyens dont on dispose, il est nécessaire d'insister sur la nécessité d'une vigilance particulière vis-à-vis du poids sec, susceptible de varier à tout moment, et parfois rapidement. Ainsi, apprenons aux plus jeunes d'entre nous que le contrôle du volume extra-cellulaire, se faisant et se défaisant trois fois par semaine, est plus proche de la tâche de Pénélope que du 13^e travail d'Hercule.

Adresse de correspondance:

Dr Charles Chazot
Centre de rein artificiel
F-69160 Tassin
E-mail: chchazot@club-internet.fr



Références

1. Thomson GE, Waterhouse K, McDonald HP, et al. Hemodialysis for chronic renal failure. Arch Int Med 1967; 120: 153-67.
2. Chazot C, Charra B, Vo Van C, Jean G, Vanel T, Calemard E, Terrat JC, Ruffet M, Laurent G. The Janus-faced aspect of «dry weight». Nephrol Dial Transplant 1999; 14: 121-4.
3. Charra B, Laurent G, Chazot C, Calemard E, Terrat JC, Vanel T, Jean G, Ruffet M. Clinical assessment of dry weight. Nephrol Dial Transplant 1996; 11 (Suppl. 2): S16-S9.
4. Katzarski KS, Charra B, et al, Luik AJ, Nisell J, Divino Filho JC, Leypoldt JK, Leunissen KM, Laurent G, Bergstrom J. Fluid state and blood pressure in patient treated with long and short hemodialysis. Nephrol Dial Transplant 1999; 14: 369-75.
5. Santoro A, Mancini E, Paolini F, Cavicchioli G, Bosetto A, Zuchelli P. Blood volume regulation during hemodialysis. Am J Kid Dis 1998; 32: 739-48.
6. Perrone B, Paolini F. Hémodialyse: aide à la prescription de la quantité de filtration par un système de rétrocontrôle. Séminaires uro-néphrologie, Pitié-Salpêtrière 1995; 21: 117-22.
7. Cooper BA, Aslani A, Ryan M, Zhu FY, Ibels LS, Allen BJ, Pollock CA. Comparing different methods of assessing body composition in end-stage renal failure. Kidney Int 2000; 58: 408-16.
8. Zhu F, Schneditz D, Kaufman AM, Levin NW. Estimation of body fluid changes during peritoneal dialysis by segmental bioimpedance analysis. Kidney Int 2000; 57: 299-306.
9. Krepel HP, Nette RW, Akcahuseyin E, Weimar W, Zietse R. Variability of relative blood volume during haemodialysis. Nephrol Dial Transplant 2000; 15: 673-9.