

# Bulletin de la Dialyse à Domicile

**Impact de l'infection à SARS-CoV-2 chez les patients en dialyse péritonéale. Expérience Espagnole : résultats préliminaires**

**Impact of SARS-CoV-2 infection in the population on peritoneal dialysis. The Spanish experience : preliminary results**

Sánchez-Alvarez JE<sup>1</sup>, Bajo Rubio MA<sup>2</sup>, Paraíso Cuevas V<sup>3</sup>, López de la Manzanara V<sup>4</sup>, Llópez Carratala R<sup>5</sup>, Rodríguez Puyol D<sup>6</sup>, Trujillo Cuéllar H<sup>7</sup>, Grande Villoria J<sup>8</sup>, Cuiña Barja ML<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Hospital Universitario de Cabueñes (Gijón), <sup>2</sup>Hospital Universitario La Paz (Madrid), <sup>3</sup>Hospital Universitario del Henares (Coslada),

<sup>4</sup>Hospital Clínico San Carlos (Madrid), <sup>5</sup>Hospital Universitario Puerta de Hierro (Madrid), <sup>6</sup>Hospital Universitario Príncipe de Asturias (Alcalá de Henares),

<sup>7</sup>Hospital Universitario 12 de octubre (Madrid), <sup>8</sup>Complejo Hospitalario de Zamora, <sup>9</sup>Complejo Hospitalario de de Pontevedra

Note : this publication et bi-lingual. English original text available same url : <https://doi.org/10.25796/bdd.v3i3.57873>

## Résumé

L'apparition récente de la pandémie à coronavirus SRAS-CoV-2 a eu un retentissement significatif sur la population générale. Les patients sous traitement substitutif de la fonction rénale n'ont pas été épargnés et, en raison de leurs caractéristiques, sont particulièrement vulnérables. Nous présentons les résultats de l'analyse du registre COVID-19 de la Société espagnole de néphrologie. Le registre a débuté le 18 mars 2020. Il recueille des variables concernant l'épidémiologie, les contaminations et diagnostic, les signes et symptômes, les traitements et les résultats. C'est un registre « en ligne ». Les patients ont été diagnostiqués avec une infection par le SRAS-CoV-2 sur la base des résultats de la PCR du virus, réalisée à la fois chez les patients qui avaient manifesté des symptômes compatibles ou présentaient des signes suspects, ainsi que chez ceux qui avaient subi un dépistage à la suite d'un contact avec un autre patient.

Au 18 juillet, le registre disposait des données de 1748 patients, de toutes les communautés espagnoles autonomes. La forme la plus représentée de traitement substitutif est l'hémodialyse en centre (HDC) suivie par les patients transplantés. Seulement 55 (4%) étaient sous dialyse péritonéale (DP). Concernant les patients en DP, les symptômes étaient similaires à ceux de la population générale. Un pourcentage très élevé (93%) a nécessité une hospitalisation, mais aucune en unité de soins intensifs. Les traitements les plus utilisés étaient l'hydroxychloroquine, le lopinavir – ritonavir et les stéroïdes. La mortalité est élevée et atteint 18%. L'âge et la pneumonie étaient indépendamment associés au risque de décès. Nous avons trouvé un effet bénéfique de la DP par rapport à l'hémodialyse en centre.

En conclusion, l'infection par le SRAS-CoV-2 affecte déjà un nombre important de patients espagnols sous traitement substitutif, principalement ceux en HDC. La proportion de patients en DP infectés est significativement plus faible. Les taux d'hospitalisation sont très élevés et la mortalité est élevée ; l'âge et la survenue d'une pneumonie sont des facteurs associés à la mortalité, tandis que les sujets en DP avaient une mortalité plus faible.

Mots clés : Covid-19, SARS-Cov2, Dialyse, épidémiologie, Espagne

## Summary

The recent appearance of the SARS-CoV-2 pandemic has had a significant impact on the general population. Patients on renal replacement therapy (RRT) have not been unaware of this situation, and due to their characteristics, they are especially vulnerable. We present the results of the analysis of the COVID-19 Registry of the Spanish Society of Nephrology. This online registry began operating on March 18, 2020. It collects epidemiological variables, contagion and diagnosis data, signs and symptoms, treatments, and outcomes. Patients were diagnosed with SARS-CoV-2 infection based on the results of the PCR of the virus, carried out both in patients who had manifested compatible symptoms or had suspicious signs and in those who had undergone screening after contact with another patient.

As of July 18, the registry had data on 1748 patients, from all the autonomous communities. The most represented form of RRT is in-center hemodialysis (HDC), followed by transplant patients. Only 55 (4%) were on peritoneal dialysis (PD). PD patients' symptoms are similar to those of the general population. A very high percentage (93%) required hospital admission, but none in intensive care units. The most used treatments were hydroxychloroquine, lopinavir-ritonavir, and steroids. Mortality is high and reaches 18%. Age and pneumonia were independently associated with the risk of death. We also found a beneficial effect of PD over HDC.

As conclusions, SARS-CoV-2 infection already affects a significant number of Spanish patients on RRT, mainly those on HDC. The proportion of infected patients on PD is significantly lower. Hospitalization rates are very high, and mortality is high; age and the development of pneumonia are factors associated with mortality, while those on PD had lower mortality.

Key words : Covid-19, SARS-Cov2, Dialysis, epidemiology, Spain

## INTRODUCTION

Fin 2019, les autorités de la République populaire de Chine ont signalé à l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) plusieurs cas de pneumonie d'étiologie inconnue à Wuhan, une ville située dans la province chinoise du Hubei. Plus tard, il s'est avéré qu'il s'agissait d'une infection causée par un nouveau coronavirus appelé SARS-CoV-2. Ce virus provoque diverses manifestations cliniques regroupées sous le terme COVID-19, y compris des symptômes respiratoires allant du rhume à la pneumonie sévère avec syndrome de détresse respiratoire, choc septique et défaillance multi-organes. Depuis lors, le virus s'est propagé dans le monde entier, atteignant, à ce jour, près de 17 millions de personnes [1].

Au 28 juillet, les États-Unis est le pays avec le plus de cas confirmés, suivis du Brésil, de l'Inde et de la Russie. L'Espagne a été l'un des pays européens les plus durement touchés par cette pandémie [1]. L'apparition d'une telle maladie nécessitait d'accorder une attention particulière aux groupes de population particulièrement vulnérables, y compris ceux souffrant d'insuffisance rénale chronique (IRC), et en particulier ceux sous thérapie de remplacement de leur fonction rénale (RRT).

Dès le début de la pandémie, la Société espagnole de néphrologie (SEN) a commencé à travailler conjointement avec le ministère de la Santé, les services de néphrologie de tout le pays, les associations de patients et d'autres sociétés scientifiques, afin de préparer des plans d'urgence et des protocoles spécifiques qui apportent des connaissances sur une pathologie très grave et nouvelle dans notre environnement [2].

L'un des projets qui a pris forme au cours des premières semaines de l'épidémie de SRAS-CoV-2 a été la création d'un registre spécifique pour les patients sous une forme quelconque de RRT en Espagne. Cet effort collectif a abouti au «Registre SEN du COVID-19».

Peu de choses ont été dites à propos des patients en dialyse péritonéale (DP) concernant l'impact de l'infection par le SRAS-CoV-2. Sans aucun doute, en phase pandémique, l'un des avantages des modalités de dialyse à domicile réside dans un meilleur respect des mesures de confinement et de distanciation sociale. L'objectif de ce travail est de présenter les résultats préliminaires de l'analyse des données du Registre 4 quatre mois après sa création, en faisant une référence particulière aux patients traités par DP.

## MÉTHODES

Le registre COVID-19 a débuté le 18 mars 2020. Auparavant, un comité d'experts a décidé les variables à inclure : les variables épidémiologiques, les modalités de RRT, les données sur l'infection et le diagnostic, les manifestations cliniques ; les traitements et les résultats ont également été inclus dans le registre. Il s'agit d'un registre anonyme qui répond aux exigences imposées par la législation. L'autorisation de son fonctionnement a été demandée au Comité d'éthique de la Principauté des Asturies.

Le registre SEN COVID-19 a un format « en ligne » avec accès via le site Web de la Société Espagnole de Néphrologie ([www.senefro.org](http://www.senefro.org)) ; une identification préalable des personnes qui y accèdent est nécessaire. Chaque utilisateur du registre a accès aux données patient qu'il a saisies,

mais pas au reste des informations. La base de données complète ne peut être accédée que par le coordinateur du registre ou par tout autre membre de la société qui en fait la demande avec l'autorisation préalable du comité d'experts. Les patients ont été diagnostiqués avec une infection par le SRAS-Cov-2 sur la base des résultats de la PCR virale, réalisée à la fois lorsque le patient avait manifesté des symptômes compatibles, avait des signes suspects ou avait été dépisté après un contact connu avec un autre patient.

Le registre restera opérationnel tant que persistera la situation actuelle de pandémie à coronavirus. Des analyses périodiques des données enregistrées seront effectuées pour tirer des conclusions sur l'impact de cette infection chez les patients en traitement rénal substitutif en Espagne et les différentes manières d'aborder le problème. Les résultats qui sont présentés ci-dessous correspondent à l'analyse des données enregistrées jusqu'au 18 juillet 2020.

### Analyses statistiques

Les variables continues ont été exprimées en moyenne et en écart type et les variables catégorielles en pourcentage. Les valeurs de base ont été comparées à l'aide du test t et du chi carré, le cas échéant. Le test Kolmogorov – Smirnov a été utilisé pour déterminer si les données sont normalement distribuées. Des modèles de régression linéaire ou logistique ont été utilisés pour connaître les facteurs associés à la mortalité. Une valeur de p inférieure à 0,05 était considérée comme significative. Le logiciel statistique SPSS 20® pour Windows (SPSS Inc, Chicago, IL) a été utilisé pour analyser les résultats.

### RÉSULTATS

Au 18 juillet, les données de 1748 patients sous RRT avec une infection à coronavirus SARS-CoV-2 documentée avaient été saisies dans le registre. Toutes les régions dites « communautés autonomes » ont signalé des cas. Compte tenu du nombre de patients sous RRT en Espagne, selon les données du Registre espagnol des patients rénaux (REER) pour la fin de l'année 2018 [3], près de 2,5% du total ont été infectés; ce pourcentage varie entre 6,8% à Madrid et 0,1% à Murcie.

Selon la modalité de RRT des patients infectés par le SRAS-Cov-2, seuls 55 (4%) étaient sous DP. La plupart des patients infectés étaient sous hémodialyse en centre (HDC) (1113 patients, 63%) et 574 (33%) étaient des greffés de rein. Six cas en hémodialyse à domicile ont été rapportés.

Trois patients infectés sur dix avaient déjà eu des contacts connus avec une autre personne infectée. Ce pourcentage est légèrement passé à 32% chez patients en HDC, 27% en DP ; ces différences n'étaient pas significatives. La période d'incubation moyenne, chez les patients avec un contact antérieur connu, était de  $8 \pm 4$  jours.

L'âge moyen des patients de DP infectés était de  $68 \pm 14$  ans et trois sur quatre étaient de sexe masculin. Vingt-huit pour cent étaient diabétiques. L'ancienneté en dialyse était de  $27 \pm 28$  mois. Enfin, près des deux tiers recevaient des inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone (RAAS). En ce qui concerne les caractéristiques cliniques (tableau I), 80% présentaient de la fièvre, les deux tiers avaient des symptômes d'infection des voies respiratoires supérieures et près de la moitié avaient une dyspnée. La moitié des patients présentaient des symptômes gastro-intestinaux. Seulement 10% étaient asymptomatiques. La complication la plus fréquente développée

était la pneumonie chez 87% des patients et 83% avaient également une lymphopénie.

↓ *Tableau I. Données cliniques*

Symptômes / signes	Pourcentage (%)
Fièvre	80
Toux, expectoration, gêne pharyngée	70
Dyspnée	52
Signes digestifs	50
Pneumonie	87
Lymphopénie	83
Asymptomatique	10

Un pourcentage très élevé de patients en DP (93%) ont dû être hospitalisés, mais aucun n'a dû être admis dans des unités de soins intensifs (USI). La durée moyenne d'hospitalisation (en ne considérant que les patients guéris) était de  $12 \pm 9$  jours.

Les traitements les plus couramment utilisés (Tableau II) étaient l'hydroxychloroquine (89%) et l'association lopinavir-ritonavir (45%). Un tiers des patients ont reçu les 3 médicaments ensemble. Les stéroïdes, l'interféron et le tocilizumab ont été utilisés moins fréquemment.

↓ *Tableau II. Traitements*

Drogue	Pourcentage (%)
Hydroxychloroquine	89
Lopinavir-ritonavir	45
Steroides	20
Tocilizumab	6
Interféron	11
rien	1

Au 18 juillet, le taux de mortalité des patients en DP était de 18% (10 cas), tandis que 39 (71%) s'étaient déjà rétablis. Six patients restent toujours en situation d'infection active et ont été exclus des analyses ultérieures. En comparant les patients décédés avec les guéris, nous avons constaté que les premiers étaient plus âgés, sans différence en termes de présence de diabète, de sexe, de temps de dialyse ou des différents traitements reçus.

Les différences entre les patients en HDC et ceux en DP ont également été analysées (Tableau III). Les premiers avaient une ancienneté en dialyse plus longue, étaient moins souvent hospitalisés, mais étaient davantage pris en USI; ils ont été traités moins fréquemment par l'hydroxychloroquine et l'interféron et on leur avait précédemment prescrit moins d'inhibiteurs du système rénine angiotensine aldostérone. Il est particulièrement important de souligner que les patients en DP se rétablissaient plus fréquemment et en moins de temps que ceux sous HDC; enfin, moins d'entre eux décédaient.

Nous avons analysé les facteurs associés à la mortalité, en considérant tous les patients dialysés. Nous avons constaté que l'âge et le développement de la pneumonie étaient associés à un plus mauvais pronostic, tandis que les patients sous DP avaient une mortalité plus faible. L'analyse a été ajustée sur le statut diabétique, mais nous n'avons pas d'autres facteurs tels que les comorbidités pour les inclure dans le modèle. Le diabète n'était pas indépendamment associé au risque de

mourir (bien que nous n'ayons enregistré que les patients chez lesquels le diabète était la maladie rénale sous-jacente et non le nombre total de patients diabétiques, ce qui peut également conduire à un biais) (Tableau IV).

↓ *Tableau III. Populations infectées en Hémodialyse vs Dialyse Péritonéale*

Variable	Hémodialyse N: 1113	Dialyse péritonéale N: 55	P
Patients infectés (%)*	4.5	1.8	<0.001
Age (années)	71 ± 15	68 ± 14	NS
Genre (% hommes)	64.3	72.7	NS
Ancienneté en dialyse (mois)	46 ± 44	30 ± 31	NS
Pneumonie (%)	63.4	87	<0.001
Admis (%)	79.7	92.6	0.001
Admis en réanimation (%)	5.7	0	<0.001
Traitements (%)			
- Lopinavir/ritonavir	35.4	45.1	NS
- Hydroxycloquine	77.7	89.1	0.027
- Steroids	27.2	20	NS
- Interferon	3.4	10.6	0.088
- Tocilizumab	5.9	12.8	NS
Traitement antérieur (%)			
- ACEI	11.1	20.4	0.038
- ARB	16.5	42.6	<0.001
- Any RAASi	26.8	61.1	<0.001
Days of admisión	14 ± 11	12 ± 9	NS
Guéris (%)	55.1	65.5	0.015
Temps pour guérison (jours)	21 ± 10	16 ± 10	0.011
Décès (%)	27.4	18.1	0.047

ICU: intensive care unit; ACEIs: angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB: angiotensin II receptor blockers, RAASi: renin angiotensin aldosterone system inhibitors.

↓ *Tableau IV. Facteurs associés à la mortalité*

	Exp(B)	P	95% C.I.	
			lower	upper
Age	1.037	<0.001	1.024	1.051
Pneumonie	6.513	<0.001	4.319	9.822
HD (vs DP)	2.225	0.036	1.025	4.706

## DISCUSSION

L'analyse des données collectées au cours des quatre premiers mois du registre SEN Covid-19 montre que l'infection par le SRAS-CoV-2 affecte un nombre significatif de patients espagnols sous RRT, principalement ceux qui sont en HDC, avec des résultats significativement meilleurs chez les patients en DP. Dans tous les cas, le taux d'hospitalisation est très élevé et la mortalité est élevée; l'âge et le développement d'une pneumonie sont des facteurs de risque de mortalité, tandis que l'utilisation de la DP (par rapport à l'HDC) pourrait avoir un effet protecteur.

Alors que plus de la moitié des patients espagnols sous RRT sont transplantés [3], la propagation du SRAS-CoV-2 est plus fréquente chez les patients sous HDC. Ce fait n'est peut-être pas surprenant car les patients en HD n'ont pas respecté le confinement réglementaire puisqu'ils

doivent se déplacer vers les centres de dialyse, utiliser les transports en commun ou vivre dans des maisons de retraite, lieux de fréquentes infections. Malgré l'immunosuppression, les greffés ne représentent qu'un tiers des patients infectés enregistrés. Il est à noter que les patients en DP représentent un taux très faible de patients infectés, bien que à l'image de leur représentation relativement faible dans le total des patients RRT en Espagne soit. Dans tous les cas, nous estimons que 4,5% de la totalité des patients espagnols en HDC était infectée, pour 2,1% des transplantés rénaux et 1,8% des patients en DP.

L'âge moyen des patients de DP infectés correspond à l'âge moyen des patients sous RRT en Espagne. Dans la population générale, il semble que le coronavirus affecte davantage les hommes que les femmes. Chez les patients sous RRT, il y a également un plus grand nombre d'hommes infectés mais cela pourrait aussi être en rapport avec un nombre plus important d'hommes sous RRT.

Concernant les caractéristiques cliniques, il n'y a pas de différence avec ce qui a été rapporté dans la population générale [4] ou chez les patients en HDC [5]. Les manifestations les plus fréquentes étaient la fièvre et les symptômes d'une infection des voies respiratoires supérieures. La moitié de nos patients en DP ont également rapporté des symptômes gastro-intestinaux plus fréquents que dans la population générale et chez les patients en HDC. Par ailleurs, le premier cas d'infection par le SRAS-CoV-2 chez un patient hémodialysé aux États-Unis, présentait une diarrhée comme premier symptôme de l'infection [6]. Les différentes formes de dépistage ou de diagnostic dans la population peuvent être à l'origine de résultats non uniformes.

Les taux d'hospitalisation de nos patients sont très élevés. Des études publiées dans la population générale révèlent des taux d'hospitalisation considérablement plus faibles [7]; cependant, il faut tenir compte du fait que les patients sous RRT sont plus âgés et présentent plus de comorbidités, ce qui entraîne sans aucun doute une situation clinique plus dégradée. Les résultats d'une méta-analyse récente ont conclu que l'IRC était un facteur de risque de développer une infection SRAS-CoV-2 plus sévère [8]. L'une des explications possibles réside dans le rôle des lymphocytes, dont la fonction est altérée dans l'urémie [9]. Dans notre registre, les taux d'admission des patients en DP étaient plus élevés que ceux sous HDC, bien qu'aucun n'ait été admis en USI ; certains sont décédés à domicile ou en centre de santé et certains ont été réfutés par les USI car ne répondant pas aux critères d'admission (âge, comorbidité, dépendance ...). Malheureusement, la comorbidité était une variable non enregistrée.

Le taux de mortalité est élevé. Les patients dialysés ont un risque plus élevé de décès que les transplantés, probablement lié à un âge plus avancé et à une comorbidité plus grande. L'analyse des facteurs indépendamment associés au risque de décès montre que l'âge et le développement de la pneumonie déterminent un pronostic plus grave. En outre, chez les patients dialysés, nous avons également trouvé un effet bénéfique de la DP par rapport à l'HDC; l'analyse a été ajustée en fonction de l'âge et de l'état diabétique mais pas en fonction de la comorbidité; cette circonstance peut biaiser les résultats.

Le bénéfice des inhibiteurs du RAAS est également controversé. Certaines publications ont mis en garde contre la possibilité que l'utilisation de ces médicaments augmente le risque d'infection par le SRAS-CoV-2. Une méta-analyse récente suggère un effet bénéfique des inhibiteurs des récepteurs de l'angiotensine II sur la sévérité de la pneumonie SRAS-CoV-2 chez le patient âgé

[10]. Pour toutes ces raisons, les autorités sanitaires recommandent de maintenir l'indication de ces médicaments [11]. Dans notre registre, les inhibiteurs du RAAS sont plus fréquemment prescrits aux patients en DP qu'à ceux en HDC, mais leur utilisation n'a pas eu d'impact sur la mortalité.

Il est étonnant que les données espagnoles soient très similaires à celles provenant de France [12]. Dans ce pays, sur les 3,104 patients traités par DP, 59 (exactement 1,8%) ont contracté le COVID-19, également un pourcentage significativement inférieur à celui observé en HDC. La principale différence est le taux de mortalité. En France, il était de 40%, mais seulement de 18% chez les patients espagnols en DP. Dans notre cas, le taux de mortalité le plus élevé était chez les patients en HDC (27,1%).

Dans le travail du RDPLF, chez les patients en DP, en France [12] seuls les patients symptomatiques étaient enregistrés. Au cours des premières semaines de la pandémie en Espagne, seule la PCR des patients symptomatiques a été analysée; Plus tard, les tests ont été généralisés aux patients qui avaient eu un contact avec des personnes contaminées lors des contacts précédents et, à l'occasion, comme méthode de dépistage dans les unités de dialyse. C'est peut-être l'explication des différences avec la France, mais dans tous les cas le taux semble être resté nettement plus faible en Espagne à cette époque. Des études ultérieures devront être réalisées.

Au moment du présent rapport, 71% des cas sont guéris et 11% présentent une infection active. Les prochaines semaines permettront de connaître l'évolution de ces patients. Cette information augmentera les connaissances sur les conséquences du SRAS-CoV-2 chez les patients en RRT.

## CONCLUSION

La pandémie de SRAS-CoV-2 a un fort impact dans le monde globalisé d'aujourd'hui, avec une incidence particulière parmi les populations âgées et comorbides. Les patients en RRT sont l'un des groupes les plus touchés, avec des taux d'hospitalisation et de mortalité très élevés. Parmi eux, les patients en DP, qui peuvent répondre de manière plus efficace aux mesures de confinement et de distanciation sociale que ceux en HDC, s'avèrent être les moins touchés et ceux avec la mortalité la plus faible. C'est un argument qui doit être ajouté aux atouts de la technique et favoriser son utilisation.

## CONFLITS D'INTERET

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

## REFERENCES

1. World Health Organization. <https://covid19.who.int/>
2. Ministry of Health; Government of Spain. <https://covid19.isciii.es/>
3. Annual report of the Spanish Registry of Renal Patients. (2018). [https://senfro.org/contents/webstructure/SEN\\_2019\\_REER\\_modificada.pdf](https://senfro.org/contents/webstructure/SEN_2019_REER_modificada.pdf)
4. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med* 2020; 382: 1708-1720.

5. Sánchez-Álvarez JE, Pérez Fontán M, Jiménez Martín C, et al. SARS-CoV-2 infection in patients on renal replacement therapy. Report of the COVID-19 Registry of the Spanish Society of Nephrology (SEN). *Nefrologia* 2020; 40: 272-278.
6. Ferrey AJ, Choi G, Hanna RM, et al. A Case of Novel Coronavirus Disease 19 in a Chronic Hemodialysis Patient Presenting with Gastroenteritis and Developing Severe Pulmonary Disease. *Am J Nephrol* 2020; 51: 337-342.
7. S. Garg, L. Kim, M. Whitaker, A. O'Halloran, C. Cummings, R. Holstein, et al. Hospitalization rates and characteristics of patients hospitalized with laboratory-confirmed coronavirus disease COVID-NET-2019, 14 States, March 1–30, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 69 (2020), pp. 458-464.
8. Henry BM, Lippi G. Chronic kidney disease is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infection. *Int Urol Nephrol*. 2020; 52: 1193-1194.
9. Liu WJ, Zhao M, Liu K, et al. T-cell immunity of SARS-CoV: Implications for vaccine development against MERS-CoV. *Antiviral Res*. 2017; 137: 82-92.
10. Y. Liu, Huang, J. Xu, P. Yang, Y. Qin, M. Cao, et al. Anti-hypertensive Angiotensin II receptor blockers associated to mitigation of disease severity in elderly COVID-19 patients. medRxiv., (2020), <http://dx.doi.org/10.1101/2020.03.20.20039586>.
11. M.A. Sparks, S. Hiremath, A. South, P. Welling, M. Luther, J. Cohen, et al. The coronavirus conundrum: ACE2 and hypertension edition. *NephJC* (2020).
12. Nouvier M, Verger C, Fouque D. Situation of the Covid-19 epidemic in patients on peritoneal dialysis on 2020/05/15 in France according to RDPLF data-base. *Bulletin de la Dialyse à Domicile* 2020, vol 3. <https://doi.org/10.25796/bdd.v3i2.55433>.

Reçu le 31/7/2020, accepté après révision le 13/08/2020, publié le 09/09/2020

*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/>.*