

Bulletin de la Dialyse à Domicile

Résultats préliminaires et étude médico-économique d'un programme d'hémodialyse quotidienne à domicile dans un centre d'hémodialyse privé

(Early results and medico-economic evaluation of a short daily home hemodialysis program in a Private hemodialysis center.)

Hadia. Hebibi^{1,2}, Magali. Ciroldi¹, Laure. Cornillac³, Fatia El Boundri⁴, Samah. Saïbi⁴, Charles Chazot³, David Attaf^{3,5}

¹Centre de dialyse NephroCare Villejuif, France, ²CHU Kremlin Bicêtre, service de néphrologie, hémodialyse et transplantation, ³Fresenius Medical Care, Fresnes, France, ⁴NephroCare Ile de France, Fresnes France, ⁵CH Pierre Bérégovoy, 1 rue Guillot 58000 Nevers

Note : this publication is bi-lingual. English original text available same url : <https://doi.org/10.25796/bdd.v4i2.61653>

Résumé

Introduction : En France, entre 2015 et 2017 on note une progression de 40% de l'hémodialyse quotidienne (HDQ), selon le registre REIN. Celle-ci concerne moins de 1% de la population dialysée et le secteur privé restant sous-représenté.

Matériels et méthodes : Notre étude rétrospective a pour objectifs de décrire les résultats cliniques, les spécificités organisationnelles et medico-économiques de cette technique dans un centre d'hémodialyse privé.

Résultats : Entre le 01/02/2020 et 30/04/2021, 12 patients ont été formés. La moyenne d'âge est de 45 ans (28-71) avec une sex-ratio 4/8 (H/F) et un score de Charlson médian à 3. 58% des patients étaient en auto-dialyse. La résiduelle moyenne est de 700 ml/24h, 50% des patients sont anuriques. 100% étaient dialysés sur fistule artérioveineuse. La technique de la boutonnière est utilisée chez 100% des patients. Le temps médian de formation était de 35 jours (28-35). 83% des patients étaient dialysés 6 jours/semaine avec une durée moyenne de 210 minutes (130-150) par séance, avec un volume moyen de dialysat de 24.58 litres. 10 patients n'avaient pas d'anticoagulant. Une patiente a développé une allergie à la membrane PUREMA® motivant son switch vers une autre membrane. L'hémoglobémie, la créatininémie, l'urémie, la phosphorémie et la bêta-2microglobulinémie pré-dialytiques sont stables à 9 mois, avec une amélioration significative de l'acidose métabolique. La survie de la technique est de 83% à 12 mois. La principale cause de sortie de technique étant la transplantation rénale. 3 patients ont repris une activité professionnelle.

Conclusion : Nos résultats préliminaires suggèrent que l'HDQ offre une bonne qualité de dialyse et une meilleure insertion socio-professionnelle.

Mots clés : Nx Stage, Buttonhole, qualité de vie, Kt/v hebdomadaire, hémodialyse quotidienne, hémodialyse à domicile.

Summary

Introduction: Between 2015 and 2017 there was a 40% increase in daily hemodialysis, according to the REIN database. This increase concerns 1% of patients and the private sector remains under-represented. Our retrospective study aims to describe the clinical features, the organizational and medico-economic specificities of this technique in a private hemodialysis center.

Methods: We included 12 dialyzed patients trained on Nx Stage® machine from February 2020 to April 2021. Data were retrospectively obtained through review of our electronic medical records (EUCLID®).

Results: Of the 12 patients trained, 11 dialyzed from home, with an average follow-up of 9 months (1-14). The average age was 45 with a sex ratio of 4/8 (M/W), and a median Charlson score of 3. The average residual urinary output was 700 mL/24h, and 50% of patients were anuric. 100% of patients had an arteriovenous fistula and were cannulated using the buttonhole technique. 9 patients are on a transplant list. One patient needed anticoagulants. The mean training time was 35 days (28-35). 83% of patients were dialyzed 6 days a week with an average duration of 210 minutes (130-150) per session. The average volume of dialysate was 24.85 liters. One patient developed an allergy to the PUREMA® membrane. Pre-dialytic hemoglobin, serum creatinine, urea, phosphoremia and B2-microglobuline are stable at 9 months with improvement in metabolic acidosis.

Conclusion: DHHD allowed a better socio-professional integration. One patient received a transplant and 3 patients resumed professional activity

Key words : NxStage, Buttonhole, quality of life, weekly Kt/v, daily hemodialysis, home hemodialysis

INTRODUCTION

Dans les années 1970, 40% des patients atteints d'insuffisance rénale terminale (IRT) aux États-Unis étaient pris en charge à domicile 3 fois par semaine [1]. Au cours des décennies suivantes, la dialyse à domicile quotidienne a connu un déclin lié à son remplacement par l'hémodialyse conventionnelle en centre.

En France, entre 2015 et 2017 on note une progression de 40% de l'hémodialyse quotidienne (HDQ), selon le registre REIN. Celle-ci concerne un faible nombre de patients (moins de 1% de la population des patients dialysés) et le secteur privé reste sous-représenté. La mortalité élevée associée à l'insuffisance rénale chronique terminale [2], les résultats de l'étude HEMO [3] et un nombre croissant de publications sur les avantages de l'hémodialyse plus fréquente et plus intensive, ont suscité un intérêt croissant pour la dialyse à domicile [4-8].

Cependant, l'hémodialyse quotidienne (HDQ) reste une modalité peu développée en Europe et n'est pas systématiquement proposée à tous les patients insuffisants rénaux chroniques éligibles.

Le registre de l'European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) rapporte des prévalences faibles de l'HDQ : Finlande (7,1%), Danemark (5,8%), Pays-Bas (4,4%), Royaume-Uni (4,3%) et Suède (3,6%). Les pourcentages étant inférieurs à 3% dans tous les autres pays [9]. Les freins au développement de l'HDQ sont d'ordre organisationnel et médico-économique [10].

L'hémodialyse longue nocturne (HLN), et l'hémodialyse quotidienne courte (HDQC) sont associées à une meilleure qualité de vie et une meilleure survie par rapport à l'hémodialyse conventionnelle en centre [11-15]. Ces dernières années l'HDQ à domicile a pu se développer en France et en Europe grâce à la disponibilité de nouvelles machines d'HDQ à bas débit de dialysat plus adaptés au domicile [52].

De nombreux centres d'hémodialyse ont fait des efforts considérables pour offrir des programmes d'HDQ. Ceux-ci se développent principalement dans les hôpitaux publics et les associations de dialyse. L'initiative des centres privés reste rare pour des raisons culturelles, médicales et économiques. Nous rapportons dans cette étude notre expérience en HDQC dans un centre d'hémodialyse privé.

PATIENTS ET METHODES

Patients

Nous avons analysé une cohorte de patients hémodialysés formés sur le cycleur System One® (Nx Stage® Fresenius Medical Care), de février 2020 à avril 2021. Les données clinico-biologiques ont été obtenues rétrospectivement grâce à la revue des dossiers patients informatisés (EUCLID®). Nous avons recueilli les prescriptions de dialyse, ainsi que, les résultats biologiques. Le score de comorbidité de Charlson a été calculé pour chaque patient.

Les paramètres biologiques suivants ont été collectés : un mois avant le début de l'entraînement à l'HDQ (M-1), pendant l'entraînement (M0), à 3 mois (M+3), 6 mois (M+6) et 12 mois (M12) après l'installation du patient à domicile : urée, créatinine, calcémie, phosphatémie, parathor-

PTH), bicarbonatémie (HCO₃), hémoglobulinémie (Hb), ferritinémie (F), albuminémie (Alb) et le statut martial. Le Kt/V standard (sKt/V), et Kt/V hebdomadaire (calculé à partir de Kt/V single-pool (spKt/V) et la bêta2-microglobulinémie (b2m) ont également été recueillis.

Nous avons analysé les prescriptions de dialyse à l'installation du patient : le type et le volume de dialysat, le débit sanguin, la modalité d'anticoagulation, l'abord vasculaire et sa technique de ponction, le nombre et la durée des séances hebdomadaires. Les causes de sortie de la technique ont été classées en trois catégories : la transplantation rénale, le transfert vers une autre modalité de dialyse et le décès du patient.

Organisation du centre pour le développement de l'HDQ

Le développement de cette technique au sein de notre centre a été possible grâce à la mise en place de la consultation pré-dialyse dans le cadre du parcours du patient insuffisant rénal chronique stade 4 et 5. L'équipe médicale et soignante présentent cette technique à tous les patients éligibles en précisant ses avantages et ses limites afin de donner au patient le libre choix de sa technique de dialyse. La direction de l'établissement a investi dans de nouveaux locaux dédiés à la formation et à l'entraînement des patients d'HDQ. Une équipe de 6 infirmiers a été formée à cette technique et assure à tour de rôle la formation des patients et leur prise en charge en repli.

Analyse statistique

Des statistiques descriptives ont été utilisées pour résumer les données. Les résultats sont présentés sous forme de médiane avec intervalle interquartile [IQR] pour les variables continues et les dénombrements, et de pourcentage pour les variables catégorielles. Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne et leur écart-type en distribution normale, et par la valeur de la médiane du premier et du troisième quartile en cas de distribution asymétrique. Les variables qualitatives ont été décrites par leur proportion et leur pourcentage. La comparaison entre les données M1 et M9 a été réalisée en utilisant un test de correspondance pour les valeurs biologiques et les doses d'érythropoïétine (EPO), et un test Chi² pour la proportion de patients recevant des prescriptions de fer et d'EPO.

Les données biologiques sur 9 mois ont été complétées lorsque les patients étaient déjà dialysés. La période de traitement moyenne par patient, a été calculée entre la date d'installation à domicile et la date de sortie de celle-ci. Les analyses statistiques ont été renseignées à l'aide du logiciel R 3.1.3 (Foundation for Statistical Computing).

RESULTATS

Caractéristiques des patients

Notre centre de dialyse assure la prise en charge d'une centaine de patients dialysés en hors centre, principalement selon la modalité d'auto-dialyse assistée (80%) et de dialyse médicalisée (20%).

12 patients habituellement dialysés dans notre centre, ou adressés par des structures partenaires (publiques ou privées), ont été formés. (Fig. 1).

Le sexe ratio est de 8 femmes et 4 hommes. L'âge moyen était de 45 ans (28-71). Le score médian de comorbidité de Charlson est de 3 (2-4), l'IMC moyen est 24 Kg/m² (21-30). Deux patients ont une néphropathie diabétique, 1 patiente a une insuffisance rénale secondaire à un syndrome

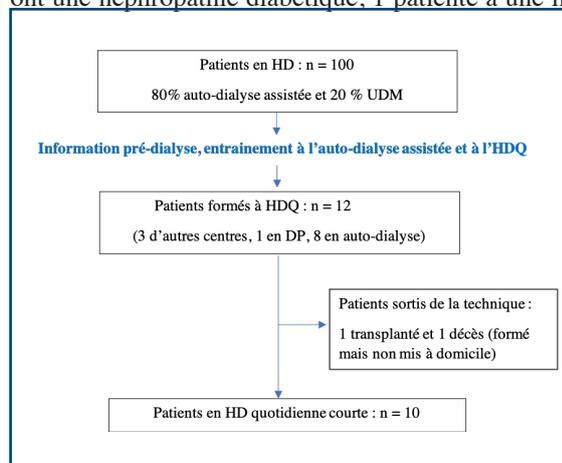


Fig. 1 : conception de l'étude et répartition des patients selon la modalité de dialyse

hémolytique et urémique (SHU) et 3 autres patients ont une néphropathie vasculaire. 4 patients ont un antécédant de première transplantation rénale.

Le suivi moyen était de 9 mois (2-14). 8 patients étaient suivis en auto-dialyse assistée, et 3 en centre lourd et UDM, et 1 patient en dialyse péritonéale (DP).

L'ancienneté moyenne en dialyse était de 5 ans (1-6). 5 patients avaient une diurèse résiduelle > 500 ml/24h, 10 patients (83%) étaient inscrits sur liste de greffe. La perte

de la fonction rénale résiduelle était la cause de transfert d'une patiente de la DP vers l'hémodialyse. 100% de nos patients sont actifs. 4 patients (30%) ont choisi cette thérapie afin de reprendre une activité professionnelle. 3 patients résident en maison et 9 en appartement. (Tableau 1).

Tableau 1. Données démographiques et clinique initiales de la population étudiée

	Moyenne	Déviati on Standard (SD)
Âge (années)	45,6	28-71
IMC (Kg/m ²)	23,5%	21-30
Score de Charlson (points)	3	3-4
Ancienneté en dialyse (années)	5	1-6

Programme de la formation des patients

Une visite de pré-installation à domicile est systématiquement réalisée afin de vérifier l'accès au domicile, organiser la livraison du matériel, et vérifier la conformité de l'installation électrique, l'hygiène et le lieu du stockage du matériel.

La durée moyenne de la formation était de 35 jours (35-42). Dix patients (83%) ont été installés à domicile. Notre programme de formation vise à l'autonomisation à l'auto-ponction de la fistule artérioveineuse (FAV) et du montage de la machine de dialyse, selon un programme préétabli. Une évaluation de la formation a été réalisée à la fin de chaque étape. La technique de ponction dite « en boutonnière » a été utilisée chez 100% des patients avec mise en place du protocole Mupirocine (Bactroban®).

Une évaluation médicale et soignante est réalisée systématiquement avant l'installation du patient à domicile. Un programme de formation de l'aidant est également réalisé pendant la dernière semaine de la formation du patient (formation aux gestes d'urgence, et si besoin à la ponction de

la FAV).

Circuit du médicament et la livraison des dispositifs médicaux

La commande des dispositifs médicaux est assurée par notre service pharmaceutique, et la livraison se fait directement au domicile du patient après un verrou pharmaceutique effectif de vérification de la commande et du colisage. Les commandes sont effectuées à un rythme mensuel ou bimensuel en fonction de la capacité du stockage du domicile, et de l'inventaire réalisé mensuellement par le patient.

Les autres médicaments sont commandés par l'équipe pharmaceutique et livrés par des officines (via des conventions signées entre l'établissement et celles-ci). D'autres produits de santé de petit volume sont délivrés au patient lors de son repli, dans une caisse scellée nominative. Un entretien est réalisé avec le patient et l'équipe pharmaceutique, au sujet de l'importance des inventaires, du circuit des commandes et de la conservation des médicaments et dispositifs médicaux stériles.

Prescription initiale de dialyse

Huit patients sont dialysés 6 jours par semaine pendant une durée moyenne de 130 minutes (130-150). Deux patients ont eu besoin d'anticoagulants (Nadroparine 1900 UI/séance à partir du 5ème mois du traitement, en raison d'une mauvaise qualité de restitution du circuit de dialyse entraînant une chute de l'hémoglobine.

Le débit sanguin était compris entre 350 et 400 ml/min. La fraction de filtration (FF, définie comme le rapport entre la somme du débit d'UF et du débit dialysat horaire sur le débit sanguin) était inférieure ou égale à 40 % chez 80% des patients. 80 % des patients utilisaient un dialysat avec une concentration à 2 mmol/L de potassium et de 45 mmol/L de lactates. Le volume de dialysat prescrit était de 20 L/ par session de 2h (6 jours/7) pour 1 patient et de 25 L/ par session pour les autres patients.(Tableau II).

Evolution clinico-biologique et socio-professionnelle des patients

Chez 100% des patients, les paramètres d'épuration restent stables pendant le suivi. L'évolution du sKt/V hebdomadaire est supérieure à 2,1. Il n'y a pas de différence significative entre la moyenne des phosphatémies lors du passage au domicile et à la fin du suivi (1,5 mmol/L versus 1,6 mmol/L, p=0,08). On observe une amélioration significative de l'albuminémie, passant de 36 g/L à 40 g/L (p=0,007). La bicarbonatémie augmente de 24 à 28 mmol/L (p=0,005). L'Hémoglobine (Hb) a été maintenue dans la cible thérapeutique entre 10 et 12 g/dl, avec une réduction des doses d'EPO de 20%. Une diminution non significative de la ferritinémie est constatée, passant de 380 à 470 mg/L (p=0,06). Ces résultats sont associés à un changement de la molécule d'EPO et du sel de fer injectable (passage de la RhuEPO bêta vers la RhuEPO alfa, et du Fer PAN ® hebdomadaire au Ferinject® mensuel).

La pression artérielle s'est améliorée dès les premiers jours de traitement en HDQ, avec une réduction de 50% du traitement antihypertenseur chez 5 patients (Tableau III). Dans notre étude, deux patients ont subi une angioplastie de la FAV 3 mois après leur mise à domicile, une 3ème a eu une réduction d'anévrisme imposant son repli pendant une semaine au centre avec la dialyse

en uni-poncture. Nous n'avons signalé aucune infection du button-hole justifiant une prise en charge thérapeutique. L'HDQ a permis de réduire les symptômes de fatigue, de crampes, permettant une meilleure récupération post-dialyse. On note une nette amélioration du syndrome de jambes sans repos invalidant chez une patiente. Trois patients ont repris leur activité professionnelle dès la mise en place du programme.

Tableau II. Modalités de traitement

Modalités de traitement	N=11
Formule de dialysat RFP-204 (Na 140, Ca=3, K=1, lactate=40) RFP-207 (Na 140, Ca=3, K=1, lactate=45) RFP-209 (Na 140, Ca=2, K=2, lactate=45)	1 4 6
Volume de dialysat par séance (Litres) Kt/V UF horaire Débit sanguin	25 L (10 patients), 20 L (1 patient) 2,4 7mL/Kg/h 350-400mL/min
Durée de séance	130-150 min (11 patients)
Type de voie d'abord	100% FAV
Technique de ponction	100% Button-hole
Anticoagulation	Fraxiparine® 20 mg/j
Fréquence (séances/semaine)	6j/j 10 patients 7j/j 1 seul patient

Tableau III: Type du traitement antihypertenseur

	M0	M3	M6	M9
Patients recevant un traitement antihypertenseur (%)	50 %	40 %	30 %	30 %
Nombre de molécules anti HTA par patient	3	2	2	1
Type de traitement anti HTA				
Inhibiteurs calciques (IC)	1	0	0	0
IEC/ARA II	1	1	1	0,5
Bétabloquants	1	1	1	0,5

Effets indésirables / évènements intercurrents

Une patiente a développé une symptomatologie évoquant une allergie à la membrane de dialyse PUREMA® (dialyseur en polyéthylsulfone). Elle présentait des nausées et une sensation d'inconfort, cédant complètement en la switchant avec une membrane (BK-F®) (dialyseur PMMA). Ceci a permis une amélioration de ses symptômes. Elle a ensuite bénéficié d'une formation d'une semaine au montage de la machine avec une nouvelle cassette intégrant la nouvelle membrane PMMA. L'équipe soignante a été formée avec elle au montage de la machine avec une membrane tierce.

Une autre patiente a été suivie pour une grossesse évolutive de 10 semaines dans le cadre d'un projet de procréation médicale assistée (PMA). La confirmation de cette grossesse nous a poussé à la passer à 7 séances par semaine avec adaptation des paramètres de dialyse. La patiente a

fait une récurrence de sa néphropathie initiale (SHU) compliquée d'un arrêt de la grossesse à 10 semaines.

Devenir des patients sortis de la technique

Deux patients ne sont plus dialysés à domicile à la fin de la période d'observation. Un patient a été transplanté 1 mois après sa mise en HDQ, et a récupéré une bonne fonction rénale. 1 autre a été formé mais non installé à domicile en raison d'une chirurgie digestive compliquée d'une septicémie sévère et léthale. La durée moyenne de la technique à 1 an avoisine les 75 %. Un troisième patient a déménagé et est toujours suivi en HDQ par une autre équipe.

DISCUSSION

Nous présentons ici une étude rétrospective monocentrique concernant les résultats et l'évolution des patients en HDQ à bas débit de dialysat. Nos résultats préliminaires suggèrent que l'HDQ améliore le contrôle de la pression artérielle, et de la meilleure intégration socio-professionnelle confère à l'HDQ des bénéfices médico-économiques pour le système de santé.

Nos résultats sont en cohérence avec ceux d'une étude européenne évaluant les critères biologiques et cliniques en HDQ à bas débit de dialysat (n= 129) [16]. Comme dans notre étude, l'âge moyen des patients était de 50 ans (soit 10 ans de moins que les patients australiens, canadiens ou nord-américains prévalents en HD conventionnelle en centre) [17, 18, 19].

Dans notre cohorte, les patients traités en HDQ sont jeunes, majoritairement des femmes avec de faibles comorbidités. Dans une étude nord-américaine publiée en 2012 (n=1873 patients appariés entre HDQ et hémodialyse en centre), l'âge moyen était de 52 ans et les patients étaient dialysés depuis 5 ans en moyenne [8]. Au Canada, un programme d'HDQ incluait 105 patients (âge moyen 52 ans), majoritairement en hémodialyse longue nocturne dont 71 % étaient de sexe masculin [20]. Dans le registre australien et néo-zélandais, 706 patients sont inclus avec (âge médian 50 ans), une proportion d'hommes de 75 % et en majorité anuriques [19].

HDQ versus les autres modalités de dialyse : indépendance ? Compétition ? Synergie ?

Certaines études suggèrent une concurrence entre l'HDQ et la dialyse péritonéale (DP). L'étude canadienne de Copland et al., en 2009 [21], a démontré que le développement d'un programme d'HDQ 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 annuelle de l'auto-dialyse. Même s'il s'agissait d'hémodialyse longue nocturne à domicile, on peut penser qu'un programme d'HDQ pourrait avoir des effets similaires en France. Les patients de DP traités secondairement en hémodialyse à domicile sont principalement des patients jeunes, non diabétique et autonomes. Une information précoce chez les patients qui ont un risque d'échec de DP, et la mise à disposition de matériels permettant les deux techniques réduirait ou abolirait un passage transitoire en hémodialyse en centre et assurerait le maintien à domicile chez les patients qui le souhaitent. [50].

Dans l'étude prospective FREEDOM, les bénéfices cliniques de l'HDQ à bas débit de dialysat se résument à une meilleure qualité de vie d'un point de vue physique et psychologique [22]. Elle a également montré une diminution du syndrome dépressif lié au traitement, du syndrome des

jambes sans repos, ainsi qu'une amélioration du temps de récupération après dialyse [8].

Sur le plan biologique, les paramètres recueillis sont stables sur 12 mois. Il n'y a donc pas d'argument pour une sous-dialyse (*Tableau 2*) malgré l'utilisation d'un faible volume de dialysat. Ces résultats confirment ceux d'une étude nord-américaine [23]. L'amélioration de l'albuminémie décrite dans les précédentes publications se confirme également chez nos patients, qui par ailleurs, présentaient déjà un état nutritionnel satisfaisant [24, 25]. Notre hypothèse est que l'HDQ entraîne une amélioration de l'appétit, améliorant ainsi l'état nutritionnel. Ces résultats pourraient être expliqués par une amélioration de l'état général et de la fatigue post-dialytique, et par le caractère quotidien de la dialyse.

L'augmentation de la fréquence de la dialyse a entraîné dans plusieurs études une amélioration du bilan nutritionnel et une prise de poids [26].

Ces données sont expliquées par une amélioration de l'épuration de certaines toxines urémiques anorexigènes de taille moyenne, et de la surcharge hydrosodée entraînant une diminution du syndrome inflammatoire [24].

Nos données relatives à l'anémie sont conformes aux données publiées. L'HDQ est associée à une hémoglobiniémie significativement plus élevée mais qui restent dans la fourchette thérapeutique (Hb entre 1à et 12g) et à des besoins en EPO inférieurs [tableau IV]. Concernant le traitement de l'anémie, nous retrouvons une augmentation des doses d'EPO durant les premières semaines du traitement, avec une baisse de l'Hb chez 3 patients. Une patiente avait fait une déglobulisation importante justifiant une transfusion sanguine. Dans la cohorte FHN, il existe une amélioration de l'hémoglobine à 18 mois chez les patients en HD fréquente, mais celle-ci n'est significative que pour les patients en hémodialyse quotidienne nocturne [28]. Les taux de ferritine tout comme les doses de fer prescrites restent stables [28]. (*Tableau IV*).

Tableau IV. Données biologiques durant les 9 premiers mois de suivi

	M0	M3	M6	M9	p*
Hb moyenne (g/dL)	10,6	11,0	11,5	11,8	0,01
ASE (EPO UI/Kg/sem)	1,5	1,7	1,2	1,2	0,04
IRE (ASE/Hb) (UI/Kg/sem/g Hb)	14,2	13,3	10,4	10	0,03
Ferritinémie (μ g/L)	380	420	450	470	0,06
CST (%)	29	28	28	28	0,09
HBPM (Fraxiparine 1900UI)	0	1/12	2 /12	2/12	0,1
Béta-2 microglobuline (μ g/L)	22	21	22	22	-

Le second paramètre amélioré dans notre étude est la bicarbonatémie moyenne et ce, malgré l'utilisation d'un tampon au lactate, qui semble donc bien métabolisé chez notre population à faibles comorbidités. Ces résultats sont cohérents avec ceux de deux études de plus importantes [16, 23] (*Figure 2*).

En HDQ, les déterminants de l'épuration des phosphates sont : la phosphatémie de base, le volume de dialysat et le temps de traitement. Des études montrent une amélioration de la phosphatémie après passage du patient de l'HD en centre vers l'HDQ [28,29]. Dans leur étude, Kohn et al démontraient 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) [30]. Une étude récente

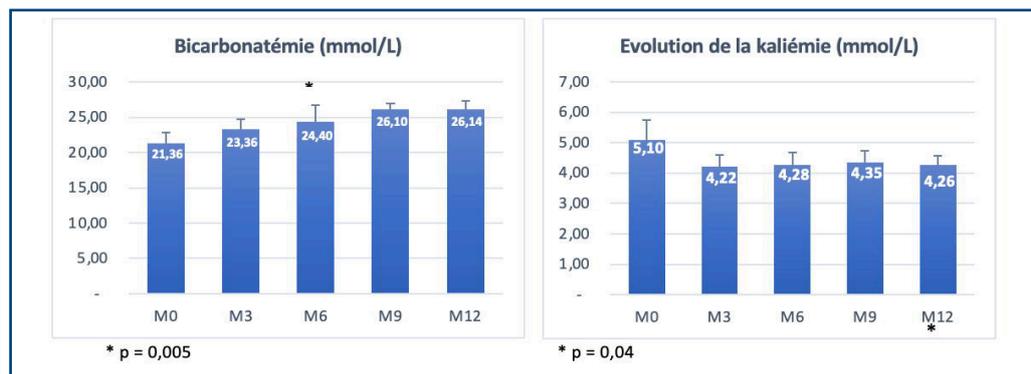


Fig. 2 : Evolution de la bicarbonatémie et de la kaliémie durant la première année du suivi

retrouvait une diminution des taux de FGF23 chez les patients d'HDQ [31]. L'absence d'amélioration de la phosphatémie dans notre cohorte pourrait être expliquée en partie par un contrôle satisfaisant de la phosphatémie et à l'amélioration de l'appétit, ainsi qu'à l'augmentation de l'apport protéique chez ces patients.

Aspects économiques et organisationnels de la modalité d'HDQ

Tableau V : Comparaison entre le coût de l'HDQ et de l'auto-dialyse assistée. Abréviations : VSL : véhicule sanitaire léger, IDF : Ile de France, IDE : infirmière diplômée d'état, DASRI : déchets d'activité de soin à risque infectieux

	Coût			
	CNAM / séance		Coût Hebdomadaire/séance	
	HDQ / 1 séance	UAD assistée / 1 séance	HDQ 6 s/sem	UAD assistée 3 s/sem
Remboursement € séance/Privé Lucratif (tarifs IDF 2021)	238,32	268,85	1 429,92	806,55
Coûts VSL / Taxi : 40 kms, aller-retour, tarif IDF nuit	0,00	120,16	0,00	360,48
Coût de la Consultation Médicale	0,00	30,00	0,00	90,00
TOTAL CNAM	238,32	419,01	1 429,92	1 257,03
2- COÛTS SUPPORTES PAR L'ETABLISSEMENT PRIVE (€)				
	Coût			
	CNAM/ séance		Coût Hebdomadaire/séance	
	HDQ / 1 séance	UAD / 1 séance	HDQ 6 s/sem	UAD assistée 3 s/sem
Personnel paramédical :				
- Coût du personnel IDE	0,00	49,38	0,00	148,14
- Coût Coordination IDE HDQ	15,20	0,00	91,21	0,00
- Coût Encadrement, secrétaires et fonctions supports	10,76	21,51	64,54	64,54
Activités afférentes :				
- Coût Collation	0,00	2,51	0,00	7,53
- Coût DASRI	4,30	0,80	25,80	2,40
- Coût Eau, énergies	0,00	3,70	0,00	11,10
- Coût du bâtiment (loyer, sécurité, amortissements, bionettoyage)	0,00	20,52	0,00	61,55
TOTAL ETABLISSEMENT PRIVE	30,26	98,42	181,55	295,26

NB : La comparaison des coûts n'intègre pas les coûts des formations initiales et repli, les consommables et médicaments, les équipements biomédicaux (générateurs,) et les frais administratifs.

L'évaluation médico-économique de la technique d'HDQ montre que les coûts supportés par notre établissement privé sont moins importants que ceux liés à la technique d'auto-dialyse assistée comme cela est illustré dans le (Tableau V). Le coût hebdomadaire (6 séances/semaine) d'HDQ est 181,55 comparativement au cout hebdomadaire de 3 séances d'auto-dialyse assistée /

semaine 295,26. Les couts détaillés dans ce tableau ne prennent pas en compte le cout de la machine et des dispositifs médicaux. Outre l'impact sur la qualité de vie, la suppression des couts liés au transport sanitaire des patients en HDQ constitue un atout économique important pour l'assurance maladie comme le suggère le rapport de l'HAS publié en 2014 [53].

Prescriptions en HDQ à bas débit de dialysat

Dans notre cohorte, le temps moyen de dialyse est supérieur à 2 heures par séance avec un débit sanguin moyen de 380ml/min (350-400). 10 patients avaient 6 séances par semaine et un seul patient avait 5 séances par semaine en raison de la persistance d'une fonction rénale résiduelle. La Fraction de filtration 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/séance/jour (*Tableau II*).

Une dialyse sans anticoagulant est justifiée par des temps de séance courts et un circuit de dialysat sans piège à bulle veineux. Cela pourrait permettre la diminution du risque hémorragique, puisqu'il peut exister une augmentation de l'activité anti-Xa jusqu'à 24 heures après une séance d'hémodialyse [33]. 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 associé à l'utilisation de l'héparine en dialyse, qui par ailleurs expose aux risques de thrombopénie induite par héparine [34].

Equilibre hydroélectrolytique et acido-basique

Nos résultats confirment l'effet des concentrations de dialysat en potassium et en lactate sur les kaliémies et les réserves alcalines après le transfert de l'hémodialyse conventionnelle à l'HDQ. Concernant le potassium, l'expérience clinique antérieure [16,24] et les modèles théoriques [34] ont rapportés des modifications minimales de la kaliémie après le transfert de l'HD conventionnelle à l'HDQ. King et Glickman ont rapporté de manière anecdotique que les patients traités avec un potassium de dialysat à 1 mEq/L ont atteint une kaliémie de $4,5 \pm 0,5$ mEq/L, avec 83% des valeurs mesurées entre 3,5 et 5,2 mEq/L [35]. Récemment, Cherukuri et al, ont rapporté que la kaliémie diminuait significativement de $4,80 \pm 0,63$ mEq/L à $4,59 \pm 0,78$ mEq/L après 6 mois d'HDQ (104 patients traités avec des prescriptions similaires à celles de l'étude FREEDOM) [16]. Nos résultats actuels sont cohérents avec ceux observés précédemment (*Figure 2*).

L'HDQ à bas débit de dialysat n'altère pas les concentrations de bicarbonatémie, ni avant, ni après dialyse [36]. King et Glickman ont rapporté que la bicarbonatémie des patients traités par HDQ, était de $23,9 \pm 1,6$ mEq/L [35]. Bien que l'on s'attende à des concentrations sériques de bicarbonate, avant la dialyse, plus élevées en HDQ qu'en HD conventionnelle en raison de l'intervalle inter-dialytique plus court [37], la majorité des patients a atteint la bicarbonatémie sérique pré-dialyse recommandée par KDOQI (≥ 22 mmol/L)(*Figure. 2*).

Abords vasculaires :

L'abord vasculaire de référence reste la fistule artérioveineuse (FAV) [38]. Il existe une controverse dans la littérature quant à l'augmentation du taux de complications liées aux ponctions répétées en HDQ [39]. Plusieurs études ne retrouvent pas de différence en termes de nombre

d'interventions sur FAV entre l'HDQ et l'HD conventionnelle [40,41], alors que deux études nord-américaines retrouvaient le résultat inverse [42,43]. La seule étude randomisée réalisée sur la cohorte FHN retrouvait une augmentation significative du taux d'interventions sur FAV dans le groupe d'HDQ [44]. Cette étude ne précise pas les motifs d'intervention, mais il est possible qu'ils s'intègrent dans un protocole de surveillance accrue des abords vasculaires.

Le risque de complications infectieuses lié à l'utilisation du Button-Hole reste très controversé, mais le nombre d'interventions sur FAV semble similaire à une technique de ponction classique [42,43,49]. Dans une étude franco-belge, seuls 30 % des patients porteurs d'une FAV utilisent la technique du Button-Hole à domicile [45,51].

Rôle de l'équipe soignante :

Nos résultats suggèrent que le soutien de l'équipe soignante favorise le choix de cette technique. Par ailleurs, le rôle de l'équipe infirmière est très important durant la période de formation et de transition vers l'HDQ ; surtout pour certains patients moins confiants avec ce traitement [46]. Les patients préfèrent des périodes de formation plus longues [47]. Il a été établi que les patients qui envisagent d'effectuer l'HDQ s'inquiètent principalement de la sécurité, de l'isolement et du soutien psychologique et logistique qu'ils pourraient avoir [48].

Malgré une flexibilité croissante des horaires de dialyse, la proportion des patients traités à domicile reste inférieure aux prévisions. 10% de nos patients sont éligibles à l'HDQ mais seulement 7% sont en HDQ. Nos patients actifs, autonomes et pris en charge en auto-dialyse assistée choisissent cette modalité, mais certains sont freinés par l'absence de logement adapté à cette technique.

Une meilleure information sur la flexibilité du traitement lors de l'information pré-dialyse peut encourager les patients éligibles à choisir cette thérapie. D'autres modèles sont nécessaires pour explorer des solutions de soutien infirmier pour les patients en transition vers l'HDQ. Une des solutions novatrices est la télésurveillance des patients à distance.

Notre étude a démontré que la machine présente une interface utilisateur relativement simple, qu'il est suffisamment petit et facile à transporter et ne nécessite aucune installation électrique ou de plomberie à la maison.

Les limites de notre étude sont liées à une durée de suivi et un nombre de patients limités. Ses forces sont liées au fait qu'en dépit d'un nombre de patients limité, chaque patient était son propre témoin, ce qui donne des valeurs de base acceptables pour évaluer les effets de l'HDQ.

CONCLUSION

La mise en place d'un programme d'HDQ au sein d'un centre de dialyse privé a permis de diversifier l'offre de soin en hémodialyse dans notre centre et de faciliter l'accès à cette technique pour nos patients autonomes et éligibles. Cette thérapie a permis l'amélioration du contrôle de la pression artérielle et de l'anémie. Ce programme a également permis de motiver nos équipes soignantes. Notre expérience démontre que le développement de la dialyse à domicile en centre privé peut se faire tout en maintenant l'équilibre budgétaire de l'institution.

Grâce à la diminution des coûts des transports médicaux et à l'amélioration de l'insertion socio-professionnelle, l'HDQ pourrait réduire les dépenses du système de santé.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les responsables des soins infirmiers, l'équipe soignante, technique, et administrative de notre centre de dialyse NephroCare Villejuif.

CONFLITS D'INTERET

L'auteur principal (Hadia HEBIBI), Magali CIROLDI, le Samah SAIBI, et Fatia EL BOUNDRI déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt avec cette publication.

Les auteurs suivants : David ATTAF, Laure CORNILLAC et le Charles CHAZOT sont des salariés chez Fresenius Medical Care.

CONTRIBUTION DES AUTEURS

Le Dr HEBIBI a contribué à la réalisation de l'étude, le recueil des données et à la rédaction de l'article. David ATTAF, et Laure CORNILLAC, Magali CIROLDI, Samah SAIBI, Charles CHAZOT et Fatia EL BOUNDRI ont contribué à la relecture et à la correction de l'article, et ont donné des conseils utiles à la rédaction.

REFERENCES

1. Wilkie M Home dialysis an international perspective NDT Plus 2011; 4[Suppl 3]: iii4–iii6
2. Van Walraven C. Manuel D.G. Knoll G. Survival trends in ESRD patients compared with the general population in the United States. Am J Kidney Dis. 2014; 63: 491-499
3. Eknoyan G, Beck GJ, Cheung AK, Daugirdas JT, Greene T, Kusek JW, Allon M, Bailey, Teehan Toto R, Hemodialysis (HEMO) Study Group: Effect of dialysis dose and membrane flux in maintenance hemodialysis. N Engl J Med 2002; 347: 2010–2019
4. Weinhandl ED, Liu J, Gilbertson DT, et al. Survival in daily home hemodialysis and matched thrice-weekly in-center hemodialysis patients Am Soc Nephrol, 2012;23:895-904
5. Nesrallah GE, Lindsay RM, Cuerden MS, et al. Intensive hemodialysis associates with improved survival compared with conventional hemodialysis, J Am Soc Nephrol. 2012; 23: 696-705
6. Chan CT, Floras JS, Miller JA, et al. Regression of left ventricular hypertrophy after conversion to nocturnal hemodialysis. Kidney Int, 2002; 61: 2235-2239
7. Susantitaphong P, Koulouridis I, Balk EM et al. Effect of frequent or extended hemodialysis on cardiovascular parameters: a meta-analysis. Am J Kidney Dis 2012; 59: 689–699
8. Jaber BL, Lee Y, Collins AJ et al. Effect of daily hemodialysis on depressive symptoms and post dialysis recovery time: interim report from the FREEDOM (Following Rehabilitation, Economics and Everyday-Dialysis Outcome Measurements) Study. Am J Kidney Dis 2010; 56: 531–539
9. Stel VS, de Jong RW, Kramer A, Andrushev AM, et al. Supplemented ERA-EDTA Registry data evaluated the frequency of dialysis, kidney transplantation, and comprehensive conservative management for patients with kidney failure in Europe. Kidney Int. 2021 Jan 7: S0085-2538(20)31529-5.
10. Argilés A, Kerr PG. Home based therapies: can wishes would be realized? Nephrol Dial Transplant. 2020 Nov 1;35(11):1836-1839.
11. Van Eps CL, Jeffries JK, Johnson DW et al. Quality of life and alternate nightly nocturnal home hemodialysis. Hemodial Int 2010 ; 14 : 29–38
12. Vos PF, Zilch O, Jennekens-Schinkel A et al. Effect of short daily home haemodialysis on quality of

- life, cognitive functioning and the electroencephalogram. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21: 2529–2535
13. Hanly PJ, Pierratos A. Improvement of sleep apnea in patients with chronic renal failure who undergo nocturnal hemodialysis. *N Engl J Med* 2001; 344: 102–107
14. Johansen KL, Zhang R, Huang Y et al. Survival and hospitalization among patients using nocturnal and short daily compared to conventional hemodialysis: a USRDS study. *Kidney Int* 2009; 76: 984–990
15. Lockridge RS, Kjellstrand CM. Nightly home hemodialysis: outcome and factors associated with survival. *Hemodial Int* 2011; 15: 211–218
16. Cherukuri S, Bajo M, Colussi G, Corciulo R, Fessi H, Ficheux M, Slon M, Weinhandl M and Borman N. Home hemodialysis treatment and outcomes: retrospective analysis of the Knowledge to Improve Home Dialysis Network in Europe (KIHDNEy) cohort, *BMC Nephrology* (2018) 19:262
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. Rocco MV, Lockridge RS, Jr, Beck GJ et al. The effects of frequent nocturnal home hemodialysis: the frequent hemodialysis network nocturnal trial. *Kidney Int* 2011; 80: 1080–1091
21. 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.
22. 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.
23. John K. Leypoldt, Michael A. Kraus, Bertrand L. Jaber, Eric D. Weinhandl and Allan J. Collins, Effect of dialysate potassium and lactate on serum potassium and bicarbonate concentrations during daily hemodialysis at low dialysate flow rates *BMC Nephrology* (2019) 20:252
24. Spanner E, Suri R, Heidenheim P, Lindsay R. The impact of quotidian hemodialysis on nutrition. *Am J Kidney Dis* 2003;42: S30–5.
25. Galland R, Traeger J, Arkouche W, Delawari E, Fouque D. Short daily hemodialysis and nutritional status. *Am J Kidney Dis* 2001;37: S95–8.
26. 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.
27. Copland M, Komenda P, Weinhandl ED, McCullough PA, Morfin JA. Intensive Hemodialysis, Mineral and Bone Disorder, and Phosphate Binder Use. *Am J Kidney Dis*. 2016 Nov;68(5S1): S24-S32.
28. Daniel B. Ornt, Brett Larive, Anjay Rastogi, Mohamad Rashid, John T. Daugirdas, Ann Hernandez, Manjula Kurella Tamura, Rita S. Suri, Nathan W. Levin, Alan S. Klinger, and the Frequent Hemodialysis Network Trial Group, Impact of frequent hemodialysis on anemia management: results from the Frequent Hemodialysis Network (FHN) Trials, *Nephrol Dial Transplant*. 2013 Jul; 28(7): 1888–1898.
29. Daugirdas JT, Chertow GM, Larive B, et al. Effects of frequent hemodialysis on measures of CKD mineral and bone disorder. *J Am Soc Nephrol*. 2012;23(4):727-738.
30. Kohn OF, Coe FL, Ing TS. Solute kinetics with short-daily home hemodialysis using slow dialysate flow rate. *Hemodial Int* 2010; 14:39–46.
31. 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.

32. Kraus M, Burkart J, Hegeman R, Solomon R, Coplon N, Moran J. A comparison of center-based vs. home-based daily hemodialysis for patients with end-stage renal disease. *Hemodial Int*. 2007 ; 11 :468–477.
33. 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.
34. Finazzi G, Remuzzi G. Heparin-induced thrombocytopenia: background and implications for haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11:2120–2.
34. Leypoldt JK, Agar BU, Bernardo AA, Culleton BF. Prescriptions of dialysate potassium concentration during short daily or long nocturnal (high dose) hemodialysis. *Hemodial Int*. 2016; 20:218–25.
35. King RS, Glickman JD. Electrolyte management in frequent home hemodialysis. *Semin Dial*. 2010 ; 23 :571–4.
36. Sargent JA, Marano M, Marano S, et al. Acid-base homeostasis during hemodialysis: new insights into the mystery of bicarbonate disappearance during treatment. *Semin Dial* 2018; 31(5): 468–478.
37. Leypoldt JK, Pietribiasi M, Ebinger A, Kraus MA, Collins A, Waniewski J. Acid-base kinetics during hemodialysis using bicarbonate and lactate as dialysate buffer bases based on the H⁺ mobilization model. *Int J Artif Organs*. 2020 Oct;43(10):645-652.
38. Lynn KL, Buttmore AL, Wells JE, Inkster JA, Roake JA, Morton JB. Long-term survival of arteriovenous fistulas in home hemodialysis patients. *Kidney Int*. 2004 May;65(5):1890-6.
39. Rose FARATRO,1 Janine JEFFRIES,2 Gihad E. NESRALLAH,3 Jennifer M. MACRAE, The care and keeping of vascular access for home hemodialysis patients, *Hemodialysis International* 2015; 19: S80–S92
40. 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.
41. 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.
42. 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
43. 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.
44. 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.
45. Benabed A, Henri P, Lobbedez T , Goffin E , Baluta S, Benziane A, Rachi A, van der Pijl JW, Bechade C, Ficheux M, Low flux dialysate daily home hemodialysis: A result for the 62 first French and Belgian patients *Nephrologie & Therapeutique* 13 (2017) 18–25
46. Diaz-Buxo JA, Crawford-Bonadio TL, St Pierre D, Ingram KM. Establishing a successful home dialysis program. *Blood Purif*. 2006;24(1):22-7.
47. Ethier I, Cho Y, Hawley C, Pascoe EM, Roberts MA, Semple D, Nadeau-Fredette AC, Sypek MP, Viacelli A, Campbell S, van Eps C, Isbel NM, Johnson DW. Effect of patient- and center-level characteristics on uptake of home dialysis in Australia and New Zealand: a multicenter registry analysis. *Nephrol Dial Transplant*. 2020 Nov 1;35(11):1938-1949.
48. Bennett PN, Schatell D, Shah KD. Psychosocial aspects in home hemodialysis: a review. *Hemodial Int*. 2015 Apr;19 Suppl 1: S128-34.
49. Charytoniuc, Krystyna. “Buttonhole: Requirements and Experience”. *Bulletin De La Dialyse à Domicile* 2 (4), 2019 ; 207-13. <https://doi.org/10.25796/bdd.v2i4.21653>.

50. Verger Christian, and Emmanuel Fabre. "Transition Between Peritoneal Dialysis and Home Hemodialysis in Belgium and France in the RDPLF". Bulletin De La Dialyse à Domicile 3 (3), 2020 ; 169-76. <https://doi.org/10.25796/bdd.v3i3.58393>.
51. Verger Christian, Ghislaine Veniez, Marie-Christine Padernoz, and Emmanuel Fabre. 2021. "Home Dialysis in French Speaking Countries en 2020 (RDPLF Database)". Bulletin De La Dialyse à Domicile 4 (1), 2020 ; 55-70. <https://doi.org/10.25796/bdd.v4i1.61543>.
52. Denny T, Reengineering hemodialysis for the home environment, Biomed Instrum Technol, 2010; Suppl Home Healthcare:73-8.
53. Haute Autorité de Santé. Evaluation médico-économique des stratégies de prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale en France. Octobre 2014

Reçu le 24/04/2021, accepté après révision le 20/05/2021 publié le 15/06/2021

Open Access : cet article est sous licence Creative commons CC BY 4.0 : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats

Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Cette licence est acceptable pour des œuvres culturelles libres.

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence. selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Œuvre. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.