

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: <https://doi.org/10.25796/bdd.v7i1.83363>)

Péritonite répétée en dialyse péritonéale : une étude de cohorte

(Repeat peritonitis in peritoneal dialysis : A cohort study)

Hmaidouch Nabil ^{1,2}, El Maakoul Sara^{1,2}, Fitah Hajar^{1,2}, Ouzeddoun Naima^{1,2}, Benamar Loubna ^{1,2}

¹Centre hospitalier universitaire Ibn Sina, département de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Rabat, Maroc

²Université Mohammed V de Rabat, Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, Département de néphrologie, dialyse et transplantation rénale, Rabat, Maroc

Auteur correspondant : Hmaidouch Nabil, Centre hospitalier universitaire Ibn Sina, Département de néphrologie, de dialyse et de transplantation rénale, Université Mohammed V de Rabat, Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, Rabat, Maroc

Courriel : Hmaidouchn@gmail.com Numéro de téléphone : +212 649 476 152 ID Orcid : 0009-0004-1394-055X

Pour citer : Hmaidouch N, El Maakoul S, Fitah H, Ouzeddoun N, Benamar L. Repeat peritonitis in peritoneal dialysis : A cohort study. Bull Dial Domic [Internet]. (2024) 7(1). Available from DOI: <https://doi.org/10.25796/bdd.v7i1.83363>

Résumé

Introduction : La compréhension des mécanismes physiopathologiques des péritonites répétées, définies comme la survenue d'un nouvel épisode de péritonite plus de 4 semaines après l'arrêt d'une antibiothérapie adaptée pour un épisode précédent impliquant le même germe, reste limitée.

Méthodes : Nous avons étudié les résultats de 26 épisodes de péritonites répétées entre 2006 et 2024 (Groupe Répété) et les avons comparés à 23 épisodes de péritonites récidivantes (Groupe Récidive) et à 84 épisodes de péritonite survenant 4 semaines ou plus après un autre épisode avec un organisme différent (Groupe Témoin).

Résultats : La majorité des épisodes de péritonites répétées sont causés par des organismes à gram positif (65,5 %), principalement dus au *Staphylococcus aureus* (38,5 %), tandis que la plupart des épisodes de péritonites récidivantes sont à culture négative (69,5 %), suivis d'épisodes de péritonites à bacilles gram négatif (17,4 %). L'infection du site d'émergence est significativement associée à la survenue de péritonite. Les cocci gram positif sont responsables de 95,5 % des infections du site d'émergence principalement dues au *Staphylococcus aureus*.

Dans le Groupe Répété, 14 (66 %) patients ont obtenu une réponse primaire sous antibiotiques, tandis que la guérison complète a été atteinte chez 10 (47 %) patients, alors que le cathéter de dialyse péritonéale a été retiré chez 3 (14 %) patients dès le premier épisode de péritonite répétée ; cependant, le risque de développer une péritonite récidivante était de 4,7 %, et une péritonite récurrente était de 9,5%.

Conclusion : La définition de la péritonite répétée est claire. Malgré un résultat favorable sous traitement antibiotique, le risque de développer de nouveaux épisodes de péritonite reste élevé, menaçant la survie de la technique et la vie du patient.

Mots-clés : dialyse péritonéale, péritonite, péritonite répétée, retrait du cathéter

Summary

Introduction: The understanding of the pathophysiological mechanisms of repeat peritonitis, defined as the occurrence of peritonitis more than 4 weeks after the end of appropriate antibiotic treatment for a previous episode involving the same germ, remains limited.

Methods: We studied the outcomes of 26 episodes of repeat peritonitis between 2006 and 2024 (Repeat Group) and compared them with 23 episodes of relapsing peritonitis (Relapse Group) and 84 episodes of peritonitis preceded by 4 weeks or more by another episode with a different organism (Control Group).

Results: The majority of cases of repeat peritonitis are caused by gram-positive organisms (65.5%), predominantly *Staphylococcus aureus* (38.5%), whereas most episodes of relapsing peritonitis are culture-negative (69.5%), followed by gram-negative bacilli episodes (17.4%).

Exit site infection is significantly associated with PD peritonitis. Gram-positive cocci are responsible for 95.5% of exit site infections, mainly due to *Staphylococcus aureus*.

In the Repeat Group, 14 (66%) patients achieved primary response, and 10 (47%) of them reached complete cure. After the first episode of repeat peritonitis, 3 (14%) patients had their catheter removed and were transferred to long-term hemodialysis; however, the risk of developing relapsing peritonitis was 4.7%, and recurrent peritonitis was 9.5%.

Conclusion: The definition of repeat peritonitis is clear. Despite a favorable outcome with antibiotic treatment, the risk of further episodes of peritonitis remains high, threatening the time on peritoneal dialysis therapy and the life of the patient.

Keywords: peritoneal dialysis, peritonitis, repeat peritonitis, catheter removal



Introduction

La péritonite associée à la dialyse péritonéale (DP) est la complication la plus fréquente et la plus redoutable en DP.

Les résultats de la péritonite varient considérablement d'un pays à l'autre, allant de la guérison sous antibiotiques (69,0-80,7 %) au retrait du cathéter (10,8-20,4 %), et à la mortalité (1,8-6,0 %). [1]

D'autre part, la mortalité liée à la péritonite a été définie et rapportée différemment dans 55 % des études, avec une prévalence allant de 10 % à 20 %.(1-4,21)

Les recommandations 2022 de la Société Internationale de Dialyse Péritonéale (ISPD) définissent clairement la péritonite répétée comme un épisode de péritonite survenant plus de 4 semaines après la fin d'un traitement antibiotique pour un épisode antérieur avec le même organisme. En revanche, la péritonite récidivante est définie comme un épisode de péritonite survenant dans les 4 semaines suivant la fin d'un traitement antibiotique approprié pour un épisode précédent avec le même organisme, ou un épisode stérile. [4]

Quel que soit le type de péritonite, l'apparition de nouveaux épisodes suggère la persistance de l'infection et peut être associée à un risque accru de complications infectieuses ; le pronostic dépendra de la rapidité avec laquelle la cause est identifiée et traitée.

L'objectif de cette étude est d'identifier les patients à risque de développer une nouvelle péritonite, de comprendre les facteurs associés et d'évaluer les résultats afin de prolonger la survie de la technique et de réduire la morbidité et la mortalité.

Matériels et méthodes

Sélection des patients

Depuis l'ouverture de notre unité de DP en 2006 jusqu'en janvier 2024, 235 patients ont été recrutés dans notre unité.

Tous les épisodes de péritonite en DP survenus au cours de cette période ont été soigneusement examinés. (*Figure 1*)

Les données ont été recueillies en examinant la base de données du registre de dialyse péritonéale de langue française (RDPLF), ainsi que les dossiers hospitaliers de chaque patient.

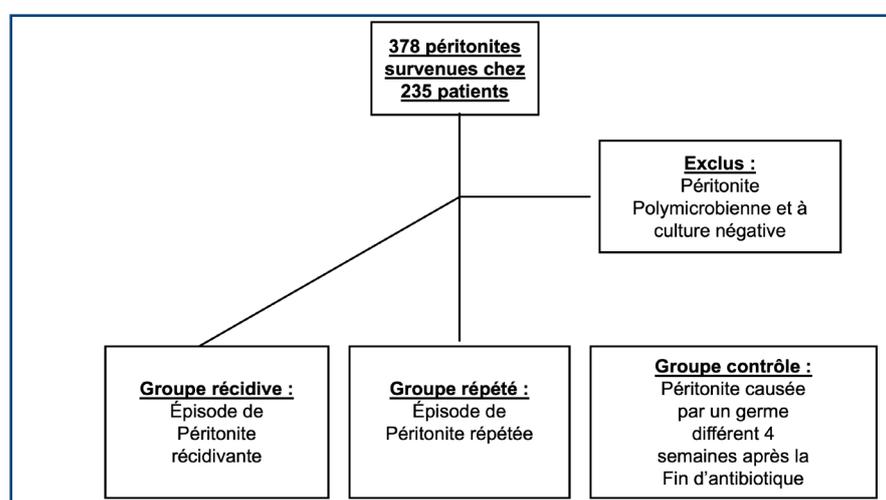
Selon les directives de l'ISPD [4] la péritonite en DP a été diagnostiquée lorsqu'au moins deux des éléments suivants sont présents : 1) douleur abdominale et/ou effluent de dialyse trouble ; 2) nombre de globules blancs dans l'effluent de dialyse $> 100/\mu\text{L}$ ou $> 0,1 \times 10^9 /\text{L}$ (après un temps de séjour d'au moins 2 h), avec $> 50 \%$ de leucocytes polymorphonucléaires (PMN) ; 3) culture positive de l'effluent de dialyse.

Dans cette étude et selon les directives de l'ISPD, une péritonite répétée est définie comme un

épisode survenant plus de 4 semaines après la fin du traitement d'un épisode antérieur avec le même organisme.

Au cours des 18 années de la période d'étude, 378 épisodes de péritonite en DP (en 9 389 patients-mois de traitement) ont été enregistrés dans notre unité ; 26 épisodes (6,8 %) étaient des péritonites répétées. Le résultat est comparé à 23 épisodes de péritonite récidivante au cours de la même période (le groupe récidivant), et 84 épisodes de péritonite qui avaient été précédés d'un autre épisode causé par un organisme différent entre 4 semaines et 24 mois (le groupe de contrôle). Nous avons exclu les épisodes à culture négative et polymicrobiens lors de la sélection des épisodes de contrôle.

Les caractéristiques démographiques, les conditions médicales sous-jacentes, les antécédents de péritonite PD, le retrait du cathéter et le résultat clinique ont également été examinés.



↑ Figure 1. Plan de l'étude

Investigation microbiologique

La culture bactérienne du liquide de dialyse a été réalisée sur gélose Chapman et/ou chocolat, ainsi que sur gélose cystine-lactose-électrolyte-déficient (CLED) et gélose au sang.

Prise en charge clinique

Les épisodes de péritonite en DP ont été traités selon le protocole antibiotique standard de notre centre à l'époque, qui a été systématiquement modifié au fil du temps.

Nous administrons initialement de la Ceftazidime et de la Céfazoline par voie IP ou IV, ainsi qu'un aminoglycoside. Les antibiotiques ont été modifiés chez les patients lorsque les résultats des cultures étaient disponibles, et l'effluent de la dialyse péritonéale a été régulièrement inspecté. L'antibiothérapie a été poursuivie pendant 14 jours au total pour les épisodes causés par *Staphylococcus coagulase négative* et pendant 21 jours pour les épisodes causés par des bacilles gram négatifs ou *Staphylococcus aureus*.

La réponse primaire a été définie cliniquement comme la résolution des douleurs abdominales, la

clarification du dialysat au 5ème jour sous les antibiotiques seuls.

La guérison complète a été définie comme la résolution complète de la péritonite en DP sous des antibiotiques seuls, sans récurrence ni récurrence dans les 4 semaines suivant la fin du traitement. Le cathéter de Tenckhoff n'a été retiré qu'après discussion en staff médical. Si le cathéter est retiré, les antibiotiques étaient maintenus pendant deux semaines supplémentaires. Si la réinsertion d'un nouveau cathéter était contre-indiquée, nous considérons qu'il s'agissait d'un échec technique et le patient était transféré définitivement en hémodialyse de longue durée.

Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été exprimées en nombres et en pourcentages, et comparées à l'aide du test du chi-carré. Les variables quantitatives ont été exprimées soit en moyenne \pm écart-type (ET)

Si la distribution de la variable est normale, et comparée à l'aide du test de Student ou de l'ANOVA, ou sous forme de médiane avec l'intervalle interquartile si la distribution de la variable est asymétrique.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de Jamovi 2.3.21

Résultats

Dans notre étude, 96 patients ont été inclus, avec un sex-ratio de 1,4 (M/F), tandis que l'âge moyen était de $50 \pm 17,3$ ans.

Alors que 79,2% de nos patients étaient en dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA), 85,4% étaient autonomes.

Sur l'ensemble de nos patients, 21 (groupe répété) ont développé une péritonite répétée, 19 patients (groupe récurrence) ont développé une péritonite récidivante, et 56 patients (groupe Contrôle) ont eu un épisode de péritonite qui avait été précédé de 4 semaines à 24 mois par un autre épisode causé par un organisme différent.

Les caractéristiques cliniques de base des patients au moment de la péritonite en DP sont résumées dans le *tableau I*. Il n'y a pas de différence significative dans les caractéristiques cliniques de base entre les groupes.

Germe responsable

La cause microbiologique de la péritonite est résumée dans le *tableau II*.

Il y avait une différence significative dans la distribution des organismes responsables entre les groupes.

Staphylococcus aureus (38,5%) est significativement le germe le plus fréquemment impliqué dans les péritonites répétées. Bien que non significatif, *Escherichia coli* (15,5%) est moins fréquent dans ce groupe. Par contre, aucun champignon ou mycobactérie n'a été identifié.

↓ Tableau I. Caractéristiques de base des patients au moment de la péritonite

	Groupe répété	Groupe récidivant	Groupe contrôle	Comparaison entre groupe répété et groupe récidive	Comparaison entre groupe répété et groupe contrôle
Nombre de patients	21	19	56	-	-
Sexe (hommes:femmes)	15:6	8:11	34:22	0,123	0,632
Âge (années)	44 ±18	42,6 ±16,8	51,1 ± 16,8	0,692	0,149
Durée de la dialyse (mois)	39 ± 33,7	26,3 ± 23,3	36,3 ± 27,9	0,179	0,718
Durée depuis le dernier épisode de péritonite (mois)					
moyenne ± SD	19,9 ± 16,7	13,8 ±16,2	16,3 ± 16,5	0,432	0,595
médiane (intervalle)	19 (7,5-30,5)	6 (1-26)	12 (6-19)		
Nombre de péritonites antérieures épisode					
moyenne ± SD	2,67 ± 1,2	3,37 ± 1,61	2,15 ± 0,448	0,134	<u>0,024</u>
médiane (intervalle)	2 (2-3)	2 (2-4)	2 (2-2.5)		
Diagnostic, nombre de cas (%)					
glomérulonéphrite	3 (14,3%)	6 (31,6%)	5 (8,9%)		
le diabète	4 (19%)	5 (26,3%)	7 (12,5%)		
hypertension	3 (14,3%)	0 (0%)	8 (14,3%)		
polykystique	2 (9,5%)	0 (0%)	7 (12,5%)		
autres/inconnus	6 (28,6%)	7 (36,8%)	18 (32,1%)		
Tubulointerstiel	3 (14,3%)	1 (5,3%)	11 (19,6%)		
Score de l'indice de Charlson					
moyenne ± SD	2,52 ± 0,98	2,63 ± 1,01	2,63 ± 0,906	0,727	0,666
médiane (intervalle)	2 (2-3)	2 (2-3,5)	2 (2-3)		

↓ Tableau II. Cause microbiologique de l'épisode de péritonite

	Groupe répété	Groupe récidive	Groupe de contrôle
Cocci à Gram positif (CGP)	17 (65.5%)	3 (13%)	45 (53.7%)
Staphylococcus aureus	10 (38.5%)	2 (8,7%)	19 (22%)
Staphylocoque à coagulase négative	5 (19%)	0	6 (7%)
autres espèces de staphylocoques	2 (8%)	1 (4,3%)	19 (22%)
autres espèces de streptocoques	0	0	1 (1,2%)
Bacilles à Gram négatif (BGN)	9 (34.5%)	4 (17.4%)	31 (41%)
Escherichia coli	4 (15.5%)	0	8 (9,3%)
Pseudomonas aeruginosa	3 (11.5%)	2 (8,7%)	5 (6%)
Autres	2 (7.5%)	2 (8,7%)	22 (25.5%)
Champignons	0	0	3 (3.5%)
Mycobactéries	0	0	3 (3,5%)
Culture négative	0	16 (69.5%)	0
Total	26	23	86

Infection du site d'émergence

La cause microbiologique d'infection du site d'émergence dans l'année précédant la survenue de la péritonite est résumée dans le *tableau III*.

L'infection du site d'émergence est significativement associée à la survenue d'une péritonite ($p < 0.001$)

Dans le groupe répété, les CGP étaient responsables de 95,5 % des infections du site d'émergence, principalement dues à *S. aureus* (87 % des cas), et seulement 38 % des infections du site d'émergence étaient concomitantes d'une péritonite ($p = 0,769$).

↓ *Tableau III. Cause microbiologique de l'infection du site d'émergence*

	Groupe de répétition	Groupe de rechute
Infection du site d'émergence par an	1 [0-2.5]	1 [0-4]
Cocci à Gram positif (CGP)	22 (95.5%)	13 (54%)
Staphylococcus aureus	20 (87%)	12 (50%)
Staphylocoque à coagulase négative	2 (8.5%)	1 (4%)
autres espèces de staphylocoques	0	0
autres espèces de streptocoques	0	0
Bacilles à Gram négatif (BGN)	1 (4.3%)	11 (45%)
Pseudomonas aeruginosa	0	8 (33%)
Enterobacter cloacae	0	2 (8%)
Klebsiella pneumoniae	1 (4.3%)	1 (4%)

Résultat des péritonites répétées sous antibiothérapie

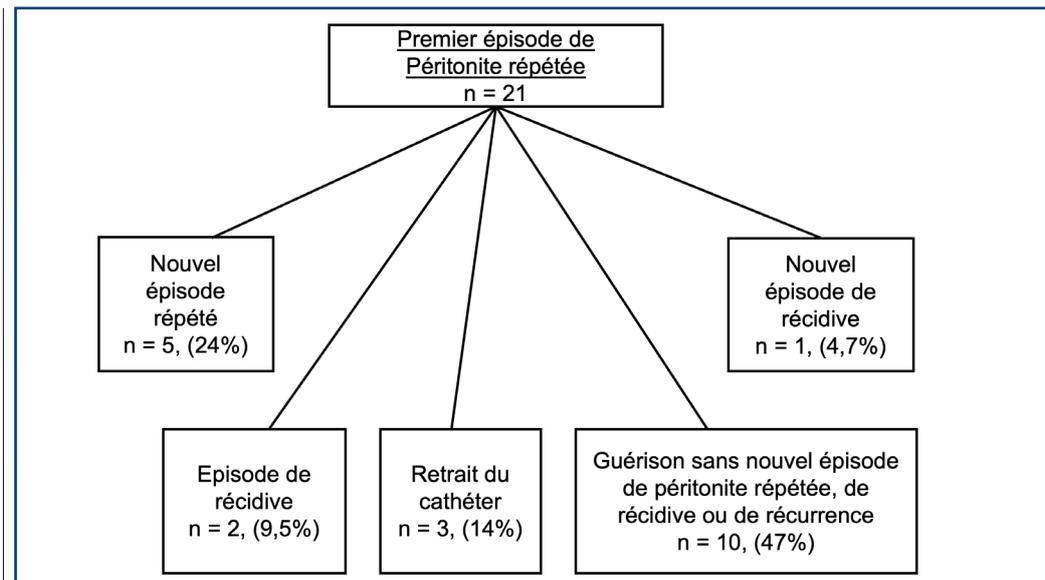
Les principaux résultats cliniques sont présentés dans la *figure 2*.

Après un suivi de 24 mois, une réponse primaire a été obtenue chez 14 patients (66%), 11 d'entre eux avaient une péritonite à CGP, et une guérison complète a été obtenue chez 10 patients (47%).

Nous avons enregistré un nouvel épisode de péritonite répétée chez 4 patients (19%) sur une période moyenne de 9 mois, et 2 épisodes de péritonite répétée chez un patient (4,7%) après deux mois du premier épisode.

Une péritonite récidivante est survenue chez un seul patient (4,7 %). Une péritonite récurrente a été observée chez deux patients (9,5 %).

Le cathéter de DP a été retiré lors du premier épisode de péritonite répétée chez 3 (14%) patients, deux d'entre eux en raison d'une co-infection fongique de péritonite de DP, et un d'entre eux en raison d'une infection répétée et concomitante du tunnel.



↑ Figure 2. Issue des péritonites répétées

Discussion

Dans notre étude, seuls 6,8 % de tous les épisodes de péritonite en DP ont été suivis d'une nouvelle péritonite, une incidence inférieure aux résultats rapportés par d'autres études. [5] [1]

Nos résultats ont montré que le taux de péritonite répétée due à *S. aureus* et aux SNC était d'environ 65,5 %, ce qui est significativement plus élevé que les autres rapports. [6–8]

Contrairement à la durée de la DP et au temps écoulé depuis l'épisode précédent, la survenue d'une infection du site de sortie au cours de l'année précédente était significativement associée à la survenue d'une péritonite.

Nous avons observé une différence significative entre le type de germe responsable des péritonites à répétition et celui responsable des péritonites récidivantes, suggérant la nécessité d'approches thérapeutiques différentes.

Contrairement aux attentes générales [9] nous avons noté que les épisodes de péritonite répétée avaient un taux de réponse initiale plus élevé et un taux de retrait de cathéter plus faible, probablement en raison de la réponse généralement bonne aux antibiotiques du germe responsable, contrairement à d'autres pathogènes dans les autres groupes, notamment les champignons et les épisodes mycobactériens, qui ont un taux de retrait de cathéter élevé, comme nous l'avons constaté dans des rapports antérieurs. [8]

D'un point de vue pratique, nos résultats soulignent l'importance d'accorder une attention particulière aux épisodes de péritonite répétée. Bien que l'antibiothérapie initiale puisse être efficace, il existe un risque significatif de nouveaux épisodes, indiquant le retrait ultérieur du cathéter.

Néanmoins, les facteurs de risque associés à la péritonite en DP, tels que l'hypokaliémie [10] l'obésité, une mauvaise hygiène de vie, l'immunosuppression, doivent être recherchés et traités,

sans oublier le traitement du portage nasal de *Staphylococcus aureus* et des infections du site de sortie. [11,12]

Les troubles gastro-intestinaux susceptibles de provoquer des infections endogènes [13] doivent également être détectés et pris en charge, comme la diverticulose. D'autre part, les interventions gastro-intestinales et gynécologiques comportent également un risque de péritonite en DP et peuvent être à l'origine de péritonites répétées ou récidivantes. C'est pourquoi les lignes directrices de l'ISPD recommandent une prophylaxie antibiotique appropriée avant chaque intervention. [4,14,15]. De manière surprenante, il n'y a pas d'association entre la polykystose rénale et la péritonite en DP selon plusieurs études. [16–18]

Enfin, comme l'indiquent un certain nombre d'études, une vigilance accrue et un retraining du personnel médical et infirmier et des patients sont obligatoires pour prévenir la survenue d'une péritonite en DP. [19,20]

Conclusion

Les péritonites à répétition constituent une entité clinique spécifique. Bien qu'elles aient généralement une réponse primaire satisfaisante à l'antibiothérapie, elles présentent un risque substantiel de développer des épisodes de péritonite récidivante, récurrente ou même répétée. Par conséquent, une cause locale doit être identifiée et prise en charge, et le retrait du cathéter doit être envisagé.

Financement

Les auteurs n'ont reçu aucun soutien financier pour la recherche, la rédaction et/ou la publication de cet article.

Conflit d'intérêts

Aucun conflit d'intérêt à déclarer.

Références

1. Szeto CC. Repeat Peritonitis in Peritoneal Dialysis: Retrospective Review of 181 Consecutive Cases. Clin J Am Soc Nephrol CJASN. 2011 Apr;6(4):827–33.
2. Fried LF, Bernardini J. Peritonitis influences mortality in peritoneal dialysis patients. J Am Soc Nephrol JASN. 1996 Oct;7(10):2176–82.
3. Ye H, Zhou Q. The impact of peritoneal dialysis-related peritonitis on mortality in peritoneal dialysis patients. BMC Nephrol. 2017 Jun 5;18:186.
4. Hassan HIC, Murali K. Association of Peritonitis With Cardiovascular Mortality Over Time in the Peritoneal Dialysis Population: An Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Registry Study. Kidney Int Rep. 2022 Nov 1;7(11):2388–96.
5. Li PKT, Chow KM, Cho Y, Fan S, Figueiredo AE, Harris T, et al. ISPD peritonitis guideline recommendations: 2022 update on prevention and treatment. Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial. 2022 Mar;42(2):110–53.
6. Reis M. Repeat and Relapsing Peritonitis Microbiological Trends and Outcomes: A 21-Year Single-

- Center Experience. *Int J Nephrol*. 2021 Jan 30;2021:1–5.
7. Fahim M. Coagulase-negative staphylococcal peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients: predictors, treatment and outcomes in 936 cases. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 2010 Oct;25(10):3386–92.
 8. Szeto CC. Recurrent and relapsing peritonitis: causative organisms and response to treatment. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2009 Oct;54(4):702–10.
 9. Sridevi G. Staphylococcus aureus peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients: predictors, treatment, and outcomes in 503 cases. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial*
 10. Thirugnanasambathan T. Repeated peritoneal dialysis-associated peritonitis: a multicenter registry study. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found*. 2012 Jan;59(1):84–91.
 11. Piraino BM. Correction of Hypokalemia in Peritoneal Dialysis Patients May Decrease Peritonitis Risk. *Am J Kidney Dis*. 2022 Nov;80(5):564–5.
 12. Al-Hwiesh AK, Abdul Rahman IS. Prevention of Staphylococcal Peritonitis in CAPD Patients Combining Ablution and Mupirocin. *Saudi J Kidney Dis Transplant*. 2008 Oct;19(5):737.
 13. Abud ACF, Kusumota L. Peritonitis and catheter exit-site infection in patients on peritoneal dialysis at home. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2015;23(5):902–9.
 14. Traanaeus A, Heimbürger O. Diverticular disease of the colon: a risk factor for peritonitis in continuous peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc*. 1990;5(2):141–7.
 15. Nadeau-Fredette AC, Bargman JM. Gastroscopy-Related Peritonitis in Peritoneal Dialysis Patients. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial*. 2014;34(6):667–70.
 16. Chan GCK. Risk of peritonitis after gastroscopy in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial*. 2022 Mar;42(2):162–70.
 17. Lobbedez T, Verger C. Peritoneal dialysis in polycystic kidney disease patients. Report from the French peritoneal dialysis registry (RDPLF). *Nephrol Dial Transplant*. 2011 Jul 1;26(7):2332–9.
 18. Portoles JM, Tato AM, López-Sánchez P. Peritoneal Dialysis for Patients With Polycystic Kidney Disease in Spain. *Am J Kidney Dis*. 2011 Sep 1;58(3):493.
 19. Prischl FC, Dieplinger G. Peritonealdialyse bei Patienten mit Polyzystischer Nierendegeneration. *Wien Klin Wochenschr*. 2005 Dec 1;117(6):24–8.
 20. Ljungman S, Jensen JE. Retraining for prevention of peritonitis in peritoneal dialysis patients: A randomized controlled trial. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial*. 2020 Mar;40(2):141–52.
 21. López AS, Fano BL. A retraining program reduces the rate of peritonitis in peritoneal dialysis. *Nefrol Engl Ed*. 2022 Mar 1;42(2):219–20.