

# Bulletin de la Dialyse à Domicile

## Remise en cause de la prescription d'hémodialyse standard : adaptation de la prescription de dialyse à la fonction rénale résiduelle

(Questioning one-size-fits-all hemodialysis prescription: balancing dialysis prescription and residual kidney function)

João Pimenta Fernandes , Anabela Soares Rodrigues -3

<sup>1</sup> Département de néphrologie, Hospital de Santo António (HSA), CH do Porto (CHUPorto), 4099-001 Porto, Portugal.

<sup>2</sup>UMIB - Unité re-cherche multidisciplinaire en biomédecine, ICBAS - École de médecine et de sciences biomédicales, Université de Porto, Portugal.

<sup>3</sup>ITR - Laboratoire de recherche intégrative et translationnelle en santé des populations, Porto, Portugal

**Pour citer:** Fernandes J, Soares Rodrigues A. Questioning one-size-fits-all dialysis prescription: balancing dialysis prescription and residual kidney function . Bull Dial Domic [Internet];6(1). Available from: <https://doi.org/10.25796/bdd.v6i1.74683>

Note : this publication is bi-lingual. English original text available same url : <https://doi.org/10.25796/bdd.v5i2.65493>

### Résumé

La prise de conscience récente de la viabilité et des avantages de l'hémodialyse incrémentale est l'occasion de revoir les pratiques cliniques et d'améliorer le processus d'initiation de la dialyse. La dialyse incrémentale est une approche standard dans la prescription de la dialyse péritonéale, avec un accent mis sur la qualité de la néphro-protection. Il devrait en être de même pour l'hémodialyse, avec une individualisation de la prescription : la fréquence, la durée et l'intensité, que ce soit en hémodialyse à domicile ou en centre, sont des variables de prescription à ajuster selon la fonction rénale résiduelle du patient, de son état de santé et de ses priorités psycho-sociales. Étant donné que l'équilibre hydrique et l'ultrafiltration régulière ont un impact critique sur la survie du patient, les programmes de dialyse incrémentale doivent être soigneusement adaptés, sur la base des mesures de routine de la fonction rénale résiduelle. Cet article soulève la question des avantages de la dialyse incrémentale, mais aussi de ses effets néfastes présumés, qui dépendent principalement de la qualité de la prescription de l'hémodialyse et des contraintes économiques externes. En comparaison, la dialyse péritonéale incrémentale est un modèle scientifiquement fondé à poursuivre, quelle que soit la modalité, basé sur des concepts actualisés de prescriptions d'adéquation des thérapies d'épuration extra-rénale centrées sur le patient.

**Mots clés :** dialyse incrémentale, hémodialyse, dialyse péritonéale, fonction rénale résiduelle

### Summary

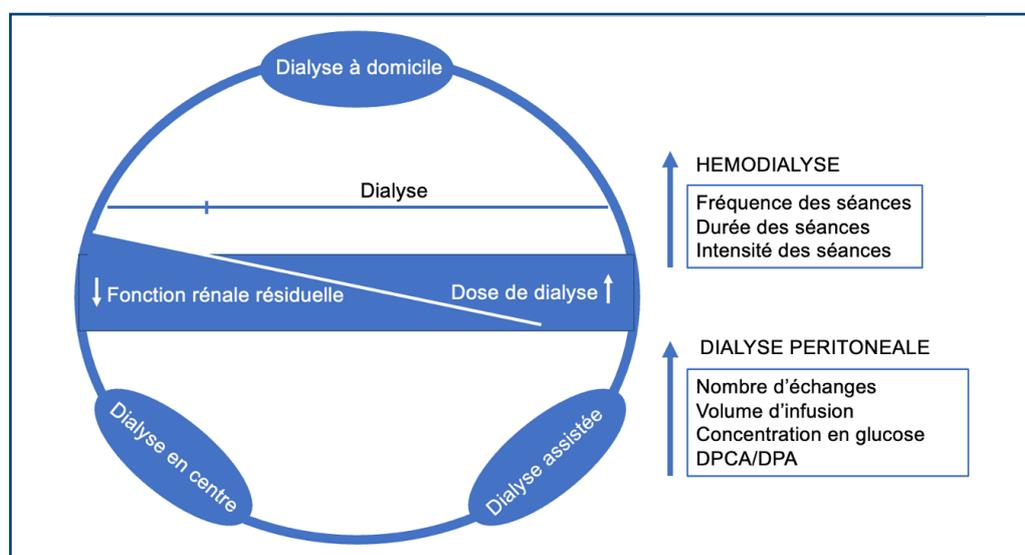
Recent awareness of the viability and benefits of incremental hemodialysis is an opportunity to review clinical practices and improve the process of dialysis induction. Incremental dialysis is a standard approach in peritoneal dialysis prescription, with a focus on the quality parameter of nephroprotection. The same should apply in hemodialysis, with individualization of the prescribed extracorporeal technique: frequency, duration and intensity, in either home or center hemodialysis, are prescription variables to adjust according to the patient's residual renal function, medical condition and psycho-social priorities. Considering that fluid balance and smooth ultrafiltration critically impact patient survival, incremental dialysis schedules need to be carefully tailored and grounded in routine residual kidney function measurement. This paper raises concerns about both the benefits of incremental dialysis and its putative detrimental effects, these being mainly dependent on the quality of the hemodialysis prescription and external economic constraints. As a comparator, incremental peritoneal dialysis is a scientifically based model to pursue, whichever the modality, based on updated concepts of patient-centered prescription and adequacy in dialytic renal replacement therapies.

**Keywords :** incremental dialysis, hemodialysis, peritoneal dialysis, residual renal function

## INTRODUCTION

Plus de 60 ans après la première séance d'hémodialyse chronique de Clyde Shields à Seattle, on s'interroge toujours sur la meilleure façon de commencer le traitement. Dans son article fondateur, BH Scribner avait déjà souligné l'importance de la baisse de la fonction rénale résiduelle (FRR) estimée par la clairance de la créatinine, ce qui l'avait conduit à augmenter la fréquence des séances [1].

L'évolution de la maladie rénale chronique est un processus graduel. Néanmoins, la prescription de la dialyse est fondamentalement empirique et le traitement des patients qui débutent en dialyse est souvent le même que celui des patients ayant suivi une longue période d'épuration extra-rénale, sans individualisation ni adaptation à la FRR. L'initiation d'un traitement de substitution rénale est un événement très perturbant dans la vie, qui est renforcé par les prescriptions exigeantes de dialyse standard dues à la sous-estimation de la FRR. Alors que la dialyse péritonéale a toujours été fondée sur l'avantage de la protection de la fonction rénale résiduelle, une analyse pertinente de l'étude coopérative néerlandaise sur l'adéquation de la dialyse (NECOSAD)-2 a clairement montré que la clairance rénale résiduelle est également un facteur prédictif important de la survie des patients hémodialysés [2]. L'équilibre entre l'épuration extra-rénale et la FRR est la base de la dialyse incrémentale (DI). Dans ce modèle, la dose de dialyse, soit par hémodialyse (HD) soit par dialyse péritonéale (DP), est inversement proportionnelle à la FRR (comme le montre la figure 1). Cette dialyse « sur mesure » est théoriquement moins agressive que l'approche classique « dose unique » ; elle peut donc améliorer la qualité de vie et a également été associée à la préservation de la FRR, bien qu'il existe des données controversées à ce sujet, montrant qu'une séance supplémentaire peut avoir un effet neutre ou même néfaste sur la préservation de la FRR [3,4]. L'absence d'essais contrôlés randomisés sur cette question est peut-être l'une des raisons pour lesquelles la dialyse incrémentale demeure relativement peu prescrite. Cet article fait le point sur les avantages potentiels de la dialyse incrémentale, mais aussi sur ses effets néfastes présumés, qui dépendent principalement de la qualité de la prescription de l'hémodialyse. Les résultats dépendent vraisemblablement du taux d'ultrafiltration prescrit par séance d'hémodialyse, pour limiter le risque ischémique aux néphrons. En comparaison, la dialyse péritonéale incrémentale est la norme et est considérée comme un modèle scientifiquement fondé.



↑ Fig. 1: Paradigme de la dialyse incrémentale

## DEFINITION

La dialyse incrémentale est généralement considérée comme une prescription qui délivre une dose de dialyse inférieure à la «norme», mais une condition sine qua non est que la dose de dialyse inférieure soit obligatoirement compensée par la FRR (figure 1). Le plus souvent, l'hémodialyse incrémentale (HDI) est définie comme < 3 séances d'HD par semaine (HD peu fréquente) ou 3 séances de moins de 4 heures [5,6]. Cependant, l'HDI n'est pas synonyme de dialyses peu fréquentes ou plus courtes, l'ajustement de l'intensité de la dialyse par séance (mesurée par la clairance des petits solutés comme le Kt/V de l'urée) étant également un moyen de pratiquer l'HDI [7,8]. Dans le domaine de l'hémodialyse, les méthodes d'individualisation sont rarement appliquées et la norme de qualité reste fixée sur le rythme de 3 séances d'HD de 4 heures par semaine, bien en dehors du concept actuel d'adéquation [9].

D'autre part, en dialyse péritonéale, le schéma systématique de 4 échanges par jour avec des volumes de 2L chacun a été abandonné depuis longtemps et remplacé par des schémas progressifs de dialyse péritonéale continue ambulatoire (par exemple 3 échanges /jour, avec des volumes intra-péritonéaux variables) ou automatisée «à la carte», en fonction de la fonction rénale résiduelle et des données médicales spécifiques du patient et de ses choix de vie. En dialyse péritonéale, l'accent du rôle de la prescription est mis sur la néphro-protection, car on sait que chaque ml de clairance rénale de la créatinine est qualitativement plus important et a un impact plus important sur la survie que la même quantité de clairance de la créatinine apportée par la dialyse péritonéale. Ainsi, la prescription de dialyse vise une dose supplémentaire d'élimination de petits solutés et des fluides, en plus de la fonction rénale résiduelle, tout en tenant compte du fait que les mesures standard de KT/V urée négligent la pertinence clinique de l'élimination d'autres toxines telles que le phosphate et le sodium [10,11].

Par conséquent, la dialyse incrémentale est en fait une prescription individualisée avec ajustement de la fréquence, de la durée et de l'intensité des séances en fonction de la réserve rénale et des demandes psychosociales du patient. La question est de savoir quels sont les objectifs que nous voulons atteindre et de quelle manière ces objectifs sont conditionnés par la modulation de ces variables de prescription. Les objectifs prioritaires des cliniciens et leur négociation avec les priorités des patients constituent un défi non résolu, mais les auteurs défendent l'idée que l'HD devrait progresser et imiter les démarches qualitatives de la prescription de DP incrémentale.

### Utilisation des régimes de dialyse incrémentale

La prévalence mondiale de l'hémodialyse incrémentale (HDI) est inconnue. Aux Etats-Unis, l'hémodialyse incrémentale est utilisée par 6 % des patients en HD. Il est intéressant de noter qu'une cohorte prospective américaine de vingt mille patients en dialyse a montré que la prévalence de la dialyse incrémentale (hémodialyse bihebdomadaire) était de 2%, alors que la moitié des patients avaient une quantité suffisante de FRR pour le permettre [12-15]. D'autre part, en raison des contraintes économiques, certains pays ont une prévalence élevée d'hémodialyse peu fréquente. Mais la prescription de séances d'hémodialyse moins fréquentes, indépendamment de la FRR, ne peut pas être classée à tort dans la catégorie de la DI, car il lui manque le principe central d'un équilibre entre FRR et épuration extra-rénale. Par conséquent, les effets néfastes potentiels de la dialyse incrémentale identifiés dans certaines études doivent être soigneusement analysés [16].

Dans le domaine de la dialyse péritonéale, la prescription de la dialyse incrémentale a été largement préconisée sur la base de preuves scientifiques, qui prennent en compte la mesure de routine de la fonction rénale résiduelle, des clairances résiduelle et péritonéale des petites molécules, et de la balance hydrique, en incluant également les activités professionnelles et les priorités sociales de chaque patient. Cette politique n'a pas été influencée par les obstacles économiques et est devenue depuis longtemps la prescription «standard» en DP. Des investissements supplémentaires ont été réalisés sur les solutions péritonéales biocompatibles avec la preuve que la solution de DP à pH neutre et faible concentration de produits de déclaration du glucose améliore la fonction rénale résiduelle et la préservation de la diurèse [17-20].

#### **Avantages théoriques : protection de la fonction rénale résiduelle/protection de l'accès vasculaire/résultats rapportés par le patient/coûts.**

Comme nous l'avons appris des travaux de Bricker, dans le cadre de l'insuffisance rénale chronique (IRC), les néphrons survivants s'adaptent lentement en augmentant leur taux d'excrétion pour compenser les néphrons endommagés, et ce changement est favorisé par plusieurs stimuli tels que la surcharge volumique [21]. L'hémodialyse intermittente peut causer des lésions ischémiques aux reins, entraînant un déclin plus rapide de l'IRC et, en corrigeant excessivement l'expansion volumique, elle peut inverser le phénomène d'adaptation : cette hypothèse est connue sous le nom « intact nephron hypothesis » (hypothèse du néphron intact) [22]. Certains auteurs soutiennent qu'une hémodialyse moins fréquente empêche la détérioration des néphrons résiduels qui se traduit par une préservation de la FRR. Cette hypothèse est soutenue par plusieurs données de cohortes dans lesquelles la FRR était mieux préservée en hémodialyse incrémentale que conventionnelle [14]. Les données ont montré un déclin plus rapide de la FRR en cas d'HD nocturne 6 fois par semaine par rapport à l'HD nocturne 3 fois par semaine, en cas d'HD tri-hebdomadaire en centre par rapport à la DP et en cas d'HD tri-hebdomadaire par rapport à l'HD bi-hebdomadaire [23-34]. De plus, Lin et al. ont découvert que les patients transférés de dialyse trihebdomadaire à une hémodialyse bihebdomadaire présentaient un déclin moins rapide de la FRR que le groupe de patients restés en dialyse trihebdomadaire, cette supériorité s'associait également à une diminution des épisodes d'hospitalisation [24]. De façon discordante, une étude de cohorte récente portant sur 8000 patients a montré un bénéfice de survie associé à des séances d'hémodialyse plus longues chez les patients âgés de 65 ans ou plus [35].

Du point de vue des auteurs, ces observations doivent être soigneusement remises en question car le taux d'ultrafiltration plus élevé inhérent à des traitements moins nombreux ou plus courts pourrait favoriser des lésions ischémiques plus importantes au niveau du rein et, par conséquent, une diminution de la FRR avec les effets néfastes associés [36,37]. L'équilibre hydrique et le taux d'ultrafiltration sont une question clé qui n'est pas abordée de manière adéquate dans ces études, ce qui ajoute un biais potentiel aux résultats, car les extrêmes de déshydratation et de congestion vasculaire menacent tous deux la fonction rénale résiduelle.

Comme indiqué précédemment, la FRR présente plusieurs avantages pour les patients dialysés, tels qu'une meilleure gestion des fluides et une diminution des maladies cardiovasculaires organiques et fonctionnelles (réduction de l'hypertrophie ventriculaire gauche et du dysfonctionnement systolique ventriculaire) [38]. De plus, elle a été associée à des niveaux plus faibles de paramètres inflammatoires, à un risque plus faible d'athérosclérose, à une calcification aortique abdominale plus faible, à un meilleur état nutritionnel et à une gestion plus facile de l'anémie et

des maladies minéralo-osseuses [34,38-42]. Il est remarquable de constater que même une petite fonction rénale résiduelle est précieuse et responsable de l'élimination des molécules de poids moléculaire moyen/élevé et des toxines liées aux protéines [43].

Les données provenant des essais Frequent Hemodialysis Network and Dialysis Outcomes and Practice suggèrent que moins de ponctions d'accès artérioveineux peuvent prolonger le fonctionnement de la fistule ou du greffon. [44,45]. La survie plus longue d'un accès présente des avantages cliniques et économiques inhérents à des interventions moins fréquentes. Deux essais distincts ont randomisé des patients en HD dans différents groupes (3 fois par semaine en HD en centre ; 6 fois par semaine en HD en centre ; 3 fois par semaine en HD nocturne à domicile) : les patients assignés à des traitements plus fréquents présentaient un risque accru de complications de l'accès vasculaire (hazard ratio, 1,76 ; intervalle de confiance [IC] à 95 %, 1,11-2,79 ; P=0,017) [46].

En outre, l'ID peut être un traitement moins chronophage ; il a été allégué qu'elle favorise une meilleure satisfaction du patient et une meilleure qualité de vie liée à la santé, mais plusieurs études n'ont pas réussi à confirmer cette hypothèse. Une étude coréenne a montré qu'il n'y avait pas de différences statistiquement significatives dans le fardeau de la dépression et la qualité de vie entre les patients traités par dialyse incrémentale (2 fois par semaine) et ceux traités par HD classique (3 fois par semaine) [4,8]. Les avantages de la dialyse incrémentale s'étendent à la réduction des coûts car des traitements moins nombreux et plus courts entraînent moins de frais de transport, nécessitent moins de postes de dialyse, utilisent moins de consommables et nécessitent moins de professionnels de la santé.

En DP, il ne fait aucun doute que les régimes incrémentiels, en réduisant le nombre d'échanges de DPCA et en adaptant le volume intrapéritonéal en fonction de la surface corporelle et des besoins d'épuration, favorisent définitivement une meilleure perception de la qualité de vie par le patient, ce qui fait converger les gains cliniques et économiques. En revanche, en hémodialyse, il convient de se demander si la dialyse incrémentale est conçue pour réduire les coûts et la charge des séances ou pour adapter la prescription en fonction des besoins biologiques [47].

Considérant les objectifs d'adéquation de la dialyse et nivelant les avantages des régimes progressifs, il est essentiel d'inclure la dimension des résultats rapportés par les patients, tels que la douleur, la fatigue après les séances de dialyse, l'intrusion du traitement dans leur vie sociale et familiale, parmi d'autres variables, notamment les symptômes que les patients évoquent le plus, la qualité de vie liée à la santé (QVLS) et l'expérience vécue des soins [9].

En outre, le rôle de la dialyse incrémentale chez les patients fragiles mérite qu'on s'y attarde et l'étude française en cours «qualifragilys» apportera, nous l'espérons, des informations pertinentes (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03782519>).

### **Les obstacles et les inconvénients potentiels**

Le risque de mortalité plus élevée lorsque l'on prescrit une dialyse moins fréquente est l'une des principales préoccupations concernant l'ID. Cela pourrait être dû au fait que l'équilibre hydrique bien toléré est un objectif important de la dialyse : l'intermittence et les taux d'ultrafiltration plus rapides sont des menaces importantes. Néanmoins, les données provenant des registres rénaux

des États-Unis d'Amérique et de Shanghai n'ont montré aucune infériorité lorsque les taux de survie des patients en HD deux fois par semaine et trois fois par semaine ont été comparés. D'autres études ont montré des données contradictoires, mais la mortalité plus élevée, toutes causes confondues, a surtout été observée chez les patients dont les critères de sélection ou la fonction rénale résiduelle de base étaient insuffisants [13,37,48,49]. En fait, une étude de cohorte prospective coréenne a comparé la mortalité toutes causes confondues et les événements cardiovasculaires des patients ayant un débit urinaire supérieur à 100 ml/jour sous HD deux fois par semaine versus trois fois par semaine. La mortalité et les événements cardiovasculaires étaient plus élevés chez les patients traités deux fois par semaine, ce qui n'est pas surprenant [37]. L'affectation des patients à l'hémodialyse bihebdomadaire sur la base de l'hypothèse selon laquelle un débit urinaire supérieur à 100 ml/jour est suffisant pour supporter une dialyse moins fréquente est inacceptable. Il a été démontré que lorsque la clearance résiduelle rénale de l'urée est inférieure à 3 ml/min et le débit urinaire inférieur à 600 ml, le risque de mortalité lié à l'HDI est accru [13,50]. De plus, dans d'autres conditions cliniques, l'HD peu fréquente peut être inappropriée pour les patients présentant une prise de poids inter-dialytique élevée, même si la clearance résiduelle rénale de l'urée est en faveur d'une dialyse incrémentale [51]. Cet aspect est critique et pourrait bien expliquer le pic de mortalité et d'événements indésirables rapportés après le début de l'hémodialyse, en particulier chez les patients plus âgés, qui sont plus enclins aux atteintes cardiaques induites par l'hémodialyse [46,47]. Les taux d'ultrafiltration élevés, l'hypotension intra-dialytique et les lésions ischémiques associées sont une préoccupation chez les patients congestifs et chez ceux qui présentent une prise de poids inter-dialytique élevée [52,53].

Il s'agit d'une voie permettant de remettre en question les paramètres d'adéquation de la dialyse et de discuter sur le calendrier préféré de la dialyse incrémentale ou sur la cible biologique respective : dans le cas de l'HD en centre, faut-il réduire le nombre de séances dans la semaine en maintenant sa durée de 4 heures, ou au contraire maintenir le nombre standard de séances en réduisant sa durée ? Il est maintenant possible de reconnaître que des raisons logistiques et économiques contribuent fortement à négliger l'opportunité de l'hémodialyse à domicile ; cela permettrait d'adapter l'HD «à la carte» - en favorisant le régime qui convient le mieux au style de vie, aux préférences et aux besoins biologiques du patient. Un patient atteint d'IRC qui a besoin d'une ultrafiltration plus élevée bénéficie d'une hémofiltration (si l'élimination des liquides est la cible principale, par exemple en cas d'insuffisance cardiaque congestive), d'une hémofiltration (si la tolérance aux toxines urémiques et à l'élimination des liquides est simultanée), de séances plus fréquentes ou de séances nocturnes, tandis qu'un patient euvoémique avec un bon profil hémodynamique et sujet à l'hyperphosphatémie pourrait bénéficier de séances plus fréquentes et plus courtes (pour favoriser l'élimination diffuse du phosphate plasmatique avec une prescription d'HD à haute efficacité) mais surtout de séances plus longues pour optimiser l'élimination du phosphate. La cinétique de l'élimination des solutés ciblés mérite d'être étudiée, au-delà du KT/V urée [54,55].

#### **Opérationnalisation : évaluation de la fonction rénale résiduelle / thérapies médicales / suivi du patient.**

Les néphrologues demandent instamment la disponibilité de preuves scientifiques montrant que l'HD de 4 heures en centre, 3 fois par semaine, ne convient pas à tous et ne constitue pas la norme de qualité ultime de la thérapeutique d'épuration extra rénale. Il convient de mentionner que, comme l'a récemment démontré l'Alliance européenne pour la santé rénale, à l'exception des

cancers du pancréas et du poumon, les autres maladies oncologiques ont de meilleurs résultats et une survie à 5 ans plus élevée que les patients dialysés [19]. Négliger la protection de la FRR conduit à une qualité de dialyse discutable. Les régimes de dialyse sur mesure, y compris la DP incrémentale, restent sous-utilisés, et les résultats sont en deçà des attentes.

La dialyse incrémentale est incorporée dans les recommandations de pratique clinique en dialyse péritonéale ; ainsi, la DP incrémentale a ouvert la voie au développement de l'HDI [18,56,57]. En fait, l'HDI est réalisable lorsqu'elle est soutenue par une fonction rénale résiduelle, et permet d'obtenir des résultats ajustés au moins similaires à ceux de l'HD conventionnelle [3,15,58].

L'évaluation de l'IRC est essentielle, l'étalon-or reste l'excrétion urinaire d'inuline, mais c'est une méthode coûteuse et peu disponible. L'évaluation de la FRR par le débit de filtration glomérulaire estimé (DFGe) ou par le volume urinaire est inappropriée. Le débit urinaire n'est pas en corrélation avec la clairance des solutés, en particulier chez les patients atteints d'insuffisance rénale stade V chez qui le transport tubulaire prend une importance particulière, et le DFGe n'a pas été validé chez les patients dialysés [59].

L'utilisation d'un marqueur de substitution des toxines urémiques pour accéder à la FRR et à la dose de dialyse est une pratique courante en DP. Bien que la DP favorise une clairance continue du volume et des solutés, il est bien connu que les collectes d'urine de 24 heures présentent des variations quotidiennes du volume, de l'urée et de la créatinine. La vie réelle a encore validé la mesure systématique de la moyenne des clairances rénales de la créatinine et de l'urée pour évaluer la fonction rénale résiduelle et ajuster la prescription de dialyse.

Le caractère discontinu de l'HD ajoute encore aux difficultés inhérentes à l'obligation de convertir la FRR en une clairance intermittente équivalente ou de convertir la clairance de la dialyse en une clairance continue équivalente. Comme la plupart des patients hémodialysés sont présents trois fois par semaine, les collectes d'urine doivent alors durer 44 heures (la période entre deux séances). L'intervalle de collecte plus long ajoute une plus grande variabilité potentielle due aux échantillons «manqués».(59) Une étude récente a soulevé la possibilité de mesurer la FRR sans collecte d'urine avec des biomarqueurs tels que la cystatine C, la bêta-2 microglobuline et la protéine bêta-trace, mais ils doivent être validés davantage [61].

Cependant, malgré la FRR de base, les indications cliniques de l'EER restent les mêmes, de sorte que la DI ne peut pas inciter les patients à une dialyse prématurée, ce qui serait une pratique inacceptable.

Les thérapies médicales adjuvantes jouent un rôle important dans la DI. Le traitement diurétique contribue à réduire la prise de poids inter-dialytique, ce qui permet de réduire les taux d'ultrafiltration, ce qui peut protéger la FRR [62,63]. Les chélateurs de potassium sont utiles pour maintenir les taux de potassium dans une fourchette acceptable pendant les périodes inter-dialytiques prolongées, mais ils permettent également d'incorporer en toute sécurité des agents anti-rénine-angiotensine-aldostérone qui peuvent en outre préserver la RKF et favoriser de meilleurs résultats cardiovasculaires [64]. L'utilisation d'inhibiteurs du cotransporteur 2 du sodium-glucose (SGLT2) peut protéger davantage la fonction rénale résiduelle, selon le NICE

( <https://www.nice.org.uk/news/article/nice-recommend-dapagliflozin-for-people-with-chronic-kidney-disease>).

En résumé, nous préconisons une approche différente de l'initialisation de la dialyse : l'hémodialyse incrémentale ne doit pas être une alternative à l'HD standard, tout comme la DP incrémentale n'est pas une alternative à la DP standard. Il n'y a pas de DP standard, mais une DP sur mesure, comme devrait l'être pour l'HD. Si ce concept est appliqué, tout patient est candidat à l'HD incrémentale et sa planification doit commencer dès la période pré-dialytique, en soulignant le rôle critique de la néphro-protection. Les patients doivent être informés de la transition inexorable vers des prescriptions de dialyse plus lourdes et plus régulières, en cas de perte de la FRR. Le large éventail de prescriptions possible de DI allant d'une dialyse plus courte à une dialyse peu fréquente ou moins intense rend impossible l'établissement d'une valeur seuil de FRR pour qu'un patient soit inclus en toute sécurité dans une prescription de DI. Une évaluation intégrée du patient est nécessaire pour déterminer les critères de la DI. Néanmoins, une clairance initiale de l'urée > 3 ml/min, un volume urinaire > 600 ml/jour et un gain inter-dialytique < 2,5 kg sont des critères généralement acceptés pour une hémodialyse peu fréquente [13,65]. Cependant, l'hémodialyse peu fréquente peut être en retard sur le concept de qualité de la dialyse incrémentale, comme précisé dans les sections précédentes. La pratique clinique devrait intégrer les différents régimes de dialyse incrémentale, comme une phase de prescription personnalisée, tout comme les politiques de soins standard en dialyse péritonéale.

## CONCLUSIONS

L'hémodialyse incrémentale est une modalité de traitement individualisée, fortement liée au paradigme actualisé de la prescription de dialyse centrée sur le patient. En tant que norme de soins en dialyse péritonéale, la prise en compte de la fonction rénale résiduelle dans la dose de dialyse est une option scientifiquement fondée, et ses avantages doivent être soigneusement étudiés, en particulier lorsque moins de trois séances d'hémodialyse par semaine sont prescrites. Un concept d'adéquation axé sur la protection de la fonction rénale résiduelle, le maintien de faibles taux d'ultrafiltration et l'harmonisation des modalités de dialyse pourraient débloquent la possibilité de généraliser les programmes de dialyse à domicile ou de dialyse assistée. D'autre part, il ne faut pas oublier que le principe fondamental, pour assurer la sécurité de la dialyse incrémentale, est la mesure et la surveillance de la fonction rénale résiduelle. Le déclin de la fonction rénale résiduelle impose rapidement des ajustements supplémentaires et successifs de la dialyse, voire une transition entre modalités, chaque fois que cela est nécessaire. La mise en œuvre de cette prescription adaptée au patient remet certainement en question la gestion logistique et économique standard fixe des établissements d'hémodialyse, mais elle est faisable et souhaitable en tant qu'outil de planifications thérapeutiques individualisées [3,58,66].

## DECLARATION D'INTERET

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt pour cet article.

## CONTRIBUTION DES AUTEURS

JPF : a rédigé l'article.

ASR : a revu et corrigé l'article.

## COMITE D'ETHIQUE

Il s'agit d'une revue générale.

## CORRESPONDANCE

Anabela Rodrigues, MD, PhD E-mail: rodrigues.anabela2016@gmail.com Address: Department of Nephrology, Hospital de Santo António (HSA), Centro Hospitalar do Porto (CHUPorto), 4099-001 Porto, Portugal

### ORCIDid:

João Pimenta Fernandes: 0000-0001-7604-0250

Anabela Rodrigues: 0000-0001-8818-2141

*Soumis : 31-01-2023-, accepté après révision 15-03-2023*

## REFERENCES

1. Scribner BH, Caner JE, Buri R, Quinton W. The technique of continuous hemodialysis. *Trans Am Soc Artif Intern Organs*. 6:88–103.
2. Termorshuizen F, Dekker FW, van Manen JG, Korevaar JC, Boeschoten EW, Krediet RT, et al. Relative contribution of residual renal function and different measures of adequacy to survival in hemodialysis patients: an analysis of the Netherlands Cooperative Study on the Adequacy of Dialysis (NECOSAD)-2. *J Am Soc Nephrol*. 2004 Apr;15(4):1061–70.
3. Vilar E, Kaja Kamal RM, Fotheringham J, Busby A, Berdeprado J, Kisłowska E, et al. A multicenter feasibility randomized controlled trial to assess the impact of incremental versus conventional initiation of hemodialysis on residual kidney function. *Kidney Int*. 2022 Mar;101(3):615–25.
4. Park JI, Park JT, Kim Y-L, Kang S-W, Yang CW, Kim N-H, et al. Comparison of outcomes between the incremental and thrice-weekly initiation of hemodialysis: a propensity-matched study of a prospective cohort in Korea. *Nephrol Dial Transplant*. 2017 Feb 1;32(2):355–363.
5. Tangvoraphonkchai K, Davenport A. Incremental Hemodialysis – A European Perspective. *Semin Dial*. 2017;30(3):270–6.
6. Cheetham MS, Cho Y, Krishnasamy R, Jain AK, Boudville N, Johnson DW, et al. Incremental Versus Standard (Full-Dose) Peritoneal Dialysis. *Kidney Int Reports*. 2022;7(2):165–76.
7. Correia S, Silva F, Tavares J, Cabrita A, Queirós J. Online hemofiltration in incremental dialysis prescription. *Port J Nephrol Hypertens*. 2021;34(4):204–10.
8. Golper TA. Incremental dialysis: Review of recent literature. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2017;26(6):543–7.
9. Perl J, Dember LM, Bargman JM, Browne T, Charytan DM, Flythe JE, et al. The Use of a Multidimensional Measure of Dialysis Adequacy—Moving beyond Small Solute Kinetics. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017 May;12(5):839–47.
10. Lima A, Tavares J, Pestana N, Carvalho MJ, Cabrita A, Rodrigues A. Sodium removal in peritoneal dialysis: is there room for a new parameter in dialysis adequacy?. *Bull Dial Domic [Internet]*. 2019;2(3):151-7. Available from: <https://doi.org/10.25796/bdd.v2i3.21343> .
11. Bernardo AP, Contesse SA, Bajo MA, Rodrigues A, Del Peso G, Ossorio M, et al. Peritoneal Membrane Phosphate Transport Status: A Cornerstone in Phosphate Handling in Peritoneal Dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011 Mar;6(3):591–7.
12. Bieber B, Qian J, Anand S, Yan Y, Chen N, Wang M, et al. Two-times weekly hemodialysis in China: Frequency, associated patient and treatment characteristics and quality of life in the China dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrol Dial Transplant*. 2014;29(9):1770–7.
13. Obi Y, Streja E, Rhee CM, Ravel V, Amin AN, Cupisti A, et al. Incremental Hemodialysis, Residual Kidney Function, and Mortality Risk in Incident Dialysis Patients: A Cohort Study. *Am J Kidney Dis*.

2016;68(2):256–65.

14. Rhee CM, Unruh M, Chen J, Kovesdy CP, Zager P, Kalantar-Zadeh K. Infrequent Dialysis: A New Paradigm for Hemodialysis Initiation. *Semin Dial.* 2013;26(6):720–7.
15. Hanson JA, Hulbert-Shearon TE, Ojo AO, Port FK, Wolfe RA, Agodoa LYC, et al. Prescription of twice-weekly hemodialysis in the USA. *Am J Nephrol.* 1999;19(6):625–33.
16. Chauhan R, Mendonca S. Adequacy of twice weekly hemodialysis in end stage renal disease patients at a tertiary care dialysis centre. *Indian J Nephrol.* 2015;25(6):329–33.
17. 7 Adequacy of peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2005 Dec 1;20(suppl\_9):ix24–7.
18. Brown EA, Blake PG, Boudville N, Davies S, de Arteaga J, Dong J, et al. International Society for Peritoneal Dialysis practice recommendations: Prescribing high-quality goal-directed peritoneal dialysis. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial.* 2020 May 21;40(3):244–53.
19. Vanholder R, Annemans L, Bello AK, Bikbov B, Gallego D, Gansevoort RT, et al. Fighting the unbearable lightness of neglecting kidney health: the decade of the kidney. *Clin Kidney J.* 2021 Jun 24;14(7):1719–30.
20. Htay H, Johnson DW, Wiggins KJ, Badve S V, Craig JC, Strippoli GF, et al. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Oct 26;2018(10).
21. Bricker NS, Morrin PAF KS. The pathologic physiology of chronic Bright’s disease: an exposition of the ‘intact nephron hypothesis’. *Am J Med.* 1960;28:77 – 98.
22. Golper TA, Mehrotra R. The intact nephron hypothesis in reverse: An argument to support incremental dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2015;30(10):1602–4.
23. Herington JL, Crispens MA, Carvalho-macedo AC, Camargos AF, Lebovic DI, Bruner- KL, et al. Association of Residual Urine Output with Mortality, Quality of Life, and Inflammation in Incident Hemodialysis Patients: The CHOICE (Choices for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease) Study. *2012;95(4):1295–301.*
24. Lin YF, Huang JW, Wu MS, Chu TS, Lin SL, Chen YM, et al. Comparison of residual renal function in patients undergoing twice-weekly versus three-times-weekly haemodialysis. *Nephrology.* 2009;14(1):59–64.
25. Berlanga JR, Marrón B, Reyero A, Caramelo C, Ortiz A. Peritoneal dialysis retardation of progression of advanced renal failure. *Perit Dial Int.* 22(2):239–42.
26. Fernández-Lucas M, Teruel-Briones JL, Gomis-Couto A, Villacorta-Pérez J, Quereda-Rodríguez-Navarro C. Maintaining residual renal function in patients on haemodialysis: 5-year experience using a progressively increasing dialysis regimen. *Nefrologia.* 2012;32(6):767–76.
27. Zhang M, Wang M, Li H, Yu P, Yuan L, Hao C, et al. Association of initial twice-weekly hemodialysis treatment with preservation of residual kidney function in ESRD patients. *Am J Nephrol.* 2014;40(2):140–50.
28. Daugirdas JT, Greene T, Rocco M V., Kaysen GA, Depner TA, Levin NW, et al. Effect of frequent hemodialysis on residual kidney function. *Kidney Int.* 2013;83(5):949–58.
29. Moist LM, Port FK, Orzol SM, Young EW, Ostbye T, Wolfe RA, et al. Predictors of loss of residual renal function among new dialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2000;11(3):556–64.
30. Jansen MAM, Hart AAM, Korevaar JC, Dekker FW, Boeschoten EW, Krediet RT, et al. Predictors of the rate of decline of residual renal function in incident dialysis patients. *Kidney Int.* 2002;62(3):1046–53.
31. Lang SM, Bergner A, Töpfer M SH. Preservation of residual renal function in dialysis patients: effects of dialysis-technique-related factors. *Perit Dial Int.* 2001;Jan-Feb.
32. McKane W, Chandna SM, Tattersall JE, Greenwood RN, Farrington K. Identical decline of residual renal function in high-flux biocompatible hemodialysis and CAPD. *Kidney Int.* 2002;61(1):256–65.
33. Lysaght MJ, Vonesh EF, Gotch F, Ibels L, Keen M, Lindholm B, et al. The influence of dialysis treatment modality on the decline of remaining renal function. *ASAIO Trans.* 37(4):598–604.
34. Teruel-Briones JL, Fernández-Lucas M, Rivera-Gorriñ M, Ruiz-Roso G, Díaz-Domínguez M, Rodrí-

- guez-Mendiola N, et al. Progression of residual renal function with an increase in dialysis: haemodialysis versus peritoneal dialysis. *Nefrologia*. 2013;33(5):640–9.
35. Yeung EK, Brown L, Kairaitis L, Krishnasamy R, Light C, See E, et al. Impact of haemodialysis hours on outcomes in older patients. *Nephrology*. 2022 Nov 30;
36. Lee Y-J, Okuda Y, Sy J, Lee YK, Obi Y, Cho S, et al. Ultrafiltration Rate, Residual Kidney Function, and Survival Among Patients Treated With Reduced-Frequency Hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 2020 Mar;75(3):342–50.
37. Hwang HS, Hong YA, Yoon HE, Chang YK, Kim SY, Kim YO, et al. Comparison of Clinical Outcome Between Twice-Weekly and Thrice-Weekly Hemodialysis in Patients With Residual Kidney Function. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Feb;95(7):e2767.
38. Kong J, Davies M, Mount P. The importance of residual kidney function in haemodialysis patients. *Nephrology*. 2018 Dec;23(12):1073–80.
39. Caria S, Cupisti A, Sau G, Bolasco P. The incremental treatment of ESRD: a low-protein diet combined with weekly hemodialysis may be beneficial for selected patients. *BMC Nephrol*. 2014 Dec 29;15(1):172.
40. de Sequera P, Corchete E, Bohorquez L, Albalate M, Perez-Garcia R, Alique M, et al. Residual Renal Function in Hemodialysis and Inflammation. *Ther Apher Dial*. 2017 Dec;21(6):592–8.
41. Rroji M, Spahia N, Seferi S, Barbullushi M, Spasovski G. Influence of Residual Renal Function in Carotid Modeling as a Marker of Early Atherosclerosis in Dialysis Patients. *Ther Apher Dial*. 2017 Oct;21(5):451–8.
42. Chen H-C, Chou C-Y, Jheng J-S, Chen I-R, Liang C-C, Wang S-M, et al. Loss of Residual Renal Function is Associated With Vascular Calcification in Hemodialysis Patients. *Ther Apher Dial*. 2016 Feb;20(1):27–30.
43. Vilar E, Farrington K. Emerging Importance of Residual Renal Function in End-Stage Renal Failure. *Semin Dial*. 2011 Sep;24(5):487–94.
44. Asano M, Thumma J, Oguchi K, Pisoni RL, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular Access Care and Treatment Practices Associated with Outcomes of Arteriovenous Fistula: International Comparisons from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephron Clin Pract*. 2013 Sep 12;124(1–2):23–30.
45. In-Center Hemodialysis Six Times per Week versus Three Times per Week. *N Engl J Med*. 2010 Dec 9;363(24):2287–300.
46. Suri RS, Larive B, Sherer S, Eggers P, Gassman J, James SH, et al. Risk of Vascular Access Complications with Frequent Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2013 Mar;24(3):498–505.
47. Soi V, Faber MD, Paul R. Incremental Hemodialysis: What We Know so Far. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2022 Apr; Volume 15:161–72.
48. Mathew A, Obi Y, Rhee CM, Chen JLT, Shah G, Lau W-L, et al. Treatment frequency and mortality among incident hemodialysis patients in the United States comparing incremental with standard and more frequent dialysis. *Kidney Int*. 2016 Nov;90(5):1071–9.
49. Lin X, Yan Y, Ni Z, Gu L, Zhu M, Dai H, et al. Clinical Outcome of Twice-Weekly Hemodialysis Patients in Shanghai. *Blood Purif*. 2012;33(1–3):66–72.
50. Kalantar-Zadeh K, Crowley ST, Beddhu S, Chen JLT, Daugirdas JT, Goldfarb DS, et al. Renal Replacement Therapy and Incremental Hemodialysis for Veterans with Advanced Chronic Kidney Disease. *Semin Dial*. 2017 May;30(3):251–61.
51. Foley RN, Chen S-C, Solid CA, Gilbertson DT, Collins AJ. Early mortality in patients starting dialysis appears to go unregistered. *Kidney Int*. 2014 Aug;86(2):392–8.
52. Burton JO, Jefferies HJ, Selby NM, McIntyre CW. Hemodialysis-induced repetitive myocardial injury results in global and segmental reduction in systolic cardiac function. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009 Dec;4(12):1925–31.
53. Fagugli RM, Pasini P, Quintaliani G, Pasticci F, Cio G, Cicconi B, et al. Association between extracel-

- lular water, left ventricular mass and hypertension in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2003 Nov;18(11):2332–8.
54. Gotch FA, Levin NW. Daily Dialysis: The Long and the Short of It. *Blood Purif*. 2003;21(4–5):271–81.
55. Daugirdas JT. Removal of Phosphorus by Hemodialysis. *Semin Dial*. 2015 Nov;28(6):620–3.
56. Paniagua R, Amato D, Vonesh E, Correa-Rotter R, Ramos A, Moran J, et al. Effects of Increased Peritoneal Clearances on Mortality Rates in Peritoneal Dialysis: ADEMEX, a Prospective, Randomized, Controlled Trial. *J Am Soc Nephrol*. 2002 May;13(5):1307–20.
57. Bargman JM, Thorpe KE, Churchill DN. Relative Contribution of Residual Renal Function and Peritoneal Clearance to Adequacy of Dialysis: A Reanalysis of the CANUSA Study. *J Am Soc Nephrol*. 2001 Oct;12(10):2158–62.
58. Murea M, Kalantar-Zadeh K. Incremental and Twice-Weekly Hemodialysis Program in Practice. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2021 Jan 7;16(1):147–9.
59. Medcalf JF, Harris KPG, Walls J. Role of diuretics in the preservation of residual renal function in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Kidney Int*. 2001 Mar;59(3):1128–33.
60. Davenport A. Measuring residual renal function in dialysis patients: can we dispense with 24-hour urine collections? *Kidney Int*. 2016 May;89(5):978–80.
61. Shafi T, Michels WM, Levey AS, Inker LA, Dekker FW, Krediet RT, et al. Estimating residual kidney function in dialysis patients without urine collection. *Kidney Int*. 2016 May;89(5):1099–110.
62. Bragg-Gresham JL, Fissell RB, Mason NA, Bailie GR, Gillespie BW, Wizemann V, et al. Diuretic Use, Residual Renal Function, and Mortality Among Hemodialysis Patients in the Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study (DOPPS). *Am J Kidney Dis*. 2007 Mar;49(3):426–31.
63. Trinh E, Bargman JM. Are Diuretics Underutilized in Dialysis Patients? *Semin Dial*. 2016 Sep;29(5):338–41.
64. Li T, Wilcox CS, Lipkowitz MS, Gordon-Cappitelli J, Dragoi S. Rationale and Strategies for Preserving Residual Kidney Function in Dialysis Patients. *Am J Nephrol*. 2019;50(6):411–21.
65. Daugirdas JT, Depner TA, Inrig J, Mehrotra R, Rocco M V., Suri RS, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 Update. *Am J Kidney Dis*. 2015 Nov;66(5):884–930.
66. Basile C, Casino FG, Aucella F. Incremental hemodialysis, a valuable option for the frail elderly patient. *J Nephrol*. 2019 Oct 19;32(5):741–50.

Reçu le 31-01-2023 accepté après révision le 15-03-2023 publié 25-04-2023

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/>.