

## FORMATION

# L'accès péritonéal : le point de vue du néphrologue

## Peritoneal access: The nephrologist's viewpoint

Belkacem Issad <sup>a,\*,b</sup>, Eric Goffin <sup>b</sup>, Jean-Philippe Ryckelynck <sup>b</sup>,  
Christian Verger <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Service de néphrologie, hôpital de la Pitié-Salpêtrière, 47–83, boulevard de l'Hôpital,  
75651 Paris cedex 13, France

<sup>b</sup> Commission de dialyse, société de néphrologie, France<sup>1</sup>

Reçu le 26 novembre 2007 ; accepté le 9 janvier 2008

### Résumé

Il est estimé qu'environ 8 à 20 % des transferts de la dialyse péritonéale vers l'hémodialyse sont secondaires à des complications liées au cathéter selon les pays. Il est donc recommandé que l'implantation du cathéter soit confiée à des opérateurs compétents et expérimentés. En effet, malgré le développement de nouvelles techniques d'insertion et de la fiabilité de nouveaux cathéters, le facteur pronostic majeur reste la qualité de la procédure chirurgicale et des soins postopératoires. Quant au choix du cathéter de dialyse péritonéale, il n'existe aucun consensus quant à la supériorité d'un d'entre eux par rapport aux autres. En revanche, un taux de fonctionnement adéquat d'un cathéter de 80 à 90 % à un an est reconnu comme un standard de qualité.

© 2008 Elsevier Masson SAS et Association Société de Néphrologie. Tous droits réservés.

### Summary

The frequency of transfers from peritoneal dialysis to haemodialysis secondary to the catheter-related complications has been estimated between eight to 20% depending the countries. Therefore, it is recommended that the insertion of peritoneal dialysis catheters be made by competent and experienced operators. Indeed, despite the development of new insertion techniques and the availability of new sophisticated catheters, the major prognostic factor remains the quality of the surgical procedure and the postoperative care. As regards the choice between various catheters, there is no consensus for the superiority of one in comparison with others. However it should be noted that a catheter survival rate from 80 to 90% at one year is a recognized index of quality.

© 2008 Elsevier Masson SAS et Association Société de Néphrologie. Tous droits réservés.

**Mots clés :** Accès péritonéal ; Antibiotrophylaxie ; Dialyse péritonéale ; Infection de l'émergence

**Keywords :** Antibiotic prophylaxis; Exit-site infection; Peritoneal access; Peritoneal dialysis

La clé du succès en dialyse péritonéale (DP) est un accès permanent et sûr du cathéter de dialyse dans la cavité

péritonéale. En effet, la survenue de complications liées au cathéter est une cause fréquente de transfert en hémodialyse (8 à 20 % des patients pris en charge en DP) [1]. Un cathéter péritonéal ayant un fonctionnement optimal doit permettre les points suivants :

- un bon flux de dialysat lors de l'injection et du drainage ;
- de minimiser le risque d'infection de l'émergence du cathéter et ainsi prévenir les infections péritonéales qui peuvent en découler [2].

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [belkacem.issad@psl.aphp.fr](mailto:belkacem.issad@psl.aphp.fr) (B. Issad).

<sup>1</sup> Jean-Philippe Bourdenx, Charles Chazot, Olivier Cointault, Bruno Dallaporta, Michel Fischbach, Thanh Cao-Huu, Lucile Mercadal, Josette Pengloan, Pascale Siohan, Marc Souid, Paul Stroumza, Daniel Toledano, Marc Uzan.

## TECHNIQUES D'IMPLANTATION DU CATHÉTER DE DIALYSE PÉRITONÉALE

L'insertion du cathéter de DP doit être réalisée en salle d'opération dans des conditions d'asepsie les plus rigoureuses. L'intervention peut être réalisée lors d'une courte hospitalisation.

### TECHNIQUES DE MISE EN PLACE

Différentes techniques de mise en place ont été décrites comme suit [3,4] :

- l'implantation chirurgicale par dissection ;
- la mise en place coelioscopique ;
- la technique de Moncrief et Popovitch.

### ÉVALUATION ET PRÉCAUTIONS PRÉOPÉRATOIRES

#### Information du patient

La procédure doit être expliquée au patient y compris l'incidence et la nature des complications.

#### Détermination de la position de l'orifice de sortie cutanée (émergence)

La position de l'émergence du cathéter doit être repérée avant l'intervention et marquée sur la peau à l'aide d'un crayon dermatographique. Elle doit tenir compte de la morphologie, du programme de transplantation (rein, rein-pancréas) ainsi que de la longueur et du type du cathéter. Cela peut être fait par l'opérateur, le néphrologue, ainsi que par une infirmière expérimentée. On évitera toute localisation susceptible de correspondre à des zones de pression ou de contraintes au cours de l'activité quotidienne.

### L'ORIFICE DE SORTIE DOIT ÊTRE SITUÉ

#### Patient non candidat à une transplantation

Les critères du patient non candidat à une transplantation sont comme suit :

- il sera déterminé sur un patient en position assise ou debout ;
- au-dessus ou en dessous de la ceinture en évitant les cicatrices et replis de la paroi abdominale. Chez l'enfant au-dessus ou en dessous de la ceinture selon l'âge et surtout selon le port ou non de couches ;
- en position latérale, il doit toujours être orienté vers le bas.

#### Patient candidat à une transplantation

Les critères du patient candidat à une transplantation sont comme suit :

- en cas de greffe rénale, l'émergence du cathéter de DP doit être orienté vers le bas et à gauche ;

- en cas de double greffe (rein-pancréas), l'émergence du cathéter doit être situé en position médiane.

### Choix du cathéter

Le cathéter standard en silicone (silastic) double manchon de Tenckhoff (Fig. 1) [4,5] est le plus utilisé malgré l'apparition sur le marché de nouveaux cathéters. Il n'existe aucun consensus quant à la supériorité de l'un par rapport à l'autre [5]. En revanche, une survie de 80 à 90 % à un an est un indicateur de qualité. En France, la survie du cathéter est de 95 % à un an et de 85 % à cinq ans [6].

### ENVIRONNEMENT OPÉRATOIRE

#### Préparation du patient

Après que le patient ait été informé, il est admis 12 à 18 heures avant l'intervention.

Les précautions qui doivent être appliquées sont les suivantes :

- une toilette douche à l'aide de polyvidone iodée ou de savon à la chlorhexidine ;
- un rasage étendu (mamelons à mi-cuisses) ;
- un nettoyage rigoureux de l'ombilic ;
- un repérage de la position de l'incision et de celle où le cathéter doit émerger ;
- une vidange de l'ampoule rectale ;
- une vidange de la vessie.

#### Antibioprophylaxie avant implantation du cathéter

Les céphalosporines de premières générations sont les plus fréquemment utilisées (ex : céfuroxime à la dose de 1 g en intraveineux ; administrée une heure avant l'intervention) en raison d'une bonne efficacité antistaphylococcique [7–9]. La Vancomycine<sup>®</sup> ne devrait pas être utilisée en prophylaxie de routine afin d'éviter le développement de souches résistantes [10]. La pratique et le choix d'une antibioprophylaxie devraient

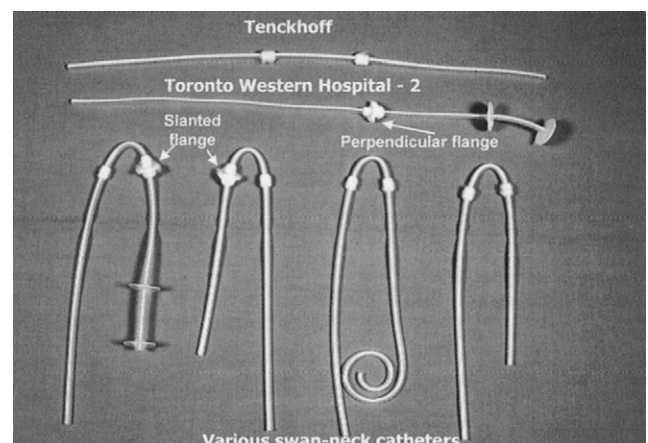


Fig. 1 Cathéters de Tenckhoff, Toronto western hospital catheter, cathéter en col de signe type missouri.

être orientés par un examen scrupuleux du contexte écologique de l'environnement hospitalier et des pratiques et résultats de chaque unité [11].

## Anesthésie

Plusieurs types d'anesthésie peuvent être proposés aux patients comme suit :

- l'anesthésie locale : assez fréquemment utilisée peut être confortable chez un sujet maigre prémédiqué. Cependant, elle ne contrôle pas la sensibilité péritonéale et elle est peu favorable à une bonne hémostase. Elle nécessite souvent un renforcement de l'analgésie ;
- l'anesthésie générale de mise en œuvre moins souple, permet une curarisation correcte du patient et offre un meilleur confort au patient et à l'opérateur. Elle nécessite cependant une programmation adaptée.

## Techniques d'implantation

La technique d'implantation a un impact significatif sur les complications des abords péritonéaux et leur évolution. Pour obtenir de bons résultats à long terme, l'insertion doit être confiée à une équipe expérimentée.

## Recommandations (I)

L'implantation doit être réalisée d'une manière planifiée et être considérée comme un acte chirurgical à part entière.

L'abord péritonéal doit être latéral (le manchon de dacron profond étant disposé dans l'épaisseur ou en arrière du muscle grand droit), ou paramédian (le manchon étant alors au niveau du bord médial du muscle grand droit) afin de favoriser une bonne fixation du manchon profond et minimiser les risques de hernies et de fuites.

Le manchon profond doit être placé dans la musculature de la paroi abdominale antérieure ou dans l'espace prépéritonéal. De bons résultats ont également été décrits lorsque le manchon profond est au niveau même de l'aponévrose profonde du muscle droit. Le manchon ne doit jamais être en intrapéritonéal.

Le manchon de dacron sous-cutané doit être placé près de la peau et à une distance d'au moins deux centimètres de l'orifice d'émergence.

L'orifice d'émergence doit toujours être dirigé vers le bas. Chez l'enfant encore langé, l'émergence latérale–horizontale ou ascendante est préférable.

La portion intra-abdominale du cathéter doit être comprise entre le péritoine pariétal et le péritoine viscéral et dirigée vers le cul de sac de Douglas. Cette manœuvre est facilitée par l'utilisation d'un stylet mécanique dont l'extrémité doit être mousse. (Fig. 2).

Immédiatement après son placement en salle d'opération, la fonction du cathéter est vérifiée en infusion et en drainage, en s'assurant de l'absence de fuites. Cela se fait par l'injection de 50 ml de sérum physiologique à 0,9 %. On prendra soin de ne jamais aspirer à la seringue afin de ne pas aspirer de franges épiploïques qui entraîneraient la perte définitive du cathéter.

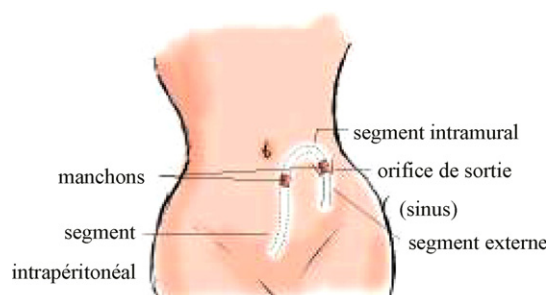


Fig. 2 L'abord péritonéal : site d'implantation.

L'insertion chirurgicale classique par voie latérale ou paramédiane est la plus utilisée [3,5]. Elle est faite sous anesthésie locale ou générale. Elle associe la sécurité d'une chirurgie contrôlant chaque plan de dissection. Les gestes d'hémostase prévenant la formation ultérieure d'hématomes et la réalisation de sutures de bonne qualité au niveau des structures profondes assurent l'étanchéité du dispositif. Elle doit être mise en œuvre en salle d'opération (asepsie parfaite.).

Certains ont proposé avec des variantes selon les équipes, des techniques coelioscopiques. Entre des mains expérimentées, elles peuvent être utiles en particulier pour repositionner un cathéter déplacé. Néanmoins, elles ne permettent pas de réaliser un tunnel transpariétal sous contrôle de la vue [12].

L'enfouissement sous-cutané temporaire du segment externe dans le tissu sous-cutané pendant six à huit semaines ou plus longtemps si la prise en charge en DP doit être différée (technique de Moncrief-Popovitch) [13] favorise une cicatrisation en milieu clos susceptible de prévenir la constitution précoce d'un Biofilm bactérien considéré souvent comme l'un des facteurs favorisant les infections péritonéales récidivantes [14].

Une courte incision est réalisée à 2 cm au-delà du manchon externe et le cathéter est alors extériorisé à la peau. La dialyse peut être initiée dès l'extériorisation sans délai supplémentaire.

En règle générale, la DP ne doit pas être débutée dans les dix jours qui suivent l'implantation du cathéter, cela afin de minimiser tout risque de fuite de dialysat.

## Soins postopératoires immédiats

Les soins postopératoires du cathéter ont pour objectifs : [15,16]

- de réduire la colonisation bactérienne de l'émergence et/ou du tunnel sous-cutané pendant la phase précoce de cicatrisation ;
- de prévenir les traumatismes au niveau du site d'émergence et les tractions sur les manchons par l'immobilisation du cathéter.

Le soin optimal de l'émergence de sortie après implantation du cathéter n'est pas strictement défini. Il n'y a pas de consensus quant aux procédures spécifiques concernant le type de pansement, les agents utilisés pour les soins des plaies et/ou les méthodes d'immobilisation. [17]. Les recommandations suivantes fondées sur des principes généraux doivent être retenues.

Après insertion du cathéter, l'orifice de sortie doit être recouvert de plusieurs pansements stériles. Le pansement chirurgical doit être changé environ huit jours après l'intervention s'il n'y a pas de signes d'infection ni de suintements.

Le changement fréquent du pansement après la période postimplantation immédiate n'est pas nécessaire, le pansement ne doit pas être changé plus d'une fois par semaine. En revanche, une fois la DP débutée, un changement plus fréquent du pansement, deux à trois fois par semaine est indiqué.

Le changement du pansement doit être réalisé par un personnel médical particulièrement entraîné et expérimenté. L'utilisation d'une technique aseptique avec port de masque est recommandée. Le cathéter doit être immobilisé par un pansement ou un ruban adhésif afin de prévenir les mouvements de torsion et de limiter les manipulations jusqu'à cicatrisation complète du site de l'émergence et du tunnel sous cutané. Cette période dure au moins quatre à six semaines. Ces précautions permettent de réduire la fréquence des traumatismes et de favoriser le développement de la fibrose.

Bien que les pansements stériles soient recommandés jusqu'à ce que l'orifice de sortie soit bien cicatrisé, il n'y a aucun consensus qui permette de préciser au patient quand il peut prendre une première douche. Il semble cependant qu'après quatre semaines dès que l'orifice de sortie est considéré comme sécurisé, la douche et les soins « chroniques » (vide *infra*) du cathéter deviennent autorisés.

### Agents de propreté ou désinfectants

La polyvidone iodée, le peroxyde d'hydrogène sont cytotoxiques et dès lors responsables d'altérations tissulaires et de retard de cicatrisation des plaies propres [18,19]. S'ils sont utilisés, on prendra soin de ne pas faire pénétrer ces produits dans le sinus du site de l'émergence. D'autres produits sont également utilisés pour les soins locaux tels que le sérum physiologique ou le savon de Marseille.

### Soins chroniques de l'émergence

Le but essentiel des soins chroniques de l'émergence est de prévenir l'infection. Ils comportent l'examen du site, le nettoyage de l'émergence, la stabilisation ou l'immobilisation du cathéter, la protection de l'émergence et du tunnel contre les traumatismes. La procédure idéale pour les soins chroniques n'a pas été établie.

Toutefois, le nettoyage fréquent est indispensable pour réduire la prolifération bactérienne avec des soins répétés si l'émergence est sale et humide. Le lavage soigneux des mains est indispensable pour assurer ce type de soins. L'inspection et la palpation du tunnel doivent être faites régulièrement à la fois par l'équipe de DP, mais aussi par le patient lui-même.

### Infections de l'orifice d'émergence du cathéter

Les infections de l'émergence sont susceptibles d'entraîner des péritonites récidivantes ou réfractaires, elles-mêmes

causes d'ablation du cathéter. Une observation attentive et précise de l'aspect de l'orifice de sortie est indispensable.

Selon Pierratos [20] révisé depuis par Twardowsky et Prowant, [21] deux types d'infection peuvent être définis : l'infection de l'émergence et l'infection du tunnel.

L'infection de l'émergence est caractérisée par un orifice sensible, douloureux, une rougeur ou une induration de la peau et un écoulement purulent.

L'infection du tunnel se caractérise par un orifice douloureux, un érythème, un œdème, une induration douloureuse du trajet du tunnel et un écoulement purulent.

### Germes en cause

Le *Staphylococcus aureus* est responsable de la majorité des infections de l'émergence et du tunnel. En revanche, au contraire de la péritonite, le *Staphylococcus epidermidis* n'est retrouvé que chez moins de 20 % des patients [22]. Parmi les germes Gram négatif, le *Pseudomonas aeruginosa* est le germe le plus communément retrouvé [23,24].

### Cultures d'émergence

Presque tous les sites d'émergences sont colonisés par des germes moins de deux à quatre semaines après l'implantation du cathéter. La positivité des cultures d'émergences paraissant saines traduit une colonisation, mais en aucun cas une infection. Les cultures en cas de suspicion d'infection aiguë doivent être réalisées à partir du suintement local (Figs. 3 et 4). L'infection de l'émergence du tunnel ou des manchons de dacron requiert une antibiothérapie immédiate.

### Antibiothérapie

L'antibiothérapie choisie de première intention doit au mieux couvrir les bactéries Gram positif. La prescription de pénicillase par voie orale, de Bactrim<sup>®</sup> ou de céphalexime est une option raisonnable, pratique et économique [16]. L'utilisation de Vancomycine<sup>®</sup> doit être évitée afin de prévenir l'émergence de souches résistantes [10]. À la réception des résultats bactériologiques, l'antibiothérapie doit être adaptée.

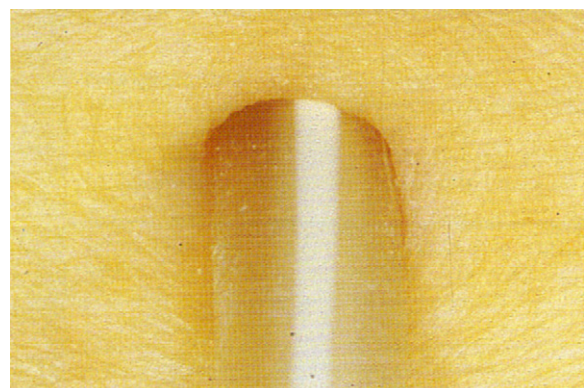


Fig. 3 Emergence parfaite. Couleur naturelle de la peau.



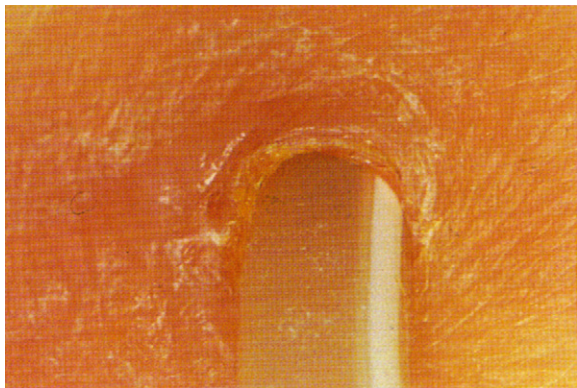


Fig. 4 Émergence infectée. Érythème (rouge) ; œdème.

En cas de bacilles Gram négatif, les quinolones ou la ceftazidine peuvent être utilisées [8].

### Antibiotiques et soins locaux

En cas d'infection chronique, les soins locaux et l'antibiothérapie doivent être poursuivis jusqu'à ce que l'émergence ait retrouvé un aspect sain [15]. Quelques cas d'infection chronique peuvent justifier la prescription de doses efficaces d'antibiotiques administrés par voie systémique. Une antibiothérapie peut être prolongée si nécessaire (trois à quatre semaines en moyenne) [15]. Il faut remplacer le cathéter lorsque l'antibiothérapie adaptée n'arrive pas à guérir l'infection. D'autres moyens ont également été utilisés pour éviter l'ablation du cathéter. Le manchon du dacron sous cutané peut être complètement rasé. Mais il existe alors un risque d'infection péritonéale avec les mêmes germes (surtout lorsque le germe incriminé est le *Staphylococcus aureus*) [25]. Des pansements imbibés de solutions locales, telles que les solutions salines à 0,9 %, le peroxyde d'hydrogène dilué, la polyvidone iodée [26] ont également été proposés, mais aucune étude contrôlée n'a montré l'efficacité de ces traitements locaux. Tout récemment, lorsque l'émergence est de type « douteux », l'application locale du mupirocine [27,28] a eu un effet thérapeutique efficace. En revanche, en cas de survenue d'un granulome du tissu dans le sinus, la cautérisation au nitrate d'argent peut être nécessaire. Enfin, l'ablation du cathéter doit se discuter essentiellement en cas de non réponse de l'infection au traitement antibiotique.

### PRÉVENTION

Le portage nasal de *Staphylococcus aureus* est un facteur de risque d'une infection de l'émergence. Le traitement par application intranasal de mupirocine préconisé par plusieurs groupes [29–32] s'est révélé efficace : application à raison de deux fois par jour durant cinq jours. Elle doit cependant être répétée quand la culture nasale redevient positive dans le but de diminuer le risque de ce type d'infection chez les patients à risque. L'application locale de mupirocine au niveau de l'orifice de sortie lors des soins locaux réguliers de l'émergence est

intéressante [27,32]. De nombreux autres protocoles d'anti-bioprophyllaxie dans la prévention d'infections à *Staphylococcus aureus* ont été proposés [33], mais aucune stratégie thérapeutique ne s'est montrée d'efficacité supérieure. Si un certain nombre de règles doivent être respectées dans le but de prévenir l'infection de l'émergence, le rôle des infirmières dans la prophylaxie des complications infectieuses est primordial. Leur rôle commence dès la formation des patients en DP. Il est régi par trois principes de base : l'éducation avec observation, l'autosurveillance et la transmission orale. Les soins indispensables pour le bien être du patient ont pour but de prévenir, voire de déceler précocement la survenue d'anomalies. Il faut également insister sur l'importance du lavage des mains, de l'hygiène corporelle. Les bains doivent être évités au profit des douches. Enfin, l'attention que porte l'équipe soignante aux soins motive favorablement le malade.

### CONCLUSION

Le cathéter de dialyse péritonéale est en quelque sorte pour le patient ce que le cordon ombilical est pour le fœtus. La mise en place du cathéter est un geste dont la qualité et la rigueur sont des composantes essentielles du pronostic des patients. De nombreuses techniques d'insertion peuvent être adoptées, mais il est recommandé de n'en confier la pratique qu'à des opérateurs expérimentés qui utiliseront la technique et l'abord dont ils ont la meilleure maîtrise. La préparation du patient, l'environnement opératoire et les précautions d'asepsie péri-opératoire doivent dominer les préoccupations des néphrologues en charge d'un programme de dialyse péritonéale.

### RÉFÉRENCES

- [1] Flanigan M, Gokal R. Peritoneal catheters and exit-site practices toward optimum peritoneal access: a review of current developments. *Perit Dial Int* 2005;25:132-9.
- [2] Ash SR, Daugirdas JT. Peritoneal access devices, 3th edition, Handbook of dialysis; 2001, 309-32.
- [3] Ash SR. Peritoneal access devices and placement techniques. In: Nissenson AR, Fine RN, editors. *Dialysis therapy*. 2th edition, St louis: Mosby - year book; 1993.
- [4] Ash SR. Chronic peritoneal dialysis catheters overview of design, placement and removal procedures. *Semin Dial* 2003;16:323-34.
- [5] Twardowski ZJ. History of peritoneal access development. *Int J Artif Organs* 2006;29:3-40.
- [6] Verger Ch, et al. French PD registry (RDPLF):outline and main results. *Kidney Int* 2006;70:S12-20.
- [7] Gadallah MF, Ramdeen G, Mignone J, Patel D, Mitchell L, Tatro S. Role of preoperative antibiotic prophylaxis in preventing post-operative peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 2000;36(5):1014-9.
- [8] Wikdahl AM, Engman U, Stegmayr B, Sorenson JG. One-dose cefuroxime i.v. and i.p. reduces microbial growth in PD patients after catheter insertion. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12: 157-60.
- [9] Katyal A, Mahale A, Khanna R. Antibiotic prophylaxis before peritoneal dialysis catheter insertion. *Adv Perit Dial* 2002;18: 112-5.
- [10] Golper TA, Tranaeus A. Vancomycin revisited. *Perit Dial Int* 1996;16:116-7.

- [11] Van Biesen W, Van kol der R, vogelaers D, Peleman R, et al. The need for a center tailored treatment protocol for peritonitis. *Perit Dial Int* 1998;18(3):274-81.
- [12] El Homsy G, Schillinger F, Varaei K, Montagnac R, Matta W, et al. Implantation du cathéter de dialyse péritonéale par vidéo-coelioscopie. *Presse Med* 1993;22(1):876-1876.
- [13] Moncrief JW, Popovich RP, Broadrick LJ, He ZZ, Simmons EE, Tate RA. The Moncrief- Popovich catheter: a new peritoneal access technique for patients on peritoneal dialysis. *ASAIO J* 1993;39:62-5.
- [14] Daguspta MK, Bettcher KB, vian RA, et al. Relationship of adherent bacterial biofilms to peritonitis in chronic ambulatory peritoneal dialysis. *Perit Dial Bull* 1987;7:168-73.
- [15] Prowant BF, Twardowski ZJ. Recommendations for exit care. *Perit Dial Int* 1996;16(Suppl. 3):S94-9.
- [16] Khanna R, Twardowski ZJ. Recommendations for treatment of exit-site pathology. *Perit Dial Int* 1996;16(Suppl. 3):S100-4.
- [17] Turner K, Edgar D, Hair M, Uttley L, Sternland R, Hunt L et al. Does catheter immobilization reduce exit-site infection in CAPD? In: Khanna R, Nolph KD.
- [18] Van den Brock PJ, Buys LF, Van Furth R. Interaction of povidone-iodine compounds phagocytic cells and macro-organisms. *Antimicrobial Agents Chemother* 1982;22:563-7.
- [19] Oberg MS, Mindsey D. Do not put hydrogen peroxide or povidone-iodine. *Am J Dis Child* 1987;141:27-8.
- [20] Pierratos A. Peritoneal Dialysis glossary. *Perit Dial Bull* 1984;4:2-3.
- [21] Twardowski ZJ, Prowant BF. Classification of normal and diseased exit sites. *Perit Dial Int* 1996;16(Suppl. 3):S32-50.
- [22] Luzar MA, Brown CB, Bald D, Effill C, Issad B, Monnier B, et al. Exit-site care and exit-site infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD): results of an randomized multicenter study. *Perit Dial Int* 1990;10:25-9.
- [23] Kazmi HR, Raffone FD, Kliger AS, Fenkelstein FO. Pseudomomas exit-site infections in CAPD patients. *J Am Soc Nephrol* 1992;2: 1498-501.
- [24] Gokal R, Alexander S, Ash S, Chen TW, Danielson A, et al. Peritoneal catheters and exit- site practices toward optimum peritoneal access: 1998 update (official report from the international society for peritoneal dialysis). *Perit Dial Int* 1998;18:11-33.
- [25] Piraino B, Bernardini J, Peitzman A, Sorkin M. Failure of peritoneal catheter cuff shaving to eradicate infection. *Perit Dial Bull* 1987;7:178-82.
- [26] Strauss FG, Holmes D, Nortman DF, Friedman F. Hypertonic saline compresses: therapy for complicated exit site infections. In: Khanna R, Nolph KD, Prowant BF, Twardowski ZJ, Oreopoulos DG, editors. *Advances in peritoneal dialysis*, 9. Toronto: Peritoneal Dialysis Publications; 1993. p. 248–50.
- [27] Bernardini J, Piraino B, Holley JL, Johnstone JR, Lukes R. Randomized trial of Staph. Aureus prophylaxis in PD patients: mupirocin calcium ointment 2% applied to the exit site versus oral rifampin. *Am J Kidney Dis* 1996;26:695-700.
- [28] Zebe M, Ozder A, Sanlidag C, Yildiz S, Cavdar C, Ersoy R, et al. The effects of weekly mupirocin application on infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Adv Perit Dial* 2003;19:198-201.
- [29] Perez-Fontan M, Rosales M, Rodriguez-Carmona A, Moncalian J, Fernandez-Rivera C, Cao M, et al. Treatment of Staphylococcus aureus nasal carriers in CAPD with mupirocin. *Adv Perit Dial* 1992;8:242-5.
- [30] Mupirocin Study Group. Nasal mupirocin prevents Staphylococcus aureus exit-site infection during peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1996;7(11):2403-8.
- [31] Vychytil A, Lorenz M, Schneider B, Horl WH, Haag-Weber M. New strategies to prevent Staphylococcus aureus infection in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998;9(4): 669-76.
- [32] Lobbedez T, Gardam M, Dedier H, Burdzy D, Chu M, Izatt S, et al. Routine use of mupirocin at the peritoneal catheter exit site and mupirocin resistance: still low after seven years. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19(3):140-3.
- [33] Zimmerman SW, Ahrens E, Johnson CA, Craig W, Leggett J, O'Brien M, et al. Randomized controlled trial of prophylactic rifampin for peritoneal dialysis-related infections. *Am J Kidney Dis* 1991;18(2):225-31.