

Insuffisance rénale aiguë (1)

Acute renal failure (1)

© SRLF et Springer-Verlag France 2011

SP017

Hémodiafiltration postdilution *on line* avec anticoagulation au citrate en réanimation : évaluation de l'accumulation de citrate par la dialysance ionique

F. Montini¹

Urgences néphrologiques, hôpital Tenon, Paris, France

Introduction : L'hémodiafiltration postdilution *on line* est une technique d'épuration extrarénale utilisée dans l'insuffisance rénale aiguë. L'efficacité de l'épuration peut être évaluée par Kt, où K représente la clairance de l'urée mesurée *on line* par dialysance ionique et t le temps de la séance. Lors d'une anticoagulation régionale avec le citrate, les risques métaboliques sont augmentés en cas d'accumulation de citrate due à une mauvaise épuration. Le citrate étant une petite molécule de poids moléculaire proche de l'urée, son épuration peut être estimée par la mesure de K. Nous pouvons alors estimer la quantité de citrate potentiellement accumulée chez le patient et limiter ainsi son retentissement métabolique.

Matériels et méthodes : Des séances d'hémodiafiltration postdilution intermittentes *on line* ont été réalisées entre mai et août 2010 chez des patients hospitalisés en soins intensifs. La clairance de l'urée K a été mesurée toutes les 30 minutes lors de chaque séance par la dialysance ionique. Le Kt était relevé à la fin de chaque séance. L'accumulation de citrate est calculée pour chaque séance à partir d'une formule prenant en compte le K moyen au cours de la séance, K représentant la dialysance du citrate. La différence entre le débit plasmatique et K est le reflet de la quantité de sang qui n'a pas été épuré de citrate au cours de la séance. La concentration en citrate dans le dialyseur étant connue, on en déduit la quantité de citrate qui est administrée au patient.

Résultats : Quatorze séances ont été réalisées chez neuf patients atteints d'insuffisance rénale et nécessitant une anticoagulation régionale au citrate. Nous avons pu recueillir des données complètes pour 13 séances. Le K moyen est de 173 ± 44 ml/min, le Kt à 33 ± 10 litres. La quantité de citrate accumulée est de 25 ± 37 mmol. Une fois métabolisé, cela donne 76 ± 112 mmol de sodium et bicarbonate accumulés à chaque séance. Pour trois séances, K est égal au débit plasmatique, signifiant l'absence d'accumulation de citrate. À chaque séance, une calcémie ionisée et une calcémie totale ont été réalisées, permettant de calculer le rapport calcémie totale/calcémie ionisée. Lorsque ce rapport est supérieur à 2,5, il signe l'accumulation de citrate. Il existe une corrélation entre ce rapport et la quantité de citrate accumulée estimée par la dialysance ionique évaluée *on line*. L'augmentation de la différence entre débit plasmatique et K est un signe de recirculation ayant la plupart du temps pour origine un accès vasculaire de mauvaise qualité.

Discussion : Le rapport calcémie totale/calcémie ionisée est un outil montrant l'accumulation de citrate s'il est supérieur à 2,5. Il s'agit d'un indice a posteriori. La mesure de la dialysance ionique en ligne permet

une estimation du risque d'accumulation de citrate pendant la séance. La constatation d'une différence importante entre le débit plasmatique et la valeur de K mesurée par dialysance ionique pendant une séance d'hémodialyse intermittente avec anticoagulation régionale au citrate peut être un marqueur du risque d'accumulation de citrate chez le patient.

Conclusion : La mesure du K par la dialysance ionique ne prédit pas la survenue de complications liées à l'anticoagulation au citrate lors d'une séance d'hémodiafiltration intermittente, mais il s'agit d'un outil pouvant rendre compte de son accumulation pendant la séance qui peut amener à modifier les paramètres de la séance afin d'optimiser son épuration et prévenir le risque de complications métaboliques.

SP018

Analyse des facteurs associés à une courte durée de fonctionnement des membranes d'hémofiltration continue. Importance de la fraction de filtration

M. Savalle¹, M. Sinaceur², D. Journois³, D. Safran³

¹Réanimation médicale, CHU HEGP, Paris, France

²Département d'anesthésie et de réanimation chirurgicale, CHU HEGP, Paris, France

³Département d'anesthésie et de réanimation, CHU HEGP, Paris, France

Introduction : L'épuration extrarénale par hémofiltration est à l'origine de complications spécifiques, dont de fréquentes thromboses des filtres qui occasionnent une réduction du temps de clairance, des pertes sanguines et un surcroît de travail infirmier. L'anticoagulation n'est pas le seul déterminant de la durée de vie d'un filtre. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence et d'évaluer de façon comparative l'importance respective des principaux facteurs associés à la survenue d'une thrombose de l'hémofiltre en situation clinique.

Matériels et méthodes : Cent trente-cinq patients du service de réanimation, ayant reçu une hémofiltration pendant au moins quatre jours ont été étudiés. Quatre types de moniteurs étaient employés en fonction de la prescription médicale (Aquarius-Baxter, Multifiltrate-Fresenius, HF 440-infomed, Prisma-Gambro). Une analyse univariée a permis d'isoler les facteurs associés au risque $p < 0,15$ (tests paramétriques ou non selon l'analyse des distributions par test de Shapiro). Ces variables ont ensuite été introduites, associées à celles qui sont décrites dans la littérature pour être liées à la durée de vie des filtres, dans un modèle de régression linéaire multivariée puis dans une analyse de Cox.

Résultats : La fraction de filtration médiane a été de 15 % (IQR₂₅₋₇₅ % 12-18 %), la prédilution de $1\ 217 \pm 695$ ml/h, l'activité anti-Xa de $0,29 \pm 0,07$ UI/ml et le débit sanguin de 189 ± 43 ml/min. En analyse univariée les variables liées à la durée de vie de l'hémofiltre sont : le débit sanguin ($p = 0,05$), la fraction de filtration ($p = 0,08$), le pourcentage de prédilution ($p = 0,04$). Le site d'insertion du cathéter, l'activité anti-Xa ou la dose d'héparine ne sont pas liés à la durée de vie du filtre.

En analyse multivariée, le principal facteur associé à une réduction de la durée de vie de l'hémofiltre est l'augmentation de la fraction de

filtration ($p = 0,002$), suivie du débit sanguin ($p = 0,028$). Enfin selon le modèle de Cox, le seul facteur lié à la durée de vie du filtre est la fraction de filtration ($p = 0,003$).

Conclusion : Afin d'améliorer l'efficacité de la technique d'épuration extrarénale, réduire la charge en soins et les pertes sanguines, la prise en compte des facteurs favorisant l'obstruction des membranes est déterminant. Cette étude suggère que la fraction de filtration a un rôle prépondérant dans ce mécanisme. L'obstruction du circuit surviendrait davantage par hémocoagulation excessive que du fait d'une thrombose. La fraction de filtration devrait donc, au même titre que l'anticoagulation faire l'objet d'une prescription éclairée et d'une surveillance régulière.

Références

1. Vesconi S, Cruz DN, Fumagalli R, et al (2009) Delivered dose of renal replacement therapy and mortality in critically ill patients with acute kidney injury. *Crit Care* 13(2):R57
2. del Castillo J, López-Herce J, Cidoncha E, et al (2008) Circuit life span in critically ill children on continuous renal replacement treatment: a prospective observational evaluation study. *Crit Care* 12(4):R93

SP019

L'utilisation d'un haut débit de dialysat au cours de l'insuffisance rénale aiguë (IRA) permet-elle réellement d'améliorer la performance des séances d'hémodialyse intermittente (HDI). Objectif de Kt/V supérieur 1,2

P. Lafforgue, D. Prat, F.M. Jacobs, B. Sztrymf, E. Luillier, V. Siam Tsieu, F. Brivet

Réanimation médicale, hôpital Antoine-Béclère, Clamart, France

Introduction : La dose de dialyse au cours de l'IRA semble avoir un effet bénéfique ; la récente conférence de consensus concernant l'IRA suggère qu'un Kt/V hebdomadaire d'au moins 3,6 est souhaitable [1]. Alors que Schiffil et al. [2] retrouvent un effet bénéfique de six séances HDI par semaine (Kt/V séance $0,9 \pm 0,3$), l'ARFT Network démontre dans une population hémodynamiquement peu instable, sous réserve d'un haut débit de dialysat et d'un Kt/V séance supérieur ou égal à 1,3, que trois séances hebdomadaires sont suffisantes [2]. L'objectif est d'évaluer l'impact de l'augmentation du débit de dialysat sur le taux d'HDI pour lesquelles un Kt/V supérieur ou égal à 1,2 a pu être obtenu.

Matériels et méthodes : Étude prospective monocentrique comparative de deux vitesses de débit de dialysat (QD) [période 1 : QD = 500 ml/min, 16 mois ; période 2 : QD = 700 ml/min, huit mois], sur le taux d'HDI ayant un Kt/V supérieur ou égal à 1,2. Tous les patients (pts) ayant une IRA ou une IRA/IRC et traités par HDI ont été inclus et épurés à l'aide d'un moniteur Gambro™ AK200 permettant la mesure en continu du Kt/V (dialysance ionique).

Modalités d'HDI : Au cours de chacune des séances, possibilité d'augmenter le temps de dialyse, de modifier le débit sanguin et l'ultrafiltration en fonction de la tolérance hémodynamique.

Critères de jugement : Taux d'HDI ayant un Kt/V supérieur ou égal à 1,2, un taux de réduction d'urée (TRU) supérieur ou égal à 0,65, tolérance hémodynamique (nécessité d'augmenter les vasopresseurs ou remplissage par unités de 500 ml de sérum salé).

Résultats : Population étudiée : Cinquante-trois pts ayant généré 234 HDI ont été inclus (Tableau 1). Ventilation mécanique : 68 %, vasopresseurs : 75,5 %, mortalité hospitalière : 53 %. Pas de différence entre 42 pts dialysés avec QD 500 ml/min (HDI n : 176) et 12 pts dialysés avec QD 700 (HDI n : 58), sauf une DMS Réa plus courte ($p < 0,05$). Pour QD = 500 ou 700 ml/min, un Kt/V supérieur ou égal 1,2 n'a été obtenu que dans 43 % des cas (respectivement 69/161 versus 25/58 avec TRU supérieur ou égal 0,65 dans 38 % des cas).

Tableau 1

	Âge	SAPS II	HDI (n)	Urée	Créat	DMS
Médiane	71	64	4	24,9	296	13
IQR	60–81	46–76	1–7,5	16–42	197–554	4,5–26

Urée en mmol/l ; Créat en $\mu\text{mol/l}$; DMS en réanimation.

Caractéristiques/modalités d'HDI (m \pm ET) : La nécessité de remplissage, leur nombre d'unités et les problèmes d'abord vasculaires sont identiques au cours des deux périodes ; par contre, lors de l'utilisation d'un QD à 700 ml/min, la tolérance hémodynamique est moins bonne : dans 43 % des séances ($n = 25$), une augmentation des vasopresseurs a été nécessaire (versus 37,5 % avec 48/128 pour QD 500) [$p < 0,05$] (Tableau 2).

Tableau 2

	Durée (minutes) ^a	Qs (x)	Kt/V (x)	TRU (x)
QD 500	266 \pm 61	245 \pm 41	1,07 \pm 0,3	0,6 \pm 0,13
QD 700	240 \pm 50	256 \pm 36	1,10 \pm 0,4	0,6 \pm 0,14

x : NS Qs (Débit sang) en ml/min.
^a $p = 0,05$.

Conclusion : L'augmentation du débit de dialysat à 700 ml/min versus 500 ml/min n'a pas permis d'augmenter la performance des HDI avec une moins bonne tolérance hémodynamique. Quelles que soient les modalités d'EER, moins d'une séance d'HDI sur deux à un Kt/V supérieur ou égal 1,2.

Références

1. Brochard L, Abroug F, Brenner M, et al (2010) An Official ATS/ERS/ESICM/SCCM/SRLF Statement: Prevention and Management of Acute Renal Failure in the ICU Patient: an international consensus conference in intensive care medicine. *Am J Respir Crit Care Med* 181:1128–55
2. VA/NIH Acute Renal Failure Trial Network, Palevsky PM, Zhang JH, et al (2008) Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med* 359:7–20

SP020

Administration de calcium couplée sur les débits d'hémofiltration : évaluation d'un nouveau protocole

D. Collura, M. de Ryckere, Y. Maetens, J.L. Vincent, D. de Backer
Soins intensifs médicochirurgicaux, hôpital universitaire Erasme, Bruxelles, Belgique

Introduction : L'anticoagulation régionale au citrate est de plus en plus utilisée pour l'épuration extrarénale de patients critiques. Un dispositif permettant un couplage de l'administration de calcium sur les débits de sang et d'hémofiltration a été récemment introduit et permettrait d'obtenir un niveau de sécurité supplémentaire par le couplage des pompes. Ce dispositif calcule les pertes de calcium par filtration et adapte la vitesse de perfusion du calcium à celle des pompes, tout en tenant compte des arrêts de celles-ci. Nous avons comparé ce nouveau mode d'administration du calcium au mode classique (pompe indépendante).

Patients et méthodes : Nous avons investigué 31 patients critiques à haut risque hémorragique nécessitant une hémofiltration avec anticoagulation au citrate. Les mêmes conditions d'hémofiltration ont été utilisées chez tous les patients, l'anticoagulation au citrate

étant administré par utilisation de poches de liquide d'hémofiltration contenant une dose de 10 mmol/l de citrate trisodique combinée à 2 mmol/l d'acide citrique (Prismocitrate[®], Gambro-Hospal, Stockholm, Suède) à l'aide d'une machine Prismaflex[®] (Gambro-Hospal). Chez 11 patients, l'administration de calcium était couplée à la machine d'hémofiltration (Software eXeed II, Gambro-Hospal), tandis que chez 20 autres patients l'administration de calcium était réalisée à l'aide d'une pompe externe et indépendante. Dans les deux cas, une concentration cible de citrate de 4 mmol/l dans le sang machine était visée, et le taux de calcium ionisé sanguin était maintenu entre 1,10 et 1,30 mmol/l. Pour la pompe externe, une perfusion débutée à 0,6 g/h était initiée et adaptée, tandis que pour la nouvelle technologie, il a été décidé de débiter à un niveau de compensation de 100 %, avec adaptation en fonction des niveaux de calcémie. Pour chaque patient, nous avons mesuré la médiane des débits machine ainsi que la calcémie sanguine et machine durant la durée de traitement par citrate. Pour la technique non couplée, le pourcentage de compensation de calcium a été recalculé en fonction de la vitesse d'administration de calcium et des débits sang, hémofiltration et dialysat. Les valeurs obtenues chez les patients traités par technologies couplée et non couplée ont été comparées (test de Mann-Whitney, valeurs présentées comme médianes [percentile 25–75]).

Résultats : Les débits de sang machine et d'hémofiltration étaient identiques avec les deux techniques de même que la calcémie sanguine et du sang machine (130 [130–130] vs 130 [130–142] ml/min et 2 600 [2 591–2 600] vs 2 500 ml/h [2 500–3 025] ; $p = ns$). Par contre, le pourcentage de compensation calcique était nettement plus élevé avec la technique couplée que la technique non couplée (102 [90–107] vs 60 % [60–73] ; $p < 0,01$) tandis que les valeurs de Ca sang et machine étaient similaires (1,13 [1,09–1,18] vs 1,15 mmol/l [1,02–1,18] et 0,24 [0,23–0,26] vs 0,24 mmol/l [0,23–0,27] ; $p = ns$). Le niveau plus élevé de compensation calcique reflète l'intégration des temps d'arrêt de la machine (alarmes, changement des poches...).

Conclusion : L'utilisation d'un couplage des pompes calciques sur les pompes d'hémofiltration et de sang machine permet d'obtenir une anticoagulation régionale simple, sûre et efficace.

SP021

La mesure en continu de la dose de dialyse estimée par la dialysance ionique permet d'améliorer la qualité des séances d'hémodialyse intermittente pour insuffisance rénale aiguë en réanimation

A. Nieszkowska, C.E. Luyt, A. Landivier, M. Schmidt, X. Repéssé, J.L. Trouillet, J. Chastre, A. Combes
Service de réanimation médicale, CHU La Pitié-Salpêtrière, Paris, France

Introduction : La mesure de la dialysance ionique (DI) permet d'estimer en temps réel la dose de dialyse (Kt/V) délivrée lors d'une séance d'épuration extrarénale (EER). Le but de cette étude était d'évaluer l'impact d'un protocole multi-interventionnel basé sur la mesure en continu du Kt/V par la DI sur la qualité des séances d'hémodialyse intermittente réalisées en réanimation pour insuffisance rénale aiguë.

Patients et méthodes : Deux périodes successives ont été comparées. Pendant la période 1, les séances d'EER faisaient objet d'une prescription standardisée (durée quatre heures, débit sanguin de 250 ml/h, débit de dialysat de 500 ml/min, dialyseur Integra[®] avec membrane Nephral[®] 300). Pendant la période 2, le Kt/V de fin de dialyse était estimé en continu pendant la séance par la DI. Afin d'obtenir un Kt/V supérieur à 1,3 à la fin de la séance, les mesures suivantes étaient mises en œuvre pendant la séance : ajustement des débits sanguin et de dialysat, augmentation de la durée de la séance, mesure de la recirculation et changement

de l'accès vasculaire si nécessaire. Par ailleurs, une membrane à surface d'échange plus importante (Nephral[®] 500) était utilisée pour les sujets les plus corpulents. La qualité des séances d'EER a été comparée entre les deux périodes par le calcul du taux de réduction de l'urée (TRU) et par l'estimation du Kt/V par la DI à la fin de la séance.

Résultats : L'évaluation a porté sur 48 séances d'EER réalisées chez 12 patients pendant la période 1 et 71 séances chez 24 patients pendant la période 2. Les deux groupes étaient comparables en ce qui concerne l'âge (51 ± 22 vs 50 ± 18 ans), le score IGS 2 à l'admission (70 ± 20 vs 72 ± 14) et le taux d'urée pré-dialytique (21,8 ± 10,8 mmol/l vs 21,2 ± 10,2 mmol/l, $p = NS$). Lors de la période 2, les séances d'EER ont été plus longues (235 ± 31 vs 285 ± 35 minutes, $p < 0,001$), les débits sanguins (238 ± 21 vs 285 ± 35 ml/min, $p < 0,001$) et de dialysat (490 ± 50 vs 607 ± 109 ml/min, $p < 0,001$) plus importants et le volume hémofiltré accru (2 583 ± 1 334 vs 3 496 ± 2 136 ml, $p < 0,001$). La qualité des séances d'EER a été supérieure lors de la période 2 comme en témoigne un TRU supérieur (52,2 ± 11,5 vs 64,4 ± 9,9 %, $p < 0,001$) et un Kt/V moyen augmenté (0,87 ± 0,29 vs 1,25 ± 0,27, $p < 0,001$).

Conclusion : Un protocole multi-interventionnel basé sur l'estimation de la dose de dialyse de fin de séance par la mesure en continu de la dialysance ionique permet d'améliorer significativement la qualité des séances d'hémodialyse intermittente pour insuffisance rénale aiguë en réanimation.

SP022

Raisons de la discontinuité de l'épuration extrarénale continue en réanimation : expérience monocentrique

D. Prat, F.M. Jacobs, B. Sztrymf, E. Lhuillier, V. Siam-Tsieu, P. Lafforgue, F.G. Brivet
Réanimation médicale, hôpital Antoine-Béclère, Clamart, France

Introduction : Les arrêts temporaires (*down-time* [DT]) et/ou prématurés des épurations extrarénales (EER) continues sont rarement pris en compte, alors que la dose de dialyse a un impact pronostique. Nous avons évalué la durée et les raisons du DT dans notre pratique.

Matériels et méthodes : Étude monocentrique rétrospective sur 45 mois (janvier 2007 à septembre 2010). Toutes les séances d'EER continues réalisées sur cette période ont été analysées. Les données démographiques, les techniques d'EER, le DT, ses causes, la durée de vie des circuits et les raisons le réduisant ont été recueillis.

Résultats : Soixante-douze séances d'EER ont été réalisées chez 37 patients. L'âge moyen était de 70,6 ± 10,5 ans ; 56,7 % étaient des hommes, pour un poids moyen de 78,9 ± 19 kg. Dans 75,6 % des cas, une étiologie septique était retrouvée, tous les patients inclus étaient ventilés et la durée moyenne de séjour était de 22 ± 2 jours. L'IGS II moyen était de 73,4 ± 18,4 et la mortalité hospitalière de 83,7 %. Neuf séances furent arrêtées suite à une décision de limitation des thérapeutiques actives. L'hémodiafiltration fut la technique utilisée pour 95,8 % des séances, et les réglages initiaux étaient un débit sanguin médian de 158 ± 28 ml/min, de dialysat de 1 201 ± 528 ml/h, de réinjectat de 2 000 ± 408 ml/h (dialysat + réinjectat moyen : 42 ml/kg par heure) et une perte moyenne de 87 ± 69 ml/h. Seule la technique de postdilution fut utilisée. L'anticoagulation était toujours réalisée par perfusion continue d'héparine non fractionnée. Quarante-vingt-trois pour cent des séances étaient faites sous catécholamines dont la posologie a été augmentée lors de 63 % des séances. Un remplissage vasculaire a été nécessaire dans 50 % des cas. La durée de vie moyenne du circuit était de 38 ± 28,4 heures et était corrélée à l'anticoagulation prescrite. Pour l'ensemble de la période, le DT moyen était de 3,6 ± 5,1 h/24 h par patient, soit un DT

moyen de $6,4 \pm 5,5$ heures. Celui-ci était présent dans 71 % des séances. La principale cause était la coagulation du filtre (48,6 % des cas). La survenue du DT était statistiquement plus fréquente chez les patients ayant une urée initiale basse ($16,7 \pm 11,3$ vs $25,2 \pm 14,7$ mmol/l, $p = 0,01$). La durée du DT était corrélée au poids ($r^2 = 0,42$; $p = 0,003$) et à la numération plaquettaire ($r^2 = 0,25$; $p = 0,04$).

Discussion : Dans près de trois quarts des séances, l'EER continue ne l'est pas ; 71 % des séances sont grevées d'un DT, dont la durée moyenne est supérieure à six heures. La dose d'EER reçue est donc souvent inférieure à la dose prescrite. Cet élément peut potentiellement aggraver le pronostic. Pratiquement la moitié des interruptions sont

liées à une thrombose du circuit, sans que l'on retrouve de lien avec le traitement anticoagulant. La postdilution pourrait être un facteur favorisant. La corrélation entre la durée du DT et le poids peut faire évoquer le rôle d'une fraction de filtration trop importante.

Conclusion : Seules 30 % des séances d'EER continues le sont effectivement. La thrombose du circuit est la cause la plus fréquemment retrouvée. La diminution de son incidence passe probablement par une reconnaissance des contraintes de la technique (notamment l'hémoconcentration spécifique) et une adaptation de la prescription à celles-ci. Les conséquences en termes d'inadéquation entre doses d'épuration prescrite et reçue sont notables.