

Bulletin de la Dialyse à Domicile

Home Dialysis Bulletin (BDD)

Journal internationale bilingue pour partager les connaissances et l'expérience en dialyse à domicile

(Edition française) (English version available at same address)

Analyse de l'ultrafiltration pendant la stase longue sous icodextrine en dialyse péritonéale automatisée

(Analysis of ultrafiltration volume during long dwell with icodextrin in automated peritoneal dialysis)

Tara Srouji ¹, Antoine Lanot ^{2,3,4}, Clémence Béchade ^{2,3,4}, Thierry Lobbedez ^{2,3,4}, Annabel Boyer ^{2,3}

¹Normandie Université, Unicaen, UFR des Sciences Pharmaceutiques, Bd Henri Becquerel, 14032 Caen Cedex, France

²Centre Universitaire des Maladies Rénales, CHU de Caen, 14 033 Caen Cedex 9, France

³U1086 INSERM – ANTICIPE – Centre Régional de Lutte Contre le Cancer, François Baclesse, Caen, France

⁴Normandie Université, Unicaen, UFR de Médecine, 2 rue des Rochambelles, 14032 Caen Cedex, France

Pour citer: Srouji T, Lanot A, Béchade C, Boyer A. Analysis of ultrafiltration volume during long dwell with icodextrin in automated peritoneal dialysis. Bull Dial Domic [Internet];8(1). Available from: <https://doi.org/10.25796/bdd.v8i1.86303>

Résumé

Les propriétés osmotiques colloïdales soutenues de l'icodextrine alimentent sa capacité d'ultrafiltration dans la cavité péritonéale, favorisant ainsi une gestion efficace du volume de fluide en régulant la réabsorption. Toutefois, des variations persistent lors de périodes de stase prolongée en dialyse péritonéale automatisée (DPA), ce qui constitue un défi clinique et accroît le risque d'échec de traitement. Cette étude vise à examiner les phénomènes d'ultrafiltration (UF) négative durant la stase diurne chez les patients en DPA sous icodextrine, ainsi qu'à identifier les facteurs associés à cette occurrence. Une étude rétrospective observationnelle monocentrique sur l'UF réalisée pendant les périodes de stase prolongée d'icodextrine en DPA a été menée auprès de 27 patients incidents au Centre Hospitalier Universitaire de Caen en Normandie, France. L'événement principal était la présence d'une UF diurne négative, avec la pression intrapéritonéale (PIP) comme variable d'exposition. Les analyses statistiques, y compris des comparaisons entre groupes, des régressions logistiques univariées et multivariées, ont été réalisées. Bien que la corrélation entre les variables et l'UF diurne négative n'ait pas été significative, la PIP (OR=1,06), le Volume de la dernière injection (OR=0,97) et l'Indice de Masse Corporelle (OR=0,97) présentent des tendances intéressantes. L'analyse multivariée n'a pas révélé d'association significative entre les variables et l'UF diurne négative. Néanmoins, la PIP s'est avérée être la seule variable à améliorer la qualité du modèle, suggérant un lien potentiel qui nécessite une exploration plus approfondie. Malgré le fait que la mesure de la PIP ne soit pas systématique dans les centres de dialyse, cette étude suggère ses avantages en cas de variabilité de l'UF sous DPA, soulevant ainsi des questions importantes pour la recherche future et la pratique clinique. Les limites de l'étude, notamment la taille restreinte de l'échantillon et la nature observationnelle rétrospective de la méthodologie, affectent la puissance statistique et la possibilité d'établir des liens de causalité.

Mots-clés : Dialyse péritonéale, Dialyse péritonéale automatisée, Insuffisance rénale chronique, Icodextrine, Maladies Rénales Chroniques, Pression Intrapéritonéale, Ultrafiltration

Summary

Icodextrin's sustained colloid osmotic properties drive its ultrafiltration capacity in the peritoneal cavity, facilitating effective fluid volume management by regulating reabsorption. However, its efficacy fluctuates during prolonged dwell periods in automated peritoneal dialysis (APD), posing challenges and increasing the risk of treatment failure. This study examines negative ultrafiltration (UF) during daytime dwell in APD patients using icodextrin and aims to identify associated factors. A retrospective observational monocentric study on UF during prolonged icodextrin dwell periods in APD was conducted among 27 incident patients at the University Hospital of Caen in Normandy, France. The primary focus was the presence of negative daytime UF, with intraperitoneal pressure (IPP) as the main exposure variable. Statistical analyses, including group comparisons and univariate and multivariate logistic regressions, explored associations between negative daytime UF, IPP, and other relevant variables. While no variable showed a significant correlation, IPP (OR=1.06), Volume of the last injection (OR=0.97), and Body Mass Index (OR=0.97) exhibited interesting trends. The multivariate analysis showed no significant association between the variables and negative daytime UF. Nevertheless, IPP was the only variable that improved the model's quality, suggesting a potential link for further exploration. This study raises important questions for future research and clinical practice regarding the systematic measure of the IPP during peritoneal dialysis treatments, despite its limitations, including a small sample size and the retrospective observational nature of the methodology, affecting the statistical power and the ability to establish causal links.

Keywords: Peritoneal Dialysis, Automated Peritoneal Dialysis, Chronic Kidney Disease, Icodextrin, Intra-peritoneal Pressure, Ultrafiltration



Article licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Copyright: les auteurs conservent le copyright.

Introduction

En 2022, seuls 6 % des patients atteints d'insuffisance rénale chronique de stade 5 en France étaient traités par dialyse péritonéale (DP), ce qui souligne son taux d'adoption relativement faible [1]. La dialyse péritonéale automatisée (DPA) reste cependant une thérapie fondamentale pour la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT), offrant flexibilité et efficacité dans l'élimination des fluides et des solutés [2-6]. La DPA présente plusieurs avantages, en particulier pour les patients nécessitant un début de dialyse en urgence, car elle a été associée à une incidence plus faible de complications liées à la DP par rapport à un début d'hémodialyse en urgence [7].

Cependant, des défis persistent dans l'utilisation efficace de l'APD, en particulier dans la prise en charge d'une ultrafiltration (UF) diurne négative lorsque l'icodextrine est utilisée [8-11]. L'icodextrine, une solution complexe de polysaccharides, est largement utilisée en DP pour sa capacité à maintenir l'UF pendant les stases longues diurnes et à réduire les complications liées au glucose [11-16]. Néanmoins, une UF négative ou un défaut d'UF pendant une stase longue reste un défi clinique important, pouvant conduire à une surcharge liquidienne et à ses morbidités associées [8,10,11].

Selon l'International Society for Peritoneal Dialysis (ISPD), le défaut d'UF est défini comme une UF nette inférieure à 400 ml après une stase de 4 heures avec du glucose/dextrose 3,86 %/4,25 %, ou inférieure à 100 ml avec du glucose/dextrose 2,27 %/2,5 % [17]. Plusieurs facteurs influencent la variation de l'UF sous icodextrine, notamment les caractéristiques de la membrane péritonéale du patient, les pressions hydrostatiques et osmotiques, la composition du dialysat, ainsi que les paramètres métaboliques [8-10,18,19]. Lambie et al. [8] mettent en lumière ces paramètres, soulignant la nécessité d'adopter une approche rigoureuse et personnalisée afin d'assurer une gestion optimale.

Un autre facteur clé peut être la pression intrapéritonéale (PIP), définie comme la pression exercée à l'intérieur de la cavité péritonéale [20]. Cette pression est influencée par plusieurs facteurs, tels que le volume de liquide dans la cavité péritonéale, la morphologie du patient, la posture et le tonus musculaire abdominal [21,22]. La mesure de la PIP en DP, décrite pour la première fois par Durand et al. [22-24] dans les années 1990, est simple et non invasive. Elle consiste à placer le patient en position couchée et à estimer la pression en mesurant la hauteur de la colonne de dialysat dans la tubulure reliée au cathéter, en prenant la ligne médio-axillaire comme horizontale de référence [22-24]. Chez un patient en position allongée, la PIP varie entre 8 et 18 cmH₂O pour un volume infusé intrapéritonéal de 2 L [22-24].

Notre étude avait pour objectif d'analyser l'incidence d'une UF diurne négative pendant une longue stase sous icodextrine chez des patients en DPA, en se concentrant spécifiquement sur ce phénomène et en identifiant les facteurs potentiellement associés.

Matériels et méthodes

Population de l'étude

Cette étude rétrospective, observationnelle et monocentrique a été menée dans le service de néphrologie du CHU de Caen en Normandie, France. Elle a inclus tous les patients adultes

incidents en DP dans notre centre du 31 août 2018, date à laquelle la mesure systématique de la PIP a été initiée, jusqu'au 12 septembre 2022. L'étude s'est concentrée sur les patients ayant reçu un traitement par DPA pendant au moins six mois après le début de la DP. Les critères d'exclusion comprenaient les patients dont la durée du DPA était inférieure à 30 jours ou ceux qui avaient commencé la DPA plus de six mois après le début de la DP.

Définition des variables

Les caractéristiques des patients inclus dans l'étude ont été obtenues à partir du Registre de Dialyse Péritonéale de Langue Française (RDPLF). Les variables suivantes ont été extraites : âge, sexe, néphropathie initiale, indice de Charlson modifié (mCCI), statut diabétique, poids et taille. Les prescriptions de dialyse ont été recueillies à partir des dossiers médicaux. Les variables suivantes ont été recueillies : le volume total de dialyse, le volume par cycle, le volume de dernière injection, la temps totale de dialyse, le temps de stase par cycle, la durée de stase diurne, le nombre de cycles nocturnes, l'utilisation de soluté hypertonique, l'utilisation de fluctuante et si oui son pourcentage. En outre, des données sur le volume de diurèse résiduelle, les mesures de la PIP, ainsi que les dates et les résultats du premier test d'équilibrage péritonéal (PET) et de la première clairance ont été recueillis.

Les résultats de la dialyse péritonéale ont été extraits des fiches de surveillance de la première semaine du deuxième mois de DP pour les patients inclus dans l'étude, à l'aide des logiciels Renalsoft® et Sharesource®. Les variables extraites comprenaient les UF diurnes, nocturnes et de 24 heures ; le temps de stase par cycle et diurne ; les volumes totaux, par cycles et par stase diurne. Ces variables ont été collectées au cours des sept jours précédant l'extraction et ont été moyennées, en partant de l'hypothèse que cette moyenne permettrait de corriger la variabilité au sein des patients.

Evénements d'intérêt

L'évènement d'intérêt principal était la présence d'une ultrafiltration diurne négative, définie par une ultrafiltration diurne moyenne de la semaine d'extraction des données inférieure à 0. Les patients inclus dans l'étude ont été classés en UF négative oui/non.

Variables explicatives

La principale variable d'exposition était la PIP, mesurée en cmH₂O avec un volume intrapéritonéal de 2 litres. Dans notre centre, la PIP est systématiquement mesurée au 4^{ème} jour de formation des patients, avant l'initiation de la DP. Cette mesure est réalisée systématiquement depuis le 31 août 2018, marquant le début des inclusions de patients dans cette étude. Le protocole de mesure de la PIP est conforme aux recommandations établies par l'ISPD [17].

Analyse statistique

Les variables linéaires ont été résumées à l'aide de médianes et d'intervalles interquartiles (IIQ), tandis que les variables catégorielles ont été exprimées en fréquences et de pourcentages.

Les patients ont été classés en fonction du résultat principal, à savoir l'UF diurne, une variable qualitative binaire, distinguant les classifications négatives et positives. Pour examiner plus en

détail l'association entre l'UF diurne négative, l'événement primaire d'intérêt, la PIP, variable d'exposition principale, et d'autres variables d'exposition pertinentes, des représentations graphiques et des analyses de régression logistique univariée ont été effectuées. Chaque variable a été analysée indépendamment par rapport à l'événement principal, et les résultats ont été exprimés sous forme de rapports de cotes (OR) avec des intervalles de confiance à 95 % (IC à 95 %). En raison de la taille réduite de l'échantillon, les intervalles de confiance ont été calculés en utilisant la méthode bootstrap.

Afin d'ajuster les facteurs de confusion potentiels, une analyse multivariée a été réalisée, intégrant la PIP et l'indice de masse corporelle (IMC) en raison de leur pertinence clinique et de leur corrélation avec la PIP, ainsi que toutes les variables présentant une valeur *p-value* < 0,20 dans l'analyse univariée. Une analyse de variance (ANOVA) a été utilisée pour évaluer l'amélioration du modèle de régression logistique après ajustement des covariables.

Concernant la variable d'exposition principale (mesure de la PIP), 20% des données étaient manquante. Une analyse en cas complet a été réalisée.

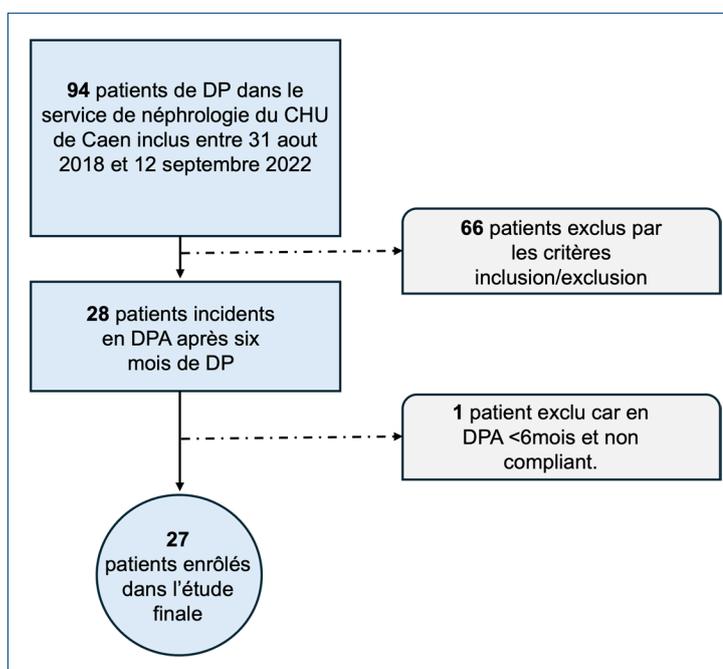
Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R version 4.0.2 (R foundation for Statistical Computing, Vienna Austria).

Cette étude a obtenu l'accord du Comité Local d'Ethique pour la Recherche (CLER) du CHU de Caen, ID 3793.

Résultats

Caractéristiques des patients

Entre le 31 août 2018 et le 12 septembre 2022, un total de 94 patients ont initié une DP dans notre centre, dont 28 ont été traités par DPA six mois après le démarrage de la DP. Un patient a été exclu de l'étude en raison d'un manque d'observance et d'une durée de traitement inférieure à deux mois. Par conséquent, 27 patients ont été inclus dans l'analyse finale (Figure 1).



↑ Figure 1. Conception de l'étude et aperçu des participants

Les caractéristiques cliniques des patients en fonction de leur statut UF diurne (positive ou négative) sont présentées dans le *Tableau 1*. Les deux groupes de patients présentaient des caractéristiques similaires. L'échantillon comprenait une majorité d'hommes, représentant 88,89 % de la population totale. Les patients avaient un IMC médian indiquant un léger surpoids (IMC > 25). L'IMC médian était légèrement inférieur chez les patients présentant une UF diurne positive (25,71 kg/m²) par rapport à ceux présentant une UF diurne négative (26,93 kg/m²), avec une médiane globale de 25,86 kg/m² pour l'ensemble de la population. En termes de comorbidités, le

↓ *Tableau 1. Description des caractéristiques cliniques des patients*

	Patients avec UF diurne positive (n = 17)	Patients avec UF diurne négative (n = 10)	Population totale (n = 27)
Âge au début de la DP, médiane (IIQ), années	63,02 (48,3 - 79,1)	61,41 (46,43 - 67,7)	61,66 (46,45 - 72,41)
Sexe, masculin, n (%)	16 (94)	8 (80)	24 (88,89)
IMC, médiane (IIQ), en kg/m²	25,71 (22,6 - 26,84)	26,93 (23,46 - 28,4)	25,86 (22,75 - 28,18)
BSA, médiane (IIQ), m²	1,88 (1,82 - 2,10)	1,88 (1,84 - 2,03)	1,88 (1,80 - 2,05)
Score mCCI, n (%)			
	2	7 (41,17)	3 (30)
	3	3 (17,65)	2 (20)
	4	3 (17,65)	2 (20)
	≥ 5	4 (23,53)	3 (30)
Diabète, n (%)	5 (29,41)	2 (20)	7 (25,93)
Etiologie de l'IRCT, n (%)			
	Diabétique	3 (17,65)	1 (10)
	Néphrite interstitielle	2 (11,77)	2 (20)
	Glomérulonéphrite	4 (23,53)	1 (10)
	PKD	3 (17,65)	3 (30)
	Uropathie	2 (11,77)	0 (0)
	Vasculaire	3 (17,65)	0 (0)
	Autres	6 (35,29)	2 (20)
	Inconnu	0 (0)	1 (10)
Diurèse résiduelle, médiane (IIQ), ml	1300 (1000 - 1650)	1650 (1175 - 1875)	1500 (1000 - 1700)

BSA : Surface corporelle; DP : Dialyse péritonéale; IIQ : Intervalle interquartile; IMC : Indice de masse corporelle; IRCT : Insuffisance Rénale Chronique Terminale; mCCI : Indice de comorbidité de Charlson modifié; n : Nombre total de patients; PKD : Polykystose rénale.

score mCCI a montré une distribution similaire entre les deux groupes. Il est intéressant de noter que les patients ayant une UF diurne négative avaient une diurèse résiduelle légèrement plus élevée que ceux ayant une UF diurne positive, avec des valeurs médianes de 1650 ml et 1300 ml, respectivement, bien que la différence entre les deux groupes n'ait pas été significative. De plus, la surface corporelle (BSA) ne semble pas différer de manière significative entre les patients présentant une UF diurne positive et négative dans cette cohorte, avec une surface corporelle médiane de 1,88 m² pour les deux groupes.

Caractéristiques en DP

Les prescriptions pour les patients traités par DP et les données relatives à la DP sont détaillées dans le *Tableau 2*. L'UF totale médiane était de 210 ml/jour pour l'ensemble de la population, de 423 ml/jour pour les patients ayant une UF diurne positive et de -138,5 ml/jour pour les patients ayant une UF diurne négative. Le volume total de dialysat prescrit était similaire entre les deux groupes et pour tous les patients, avec une médiane de 7500 ml (IIQ : 6500-8500). Cependant, le volume réellement administré variait : 6869 ml (IIQ : 6260-7640) pour le groupe UF diurne

↓ *Tableau II. La prescription et la gestion de la dialyse péritonéale*

		Patients avec UF diurne positive (n = 17)	Patients avec UF diurne négatif (n = 10)	Population totale (n = 27)	p-value (α = 0,05)
Volume total du dialysat, médiane (IIQ), ml					
	Prescrit	7500 (6500 - 8500)	8250 (7000 - 9000)	7500 (7000 - 9000)	0,2335
	Moyen	6869 (6260 - 7640)	7663,5 (6288,75 - 8154,5)	7150 (6227 - 7793)	0,4143
Volume de la dernière injection, médiane (IIQ), ml					
	Prescrit	1500 (1500 - 2000)	2000 (1750 - 2000)	1800 (1500 - 2000)	0,2285
	Moyen	1496 (975 - 1835,5)	1532,5 (1007,75-1919,75)	1499 (996 - 1922)	0,7234
Temps de stase diurne, médiane (IIQ), H					
	Prescrit	16 (15,5 - 16)	16 (16 - 16)	16 (15,97 - 16)	0,05144
	Moyen	15,73 (15,03 - 15,92)	15,84 (15,8 - 16,31)	15,8 (15,58 - 15,92)	0,1318
Nombre de cycles, n (%)					0,8765
	2	3 (17,65)	1 (10)	4 (14,81)	
	3	5 (29,41)	3 (30)	8 (29,63)	
	4	5 (29,41)	5 (50)	10 (37)	
	5	3 (17,65)	1 (10)	4 (14,82)	
	6	1 (5,88)	0 (0)	1 (3,7)	
Utilisation d'une solution hypertonique, n (%)		4 (23,53)	1 (10)	5 (18,52)	0,621
Kt/V, médiane (IIQ)		2,23 (1,67 - 2,63)	2,12 (1,7 - 2,29)	2,14 (1,7 - 2,47)	0,6918
Clairance totale, médiane (IIQ), L/semaine/1,73m²		94,65 (77,52 - 107,78)	92,44 (85,07 - 98,61)	92,44 (82,51 - 103,55)	1
PIP, médiane (IIQ), cmH₂O		13 (10,25 - 14,75)	14 (12-15)	14 (12 - 15)	0,3686
Fluctuante, médiane (IIQ), en %		0,8 (0,75 - 0,8)	0,78 (0,7 - 0,8)	0,8 (0,7 - 0,8)	0,5359
UF totale sur 24 heures, médiane (IIQ), ml/jour		423 (293 - 532)	-138,5 ([-184,25] - [-90,5])	210 ([-95] - 469,5)	référence
UF diurne, médiane (IIQ), ml/jour		237 (188 - 406)	-139 ([-331,35] - [-109,5])	104 ([-115] - 361)	
UF nocturne, médiane (IIQ), ml/jour		244 (126 - 285)	-132,5 ([-268,25] - [-68])	-10 ([-132,5] - 242,5)	

IIQ : Intervalle interquartile; n : Nombre total de patients; PIP : Pression intrapéritonéale; UF : Ultrafiltration.

positive, 7663,5 ml (IIQ : 6288,75-8154,5) pour le groupe UF diurne négative, et une médiane de 7150 ml (IIQ : 6227-7793) pour l'ensemble de la population. Ces résultats démontrent une certaine variation dans l'administration effective du volume prescrit. En ce qui concerne le volume de la dernière injection, on observe une médiane de 1500 ml (IIQ : 1500-2000) pour le groupe UF diurne positive, 2000 ml (IIQ : 1750-2000) pour le groupe UF diurne négative, et une médiane de 1800 ml (IIQ : 1500-2000) pour l'ensemble de la population. Cependant, le volume réel administré lors de la dernière injection était sensiblement similaire dans les deux groupes.

Le temps de stase diurne prescrit était similaire entre les groupes, avec une médiane de 16 heures pour l'échantillon (IIQ : 15,97-16). Les valeurs médianes du temps diurne moyen et les intervalles interquartiles indiquaient que la durée prescrite était généralement maintenue dans une fourchette étroite, soit 15,8 (IIQ : 15,58-15,92), démontrant une cohérence dans la gestion du temps de stase chez les patients en dialyse péritonéale. L'utilisation de la solution hypertonique était une option pour 18,52% des patients, avec une légère différence entre les groupes : 23,53% pour le groupe avec UF positive et 10% pour le groupe avec UF négative. Les valeurs médianes de Kt/V et de clairance totale étaient très similaires entre les groupes. La PIP mesurée au démarrage de la DP était de 14 (12-15) cmH₂O pour l'ensemble des patients, de 13 (10,25-14,75) cmH₂O et 14 (12-15) cmH₂O pour les patients avec une UF diurne positive et négative respectivement. Enfin, les valeurs médianes de la fluctuante étaient homogènes entre les groupes, autour de 80%.

Association entre les variables d'exposition et l'UF diurne négative

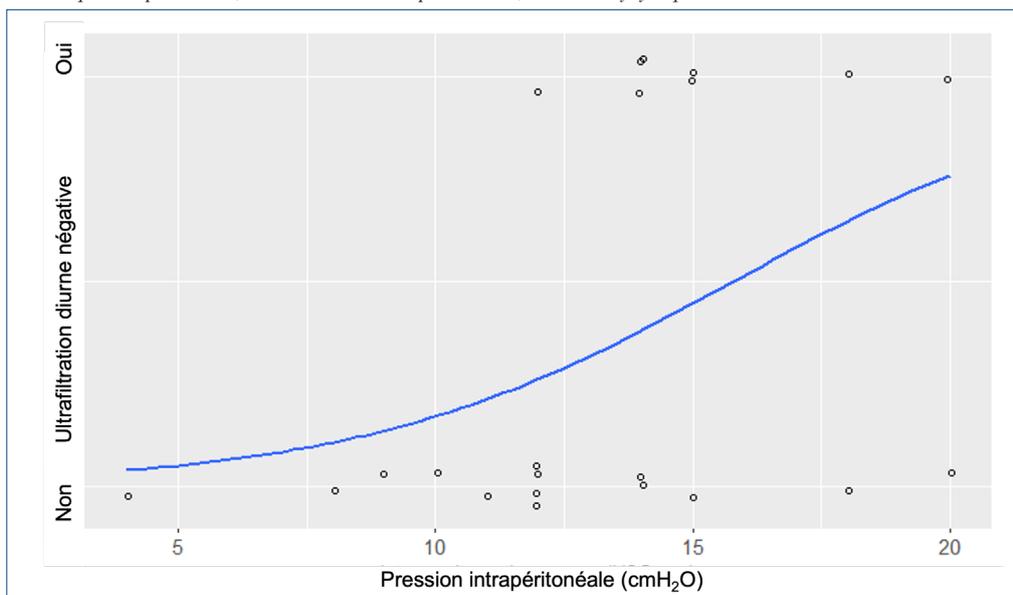
L'association entre l'événement «UF diurne négative» (variable catégorielle binaire) et les différentes variables d'exposition a été évaluée à l'aide d'analyses de régression logistique. Les résultats de l'analyse de régression logistique univariée sont présentés dans le *Tableau 3*. Chaque variable explicative a été évaluée séparément par rapport à l'événement d'UF diurne négative. Aucune des variables examinées n'a démontré une association statistiquement significative avec l'événement d'UF diurne négative, bien que certaines d'entre elles aient montré des tendances intéressantes. Parmi ces variables, la PIP (*Figure 2*), le volume de la dernière injection et l'IMC semblent être les variables les plus pertinentes dans le cadre de notre analyse. La *Figure 2* montre l'association entre l'UF diurne négative et les valeurs de la PIP, avec une courbe présentant une tendance sigmoïdale.

En outre, afin de limiter les risques de confusion, une régression logistique multivariée a été réalisée. Les variables incluses dans le modèle étaient la PIP, notre variable d'exposition principale, ainsi que l'IMC, une variable cliniquement pertinente corrélée à la PIP, et les variables ayant une *p-value* inférieure à 0,20, notamment le volume de la dernière injection. Les résultats de l'analyse multivariée sont présentés dans le *Tableau 4*. Dans l'analyse multivariée, aucune des variables n'était significativement associée à l'événement d'UF diurne négative. Pour évaluer la robustesse du modèle, une analyse de variance (ANOVA) a été réalisée, montrant que la PIP était la seule variable contribuant significativement à l'amélioration de la qualité du modèle (*p-value* = 0,05).

↓ Tableau III. Régression logistique univarié mesurant l'association entre l'évènement UF diurne négative et chaque variable explicative.

	OR (95% IC)	Valeur p-value ($\alpha = 0,05$)
Âge au début de la DP, par augmentation de 10 ans	1,02 (0,89 - 1,11)	0,93
IRCT		
Diabète	référence	
Glomérulonéphrite	0,50 (0,02 - 8,51)	0,64
Interstitiel	0,50 (0,02 - 8,51)	0,64
PKD	7,50 (0,56 - 2,18)	0,16
Autres	0,21 (0,01 - 3,09)	0,27
mCCI, par augmentation d'une unité	0,98 (0,86 - 1,10)	0,69
Diurèse résiduelle, par augmentation de 100 ml	1,17 (0,83 - 1,67)	0,41
IMC	0,98 (0,94 - 1,03)	0,29
PIP, par augmentation de 1 cmH ₂ O	1,05 (0,99 - 1,10)	0,09
PET, type de membrane		
Haute	référence	
Moyenne-haut	1,12 (0,70 - 1,84)	0,63
Kt/V	1,07 (0,71 - 1,43)	0,68
Volume de dernière injection, L	0,84 (0,67 - 1,02)	0,12
Temps de stase diurne, H	0,96 (0,70 - 1,26)	0,74
Fluctuante, par augmentation de 10%	1,85 (0,37 - 2,74)	0,28

DP : Dialyse péritonéale; IC : Intervalle de confiance; IMC : Indice de masse corporelle; IRCT : Insuffisance Rénale Chronique Terminale; mCCI : Indice de comorbidité de Charlson modifié; OR : Odds Ratio (rapport des cotes); PET : Test d'équilibre péritonéal; PIP : Pression intrapéritonéale; PKD : Polykystique rénale.



↑ Figure 2. Relation entre la pression intrapéritonéale et l'UF négative.

L'axe des x représente les valeurs de la pression intrapéritonéale (PIP), tandis que l'axe des y reflète l'état de l'ultrafiltration (UF) : la partie inférieure indique une UF positive (absence d'ultrafiltration négative), et la partie supérieure, une UF négative. Chaque point correspond à la valeur de la PIP d'un patient, positionnée en fonction de son statut d'UF. La ligne bleue illustre la relation entre la PIP et l'état de l'UF, suivant un schéma globalement sigmoïdal.

↓ Tableau IV. Régression logistique multivariée ajustée de chaque variable explicative avec l'événement d'ultrafiltration quotidienne négative.

	OR (95% IC)	Valeur p-value ($\alpha = 0,05$)
IMC	0,97 (0,91 - 1,03)	0,50
PIP, cmH ₂ O	1,06 (0,96 - 1,13)	0,54
Volume de la dernière injection, L	0,97 (0,74 - 1,32)	0,53

IMC : Indice de masse corporelle; PIP: Pression intrapéritonéale.

Discussion

Les résultats de notre analyse portant sur l'ultrafiltration réalisée lors de la stase longue d'icodexrine en dialyse péritonéale automatisée révèlent des dynamiques intéressantes. En particulier, la PIP émerge comme le principal facteur d'intérêt. Cependant, il est important de noter que le manque de puissance statistique lié à un faible effectif de la cohorte peut expliquer l'absence de résultat statistiquement significatif et a limité notre capacité à appréhender pleinement la complexité des interactions. L'impact clinique des variations de la PIP reste peu documenté dans la littérature, les études existantes étant souvent limitées par la taille restreinte des échantillons et des contraintes méthodologiques. On peut citer l'étude d'Imholz et al. [18], qui ont démontré qu'une augmentation de la PIP entraînait une réduction de l'UF nette, principalement en raison d'une augmentation de l'absorption lymphatique. De même, Díaz et al. [25] ont rapporté que la PIP influence l'efficacité de la DP en diminuant l'UF et la clairance des solutés. Par ailleurs, Durand et al. [23,24] ont constaté que même une augmentation modeste de 1 cmH₂O de la PIP pouvait réduire l'UF totale de 70 ml après deux heures, principalement en raison d'une augmentation de la réabsorption lymphatique.

En outre, en 2009, Lambie et al. ont souligné que les pressions hydrostatiques intrapéritonéale et extrapéritonéale, ainsi que les pressions osmotiques, étaient des facteurs clés influençant la direction et la quantité de l'UF. Plus précisément, une pression hydrostatique intrapéritonéale élevée, et donc une PIP élevée, favorise la réabsorption des liquides, ce qui peut entraîner une UF négative, tandis qu'une pression osmotique colloïdale plasmatique élevée favorise l'UF [8].

De plus, nos résultats, bien qu'ils ne soient pas statistiquement significatifs, suggèrent une dynamique possible entre l'IMC et l'UF diurne. Plusieurs études ont démontré une corrélation entre l'IMC et la PIP, Castellanos et al. et Dejardin et al. [20,21] ayant tous deux observé une corrélation entre un IMC élevé et une PIP élevée. Cela suggère que les patients ayant un IMC élevé sont plus susceptibles d'avoir une PIP élevée, ce qui pourrait contribuer à une UF négative. En outre, des études de plus grande envergure devraient tendre à étudier l'interaction potentielle entre l'IMC et la PIP, et son impact sur les volumes d'UF.

Nous avons également observé un lien potentiel entre le volume prescrit de dernière injection et l'UF diurne. Plus précisément, des volumes prescrits plus élevés semblent être associés à une UF diurne plus négative, bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs. Cette association pourrait être médiée par la PIP, car une augmentation du volume prescrit pourrait élever la PIP, influençant ainsi l'UF. Les directives actuelles recommandent des prescriptions de DP individualisées, axées sur l'équilibre hydrique, les aspects nutritionnels et métaboliques et la clairance des solutés de faible poids moléculaire [26]. Bien que l'ISPD ne recommande pas la mesure systématique de la PIP, nous pensons qu'elle pourrait constituer un outil précieux

pour optimiser les prescriptions de DP [24-26]. La mesure de la PIP pourrait permettre d'ajuster précisément le volume de liquide utilisé en dialyse péritonéale afin de prévenir les complications. Une surveillance régulière de la PIP contribuerait à identifier les patients à risque et à orienter leur prise en charge clinique de manière proactive. En cas de défaut d'UF ou de surcharge liquidienne, elle constitue un outil diagnostique clé pour évaluer la tolérance du patient au liquide intrapéritonéal et optimiser les stratégies thérapeutiques. Au CHU de Caen, la mesure de la PIP est systématiquement intégrée dès l'initiation de la DP. En cas de PIP élevée, les prescriptions de DP sont ajustées en réduisant les volumes perfusés, afin d'optimiser la tolérance du patient et d'atténuer les risques associés. Cette approche proactive permet une gestion plus précise de la PIP, favorisant ainsi de meilleurs résultats en termes d'ultrafiltration.

Autre résultat probant de notre analyse, bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs chez les patients diabétiques, 5 sur 7 ont obtenu une UF positive. Auparavant, Ahmad et al. [13] ont mené une étude rétrospective comparant les variations de l'UF chez 17 patients diabétiques et 23 patients non diabétiques en DPA. Leurs résultats suggèrent que l'icodextrine pourrait être plus efficace pour l'UF chez les patients diabétiques, bien que les mécanismes sous-jacents ne soient pas clairement définis.

Dans notre échantillon, nous avons constaté que les patients ayant une UF diurne négative présentaient un niveau plus élevé de fonction rénale résiduelle. Cette observation nous amène à nous demander si l'UF diurne négative pourrait être liée à la réabsorption des fluides, ce qui pourrait contribuer à un état d'hypervolémie relative et, à son tour, expliquer l'augmentation du volume d'urine observée chez ces patients.

Enfin, nous avons observé que l'utilisation de solutions hypertoniques pendant les échanges nocturnes était plus faible dans le groupe de l'UF diurne négative. Les solutions hypertoniques sont couramment utilisées pour améliorer l'UF en augmentant le gradient osmotique. En outre, il a été noté que la diurèse résiduelle était plus importante dans ce groupe. Nous émettons donc l'hypothèse que les patients ayant une UF diurne négative peuvent avoir une fonction rénale plus préservée, un meilleur contrôle du volume et, par conséquent, un moindre besoin de solutions hypertoniques pour réaliser l'UF.

Plusieurs limites doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats de cette étude. La principale limite est la petite taille de l'échantillon, qui réduit la puissance statistique de l'analyse et peut compromettre notre capacité à détecter des différences significatives entre les groupes. Cela souligne la nécessité de mener des études plus vastes et plus complètes pour confirmer et affiner nos résultats. Nous avons également supposé que la moyenne du volume quotidien d'UF sur une semaine contribuerait à réduire la variabilité entre les patients. Les calculs d'UF ont été effectués à l'aide de Sharesource®. En outre, cette étude a utilisé un modèle d'observation rétrospectif, ce qui limite intrinsèquement notre capacité à établir des relations de cause à effet entre les variables. Malgré nos efforts pour contrôler les facteurs de confusion connus, il peut toujours y avoir des variables non mesurées qui pourraient introduire un biais dans nos résultats. Il est essentiel de reconnaître cette nature observationnelle lors de l'interprétation de nos résultats, car nous ne pouvons pas déduire définitivement la causalité. En outre, l'étude a été menée dans un seul centre, ce qui peut limiter la généralisation de nos conclusions. Les caractéristiques de notre échantillon et l'environnement institutionnel spécifique peuvent ne pas représenter avec précision des populations de patients ou des environnements cliniques plus

larges. Par conséquent, il convient d'être prudent lors de l'application de nos résultats à d'autres contextes, et il est nécessaire de reproduire ces résultats dans des populations et des contextes divers. La mesure de la pression péritonéale au jour 4 peut également conduire à des valeurs surestimées, car la paroi abdominale peut ne pas s'adapter complètement à la présence de liquide, en particulier dans les cas impliquant un volume intrapéritonéal important. Enfin, bien que nous ayons tenté de tenir compte de divers facteurs de confusion, il reste possible que des variables non mesurées - y compris les antécédents médicaux détaillés, les comportements individuels en matière de santé et les facteurs sociodémographiques - aient pu influencer les résultats. Ces facteurs n'ont pas été inclus dans notre analyse et leur impact potentiel doit être pris en compte lors de l'interprétation de nos résultats.

Conclusion

En conclusion, cette étude observationnelle rétrospective et monocentrique a analysé l'apparition d'une UF diurne négative chez des patients sous DPA avec icodextrine, en explorant les facteurs susceptibles d'influencer ce phénomène. Même si nos résultats ne soient pas statistiquement significatifs, probablement en raison de la taille restreinte de l'échantillon, ils suggèrent une possible association entre une PIP élevée et une UF diurne négative. Bien que la mesure systématique de la PIP ne soit pas encore intégrée aux recommandations cliniques, nos résultats mettent en évidence son potentiel pour optimiser la prise en charge des patients en DP. Nous recommandons aux centres ne mesurant pas systématiquement la PIP d'envisager son évaluation lorsqu'une UF diurne négative est observée. Cette approche permettrait de détecter d'éventuelles élévations excessives de la PIP et d'adapter les prescriptions de dialyse péritonéale, notamment en ajustant les volumes perfusés, afin d'optimiser les résultats cliniques pour les patients. Compte tenu des limites de notre étude, notamment la taille restreinte de la cohorte, des recherches supplémentaires sont nécessaires afin de mieux comprendre les implications cliniques de la PIP et son impact sur l'UF en DPA.

Contributions des auteurs

Srouji T. : A contribué à la conceptualisation de l'étude, effectué des analyses statistiques et rédigé le manuscrit.

Boyer A. : A contribué à la conceptualisation de l'étude, effectué des analyses statistiques et révisé le manuscrit.

Lanot A., Béchade C., Lobbedez T. : Ont contribué à la conception de l'étude.

Approbation éthique

Cette étude a été approuvée par le Comité local d'éthique de la recherche, CLER, du Centre Hospitalier Universitaire de Caen (ID 3793).

Consentement du patient

Cette étude observationnelle rétrospective repose sur l'analyse de données de patients suivis au CHU de Caen. Conformément à la réglementation en vigueur, le recueil du consentement individuel des patients n'est pas requis. L'approbation du Comité Local d'Éthique et de la Recherche (CLER) est suffisante.

Financement

Les auteurs déclarent n'avoir reçu aucun soutien financier pour la recherche, la rédaction ou la publication de cet article.

Conflits d'intérêts

Les auteurs n'ont rien à déclarer.

Références

1. Thierry Vignolles. Les Chiffres Clés de La Maladie Rénale. <https://www.francerein.org/actualites/les-chiffres-cles-de-la-maladie-renale/> (2022).
2. Mehrotra, R., Devuyst, O., Davies, S. J., & Johnson, D. W. (2016). The Current State of Peritoneal Dialysis. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*, 27(11), 3238–3252. <https://doi.org/10.1681/ASN.2016010112>
3. Lanot, A., Lobbedez, T. Place et utilisation de la dialyse péritonéale dans le traitement de l'insuffisance rénale chronique terminale. *Néphrologie* 34, 1–18 (2022).
4. Boyer, A., Lanot, A., Béchade, C., & Lobbedez, T. (2022). La dialyse péritonéale : ce que le réanimateur doit savoir. *Médecine Intensive Réanimation*, 32(1), 85–98. <https://doi.org/10.37051/mir-00134>.
5. Auguste, B. L., & Bargman, J. M. (2023). Peritoneal Dialysis Prescription and Adequacy in Clinical Practice: Core Curriculum 2023. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 81(1), 100–109. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.07.004>
6. Blake P. G. (2008). Peritoneal dialysis: a «kinder,gentler» treatment for the elderly?. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 28(5), 435–436.
7. Jin, H., Fang, W., Wang, L., Zang, X., Deng, Y., Wu, G., Li, Y., Chen, X., Wang, N., Jiang, G., Guo, Z., Wang, X., Qi, Y., Lv, S., & Ni, Z. (2024). A Randomized Controlled Trial Comparing Automated Peritoneal Dialysis and Hemodialysis for Urgent-Start Dialysis in ESRD. *Kidney international reports*, 9(9), 2627–2634. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2024.06.032>
8. Lambie, M., Stompor, T., & Davies, S. (2009). Understanding the variability in ultrafiltration obtained with icodextrin. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 29(4), 407–411.
9. Mujais, S. et al. Evaluation and management of ultrafiltration problems in peritoneal dialysis. *International Society for Peritoneal Dialysis Ad Hoc Committee on Ultrafiltration Management in Peritoneal Dialysis. Perit Dial Int* 20 Suppl 4, S5-21 (2000).
10. Venturoli, D., Jeloka, T. K., Ersoy, F. F., Rippe, B., & Oreopoulos, D. G. (2009). The variability in ultrafiltration achieved with icodextrin, possibly explained. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 29(4), 415–421.
11. Silver, S. A., Harel, Z., & Perl, J. (2014). Practical considerations when prescribing icodextrin: a narrative review. *American journal of nephrology*, 39(6), 515–527. <https://doi.org/10.1159/000363417>
12. Frampton J. E., Plosker G. L. & Bredie S. J. H. Icodextrin: a review of its use in peritoneal dialysis. *Adis Drug Evaluation* 63, 2079–2105 (2003).
13. Ahmad, M., Jeloka, T., Pliakogiannis, T., Tapiawala, S., Zhong, H., Bargman, J. M., & Oreopoulos, D. (2008). Icodextrin produces higher ultrafiltration in diabetic than in non-diabetic patients on continuous cyclic peritoneal dialysis. *International urology and nephrology*, 40(1), 219–223. <https://doi.org/10.1007/s11255-007-9298-3>
14. Paniagua, R., Ventura, M. D., Avila-Díaz, M., Cisneros, A., Vicenté-Martínez, M., Furlong, M. D., García-González, Z., Villanueva, D., Orihuela, O., Prado-Uribe, M. D., Alcántara, G., & Amato, D.

- (2009). Icodextrin improves metabolic and fluid management in high and high-average transport diabetic patients. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 29(4), 422–432.
15. Jeloka, T. K., Ersoy, F. F., Yavuz, M., Sahu, K. M., Camsari, T., Utaş, C., Bozfakioğlu, S., Ozener, C., Ateş, K., Ataman, R., Akçiçek, F., Akpolat, T., Karayaylali, I., Arinsoy, T., Mehmet, E. Y., Süleymanlar, G., Burdzy, D., & Oreopoulos, D. G. (2006). What is the optimal dwell time for maximizing ultrafiltration with icodextrin exchange in automated peritoneal dialysis patients?. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 26(3), 336–340.
16. Qi, H., Xu, C., Yan, H., & Ma, J. (2011). Comparison of icodextrin and glucose solutions for long dwell exchange in peritoneal dialysis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 31(2), 179–188. <https://doi.org/10.3747/pdi.2009.00264>.
17. Morelle, J., Stachowska-Pietka, J., Öberg, C., Gadola, L., La Milia, V., Yu, Z., Lambie, M., Mehrotra, R., de Arteaga, J., & Davies, S. (2021). ISPD recommendations for the evaluation of peritoneal membrane dysfunction in adults: Classification, measurement, interpretation and rationale for intervention. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 41(4), 352–372. <https://doi.org/10.1177/0896860820982218>
18. Imholz, A. L., Koomen, G. C., Struijk, D. G., Arisz, L., & Krediet, R. T. (1993). Effect of an increased intraperitoneal pressure on fluid and solute transport during CAPD. *Kidney international*, 44(5), 1078–1085. <https://doi.org/10.1038/ki.1993.351>.
19. Krediet, R., & Mujais, S. (2002). Use of icodextrin in high transport ultrafiltration failure. *Kidney international. Supplement*, (81), S53–S61. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1755.62.s81.8.x>
20. Castellanos, L. B., Clemente, E. P., Cabañas, C. B., Parra, D. M., Contador, M. B., Morera, J. C. O., & Daly, J. A. (2017). Clinical Relevance of Intraperitoneal Pressure in Peritoneal Dialysis Patients. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 37(5), 562–567. <https://doi.org/10.3747/pdi.2016.00267>
21. Dejardin, A., Robert, A., & Goffin, E. (2007). Intraperitoneal pressure in PD patients: relationship to intraperitoneal volume, body size and PD-related complications. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 22(5), 1437–1444. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfl745>
22. Durand P. Y., Chanliau J., Gamberoni J., Hestin D. & Kessler, M. Routine measurement of hydrostatic intraperitoneal pressure. *Adv Perit Dial* 8, 108–12 (1992).
23. Sobrino-Pérez, A., Pérez-Escudero, A., Fernández-Arroyo, L., Dorado-García, A., Martín-Alcón, B., Gutiérrez-Martín, C., Sánchez-Fonseca, C., Barrios-Rebollo, C., Pérez-Díaz, V., & Group PIPDPCyL (2021). Intraperitoneal pressure: Stability over time and validation of Durand’s measurement method. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 41(4), 427–431. <https://doi.org/10.1177/0896860820973120>
24. Durand, P. Y., Chanliau, J., Gambéroni, J., Hestin, D., & Kessler, M. (1996). Measurement of hydrostatic intraperitoneal pressure: a necessary routine test in peritoneal dialysis. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*, 16 Suppl 1, S84–S87.
25. Pérez Díaz, V., Sanz Ballesteros, S., Hernández García, E., Descalzo Casado, E., Herguedas Callejo, I., & Ferrer Perales, C. (2017). Intraperitoneal pressure in peritoneal dialysis. La presión intraperitoneal en diálisis peritoneal. *Nefrología : publicación oficial de la Sociedad Española Nefrología*, 37(6), 579–586. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.05.014>
26. Ferreira A. C. (2023). Intraperitoneal pressure in peritoneal dialysis patients: a need for treatment individualization. *Clinical kidney journal*, 16(9), 1367–1368. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfad140>