

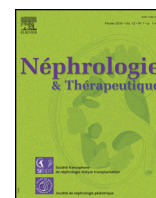


Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com



Article original

## Hémodialyse quotidienne à bas débit de dialysat à domicile : résultats cliniques et biologiques des 62 premiers patients traités en France et en Belgique



### *Low flux dialysate daily home hemodialysis: A result for the 62 first French and Belgian patients*

Anaïs Benabed<sup>a</sup>, Patrick Henri<sup>a</sup>, Thierry Lobbedez<sup>a</sup>, Eric Goffin<sup>b</sup>, Simona Baluta<sup>c</sup>, Abdelkader Benziane<sup>d</sup>, Ahmed Rachi<sup>e</sup>, Johan W. van der Pijl<sup>f</sup>, Clémence Bechade<sup>a</sup>, Maxence Ficheux<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Service de néphrologie dialyse transplantation, CHU de Caen, avenue de la Côte-De-Nacre, 14000 Caen, France

<sup>b</sup> Cliniques universitaires Saint-Luc, 10, avenue Hippocrate, 1200 Bruxelles, Belgique

<sup>c</sup> Service de néphrologie urologie dialyse, centre hospitalier Yves-le-Foll, 10, rue Marcel-Proust, 22000 Saint-Brieuc, France

<sup>d</sup> Service de néphrologie dialyse, centre hospitalier d'Arras, 3, boulevard Georges-Besnier, 62022 Arras, France

<sup>e</sup> Service de néphrologie, centre hospitalier de Perpignan, 20, avenue du Languedoc, BP4052, 66046 Perpignan, France

<sup>f</sup> Service de néphrologie, centre hospitalier de Hyères, avenue du Maréchal-Juin, 83400 Hyères, France

#### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 18 mai 2016

Accepté le 29 juin 2016

Mots clés :

Bas débit de dialysat

Hémodialyse quotidienne

Soins à domicile

#### RÉSUMÉ

Une machine portable dédiée à l'hémodialyse quotidienne à domicile est disponible en France et en Belgique depuis 2011. Ce travail a pour objectifs d'étudier les caractéristiques et les prescriptions de dialyse chez les patients à domicile dialysés grâce à cette machine. Nous avons inclus rétrospectivement les patients formés entre septembre 2011 et septembre 2013 en France et en Belgique. Ont été recueillis les caractéristiques cliniques, prescriptions de dialyse, paramètres biologiques sur 6 mois et, si abandon, le motif. Soixante-deux patients de 31 centres, âgés de  $48,6 \pm 18$  ans, sex-ratio 46/16 (H/F), ont été inclus, avec un score de Charlson médian à 1 (0–3). On compte 71 % d'anuriques chez des patients dialysés en moyenne depuis  $136,6 \pm 125,4$  mois. Auparavant, la majorité des patients était en autodialyse (45 %) et 14 % sont incidents. Soixante patients sont dialysés sur fistule et 2 sur cathéter tunnélisé. La ponction de fistule par Buttonhole est utilisée chez 18 patients. Le temps médian de formation est de 26,5 jours (17–45). De plus, 69 % des patients dialysent au rythme de 6 séances/semaine, d'une durée en moyenne de  $142,5 \pm 20$  minutes, avec  $20,9 \pm 3$  litres de dialysat et sans anticoagulant (63 %). Les taux d'hémoglobine, de créatinine, d'urée, de phosphore et de  $\beta_2m$  pré-dialytiques sont stables à 6 mois. Une amélioration significative des taux de bicarbonates et d'albumine est observée. La survie technique est de 75 % à 1 an, la cause majoritaire d'arrêt étant la transplantation. Cette technique paraît s'adresser à une population jeune, à faibles comorbidités et ayant un long passé dans la maladie rénale. Ces résultats suggèrent une bonne qualité de dialyse malgré l'utilisation d'un faible volume de dialysat, mais sont à valider sur un suivi longitudinal plus important.

© 2016 Association Société de néphrologie. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

#### ABSTRACT

Since 2011, a new device is available for low flux dialysate quotidian home hemodialysis in France and Belgium. This study aims to evaluate the characteristics and dialysis prescriptions for Nx Stage System One™ users. We retrospectively included patients trained between 2011 and 2013 in France and Belgium. We collected data concerning their clinical features, their dialysis prescriptions, their laboratory parameters until 6 months of dialysis and, reason for dropping in case of cessation. Sixty-two patients from 31 centers, aged  $48 \pm 18$  years old, with a sex ratio 46/16 (M/F) are included with a median

Keywords:

Home

Low flux dialysate

Quotidian hemodialysis

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [ficheux-m@chu-caen.fr](mailto:ficheux-m@chu-caen.fr) (M. Ficheux).

Charlson comorbidity index of 1 [0–3]. Of these patients, 71% are anuric and have been on dialysis for a mean time of  $136.6 \pm 125$  months. Previously, most of them had been taken care of in satellite units of dialysis (45%) and 14% are incident patients. In total, A total of 60% have an arterio-veinous fistula (AVF), with 18 patients using the Buttonhole system and 2 patients have a tunneled catheter. Median time for training was 26.5 days (17–45). Among the patients, 69% are dialyzed 6 days a week, during a mean time of  $142.5 \pm 20$  minutes with a volume of  $20.9 \pm 3$  liters of dialysate and without anticoagulant (63%). Predialytic levels of hemoglobin, creatinin, urea, phosphorus and  $\beta_2$ microglobulin remain stable. On the contrary, there is a significant improvement of albumin and bicarbonate levels. Technique survival was 75% at 1 year, and major reason for cessation was kidney transplant. It seems that this device fits for young patients, with few comorbidities and a long past in renal chronic failure. These results suggest that dialysis adequacy is acceptable despite low dialysate volumes but need confirmation with a longer follow up and a larger cohort.

© 2016 Association Société de néphrologie. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## 1. Abréviations

$\beta_2m$	bêta-2-microglobuline
DP	dialyse péritonéale
HD	hémodialyse
HDD	hémodialyse à domicile
HDQ	hémodialyse quotidienne
EPO	érythropoïétine
FAV	fistule artério-veineuse
FF	<i>flow fraction</i>
FHN trial	<i>frequent hemodialysis network trial</i>
FREEDOM trial	<i>following rehabilitation, economics and everyday-dialysis outcome measurements trial</i>
IRCT	insuffisance rénale chronique terminale
mEq	milli-équivalent
sdKt/V	Kt/V standardisé (hebdomadaire)
spKt/V	<i>single-pool Kt/V</i>
UF	ultrafiltration

## 2. Introduction

L'hémodialyse à domicile (HDD) est une modalité de traitement de l'insuffisance rénale chronique terminale peu utilisée en France. En 2013, d'après le rapport REIN, 0,6 % de la population dialysée était traité par HDD [1]. Le nombre de patients traités en hémodialyse à domicile a diminué, en France, dans les années 1990 avec le développement de l'autodialyse [2]. De plus, jusqu'à récemment, l'installation d'un patient en HDD nécessitait l'installation d'un système de traitement d'eau, avec parfois des travaux de plomberie et d'électricité chez les patients [3]. Il n'y avait pas de générateurs spécifiques simplifiés dédiés au domicile.

Depuis 2005, une machine permettant l'hémodialyse quotidienne à bas débit de dialysat (HDQBDD) a été commercialisée aux États-Unis (Fig. 1). Le dialysat ultrapur est préfabriqué et conditionné sous forme de poches de 5 litres. Son installation est simplifiée par l'utilisation d'une cassette pré-montée contenant le dialyseur (membrane à haut flux de type PUREMA, de surface  $1,6 \text{ m}^2$ ), les lignes à sang et le circuit dialysat, à usage unique.

Les faibles volumes (20 à 30 litres) et débits de dialysat (< 200 mL/minutes) employés imposent une utilisation en hémodialyse quotidienne (HDQ). En utilisant un débit de pompe à sang important, on obtient une saturation du dialysat proche de 100 %, ce qui permet d'obtenir une dose de dialyse satisfaisante et en adéquation avec les recommandations européennes [4].

L'intérêt de ce générateur est d'associer les bénéfices liés à l'HDD à ceux de la dialyse quotidienne. Des études ont montré une diminution de la mortalité chez les patients en HDD conventionnelle comparativement aux patients en hémodialyse (HD) en

centre lourd [5]. Le traitement à domicile permet également une réhabilitation socio-professionnelle, une amélioration de la qualité de vie, de l'activité physique, une diminution de la fatigue post-dialytique [6–8]. Par ailleurs, dans la littérature, la dialyse quotidienne à haut débit de dialysat permet un meilleur contrôle de la pression artérielle, une diminution de l'hypertrophie ventriculaire gauche [9–11], une amélioration de l'état nutritionnel [12,13], une amélioration de l'hématocrite avec une diminution significative des doses d'érythropoïétine [14].

La machine d'HDQBDD est commercialisée depuis janvier 2011 en France et décembre 2010 en Belgique.

Cette étude rétrospective a pour objectif d'évaluer l'évolution clinique et biologique des premiers patients belges et français traités par HDD avec un bas débit de dialysat.

## 3. Objectifs de l'étude

L'objectif principal de notre travail est d'étudier les caractéristiques cliniques et biologiques des premiers patients français et belges dialysés à domicile avec bas débit de dialysat. La survie de la technique et les causes d'échecs sont étudiés comme objectifs secondaires.



Fig. 1. Machine d'HDD bas débit de dialysat (Nx Stage System One™).

## 4. Patients et méthodes

### 4.1. Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective observationnelle multicentrique portant sur des patients âgés de plus de 18 ans, traités par HDD sur Nx Stage System One™ pendant la période du 1<sup>er</sup> septembre 2011 au 1<sup>er</sup> septembre 2013. Les centres prescripteurs franco-belges ont été identifiés grâce aux données fournies par le laboratoire responsable de la distribution de la machine, et tous les néphrologues prescripteurs d'hémodialyse à domicile ont été invités, par courrier, à participer à l'étude.

Les patients étaient identifiés dans chaque centre par le néphrologue investigateur qui recueillait les données à l'aide des formulaires d'enquête.

### 4.2. Variables d'intérêt

Les informations recueillies comprenaient, à l'inclusion :

- des données d'identification ;
- des données sur le statut socio-démographique ;
- les comorbidités (diabète, insuffisance cardiaque, troubles du rythme cardiaque, artérite des membres inférieurs, insuffisance respiratoire chronique, cirrhose, cancer évolutif, accident vasculaire cérébral, démence) ;
- les handicaps (troubles sévères du comportement, autonomie à la marche) ;
- la modalité de traitement de l'IRCT avant HDD ;
- l'existence d'une diurèse résiduelle (définie comme supérieure ou égale à 500 mL/jour).

Un score de comorbidités de Charlson a été calculé pour chacun des patients a posteriori.

Les variables biologiques suivantes ont été recueillies un mois avant le début de la formation (M-1), au moment de la formation (M0), puis 3 mois (M3) et 6 mois (M6) après l'installation à domicile :

- urée ;
- créatinine ;
- calcium ;
- phosphore ;
- PTH ;
- bicarbonates ;
- bêta-2-microglobuline (β<sub>2m</sub>) ;
- hémoglobine ;
- bilan martial.

Le Kt/V standardisé (sKt/V) hebdomadaire a également été recueilli, ou calculé à partir du single-pool Kt/V (spKt/V) grâce à la formule suivante [15] :

$$\text{std Kt/V} = 168 \cdot (1 - \exp[-Kt/V]) / t / [(1 - \exp[-kt/V]) / (kT/V) + 168 / (N \cdot t) - 1]$$

Enfin, nous avons recueilli les paramètres d'HD prescrits à l'installation du patient :

- fraction de filtration (FF) ;
- anticoagulation ;
- débit sanguin ;
- volume de dialysat ;
- type d'abord vasculaire ;
- type d'aiguille (mousse ou tranchante) ;
- type de ponction (Buttonhole ou classique) ;
- taille d'aiguille ;
- type de dialysat ;

- nombre de séances par semaine ;
- durée de la séance.

La fraction de filtration est définie comme le rapport entre la somme du débit d'UF et du débit dialysat horaire sur le débit sanguin :

$$FF = \frac{\text{débit dialysat(L/h)} + \text{débit d'ultrafiltration(L/h)}}{\text{débit sanguin(mL/min)}}$$

Les causes de sortie de techniques sont classées en trois catégories : transplantation, décès et changement de technique de dialyse en raison du poids de la thérapie.

### 4.3. Analyses statistiques

Les analyses effectuées sur ces données sont descriptives. Les variables quantitatives sont décrites par leur moyenne et écart-type en cas de distribution normale, et par la valeur de la médiane du premier et du troisième quartile en cas de distribution asymétrique.

Les variables qualitatives sont décrites par leur proportion et leur pourcentage.

Les comparaisons entre les données à M-1 et à M6 sont effectuées à l'aide d'un test *t* apparié pour les valeurs biologiques et les doses d'EPO, et par un test de Chi<sup>2</sup> pour la proportion de patients bénéficiant d'une prescription de fer et d'EPO.

Les comparaisons de données biologiques sur 6 mois ont été réalisées lorsque les patients étaient déjà dialysés ou incidents avant de commencer l'HDD.

La survie technique a été calculée entre la date d'installation au domicile et la date de sortie de la technique.

Une courbe de survie technique a été réalisée grâce à la méthode de Kaplan-Meier.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R 3.1.3 (R Foundation for Statistical Computing).

## 5. Résultats

### 5.1. Caractéristiques des patients

Sur les 43 centres prescripteurs de la liste fournie par le distributeur, un centre n'a pu être contacté pour des raisons pratiques, trois centres n'avaient plus accès aux données de leurs patients (patients décédés), un centre n'avait en fait installé aucun patient à domicile et sept centres n'ont pas donné suite à notre requête.

Au total, 62 patients ont été inclus sur 31 centres en France et en Belgique.

Notre population se compose de 16 femmes (25,8 %) pour 46 hommes (74,2 %) âgés en moyenne de 48,6 ans (± 18 ans). Quatre patients sont issus des deux seuls centres belges.

Les principales caractéristiques de la population sont résumées dans le [Tableau 1](#).

Il s'agit en majorité de patients avec un long passé dans la maladie rénale chronique (136 ± 125 mois depuis la première dialyse), anuriques (71 %), ayant déjà eu au moins une transplantation rénale (59,4 %). Parmi eux, on compte tout de même 9 patients incidents en dialyse, dont 2 retours de greffe, 2 patients formés en centre lourd, 4 patients formés en autodialyse et un patient directement installé au domicile ([Fig. 2](#)). Par ailleurs, 51 % des patients sont inscrits sur liste d'attente nationale de transplantation.

Il s'agit de patients autonomes pour la plupart, seuls 2 patients nécessitent une assistance dans la vie quotidienne.

### 5.2. Prescriptions initiales de dialyse

Les prescriptions de dialyse sont résumées dans le [Tableau 2](#).

La majorité des patients est dialysée sur fistule artério-veineuse (96,7 %), par ponction classique avec aiguille tranchante (71 %),

**Tableau 1**  
Caractéristiques des patients.

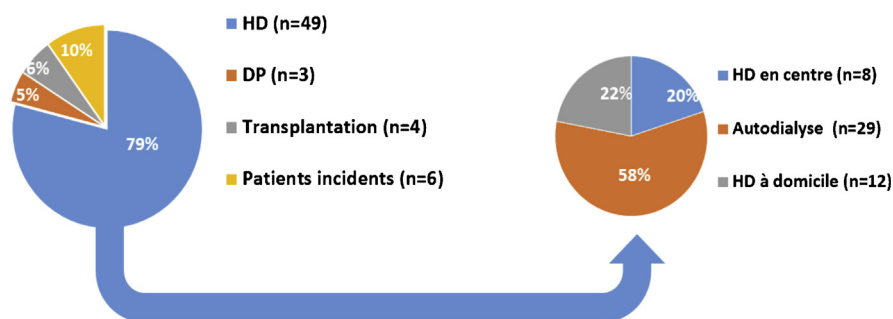
	Effectif (n = 62)
Âge (années)	48,6 (± 13) <sup>a</sup>
Charlson	1 (0–3) <sup>b</sup>
Sexe masculin	74,2 % (46) <sup>c</sup>
<b>Néphropathie initiale</b>	
Glomérulonéphrite chronique	50,8 % (31)
Polykystose rénale	4,9 % (3)
Néphropathie tubulo-interstitielle	13,1 % (8)
Néphropathie diabétique	4,9 % (3)
Néphropathie vasculaire	6,6 % (4)
Autres	19,7 % (12)
<b>Statut transplantation</b>	
Inscrit	51,6 % (33)
Bilan en cours	16,1 % (10)
Non transplantable	32,3 % (20)
<b>Diurèse résiduelle</b>	
Absence	71,0 % (44)
[0 ; 500]	8,0 % (5)
[500 ; 1000]	6,5 % (4)
> 1000	14,5 % (9)
<b>Traitement avant Nx Stage</b>	
Transplantation rénale	6,4 % (4)
HD en centre lourd	17,7 % (11)
HD UDM	6,5 % (4)
HD autodialyse	45,2 % (28)
HD domicile	19,4 % (12)
Dialyse péritonéale	4,8 % (3)
<b>Durée moyenne en dialyse avant HDD (en mois)</b>	
	136,6 (± 125,4)
<b>Nombre de transplantations antérieures</b>	
0	40,7 % (24)
1	27,1 % (16)
2	32,2 % (19)
<b>Assisté dans la vie quotidienne</b>	
	3,2 % (2)

<sup>a</sup> Moyenne (écart-type).<sup>b</sup> Médiane (quartiles 1 et 3).<sup>c</sup> Proportion (effectif).

avec un débit sanguin compris entre 350 et 450 mL/min (87,1 %). La majorité des séances de dialyse se fait sans anticoagulant (62,9 %). La FF est inférieure ou égale à 40 % chez 90,3 % des patients. De plus, 55 % des patients utilisent un dialysat avec une concentration en potassium à 2 mmol/L. Le nombre moyen de séances par semaine est de 5,68, pour une durée moyenne de 142 minutes. Enfin, 69 % des patients sont dialysés au rythme de 6 séances/semaine, et la durée médiane de formation avant la mise à domicile est de 26,5 jours.

### 5.3. Évolution clinique et biologique sur 6 mois

Concernant les paramètres d'épuration des petites molécules, les chiffres d'urée et de créatinine restent stables entre M–1 et M6

**Fig. 2.** Modalité de traitement de l'IRCT avant Nx Stage.**Tableau 2**  
Prescriptions initiales de dialyse.

	Effectif (n = 62)
<b>Volume de dialysat moyen (en litres)</b>	
	20,9 (± 3) <sup>a</sup>
<b>Débit sanguin (en mL/min)</b>	
< 350	3,2 % (2) <sup>b</sup>
[350 ; 450]	87,1 % (54)
> 450	9,7 % (6)
<b>Type de dialysat</b>	
RFP-204 (Na = 140 ; Ca = 3 ; K = 1 ; lactate = 40)	15 % (9)
RFP-207 (Na = 140 ; Ca = 3 ; K = 1 ; lactate = 45)	25 % (15)
RFP-209 (Na = 140 ; Ca = 3 ; K = 2 ; lactate = 45)	55 % (33)
Dialac-1,5/42 (Na = 140 ; Ca = 1,5 ; K = 1,5 ; lactate = 42)	5 % (3)
<b>Fraction de filtration</b>	
< 30 %	64,5 % (40)
[30 %–40 %]	25,8 % (16)
[40 %–50 %]	8,1 % (5)
≥ 50 %	1,6 % (1)
<b>Abord vasculaire</b>	
FAV	96,7 % (60)
Cathéter	3,2 % (2)
<b>Technique de ponction</b>	
Buttonhole	29 % (18)
Ponction standard	71 % (44)
<b>Type d'aiguille</b>	
Mousse	33,3 % (20)
Tranchante	66,7 % (40)
<b>Anticoagulation</b>	
HBPM	24,2 % (15)
HNF	12,9 % (8)
Pas d'anticoagulation	62,9 % (39)
<b>Nombre de dialyses/semaine</b>	
4	3,3 % (2)
5	26,2 % (16)
6	68,9 % (42)
7	1,6 % (1)
<b>Durée de la séance (en minutes)</b>	
	142,5 ± 20
<b>Temps de formation médian (en jours)</b>	
	26,5 (17–45) <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Moyenne (écart-type).<sup>b</sup> Proportion (effectif).<sup>c</sup> Médiane (quartiles 1 et 3).

(Tableau 3). L'évolution des sKt/V et de la  $\beta_2m$  n'a pu statistiquement être testée du fait du nombre trop important de données manquantes pour ces 2 items (plus de 50 %). Cependant, sur les 28 valeurs de sKt/V disponibles à M6, on note une seule valeur inférieure à 2,1. Par ailleurs, les moyennes de  $\beta_2m$  à M–1 étaient de 25,6  $\mu\text{g/L}$  contre 24,86  $\mu\text{g/L}$  à M6.

Il n'y a pas de différence significative entre la moyenne des phosphorémies à M–1 ( $1,7 \pm 0,6$  mmol/L) et M6 ( $1,7 \pm 0,6$  mmol/L) ( $p = 0,6$ ).

Concernant le statut nutritionnel, on observe une amélioration significative des taux d'albumine, passant de  $38,4 \pm 6,5$  g/L à

**Tableau 3**

Évolution des paramètres cliniques et biologiques (M–1, M0, M3, M6).

	M–1 n=62	M0 n=62	M3 n=55	M6 n=50	Test t <sup>a</sup>
<i>Paramètres nutritionnels</i>					
Poids (kg)	72,3 ± 18,8	73,8 ± 18,2	73,5 ± 17,5	73,9 ± 16,4	0,1
Albumine (g/L)	38,4 ± 5,35	40,4 ± 6,2	40,5 ± 4,19	41,1 ± 4,4	0,05
<i>Anémie et EPO</i>					
Hémoglobine (g/dL)	11,5 ± 1,4	11,8 ± 1,4	11,2 ± 1,4	11,1 ± 1,4	0,07
Ferritine (µg/L)	370 ± 436	384 ± 310	347 ± 256	311 ± 242	0,63
Utilisation d'ASE (% de patients)	72,5	74,5	82	84	< 0,05
Dose d'EPO (µg/semaine)	26,5 ± 22,7	25,4 ± 22,6	26,1 ± 20,8	28,2 ± 24	0,2
Prescription de fer intraveineux (% de patients)	51	47	39	43	< 0,05
<i>Autres paramètres biologiques</i>					
Bicarbonates (mmol/L)	22,9 ± 3,8	24,2 ± 3,6	25,9 ± 3,3	25,5 ± 3,2	< 0,05
Créatinine (µmol/L)	824,8 ± 218	771 ± 227	899 ± 843	779 ± 247	0,85
Urée (mmol/L)	21,2 ± 6,5	22,2 ± 6,6	20,5 ± 6,5	20,6 ± 9	0,51
Calcium (mmol/L)	2,23 ± 0,2	2,23 ± 0,2	2,22 ± 0,2	2,2 ± 0,2	0,3
Phosphore (mmol/L)	1,69 ± 0,55	1,7 ± 0,6	1,7 ± 0,6	1,7 ± 0,6	0,6
Bêta-2-microglobuline (mg/L)	26,4 ± 7,5	25,6 ± 8,4	26,1 ± 8,7	24,8 ± 9,2	Non testée

ASE : agents stimulants l'érythropoïétine.

<sup>a</sup> Test t de Student sur données appariées.

41,1 ± 4,4 g/L ( $p = 0,002$ ), mais pas de changement sur les poids secs moyens passant de 72,3 ± 18,2 à 73,9 ± 16,4 kg ( $p = 0,1$ ).

Le taux de bicarbonates augmente significativement, passant de 24,2 ± 3,6 à 25,5 ± 3,2 mmol/L ( $p = 0,006$ ).

Les taux d'hémoglobine moyens sont stables (11,8 g/dL vs 11,1 g/dL ;  $p = 0,07$ ), mais une diminution non significative de la ferritinémie est constatée, passant de 370 à 311 µg/L ( $p = 0,63$ ). Ces résultats sont à mettre en parallèle avec une diminution de la prescription de fer par voie intraveineuse (51 % des patients à M–1 contre 43 % à M6 ;  $p < 0,05$ ) et une augmentation de la prescription de fer par voie orale (10,9 % des patients à M–1 contre 16,3 % à M6 ;  $p < 0,05$ ). La proportion de patients sous EPO est en augmentation (72,5 % à M–1 des patients contre 81,6 % à M6 ;  $p = 0,001$ ), avec une dose moyenne d'EPO en augmentation, passant de 25,4 µg/semaine à M–1 à 28,2 µg/semaine à M6 ( $p = 0,2$ ).

#### 5.4. Analyse des abandons

Sur les 62 patients de cette étude, 13 patients ne sont plus dialysés à domicile à la fin de la période d'observation. Six patients ont été transplantés, 5 ont choisi d'abandonner cette méthode en

raison du poids de la thérapie et 2 patients ont présenté une dégradation de leur état de santé, ne permettant plus leur prise en charge à domicile.

La survie moyenne de la méthode à 2 ans approche les 75 % (Fig. 3).

## 6. Discussion

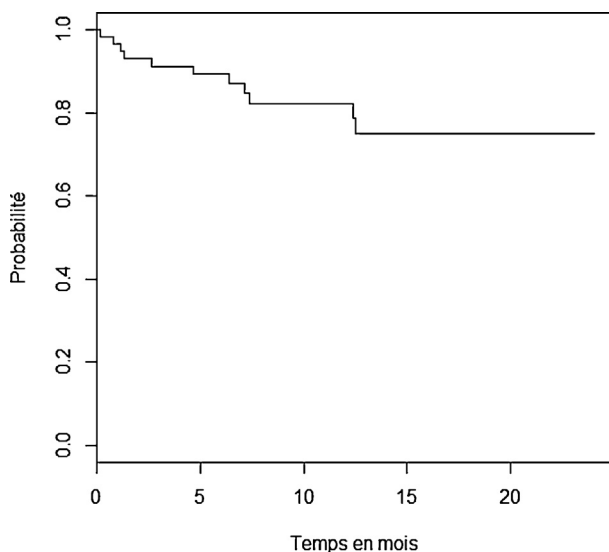
Nous présentons ici la première étude multicentrique européenne analysant l'évolution des patients en HDD quotidienne à bas débit de dialysat.

### 6.1. Population

Comme déjà décrit dans la littérature, les patients traités par HDQ sont jeunes, majoritairement des hommes avec de faibles comorbidités et un long passé dans la maladie rénale chronique. Dans une étude publiée en 2012 concernant une cohorte américaine de 1873 patients appariés (entre HDD et hémodialysés en centre), l'âge moyen était de 52 ans et les patients étaient dialysés depuis en moyenne 5 ans [16]. Au Canada, le programme d'HDD incluait 105 patients, majoritairement en hémodialyse longue nocturne au sein d'une cohorte d'âge moyen de 52 ± 14 ans constituée pour 71 % d'hommes [17]. Dans le registre australien et néo-zélandais, 706 patients sont inclus avec un âge médian de 50 ans, une proportion d'hommes de 75 % et en majorité anuriques [18].

### 6.2. HDD versus autres techniques de dialyse

On peut se demander s'il existe une concurrence entre l'HDD et la dialyse péritonéale (DP). En effet, si elle se compose de patients jeunes et autonomes, il est important de noter que notre population est en grande majorité anurique. Or, chez les patients traités par DP, la perte de fonction rénale résiduelle reste une cause fréquente de transfert vers l'hémodialyse. Ces deux populations traitées à domicile ne paraissent donc pas strictement identiques. D'ailleurs, au Canada, Copland et al., en 2009 [19], ont démontré que le développement d'un programme d'HDD n'avait pas eu d'impact sur le développement du programme de DP préexistant. Sur un suivi longitudinal de 4 ans, il semblait plutôt affecter le taux de croissance annuel et global de l'autodialyse. Même s'il s'agissait d'hémodialyse longue nocturne à domicile, on peut penser que développer un programme d'HDQ à domicile pourrait avoir des effets similaires en France.

**Fig. 3.** Survie de la technique.

### 6.3. Bénéfices de l'HDD

Dans l'étude prospective FREEDOM, les bénéfices de l'HDQ à bas débit de dialysat à domicile sur le plan clinique se retrouvent principalement en termes de qualité de vie d'un point de vue physique et psychologique [6]. Elle a également montré une diminution du syndrome dépressif lié aux soins, une diminution du syndrome des jambes sans repos, ainsi qu'une diminution très significative du temps de récupération après dialyse [20,21].

Sur le plan biologique, les paramètres recueillis lors de ce travail sont tous globalement stables sur 6 mois, il n'y a donc pas d'arguments évidents pour une sous-dialyse, malgré l'utilisation d'un faible volume de dialysat. La tendance à l'amélioration de l'albumine retrouvée dans de précédents travaux en HDD quotidienne à haut débit de dialysat se confirme chez nos patients qui, par ailleurs, présentaient déjà un état nutritionnel satisfaisant compte tenu des taux initiaux d'albuminémie. Cette amélioration pourrait s'expliquer par une amélioration de l'état général (humeur, fatigue post-dialytique), et par le caractère quotidien de la dialyse. L'augmentation de fréquence de la dialyse a en effet entraîné dans plusieurs études une amélioration du bilan nutritionnel et une prise de poids [13]. Ces données sont expliquées par une amélioration de l'épuration de certaines toxines urémiques anorexigène de taille moyenne, et également l'amélioration de la surcharge hydrosodée entraînant une diminution du syndrome inflammatoire [22,23].

Concernant le traitement de l'anémie, nous retrouvons une augmentation de la prescription d'EPO, sans modification de la dose moyenne, avec des taux d'hémoglobine stables à mettre en parallèle avec une diminution de la ferritinémie et de la prescription de fer par voie intraveineuse. En effet, l'absence de piège à bulle sur la machine rend impossible l'administration de fer par voie intraveineuse directement sur le circuit. Par ailleurs, en France la dispensation et l'administration de fer par voie intraveineuse sont strictement réservées au milieu hospitalier depuis janvier 2014. Dans la cohorte FHN, il existe une amélioration du taux d'hémoglobine à 18 mois chez les patients en HD fréquente, mais qui n'est significative que pour les patients en hémodialyse quotidienne nocturne. Les taux de ferritine tout comme les doses de fer prescrites restent par ailleurs stables [10].

Le second paramètre amélioré dans notre étude est le taux moyen de bicarbonates et ce, malgré l'utilisation d'un tampon au lactate, qui semble donc bien métabolisé dans notre population à faibles comorbidités.

Les phosphorémies sont inchangées pendant la durée du suivi et il n'existait pas de différence significative en termes de nombre de chélateurs prescrits (calciques ou non calciques). Dans leur étude, Kohn et al. démontraient pourtant une meilleure extraction du phosphore grâce à l'HDQ à bas débit de dialysat (4,1 g/semaine) comparée à un régime conventionnel (2 à 3 g/semaine) [24], et une étude récente retrouvait une diminution des taux de FGF23 chez les patients traités par HDD à bas débit de dialysat [25]. L'absence d'amélioration de la phosphorémie dans notre série pourrait être expliquée en partie par l'amélioration de l'appétit et l'augmentation de l'apport protéiné chez nos patients.

L'une des limites à l'interprétation de certains résultats biologiques est la présence d'un nombre important de données manquantes pour les valeurs de  $\text{skT/V}$  et de  $\beta_2\text{m}$ . Bien entendu, la fréquence des prélèvements biologiques n'étant pas codifiée, elle demeure praticien- ou centre-dépendante.

### 6.4. Survie en HDD

Nous n'avons pas réalisé d'étude de survie de patients étant donné la durée de suivi trop courte et l'effectif de patients réduit. Une étude de cohorte suédoise a mis en évidence une survie de

68 % à 10 ans des patients en HDD [26]. Le suivi à long terme des patients de la cohorte FHN suggère une diminution du risque de mortalité dans le groupe hémodialyse fréquente comparativement au groupe de patients en hémodialyse conventionnelle, avec un risque relatif de 0,56 (0,31–0,93) [27]. Cette réduction de la mortalité pourrait être en partie expliquée par la réduction des intervalles interdialytiques, qui, lorsqu'ils sont prolongés, sont associés à une augmentation de la mortalité [28].

### 6.5. Prescriptions en HDD bas débit de dialysat

Peu d'études s'intéressent aux prescriptions en HDQ. Dans notre travail, le temps moyen de dialyse est supérieur à 2 heures par séance malgré un débit sanguin moyen satisfaisant. La FF recommandée par le fabricant assurant une saturation du dialysat à 90 % se situe entre 30 et 35 % pour des volumes de dialysat compris entre 20 et 25 litres. L'une des possibilités pour diminuer le temps de traitement et le rendre inférieur ou égal à 2 heures serait d'augmenter la FF (et donc le débit de dialysat).

On note une majorité de dialyses sans anticoagulant, ce qui peut s'expliquer par des temps de séance courts et un circuit de dialysat sans piège à bulle veineux. En 2011, Breen ne retrouvait pas de différence majeure dans la stratégie d'anticoagulation du circuit en centre ou à domicile, en sachant qu'il y avait des patient en HD longue nocturne et en HDQ courte sur des générateurs classiques [29]. Une dialyse sans anticoagulant pourrait permettre notamment une diminution du risque hémorragique, puisqu'il peut exister une augmentation de l'activité anti-Xa jusqu'à 24 heures après une séance d'hémodialyse [30]. À long terme, certaines études suggèrent un risque accru d'ostéopénie, un effet délétère sur le profil lipidique et une augmentation du risque d'hyperkaliémie associés à l'utilisation d'héparine en dialyse, qui par ailleurs expose aux risques de thrombocytopénie induite par héparine [31].

### 6.6. Abords vasculaires

L'abord de référence reste la fistule artério-veineuse en HD à domicile. Il existe une controverse dans la littérature quant à l'augmentation du taux de complications liées aux ponctions répétées en HDQ. Plusieurs études ne retrouvent pas de différence en termes de nombre d'interventions (angioplastie et thrombectomies) sur FAV entre l'HDQ et l'HD conventionnelle [32,33], alors que deux études nord-américaines retrouvent le résultat inverse [34,35]. La seule étude randomisée réalisée sur la cohorte FHN retrouvait une augmentation significative du taux d'interventions sur FAV dans le groupe d'HDQ en centre sans différence en termes de perte d'abord vasculaire [36]. Cette étude ne précise pas les motifs d'intervention, mais il est possible qu'ils s'intègrent à un contexte de surveillance accrue des abords vasculaires.

L'un des principaux freins à la mise à domicile reste la peur de l'autoponction. En 2009, Cafazzo s'est intéressé au ressenti de patients dialysés en centres éligibles pour pratiquer l'HDD nocturne. L'une des principales craintes des patients pour une installation au domicile était l'autoponction [37]. La cannulation de la fistule peut néanmoins être facilitée par la technique dite du « Buttonhole », qui permet aux patients d'utiliser le même trajet à chaque ponction à l'aide d'aiguilles à bout émoussé. Le risque de complications infectieuses liées à l'utilisation du Buttonhole reste très controversé dans la littérature, mais la survie et le nombre d'interventions sur FAV semblent similaires à une technique de ponction classique [34,35]. Très répandue en Belgique, elle est encore peu utilisée en France. Dans notre étude franco-belge, seuls 30 % des patients porteurs d'une FAV utilisent la technique du Buttonhole à domicile.

En cas d'impossibilité de créer une FAV, l'utilisation d'un cathéter tunnélisé est possible à domicile. Seuls deux patients sont

dialysés sur cathéter dans notre étude alors que l'on en retrouve 28 % dans l'étude FREEDOM et 2 % au sein du registre néo-zélandais et australien. L'utilisation d'un cathéter central à domicile n'augmente pas le risque de complication infectieuse en comparaison à une utilisation en centre [38].

### 6.7. Survie de la technique

L'une des principales limites de cette étude (hormis son caractère observationnel) est le faible effectif de patients. En effet, en France et en Belgique, cette méthode récente reste sous-utilisée à l'heure actuelle, avec environ 70 patients utilisant la Nx Stage System One™ en France fin 2013 et 100 patients fin 2014 (information fournie par le fabricant).

Comme décrit ci-dessus, la survie technique à 2 ans est d'environ 75 %. La principale cause d'arrêt est la transplantation rénale, traduisant l'âge jeune et le faible taux de comorbidités des patients, suivie de près par le poids de la thérapie, traduisant peut-être une évaluation insuffisante du patient avant sa mise à domicile. Dans leur étude, Komenda et al. évaluent la survie technique à 87 % à 2 ans sur une cohorte de 105 patients [17], et dans la cohorte britannique de 166 patients étudiée par l'équipe de Jayanti, la survie technique en HDD à 2 ans est estimée à 95 % à partir de la fin de leur formation (sans précision sur le schéma d'hémodialyse) [39]. Un antécédent de diabète ou d'insuffisance cardiaque était associé à un plus grand risque d'échec de technique.

## 7. Conclusion

L'hémodialyse à bas débit de dialysat semble être une technique prometteuse pour le domicile, dans la mesure où il n'existe pas d'arguments pour une sous-dialyse dans notre population. Elle semble s'adresser, à l'heure actuelle, à des patients relativement jeunes, autonomes et ayant un long passé dans la maladie rénale chronique. De plus, dans notre étude, il semble exister certains bénéfices à l'HDD à bas débit de dialysat, notamment une amélioration des paramètres nutritionnels, de l'acidose dès les 6 premiers mois et une faible utilisation d'anticoagulant pour le circuit de dialyse.

Ces résultats nécessitent d'être validés par une étude prospective, sur une période plus longue et une plus large cohorte.

L'hémodialyse à bas débit de dialysat pourrait permettre une nouvelle expansion de l'hémodialyse à domicile en France. Une évaluation précise du patient et de son environnement est indispensable avant la mise au domicile afin d'éviter des échecs précoces en raison du poids de la thérapie. On pourrait également envisager une assistance par une infirmière à domicile pour le branchement et le débranchement (sur le même schéma que la dialyse péritonéale), ce qui permettrait d'installer en HD à domicile des patients plus âgés, ou moins autonomes.

Les perspectives d'évolution des machines permettant de réaliser l'HDD à bas débit de dialysat sont le développement de systèmes de synthèse directe de dialysat ultrapur, limitant ainsi le volume de matériel nécessaire au domicile du patient.

## Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Remerciements

Les auteurs remercient chaleureusement les Docteurs Andriantony (CHU de Nîmes), Bacri (CH de Valenciennes), Balit (CHU d'Angers), Bonniol (CH de Chamalières), Boumendjel (AURAL-Lyon), Caniot (ATIR Avignon), Cardineau (CH d'Alençon), Fessi

(AURA Paris), Formet (CH de Nouméa), Galland (AURAL-Vienne), Glachan (CH de Bourg-en-Bresse), Geffroy (Hôpital privé, Le Havre), Guillodo (CH de Brest), Hachache (AGDUC-La Tronche), Laroumet (AURAD-Gradignan), Laruelle (CHU de Rennes), Lecouf (CHU de Caen), Legrand (CH de Lorient), Lemoine (Hôpital privé, Bois Bernard), Mailliez (CH d'Abbeville), Majdalani (CH d'Évreux), Nakhla (CH de Laon), Paget (CH de La Roche-sur-Yon), pour leur participation à cette étude.

## Références

- [1] Agence de la biomédecine. Rapport REIN; 2013 [[www.agencebiomedecine.fr/IMG/pdf/rapportrein2013.pdf](http://www.agencebiomedecine.fr/IMG/pdf/rapportrein2013.pdf)].
- [2] Feraud P, Wauteur JP. The decline of home hemodialysis: how and why? *Nephron* 1999;81:249–55.
- [3] Agar JW, Perkins A, Heaf JG. Home hemodialysis: infrastructure, water and machines in the home. *Hemodial Int* 2015;19(suppl):93–111.
- [4] Leypoldt J, Kamerat C, Gilson J, Friedrichs G. Dialyzer clearances and mass transfer-area coefficients for small solutes at low dialysate flow rates. *ASAIO J* 2006;52:404–9.
- [5] Woods JD, Port FK, Stannard D, Blagg CR, Held PJ. Comparison of mortality with home hemodialysis and center hemodialysis: a national study. *Kidney Int* 1996;49:1464–70.
- [6] Finkelstein FO, Schiller B, Daoui R, Gehr T, Kraus M, Lea J, et al. At-home short daily hemodialysis improves the long-term health-related quality of life. *Kidney Int* 2012;82:561–9.
- [7] Punal J, Lema L, Sanchez-Guisande D, Ruano-Ravina A. Clinical effectiveness and quality of life of conventional hemodialysis versus short daily hemodialysis: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:2634–46.
- [8] Heidenheim P, Muirhead N, Moist L, Lindsay R. Patient quality of life on quotidian hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2003;42(Suppl. 1):S36–41.
- [9] Susantitaphong P, Koulouridis I, Ethan M. Effect of frequent or extended hemodialysis on cardiovascular parameters: a meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2012;59:689–99.
- [10] Trial Group FHN, Chertow G, Levin N, Beck G, Depner T, Eggers P. In-center hemodialysis six times per week versus three times per week. *N Engl J Med* 2010;363:2287–300.
- [11] Fagugli R, Reboldi G, Quintaliani G, Pasini P, Cio G, Cicconi B, et al. Short daily hemodialysis: blood pressure control and left ventricular mass reduction in hypertensive hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2001;38:371–6.
- [12] Spanner E, Suri R, Heidenheim P, Lindsay R. The impact of quotidian hemodialysis on nutrition. *Am J Kidney Dis* 2003;42:S30–5.
- [13] Galland R, Traeger J, Arkouche W, Delawari E, Fouque D. Short daily hemodialysis and nutritional status. *Am J Kidney Dis* 2001;37:S95–8.
- [14] Woods J, Port F, Orzol S, Buoncrisiani U, Young E, Wolfe RA, et al. Clinical and biochemical correlates of starting "daily" hemodialysis. *Kidney Int* 1999;55:2467–76.
- [15] Leypoldt JK, Jaber BL, Zimmerman DL. Predicting treatment dose for novel therapies using urea standard Kt/V. *Semin Dial* 2004;2:142–5.
- [16] Weinhandl ED, Liu J, Gilbertson DT, Arneson TJ, Collins AJ. Survival in daily home hemodialysis and matched thrice-weekly in-center hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 2012;23:895–904.
- [17] Komenda P, Copland M, Er L, Djurdjev O, Levin A. Outcomes of a provincial home haemodialysis programme—a two-year experience: establishing benchmarks for programme evaluation. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:2647–52.
- [18] Nadeau A, Hawley C, Pascoe E, Chan C, Clayton P, Polinghorne K, et al. An incident cohort study comparing survival on home hemodialysis and peritoneal dialysis (ANZDATA Registry). *Clin J Am Soc Nephrol* 2015;10:1397–407.
- [19] Copland M, Murphy-Burke D, Levin A, Singh R, Taylor P, Er L. Implementing a home haemodialysis programme without adversely affecting a peritoneal dialysis programme. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:2546–50.
- [20] Jaber BL, Schiller B, Burkart JM, Daoui R, Kraus MA, Lee Y, et al. Impact of short daily hemodialysis on restless legs symptoms and sleep disturbances. *Clin J Am Soc Nephrol* 2011;6:1049–56.
- [21] Jaber BL, Lee Y, Collins AJ, Hull AR, Kraus MA, McCarthy J, et al. Effect of daily hemodialysis on depressive symptoms and postdialysis recovery time: interim report from the FREEDOM (following rehabilitation, economics and everyday-dialysis outcome measurements) study. *Am J Kidney Dis* 2010;56:531–9.
- [22] Bergstrom J. Anorexia in dialysis patients. *Semin Nephrol* 1996;16:222–9.
- [23] Niebauer J, Volk HD, Kemp M, Dominguez M, Schumann RR, Rauchhaus M, et al. Endotoxin and immune activation in chronic heart failure: a prospective cohort study. *Lancet* 1999;353:1838–42.
- [24] Kohn OF, Coe FL, Ing TS. Solute kinetics with short-daily home hemodialysis using slow dialysate flow rate. *Hemodial Int* 2010;14:39–46.
- [25] Zatsky J, Rastogi A, Fischmann G, Yan J, Kleiman K, Chow G, et al. Short daily hemodialysis is associated with lower plasma FGF23 levels when compared with conventional hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2014;29:437–41.
- [26] Rydell H, Krützen L, Simonsen O, Clyne N, Segelmark M. Excellent long time survival for Swedish patients starting home-hemodialysis with and without subsequent renal transplantations. *Hemodial Int* 2013;4:523–31.
- [27] Chertow GM, Levin NW, Beck GJ, Daugirdas JT, Eggers PW, Klinger AS, et al. Long-term effects of frequent in-center hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 2016;1830–6.

- [28] Foley RN, Gilbertson DT, Murray T, Collins AJ. Long interdialytic interval and mortality among patients receiving hemodialysis. *N Engl J Med* 2011;365:1099–107.
- [29] Breen C. Anticoagulation and dialysis access practice in home haemodialysis in the UK. *NDT Plus* 2011;4(Suppl. 3):19–20.
- [30] Guillet B, Simon N, Sampol J, Lorec-Penet A, Portugal H, Berlan Y, et al. Pharmacokinetics of the low molecular weight heparin-enoxaparin during 48 h after bolus administration of an anticoagulant in hemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:2348–53.
- [31] Finazzi G, Remuzzi G. Heparin-induced thrombocytopenia: background and implications for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1996;11:2120–2.
- [32] Piccoli G, Bermond P, Mezza E, Burdese M, Fop F, Mangiarotti G, et al. Vascular access survival and morbidity on daily dialysis: a comparative analysis of home and limited care haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:2084–94.
- [33] Achinger P, Ikizler T, Bian A, Shintani A, Ayus J. Long term effects of daily hemodialysis on vascular access outcomes: a prospective controlled study. *Hemodial Int* 2013;17:208–15.
- [34] Muir C, Kotwal S, Hawley C, Polkinghorne K, Gallagher M, Snelling P, et al. Buttonhole cannulation and clinical outcomes in a home hemodialysis cohort and systematic review. *Clin J Am Soc Nephrol* 2014;9:110–9.
- [35] Parisotto M, Schoder V, Miriunis C, Grassmann A, Scatizzil L, Kaufmann P, et al. Cannulation technique influences arteriovenous fistula and graft survival. *Kidney Int* 2014;86:790–7.
- [36] Suri R, Larive B, Frequent hemodialysis network trial group. Risk of vascular access complications with frequent hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 2013;24:498–505.
- [37] Cafazzo J, Leonard K, Easty A, Rossos P, Chan C. Patient-perceived barriers to the adoption of nocturnal home hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2009;4:784–9.
- [38] Perl J, Lok CE, Chan CT. Central venous catheter outcomes in nocturnal hemodialysis. *Kidney Int* 2006;70:1348–54.
- [39] Jayantil A, Nikam M, Ebah L, Dutton G, Morris J, Mitra S. Technique survival in home haemodialysis: a composite success rate and its risk predictors in a prospective longitudinal cohort from a tertiary renal network program. *Nephrol Dial Transplant* 2013;28:2612–20.