

# LES PERITONITES A HAEMOPHILUS INFLUENZAE EN DIALYSE PERITONEALE CONTINUE AMBULATOIRE

D. du Cheyron, Th. Lobbedez, B. Hurault de Ligny,  
J-Ph. Ryckelynck  
Service de Néphrologie-Hémodialyse  
CHR Clemenceau - 14033 Caen

Les péritonites sont une des complications les plus fréquentes de la Dialyse Péritonéale (DP), responsables d'une morbidité et d'une mortalité accrues. Les principaux germes rencontrés sont les cocci gram positif et les entérobactéries. L'*Haemophilus influenzae* (HI), bacille gram négatif (BGN) commensal des voies aériennes supérieures chez près de 50% des sujets, est une cause rare de péritonite. A partir des 6 cas recensés par le Registre de Dialyse Péritonéale de Langue Française (RDPLF) et des 4 cas rapportés dans la littérature, nous avons étudié la pathogénie, la gravité et le traitement de ce type d'infection. Les péritonites à HI touchent surtout des sujets de sexe féminin. Elles semblent favoriser par un terrain immunodéprimé ou une pathologie de l'appareil respiratoire. Elles se voient surtout chez des patients en Dialyse Péritonéale Continue Ambulatoire traités à l'aide d'un système UV Flash (83%). La présentation clinique est habituelle. Le sérotype b est le plus fréquent comme dans les infections sévères à HI. Le mode de contamination semble être oral ou par voie manuportée. Elles ne semblent pas associées à une infection de l'orifice de sortie du cathéter. A cause de la fréquence élevée des résistances à l'ampicilline, l'antibiothérapie utilise une céphalosporine par voie intrapéritonéale ou une quinolone par voie orale. L'évolution est habituellement favorable (90%), mais un cas de péritonite encapsulante a été rapporté nécessitant le transfert en hémodialyse. Même si la péritonite à HI est rare et généralement peu sévère, sa fréquence est probablement sous-estimée, surtout chez l'enfant, à cause des milieux de culture spécifiques nécessaires à la mise en évidence du germe. Le traitement antibiotique nécessite la connaissance de l'antibiogramme en raison des résistances fréquentes de ce germe. Les vaccins conjugués anti-HI pourraient être indiqués chez les patients en DP (surtout chez les enfants).

## I - INTRODUCTION

En 1993, plus de 85000 patients étaient traités à travers le monde par Dialyse Péritonéale (DP), avec de grandes variations d'un pays à l'autre, soit environ 14% des patients en insuffisance rénale chronique terminale (1).

Les infections péritonéales sont une des complications les plus fréquentes en DP, responsables d'une morbidité et d'une mortalité accrues. Leur incidence varie significativement d'un centre à l'autre allant de 0,8 à 1,2 épisodes par patient et par an. Elles sont responsables de 50% des hospitalisations des patients en DP et de 13 à 30% d'abandon de cette méthode d'épuration extra-rénale (EER) (2). Leur répétition peut en effet entraîner une fibrose péritonéale avec une perte d'efficacité de la dialyse et un transfert en hémodialyse. Les germes habituellement responsables sont des cocci gram positifs (50 à 70%) et des entérobactéries (20%). Environ 15% des péritonites ont des cultures stériles et nécessitent un traitement antibiotique probabiliste. La gravité de ces infections varie d'un germe à l'autre. Les infections les plus sévères sont les péritonites dues au *Staphylocoque aureus*, au bacille pyocyanique et les péritonites fongiques ou polymicrobiennes (3, 4, 5).

Bien que les infections à *Haemophilus influenzae* (HI) soient fréquentes chez l'enfant avec une sévérité variable selon le sérotype, les formes les plus sévères étant dues au sérotype b, et que le portage chronique de ce germe au niveau des voies aériennes supérieures chez l'enfant et chez l'adulte soit important (environ 50% des sujets) (6,7), les péritonites dues à cet agent pathogène sont rares chez les sujets traités par dialyse péritonéale (4 cas rapportés dans la littérature). A partir de ces données et des

6 cas recensés par le Registre de Dialyse Péritonéale de Langue Française (RDPLF), nous avons étudié la pathogénie, la gravité et le traitement de ce type d'infection.

## II - METHODES ET RESULTATS

Les 6 cas recensés par le RDPLF concernaient des femmes ayant un âge moyen de 56,6 ans. Toutes ces patientes étaient traitées par Dialyse Péritonéale Continue Ambulatoire (DPCA) avec le système UV Flash dans 5 cas sur 6 et une manipulation par le malade dans 4 cas sur 6. Le délai moyen de survenue de la péritonite était de 16 mois avec des extrêmes allant de 4 à 48 mois après le début de la dialyse. Les caractéristiques cliniques des patients étaient les suivantes : 5 patients sur 6 étaient hypertendus, 3 avaient un âge supérieur à 60 ans, 2 étaient diabétiques, 1 était immunodéprimé (tuberculose ganglionnaire), 1 présentait de nombreuses angines dans ses antécédents et 1 était insuffisant respiratoire chronique.

## III - RESULTATS

La présentation clinique de la péritonite était classique avec des douleurs abdominales et un liquide trouble dans tous les cas, de la fièvre dans 4 cas sur 6 et des vomissements dans 1 cas. L'examen bactériologique direct n'était positif que dans 1 cas. Le sérotype b était mis en évidence à la culture dans 4 cas sur 6. Il existait chez 1 patient une infection urinaire associée à *Enterococcus faecalis*. L'orifice de sortie du cathéter était propre chez les 6 patientes. Les germes étaient sensibles à tous les antibiotiques dans 2 cas sur 6, avaient une sensibilité intermédiaire aux macrolides dans 4 cas sur 6 et aux aminosides dans 1 cas.

Enfin une souche ayant une sensibilité intermédiaire aux macrolides était résistante à la gentamicine. La durée du traitement était de 8 à 14 jours avec une quinolone par voie orale en monothérapie dans 2 cas et une bithérapie antibiotique par céphalosporine de 1ère génération (C1G) et aminoside par voie intrapéritonéale chez 4 patientes. Les 6 patientes ont guéri et il n'y a pas eu de rechute (tableau I).

*Tableau I: Caractéristiques et récapitulatif des 6 observations*

<b>Age moyen</b>	56,6 ans (extrêmes : 28-80)	<b>Examen direct</b>	1/6
<b>Sexe</b>	Féminin dans les 6 cas	<b>Culture positive</b>	Haemophilus influenzae 6/6 0% d'autres germes infection urinaire associée à <i>Enterococcus faecalis</i>
<b>Terrain</b>	Diabète: 2/6 HTA: 5/6 ATCD d'angine: 1/6 Immunodépression: 1/6 (tuberculose) Age > 60: 3/6 Maladie respiratoire chronique: 1/6	<b>Hémoculture pos.</b>	1/6
<b>Type de dialyse</b>	DPCA: 100% Système UV Flash: 5/6 Manipulation par le malade: 4/6	<b>Sérotype</b>	Type b dans 4 cas: 4/6 2 cas inconnus
<b>Délai de survenue après le début de la DP</b>	16 mois (extrêmes : 4-48)	<b>Antibiogramme</b>	Sensibilité tout antibiotique : 2/6 Intermédiaire : macrolides (4/6) aminosides (1/6) résistance : gentamicine (1/6)
<b>Symptômes cliniques</b>	douleurs abdominales: 100% Fièvre: 4/6 Liquide trouble: 6/6 Vomissements: 1/6 Mauvais drainage: 1/6	<b>Orifice du cathéter</b>	Propre : 6/6
<b>Cytologie</b>	leucocytes >100/mm <sup>3</sup> : 6/6 PNN > 50% : 6/6	<b>Antibiothérapie</b>	Quinolone : 2/6 C1G : 4/6 Aminoside: 4/6
		<b>Durée traitement</b>	8-14 jours
		<b>Evolution</b>	guérison : 6/6
		<b>Rechute</b>	0%

#### **IV - DISCUSSION**

Seulement 4 cas de péritonites à *Haemophilus influenzae* ont été rapportés dans la littérature concernant 3 adultes et un enfant. Les trois adultes, dont 2 femmes, étaient traités par DPCA (8, 9, 10). Une de ces patientes infectée par un *haemophilus* de sérotype b était diabétique, a présenté une rechute un mois plus tard puis a développé une péritonite encapsulante nécessitant le transfert en hémodialyse (9).

Les deux autres patients ont eu des évolutions favorables avec un traitement antibiotique local par céphalosporine de 1ère ou 3ème génération associée à un aminoside, mais dans un cas l'ablation transitoire du cathéter et le passage en hémodialyse devant la gravité de l'infection ont été nécessaires. Le premier cas pédiatrique a été décrit par Neuhaus en 1996 chez un enfant de 27 mois en DPCC depuis 6 mois. L'évolution de cette péritonite à HI de biotype 2 a été simple avec un traitement par céphalosporine de 1ère génération par voie intrapéritonéale pendant 10 jours (11).

Par ailleurs des cas de péritonite primitive à HI de type b chez des enfants et des adultes ayant une fonction rénale normale ont déjà été décrits dans la littérature et feraient suite à une bactériémie au cours d'une infection respiratoire à HI. Ces cas surviennent chez des patients ayant des facteurs de risque d'infection sévère et la physiopathologie du passage colonisation-infection est la même que celle des pneumonies, des méningites ou des épiglottites à HI de type b (12,13,14,15,16).

Les 6 cas recensés par le RDPLF concernent tous des sujets adultes de sexe féminin, ainsi que 2 des 3 cas rapportés chez des adultes dans la littérature. Il n'y a pas de données précises dans la littérature sur le sex ratio des péritonites, et même si le peu de cas d'infection péritonéale à HI ne permet pas de conclure, il est intéressant de noter cette particularité.

Pour Borderon, ce serait plutôt le sexe masculin qui serait un facteur prédisposant aux infections sévères par *Haemophilus influenzae* (6).

Alors que dans la revue de la littérature, le diabète ne semble pas être un facteur prédisposant à une infection sévère par HI de type b (6), on retrouve cette maladie chez 2 des 6 cas décrits dans cette étude et chez 1 patient sur les 3 cas décrits dans la littérature. Le diabète, source de multiples complications, notamment infectieuses cutanées, pourrait favoriser la contamination de l'orifice de sortie du cathéter et être responsable d'une diffusion vers la cavité péritonéale par voie endo ou périluminale, comme décrit par Twardowski (5). Il est également possible que le diabète, une des premières causes d'insuffisance rénale chronique terminale, ne soit qu'un facteur de confusion. En effet, chez tous les patients, l'orifice de sortie du cathéter était propre et stérile, sauf une fois où un *Staphylocoque epidermidis* a été isolé.

Les autres facteurs de risque retenus sont une immunodépression par une tuberculose ganglionnaire, une fibrose pulmonaire, un âge supérieur à 60 ans ou des antécédents d'angines à répétition. L'ensemble de ces facteurs potentialise la colonisation par l'*Haemophilus* au niveau des voies aériennes supérieures. Le mode de contamination pourrait donc être oral ou voie manuportée à partir des voies aériennes respiratoires supérieures avec transmission lors des manipulations des connexions en DP. Ce type de contamination peut être significativement réduit par le port d'un masque lors des manipulations (17).

Le délai de survenue moyen observé de 16 mois va à l'encontre d'une transmission per ou post-opératoire. La technique utilisée est dans tous les cas la DPCA avec le système UV Flash dans 5 cas sur 6. Il a bien été montré que moins il y avait de manipulation des lignes et du système de connexion, moins il y avait de péritonite. C'est ainsi qu'en DPCA, le système double poche est supérieur au système UV Flash, et que la Dialyse Péritonéale Automatisée (DPA) semble donner de meilleurs résultats que la DPCA en terme d'incidence de péritonites (18). Si le malade a été

bien éduqué pour la manipulation des systèmes de connexion, la survenue de péritonites ne semble pas liée au manipulateur. Dans les observations recensées, le malade était le manipulateur dans 4 cas sur 6 ce qui représente à peu près le taux de malades traités à domicile par DP.

La présentation clinique ne diffère pas des autres péritonites avec comme principaux symptômes des douleurs abdominales (100%), un liquide trouble (100%) et de la fièvre (66%). On note également des signes moins fréquents comme les vomissements qui peuvent se voir au cours des infections péritonéales. Le diagnostic bactériologique répond dans tous les cas à la définition à savoir plus 100 leucocytes/mm<sup>3</sup> dont 50% de polynucléaires neutrophiles dans l'échantillon de dialysat prélevé et des cultures positives (4).

L'examen direct n'est positif que dans 1 cas, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'un faible inoculum à *H. influenzae* de type b suffit à engendrer une péritonite comme pour les autres infections sévères. Par ailleurs, il est intéressant de noter que dans près de 50% des péritonites en DP de l'enfant aucun germe n'est isolé pour différentes raisons incluant une faible concentration de micro-organismes, la présence de germes intracellulaires ou d'antibiotiques. Il n'est pas impossible de penser aussi que le nombre de péritonites à HI est sous-estimé car la culture de ce germe nécessite des milieux spécifiques enrichis en facteur X (Hémin) et facteur V (NAD) dont la technique est fastidieuse et pas toujours réalisée.

Les hémocultures n'étaient positives que dans un cas sur 6 ce qui correspond à la fréquence moyenne retrouvée dans la littérature pour les péritonites mais inférieure aux données de la littérature concernant les infections sévères à HI (6). Les péritonites en DP sont plutôt dues à des contaminations locales qu'à des bactériémies et cela semble se confirmer pour les péritonites à HI, d'autant que dans le cas où la bactériémie a été mise en évidence, il n'y avait pas d'autres localisations d'infection à ce germe. Le sérotype b est retenu dans 66% des cas ce qui confirme sa virulence par rapport aux autres sérotypes (19).

Dans les 2 autres cas, le germe est non typable, donc probablement non capsulé. Les péritonites à HI sont donc majoritairement liées au sérotype b mais pas exclusivement. Dans les quatre cas retrouvés dans la littérature, le sérotype b est également présent 3 fois et est responsable dans un cas d'une péritonite encapsulante nécessitant le changement de technique d'EER, et dans un autre cas de l'ablation temporaire du cathéter. Les antibiogrammes ont montré l'existence d'un cas d'HI producteur de bêta-lactamase, ce qui est à peu près la fréquence retrouvée dans la littérature. L'orifice de sortie du cathéter était propre dans tous les cas. Dans la littérature, une patiente présentait un orifice de sortie du cathéter infecté à staphylocoque epidermidis et non à HI (8).

Ces résultats, bien que sur un faible échantillon semblent confirmer que la transmission se fait par voie manuportée ou par voie orale avec diffusion vers la cavité abdominale par voie endoluminale. Il n'existait pas d'abcès du tunnel du cathéter associé à ces péritonites. Dans les deux cas où le cathéter a été enlevé, une fois temporairement et une fois pour abandon de la technique, il n'y a pas eu de culture permettant de mettre en évidence de l'*Haemophilus* au niveau du biofilm, mais ce germe n'a jamais été rapporté dans la littérature à ce niveau (20, 21). Cependant certains auteurs évoquent la possibilité que la présence de staphylocoque epidermidis, fréquemment mis en évidence dans le biofilm, pourrait masquer la présence d'autres germes responsables de péritonites (20). L'existence d'une infection de l'orifice de sortie à staphylocoque epidermidis ne permet donc pas d'exclure la colonisation du biofilm par l'*Haemophilus*. L'antibiothérapie utilisée dans toutes les observations est classique, tenant compte des émergences possible de résistances, adaptée à l'antibiogramme, comportant soit une céphalosporine de 1ère génération par voie intrapéritonéale, soit une quinolone par voie orale, associée à un aminoside

## Les Péritonites à Haemophilus Influenzae

par voie intrapéritonéale à la phase aiguë. La durée de traitement varie de 8 à 14 jours avec une évolution toujours favorable. L'évolution vers la péritonite encapsulante a été secondaire et insidieuse dans le cas rapporté par Chew et collaborateurs et n'a pas été constatée dans les autres cas.

La guérison étant obtenue dans les 6 observations, sans rechute, l'infection péritonéale à HI ne semble pas être une infection particulièrement sévère bien qu'il faille rester vigilant pour dépister une éventuelle perte d'efficacité de la dialyse due à une péritonite encapsulante secondaire (9). Son traitement doit donc être celui des protocoles actuellement en cours pour les péritonites à bacilles gram négatif : C1G ou C3G par voie intrapéritonéale ou quinolone par voie orale associée à un aminoside par voie intrapéritonéale en première intention (3).

La prévention des péritonites à *Haemophilus influenzae* repose sur les mêmes mesures que celle des péritonites en général, à savoir des mesures d'asepsie strictes lors de la manipulation des systèmes de connexion (port d'un masque systématique vu les risques de contamination orale), une bonne éducation du patient et de l'entourage et si possible l'utilisation de système double poche avec connexion en Y ou la DPA avec cycleur qui semble diminuer le risque de péritonite (22).

Il a été montré que les infections à HI avaient comme facteur favorisant les agammaglobulinémies responsables d'anomalies de l'immunité humorale et de réponses anormales aux vaccinations.

Sachant que de nombreuses péritonites, notamment chez l'enfant qui présente davantage de péritonites que l'adulte (18), n'ont pas de germes identifiés et que la fréquence de l'HI est probablement sous-estimée dans les péritonites du fait des difficultés de culture et de la fréquence du portage, Neu et collaborateurs (23) se sont proposés d'étudier la réponse immune à la vaccination par des vaccins conjugués anti-*Haemophilus influenzae* de type b (antiHIb) chez des enfants en EER par DP, lesquels présentent souvent ces anomalies de la réponse immunitaire (24).

Leurs résultats montrent que 90% des enfants vaccinés développent des anticorps de type IgG contre l'*Haemophilus* de type b à un niveau protecteur. Ils en concluent que la plupart des enfants en DP doivent recevoir le vaccin conjugué antiHIb de type b selon les recommandations de l'American Academy of Pediatrics.

Cette réponse immunitaire adaptée à la vaccination protégerait les sujets en DP des infections par l'*Haemophilus influenzae* de type b, et pourrait être intéressante aussi chez l'adulte. Cette étude portant sur une réponse immunitaire doit toutefois être validée par des résultats cliniques au cours d'une étude montrant une diminution de la fréquence des infections à *Haemophilus influenzae*. Inversement, il pourrait être intéressant de connaître l'état immunitaire et le taux d'anticorps IgG anti HIb des patients présentant une péritonite à *Haemophilus* pour savoir s'il y a un terrain à risques chez les patients en DP et si une injection d'un vaccin conjugué aurait pu prévenir l'infection.

De même, on pourrait rechercher un portage au niveau des voies aériennes supérieures pour confirmer la probable contamination par voie manuportée ou par voie orale et éventuellement envisager une éradication des foyers infectieux potentiels, par exemple en proposant une amygdalectomie. Mais le faible nombre de cas rapportés rend difficile cette étude.

### CONCLUSION

La péritonite à *Haemophilus influenzae* est rare et en général peu sévère, mais sa fréquence est probablement sous-estimée, notamment chez l'enfant, à cause des milieux de culture spécifiques nécessaires à la mise en évidence du germe.

Du fait du développement croissant de résistance aux antibiotiques, il est nécessaire de connaître l'antibiogramme pour adapter le traitement. Enfin les vaccins anti-

haemophilus, dont l'intérêt et l'efficacité sont en cours d'étude pourrait être indiqués chez les enfants en DP dont la fréquence des péritonites à culture stérile atteint près de 50% des cas.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- 1 - MIGNON F., MICHEL C., VIRON B.  
Why so much disparity of PD in Europe? [editorial].  
Nephrol. Dial. Transplant. 1998, 13, 1114-1117.
  
- 2 - PIRAINO B., BERNARDINI J., HOLLEY J.L., PERLMUTTER J.A.  
A comparison of peritoneal dialysis-related infections in short- and long-term peritoneal dialysis patients. Perit. Dial. Int. 1993, 13, 194-197.
  
- 3 - KEANE W.F., ALEXANDER S.R., BAILIE G.R., BOESCHOTEN E., GOKAL R., GOLPER T.A., et al.  
Peritoneal dialysis-related peritonitis treatment recommendations: 1996 update [see comments].  
Perit. Dial. Int. 1996, 16, 557-573.
  
- 4 - MICHEL C., AL KHAYAT R., VIRON B., SIOHAN P., MIGNON F.  
Comment diagnostiquer et traiter les infections péritonéales chez les malades en insuffisance rénale chronique terminale traités par dialyse péritonéale ?  
Néphrologie 1995, 16, 55-69.
  
- 5 - TWARDOWSKI Z.J., PROWANT B.F.  
Current approach to exit-site infections in patients on peritoneal dialysis.  
Nephrol. Dial. Transplant. 1997, 12, 1284-1295.
  
- 6 - BORDERON J.C.  
Haemophilus influenzae: colonization and infection.  
Arch. Pediatr. 1995, 2, 249-254.
  
- 7 - BERGERON M.G., GAGNE J.M., DERY P., GAUVREAU L.  
Haemophilus influenzae in 1980 : clinical, microbiological and therapeutic aspects.  
A review.  
Union. Med. Can. 1980, 109, 499-506.
  
- 8 - FERRARI R., DASGUPTA M.K.  
A case of CAPD peritonitis due to Hemophilus influenzae (letter).  
Perit. Dial. Int. 1993,13, 323-324.
  
- 9 - CHEW C.G., CLARKSON A.R., FAULL R.J.  
Relapsing CAPD peritonitis with rapid peritoneal sclerosis due to Haemophilus influenzae.  
Nephrol. Dial. Transplant. 1997, 12, 821-822.
  
- 10 - MAWELL P.H., ABBOTT J., KOFFMAN C.G., DAVE J.  
Haemophilus influenzae as a rare cause of CAPD peritonitis.  
J. Infect. 1993, 26, 340-341.
  
- 11 - NEUHAUS T.J., ISELIN H., NADAL D.  
Haemophilus influenzae : a cause of peritonitis in peritoneal dialysis.  
Nephrol. Dial. Transplant. 1996, 11, 199-200.
  
- 12 - STEPHENS C.G., MEADOWS J.G., KERKERING T.M., MARKOWITZ S.W., NISMAN R.M.  
Spontaneous peritonitis due to Hemophilus influenzae in an adult.  
Gastroenterology 1979, 77, 1088-1090.

**Les Péritonites à  
Haemophilus Influenzae**

- 13 - RUBIN H.M., BLAU E.B., MICHAELS R.H.  
Haemophilus and pneumococcal peritonitis in children with the nephrotic syndrome.  
Pediatrics 1975, 56, 598-601.
- 14 - CHANG M.J., CONTRONI G.  
Primary peritonitis due to Haemophilus influenzae type b in a previously healthy child.  
J. Clin. Microbiol. 1983, 18, 725-726.
- 15 - GORSKI J., INGALL D., YOGEV R.  
Primary peritonitis associated with Hemophilus influenzae bacteremia in a normal child.  
Clin. Pediatr. 1983, 22, 183.
- 16 - RUSTHOVEN J., KABINS S.A.  
Haemophilus influenzae cellulitis with bacteremia, peritonitis, and pleuritis in an adult with nephrotic syndrome.  
South. Med. J. 1978, 71, 1433-1435.
- 17 - RYCKELYNCK J.P., HURAUULT DE LIGNY B., LEVALTIER B., BATHO J.M., BERTAUX M.  
Prévention des péritonites en dialyse péritonéale continue ambulatoire.  
Néphrologie 1989, 10 (suppl), 46-49.
- 18 - WARADY B.A., SULLIVAN E.K., ALEXANDER S.R.  
Lessons from the peritoneal dialysis patient database: a report of the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study.  
Kidney Int. 1996, 53, suppl., S68-S71.
- 19 - JORDENS J.Z, SLACK M.P.  
Haemophilus influenzae: then and now.  
Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1995, 14, 935-948.
- 20 - READ R.R., EBERWEIN P., DASGUPTA M.K., GRANT S.K., LAM K., NICKEL J.C., ET AL.  
Peritonitis in peritoneal dialysis: bacterial colonization by biofilm spread along the catheter surface.  
Kidney Int. 1989, 35, 614-621.
- 21 - ZAPPACOSTA A.R., PERRAS S.T.  
Role of catheter removal in therapy of bacterial peritonitis of continuous ambulatory peritoneal dialysis.  
ASAIO Trans. 1989, 35, 40-45.
- 22 - CANADIAN CAPD CLINICAL TRIALS GROUP.  
Peritonitis in continuous ambulatory dialysis (CAPD) : a multi-centre randomized clinical trial comparing the Y connector disinfectant system to standard systems.  
Perit. Dial. Int. 1989, 9, 159-163.
- 23 - NEU A.M., LEDERMAN H.M., WARADY B.A., FIVUSH B.A.  
Haemophilus influenzae type b immunization in infants on peritoneal dialysis.  
Pediatr. Nephrol. 1996, 10, 84-85.
- 24 - FIVUSH B.A, CASE B., MAY M.W., LEDERMAN H.M.  
Hypogammaglobulinemia in children undergoing continuous ambulatory peritoneal dialysis.  
Pediatr. Nephrol. 1989, 3, 186-188.