



Patrón microbiológico de la infección del catéter peritoneal: ¿aumento de *Corynebacterium sp*?

J. Teixidó, N. Arias, L. Tarrats y R. Romero

Hospital Germans Trias i Pujol. Badalona. Barcelona.

RESUMEN

En un estudio de cohorte se observaron prospectivamente los gérmenes causantes de infección en el catéter peritoneal en tres protocolos de profilaxis consecutivos, de 3 años cada uno. Pacientes con más de un mes de permanencia en Diálisis Peritoneal: 48 en el período 1 (P1), 48 en el período 2 (P2) y 54 en el período 3 (P3).

Métodos: La profilaxis de infección del catéter fue: P1: Peróxido de hidrógeno o Povidona yodada y apósito no oclusivo; P2: Agua estéril (hervida), apósito semipermeable para la ducha y mupirocina nasal para los portadores de *Staf. aureus*; P3: igual que en el período anterior añadiendo antibióticos locales para los orificios equivocados de infección y aplicación de nitrato de plata en el tejido de granulación. Análisis estadístico: regresión de Poisson, χ^2 y ANOVA.

Resultados: A través de los 3 períodos hubo una disminución significativa de la tasa de infecciones totales (aguda, crónica y del manguito) ($p = 0,0035$), agudas ($p < 0,001$), las causadas por *Staph. aureus* ($p = 0,003$) y también de las peritonitis ($p = 0,0025$). Las infecciones por *Pseudomonas aer.* ($p = 0,006$) y por gérmenes gram negativos ($p = 0,023$) disminuyeron significativamente en el P2. El análisis multifactorial confirmó el período de profilaxis como el principal factor predictivo de los cambios en las tasas de infección y de los microorganismos específicos (p entre $< 0,02$ y $< 0,001$). Sin embargo las infecciones por *Corynebacterium sp* aumentaron significativamente ($p = 0,008$) a través de los tres períodos. En el análisis de factores este aumento de infecciones por *Corynebacterium sp* se halló relacionado con el tratamiento con Diálisis Peritoneal continua cíclica (DPCC) en el análisis multifactorial ($p = 0,0023$) y en el de proporciones ($p = 0,039$).

Conclusión: El protocolo de profilaxis de la infección del orificio del catéter de DP aplicado, sin usar continuamente antisépticos o antibióticos locales, ha demostrado buenos resultados para la mayoría de microorganismos. Sin embargo el aumento de infecciones por *Corynebacterium sp* obliga a considerar la aplicación de antisépticos locales.

Palabras clave: **Infección del catéter peritoneal. Profilaxis. Diálisis peritoneal. Microorganismos. Corynebacterium.**

**THE MICROBIAL PATTERN OF THE CATHETER EXIT-SITE INFECTION
IN PERITONEAL DIALYSIS: A NON-DIPHTHERIA CORYNEBACTERIA EMERGENCE?**

SUMMARY

Background: A prospective cohort study was undertaken to compare the rates of the infecting microorganisms of the peritoneal catheter exit-site in three periods of the prophylactic protocol of a peritoneal dialysis program. All patients treated for more than one month on Peritoneal Dialysis were included: Forty-eight in Period 1 (P1), 48 in Period 2 (P2), and 54 in Period 3 (P3). Each period was of 3 years.

Methods: Infection prophylaxis protocol: P1: hydrogen peroxide or povidone iodine and non-occlusive dressing; P2: sterile water (boiled water) instead of antiseptic agents, semi-permeable dressing for taking showers, and nasal mupirocine prophylaxis for *Staphylococcus aureus* carriers; P3: equal to P2, plus local application of antibiotics in equivocal exit-site for infection and argentic nitrate in granulation tissue. Main outcome measure: the rates of catheter infection and microorganisms causing infection were analysed by means of the Poisson regression method. Chi-square and ANOVA when appropriate.

Results: The proportion of catheters implanted by nephrologist or surgeon ($p < 0.01$) and modality treatment by CAPD or CCPD ($p < 0.0001$) were significantly different in the three periods, while the *Staph. Aureus* carrieres was in the limit of significance ($p = 0.048$). Throughout the three periods, a significantly decreasing rate of total ($P = 0.0035$) and acute infections ($P < 0.001$), *Staph. aureus* ($P = 0.003$) and peritonitis ($P = 0.0025$) were found. The *Pseudomonas aer.* ($P = 0.006$) and Gram negative Bacteria ($P = 0.023$) decreased significantly in P2. The multiple factor analysis included eight factors: sex, age group, ESRD, DM, catheter implantation (nephrologist, surgeon), modality treatment (CAPD, CCPD), manufacturer and prophylaxis period as possible predictors of the catheter infections, the specific microorganisms and the peritonitis. That analysis revealed the prophylaxis period as the main predictive factor of the improvements found ($p < 0.02$, $p < 0.001$). In contrast, the *Corynebacteria spp* increased significantly ($P=0.008$) throughout the three periods. One half of the *Corynebacteria* in each period could be considered colonisers. The other half caused true infections, but not one of those episodes required catheter intervention. The non-diphtheria *Corynebacteria* increase was found related with the continuous cycling Peritoneal Dialysis treatment in multiple factor analysis ($p = 0.0023$) and in the proportion analysis ($P = 0.039$, χ^2).

Conclusion: The progressive protocol applied obtained good results, without the continued use of local antiseptics or antibiotics at the exit-site. However, the non-diphtheria *Corynebacteria sp* infection increment favours the consideration of an antiseptic agent for the exit-site care.

Key words: **Peritoneal dialysis catheter infection. Prophylaxis. Microorganisms. Corynebacterium.**

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del catéter peritoneal provocan tratamientos antibióticos prolongados, causan un 10-25% de peritonitis, son responsables del 8-39% de cambios o retiradas de catéter y pueden ser la causa de salida de la técnica en un 2-37% de casos¹.

Los cuidados del catéter para prevenir la infección varían desde el lavado diario con jabón o un jabón

antiséptico hasta la cura con diferentes soluciones antisépticas o la aplicación tópica de antibióticos²⁻⁶.

La profilaxis específica en los portadores nasales de *Staph. aureus* ha disminuido significativamente las infecciones por este germen en el catéter y en el peritoneo⁷⁻¹⁰ pero no las infecciones del catéter por gram negativos¹¹.

Otras pautas profilácticas dirigidas a microorganismos específicos como *Pseudomonas Aeruginosa* y

bacterias gram negativas (BGN), no se han intentado hasta algunos trabajos recientes^{12,13} en los que se ha aplicado continuamente un antibiótico en el orificio del catéter de los pacientes del grupo tratado.

Sin embargo el uso continuado de antibióticos a largo plazo puede inducir la aparición de gérmenes resistentes como ha sucedido con la mupirocina¹⁴⁻¹⁶.

Así, si bien se han conseguido importantes avances en la prevención de las infecciones del catéter peritoneal y de peritonitis, aún está por determinar la profilaxis de infección óptima para el cuidado crónico del catéter^{6,17}.

Hemos estudiado prospectivamente los diagnósticos del orificio del catéter peritoneal y el patrón microbiológico de los gérmenes de las infecciones del mismo, en una cohorte de pacientes de DP, sometidos a un protocolo progresivo de profilaxis de infección, y aquí presentamos los resultados.

MÉTODOS

Se ha realizado un estudio de cohortes de todos los pacientes con más de un mes de tratamiento en DP para valorar los diagnósticos del orificio del catéter, la incidencia de infecciones del catéter y los microorganismos infectantes, mientras se aplicaban 3 protocolos sucesivos de profilaxis de infección en tres períodos de 3 años cada uno, desde 1993.

Método diagnóstico del orificio de salida

El método de valoración del estado del orificio del catéter de Twardowski y Prowant¹⁸ se adaptó con una tabla diagnóstica fotográfica¹⁹ y se aplicó en el presente estudio. En resumen, los signos y síntomas de los atributos del orificio de salida se ordenaron de 0 a 6 de acuerdo con el diagnóstico correspondiente: 0 = Perfecto (P), 1 = Buen estado (B), 2 = Equívoco (E), 3 = Infección Aguda (A), 4 = Infección Crónica (C), 5 = Infección del Manguito (M) y 6 = Traumático (T)¹⁸.

Valoración del orificio de salida

Cada dos meses el orificio fue valorado (con lente de aumento cuando era necesario) anotando las puntuaciones de cada atributo y el diagnóstico resumen de cada evaluación. El diagnóstico fue realizado por un observador (JT) que realizó o supervisó todas las evaluaciones a lo largo del estudio.

En cada evaluación y en sospecha de infección, se tomó un frotis del orificio de salida que fue transportado en medio de Stuart para después realizar cultivo

microbiológico en medios estándar, con el fin de identificar los gérmenes colonizantes o infectantes.

Se tomó otra muestra de las fosas nasales para detectar crecimiento de *Staph. aureus*. Se definió estado de portador en los pacientes con un resultado nasal o del catéter positivo para el *Staph. aureus* en cualquier momento de la evolución.

Protocolo de profilaxis de infección del catéter

Período 1: ducha diaria con jabón antiséptico, aplicación de peróxido de hidrógeno o povidona yodada como desinfectantes y apósito no oclusivo (gasa); Nistatina oral como profilaxis contra hongos en tratamientos antibióticos prolongados.

Período 2 y 3: limpieza del orificio con agua estéril (hervida) sin usar desinfectantes, apósito semipermeable (Tegaderm u Opsite flexigrid) obligatorio para ducharse y evitar mojar el orificio con agua corriente; baño no permitido; mupirocina nasal 5 días al mes como profilaxis para portadores de *Staph. aureus*; Fluconazol como profilaxis fúngica.

Período 3: Igual que el P2, añadiendo cauterización del tejido de granulación con nitrato de plata y aplicación de antibióticos locales en los orificios Equívocos para cualquier germen.

Las infecciones del catéter así como las peritonitis se trataron con antibióticos orales o parenterales de acuerdo con las pautas habituales. En las recaídas de infección por el mismo germen se inició un segundo ciclo de tratamiento, al final del cual se procedió a excisión del manguito o al cambio de catéter como intervenciones. En las peritonitis producidas por igual germen que el orificio del catéter se procedió a cambio de catéter.

Se puso especial énfasis en la cura del catéter y los hábitos higiénicos durante el entreno y el seguimiento de los pacientes para ajustarse al protocolo a lo largo del estudio y no se introdujeron otros cambios que los especificados.

PACIENTES

Se han incluido todos los pacientes con más de un mes en programa de Diálisis Peritoneal durante 9 años. Los pacientes pueden haber participado en dos períodos sucesivos, contabilizando para cada período el tiempo de riesgo correspondiente. Las modalidades de tratamiento fueron: Diálisis Peritoneal Ambulatoria continua (DPCA) con 3-5 recambios de 2 l al día y Diálisis Peritoneal Continua con cicladora (DPCC) con 12-20 l/día distribuidos en 6-9 ciclos nocturnos y 1-3 recambios diurnos.

Tabla I. Características de los pacientes por períodos de profilaxis

Periodo	1: n (%)	2: n (%)	3: n (%)	χ^2 ¹
Pacientes	48	48	54	
Edad: media (dt)	57,75 (15,24)	55,94 (16,21)	53,22 (15,24)	NS ²
Género: hombre	29 (60%)	31 (65%)	39 (72%)	NS
Diabetes mellitus	13 (27%)	19 (40%)	22 (41%)	NS
Implantación del Catéter por				
Nefrólogo	20 (42%)	34 (71%)	25 (46%)	P < 0,01
Cirujano	28 (58%)	14 (29%)	29 (54%)	
Modalidad de tratamiento				
CAPD	37 (77%)	29 (60%)	15 (28%)	P < 0,0001
DPCC	11 (23%)	19 (40%)	39 (72%)	
Portadores de <i>S. aureus</i>	17 (35%)	26 (54%)	17 (31%)	P = 0,048
Tiempo de observación: meses	702	682	794	

Notas:

¹ χ^2 : chi-cuadrado, tabla de 2 x 3.

² ANOVA 1 factor.

El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética y de investigación clínica del hospital y los pacientes aceptaron la participación en el estudio.

ESTADÍSTICA

La comparación de variables continuas se realizó mediante la prueba de ANOVA, y para las variables discretas se aplicó la prueba del χ^2 . Las comparaciones de tasas de infección (episodios/paciente-año) y el análisis de factores se realizaron con el modelo de regresión de Poisson usando el algoritmo de Newton Raphson y el método de eliminación hacia atrás (backward elimination) (Egret for Windows, 2003; CYTEL software corporation Cambridge, MA, USA).

RESULTADOS

Las características de los pacientes incluidos en los diferentes períodos se muestran en la tabla I. No hubo diferencias en la edad, género, enfermedad renal primaria (ERP) ni en diabetes mellitus (DM). La proporción de catéteres implantados por el cirujano o por el nefrólogo ($p < 0,01$, χ^2) y la modalidad de tratamiento ($p < 0,0001$) fueron significativamente diferentes en los tres períodos mientras la proporción

de portadores de *Staph. aureus* estuvo en el límite de significación ($p = 0,048$).

Los diagnósticos de Perfecto y Buen estado del orificio presentaron un aumento significativo mientras las infecciones agudas, totales y peritonitis disminuyeron significativamente en los tres períodos (tabla II y fig. 1). Las evaluaciones Equívocas disminuyeron levemente en el P3. No variaron significativamente las infecciones crónicas o del manguito.

El análisis de los microorganismos causantes de infección mostró disminución significativa de *Staph. aureus* (tabla III). Las *Pseudomonas aer* y otros gram negativos disminuyeron significativamente el P2, pero aumentaron de nuevo en P3. Cinco de los 8 episodios de infección por *Pseudomonas aer* del P3 se relacionaron con la ducha sin la protección del orificio o por no haber realizado la cura después de la ducha.

Las infecciones por *Corynebacterium sp* aumentaron significativamente a lo largo de los tres períodos. Estos episodios fueron debidos a *Corynebacterium* como único microorganismo en 2/6 en P1, 9/17 en P2 y 11/21 en P3. En los restantes episodios el *Corynebacterium* se aisló junto a otros gérmenes, principalmente Estafilococos, por lo que el *Corynebacterium* puede considerarse como un colonizante. Ninguna de las infecciones por *Corynebacterium* causó ninguna intervención sobre el catéter.

Ocho factores controlados se incluyeron en el mo-

Tabla II. Diagnósticos de la evaluación del orificio del catéter y episodios de peritonitis (tasas por paciente-año)

Periodo	1: ep/p-a	2: ep/p-a	3: ep/p-a	Regresión de Poisson	
				P1 # P2	P1 # P3
Tiempo de riesgo (Pacientes-año)	(60,58)	(59,00)	(62,25)		
Perfecto y Buen estado	2,71	3,4	3,74	0,029	0,0014
Equivoco	1,80	1,90	1,35	0,69	0,048
Infección aguda	0,86	0,30	0,26	< 0,001	< 0,001
Infección crónica	0,10	0,07	0,14	0,56	0,47
Infec. manguito	0,46	0,32	0,45	0,22	0,92
Total infecciones de catéter	1,42	0,69	0,85	< 0,001	0,0035
Peritonitis	1,11	0,93	0,59	0,35	0,0025

Nota: Comparación por el modelo de regresión de Poisson: P1 # P2: Período 1 comparado con período 2; P1 # P3: Período 1 comparado con período 3.

delo de regresión como posibles predictores de infección de catéter, de peritonitis y de cada uno de los gérmenes infectantes del catéter: género, edad, ERP, DM, técnica de implantación del catéter (manual/ quirúrgica), modalidad (DPCA/DPCC), fabricante y período de profilaxis (tabla IV). El período de profilaxis fue el factor predictivo principal para las infecciones totales del catéter, infecciones agudas, para el *Staph. aureus*, *Pseudomonas aer*, y para otros gram negativos. En cambio para las infecciones por *Corynebacterium sp.*, fue significativa la modalidad de tratamiento ($p = 0,0023$). Se analizó la proporción de infectados por *Corynebacterium sp*, y se halló que fue mayor en DPCC (cicladora) que en DPCA ($p = 0,039$, χ^2).

La evolución de las infecciones de catéter, tratadas con antibióticos convencionales, fue de curación en el 92,8% de episodios. Las intervenciones sobre el catéter por infecciones persistentes, recaídas o peritonitis fueron 12 en P1, 13 en P2, y 5 en P3 ($p = 0,09$). Diecisiete retiradas de catéter fueron debidas a peritonitis, 8 por infección simultánea de peritonitis y catéter y 5 por infección aislada del catéter. Las tasas de pérdida del catéter por infección fueron P1: 0,08 p-a, P2: 0,17 p-a, y P3: 0,06 p-a, sin significación entre los diferentes períodos.

DISCUSIÓN

La profilaxis de la infección del catéter peritoneal con el protocolo progresivo aplicado en 3 períodos en este estudio observacional prospectivo de cohortes, obtuvo la disminución de las infecciones agudas, totales, y peritonitis y de los gérmenes *Staph. aureus* a lo largo de los tres períodos y de *Pseudomonas aer*. y BGN en el P2.

El análisis multifactorial confirmó el período de profilaxis como el factor más significativo en la mejora de resultados. No podemos descartar que la experiencia del personal u otros factores difíciles de controlar, que pueden mejorar con el tiempo, puedan haber influido en los resultados. Durante el estudio se puso especial atención en evitar alteraciones en la aplicación del protocolo. Así la mejora de resultados hay que atribuirlos principalmente a la profilaxis aplicada en los diferentes períodos del protocolo.

Objeciones al estudio

Como objeciones al estudio cabe plantear: 1) que la tasa de infecciones de orificio es superior a la descrita actualmente en la literatura y 2) que la tasa de cultivos negativos (11-19%) es elevada. Efectivamente el método de clasificación y diagnóstico del estado del orificio implica un cierto grado de sobrediagnóstico sistemático de infecciones, debido a que se basa en los signos de la inflamación, granulación, falta de epitelio etcétera, que en algunos casos pueden no haber alcanzado el nivel de infección manifiesta con la clásica secreción purulenta. Además la ausencia de pus puede conllevar la negatividad del cultivo, en las fases que otros autores clasificarían como pre-infección. Este es un terreno de posible discusión puesto que no hay acuerdo unánime entre autores ni en las guías internacionales⁶. En este trabajo se ha aplicado un método de evaluación-diagnóstico del orificio muy sistematizado y detallado que permite hacer un seguimiento preciso de la evolución del orificio permitiendo la comparabilidad en los períodos de estudio.

Tabla III. Microorganismos aislados en los episodios de infección del catéter por periodo

Periodo	1: n (%)	2: n (%)	3: n (%)	χ^2 ¹	
Total					
Episodios					
Infección	86	41	53		
Cultivo positivo	70 (81)	33 (81)	47 (89)		NS
Cultivo positivo con 2 microorganismos	14 (18)	12 (24)	15 (29)		NS
	n (tasa)	n (tasa)	n (tasa)	Regresión de Poisson²	
				P1 # P2	P1 # P3
Microorganismos					
En total	84	45	62		
<i>Staph. C N/ep</i>	21 (0,35)	12 (0,20)	15 (0,24)	ns	ns ³
<i>Staph. aureus</i>	20 (0,33)	9 (0,15)	4 (0,06)	0,054	0,003
<i>Corynebacterium</i>	6 (0,10)	17 (0,29)	21 (0,34)	0,025	0,008
<i>Pseudomonas aer</i>	17 (0,28)	1 (0,02)	8 (0,13)	0,006	0,069
<i>Candida sp</i>	2 (0,03)	0 (0,0)	3 (0,05)	–	– ⁴
<i>Echerichia coli</i>	4	2	2		
<i>Enterobacter</i>	2	0	3		
<i>Serratia</i>	3	1	1		
<i>Proteus mirabilis</i>	2	1	2		
(Suma de Gram negativos)	(11) (0,30)	(4) (0,10)	(8) (0,18)	0,023	ns ³
Otros	7	2	3	–	– ⁴

Notas:

¹ χ^2 : chi-cuadrado, tabla de 2 x 3.

² Modelo de regresión de Poisson: comparaciones entre periodos P1 # P2 y P1 # P3.

³ Ns: p > = 0,10.

⁴ –: datos insuficientes para alcanzar convergencia.

⁵ (tasa): episodios/paciente-año.

Para la revisión de la prevención/infección del catéter peritoneal centraremos la discusión en 3 apartados: *Staphylococcus aureus*, BGN (*Pseudomonas*) y *Corynebacterium*.

Staphylococcus aureus: En la literatura la profilaxis de portadores de *Staph. aureus* con mupirocina ha disminuido las infecciones del catéter^{7-9,17,20} y de peritonitis^{8,9} pero no las infecciones por BGN^{8,9,11} excepto en un trabajo²¹.

La aparición de gérmenes resistentes a la mupirocina¹⁴⁻¹⁶ y el aumento de infecciones⁸ o colonizaciones²² por BGN, ha creado preocupación sobre su aplicación a largo plazo. La inclusión de profilaxis nasal con mupirocina en nuestro protocolo ha conseguido tasas bajas de infección del catéter (P3: 0,06 ep/p-a) dentro del rango de otros autores (0,22-0,02

ep/p-a)^{7,8,12,13,17} aunque sin haber detectado resistencias durante el tiempo de estudio.

BGN y *Pseudomonas*: La profilaxis rutinaria para BGN incluyendo *Pseudomonas aer*, no se ha intentado hasta trabajos recientes en los que se ha aplicado ciprofloxacino¹² o gentamicina¹³ a todos los pacientes del grupo tratado. En esos trabajos no se reportaron gérmenes resistentes después de un seguimiento medio de 22,6 y 23,1 meses en el estudio de ciprofloxacino¹² y después de 9,78 y 11,52 meses en el estudio de mupirocina vs gentamicina¹³. Estos tiempos de seguimiento pueden ser relativamente cortos para descartar la aparición de resistencias a largo plazo. En nuestro protocolo para disminuir *Pseudomonas* hemos seguido la estrategia de evitar el contacto del agua del grifo con el orificio usando un apósito semipermeable

Tabla IV. Análisis multifactorial de variables predictoras de las infecciones de catéter, de microorganismos específicos y de peritonitis (modelo de regresión de Poisson con algoritmo de Newton Raphson)

Variable objetivo	Variables predictoras aceptadas por el modelo	Variables significativas	P	RR	Intervalo confianza 95% (min. max.)	
Total Infecciones Del catéter	Género + ERP + Modalidad + Período	Período 2:	< 0,001	0,50	(0,33)	(0,75)
		Período 3:	0,0063	0,57	(0,38)	(0,85)
		Modalidad DPCC:	0,019	1,50	(1,07)	(2,10)
		ERP DM:	0,015	1,46	(1,08)	(1,98)
Infección aguda	Género + Período	Período 2:	< 0,001	0,39	(0,24)	(0,62)
		Período 3:	< 0,001	0,29	(0,18)	(0,49)
Infección manguito	Género + DM + Modalidad + Período	Sexo mujer:	0,0023	2,13	(1,31)	(3,46)
		DM:	0,03	1,72	(1,05)	(2,81)
		Modalidad DPCC:	< 0,001	2,46	(1,47)	(4,12)
		Período 2:	0,026	0,48	(0,26)	(0,92)
<i>Staph. ep. / CN</i>	Género + DM + Modalidad + Período	Sexo Mujer:	0,026	1,99	(1,09)	(3,66)
		Modalidad DPCC:	0,032	1,99	(1,06)	(3,75)
		Período 2:	0,052 (ns)	0,47	(0,22)	(1,01)
		Período 3:	0,049	0,48	(0,23)	(0,99)
<i>Staph. aur.</i>	Género + ERP + Implant. + Período	ERP Diversos:	0,012	4,0	(1,35)	(11,84)
		Implant. Manual:	0,012	2,98	(1,27)	(7,01)
		Período 2:	0,0065	0,31	(0,13)	(0,72)
<i>Corynebacterium</i>	Implantación + Modalidad	Modalidad DPCC:	0,0023	2,72	(1,43)	(5,19)
<i>Pseudomonas aer.</i>	Fabricante + Período	Período 2:	0,0063	0,06	(0,008)	(0,45)
Otros gram negativos	Modalidad + Período	Modalidad DPCC:	0,02	2,34	(1,14)	(4,81)
		Período 2:	0,015	0,31	(0,12)	(0,79)
		Período 3:	0,033	0,41	(0,18)	(0,93)
Peritonitis	ERP + Implant. + Modalidad + Fabricante	Implant. Manual:	0,02	0,65	(0,45)	(0,93)
		Modalidad DPCC:	0,007	0,56	(0,37)	(0,86)
		Fabricante 2:	< 0,001	2,22	(1,60)	(3,06)

Notas:

¹ Para cada variable objetivo se introdujeron todas las variables predictoras: género, grupo de edad, ERP, DM, Implantación (manual, quirúrgica), Modalidad (DPCA, DPCC), Fabricante, Período (P1, P2, P3) y se aplicó la eliminación hacia atrás (backward elimination). ns = no significativo (p > 0,05).

(efecto barrera) durante la ducha²³. En la literatura raramente se ha propuesto evitar el contacto del agua no estéril con el orificio²⁴. Nuestros datos apuntan a la importancia de este mecanismo cuando la *Pseudomonas* está presente en el agua corriente. Además hemos comprobado que la aparición de *Pseudomonas* se corresponde en la mayoría de casos con la no adherencia a las instrucciones del protocolo.

Corynebacterium sp.: En este trabajo hubo un incremento significativo e inesperado de infecciones por *Corynebacterium sp.* en el segundo y tercer períodos. En general los *Coryneformes* diferentes del *C. Diphtheriae*, se han considerado colonizadores o contaminantes, aunque pueden causar infecciones nosocomiales graves en pacientes inmunodeprimidos²⁵ o portadores de catéteres^{26,27}.

En Diálisis Peritoneal los *Corynebacterium sp* o difteroides²⁸⁻³⁰ que pueden haberse incluido en «otros gram positivos»³¹ han causado entre un 4 y un 7% de las infecciones peritoneales. Es de interés que las subespecies de *Corynebacteria* se han descrito en DP principalmente como «casos» de peritonitis³⁰⁻³⁴ y menos frecuentemente como infecciones de catéter^{27,30,31}. Más recientemente Schiffel y otros³⁵ han descrito una serie de 8 casos con 12 episodios de *Corynebacteria* no difteroides, alcanzando un 9% de todas las infecciones del orificio del catéter peritoneal de un centro y planteó si debían considerarse como patógenos nosocomiales emergentes en DPCA.

En nuestra serie no disponemos de la identificación de subespecies para valorar su posible diferente capacidad patogénica. De hecho sólo la mitad de los *Corynebacterium* aislados en cada uno de los 3 períodos

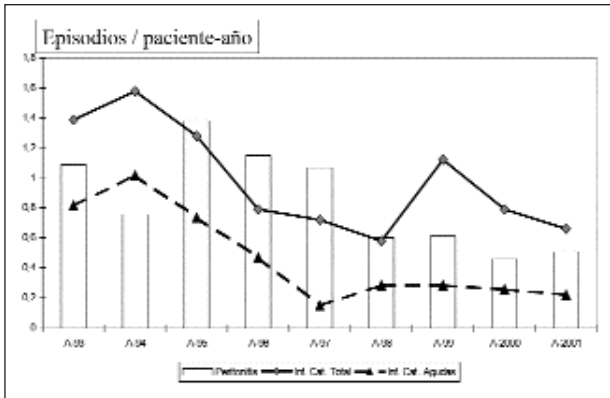


Fig. 1.—Tasas anuales de infecciones de catéter totales (rombos), agudas (triángulos) y de peritonitis (barras).

dos pueden considerarse verdaderos infectantes, puesto que la otra mitad se acompañó de otro germen que pudo ser el causante de la infección.

El análisis de subgrupos de tratamiento y el multifactorial hallaron relación de éstas infecciones con el tratamiento con DPCC. Es difícil definir la causa del aumento de infecciones por *Corynebacterium* en nuestro protocolo. Como hipótesis pueden plantearse: a) la falta de un antiséptico en la cura del orificio y permitir así el aumento de colonizadores cutáneos; b) el apósito semipermeable podría favorecer la humedad en el orificio de salida y c) alguna maniobra relacionada con la conexión del catéter a la cicladora o con las tracciones durante el tratamiento. Sin embargo las hipótesis a) y b) no explicarían el aumento en cicladora. De hecho no podemos precisar la causa pero consideramos el aumento de infecciones de catéter por *Corynebacterium* suficientemente importante como para plantear la inclusión de algún antiséptico en el protocolo de cura del catéter.

En suma, en este protocolo progresivo de profilaxis de la infección del catéter peritoneal se ha evitado el uso continuado de antisépticos o antibióticos locales, consiguiendo una disminución de las infecciones agudas, totales, por *Staph. aureus* y parcialmente de *Pseudomonas* y BGN en el P2. Sin embargo las infecciones por *Corynebacterium* aumentaron significativamente y tuvieron relación con el uso de cicladora. Este aumento de *Corynebacterium* ha de hacer considerar la aplicación de algún antiséptico en el orificio del catéter.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gupta B, Bernardini J, Piraino B: Peritonitis associated with exit-site and tunnel infections. *Am J Kidney Dis* 28: 415-9, 1996.

2. Luzar MA, Brown CB, Balf D, Hill L, Issad B, Monnier B y cols.: Exit-site care and exit-site infection in CAPD: results of a randomized multicenter trial. *Perit Dial Int* 10: 25-9, 1990.

3. Prowant BF, Warady BA, Nolph KD: Peritoneal dialysis catheter exit-site care: results of an international survey. *Perit Dial Int* 13: 149-54, 1993.

4. Piraino B: Exit-site care. *Perit Dial Int* 16 (Supl. 1): S336-9, 1996.

5. Lewis SL, Prowant BF, Douglas C, Cooper CL: Nursing practice related to peritoneal catheter exit-site care and infections. *ANNA J* 23: 609-15, 1996.

6. Piraino B, Bailie GR, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C, Kuijper Ed J, Kam-Tao Li Ph y cols.: (ISPD Ad hoc advisory committee on PD related infections). Peritoneal Dialysis-related infections recommendations: 2005 update. *Perit Dial Int* 25: 107-131, 2005.

7. Zimmerman SW, O'Brien M, Wiedenhoeft FA, Johnson CA: *Staphylococcus aureus* peritoneal catheter-related infections: a cause of catheter loss and peritonitis. *Perit Dial Int* 8: 191-4, 1988.

8. Pérez-Fontán M, García-Falcón T, Rosales M, Rodríguez-Carmona A, Adeva M, Rodríguez-Lozano I y cols.: Treatment of *Staphylococcus aureus* nasal carriers in CAPD with mupirocin: long-term results. *Am J Kidney Dis* 22: 708-12, 1993.

9. Bernardini J, Piraino B, Holley J, Johnston JR, Lutes R: A randomized trial of *Staphylococcus aureus* prophylaxis in peritoneal dialysis patients: mupirocin calcium ointment 2% applied to the exit-site versus cyclic oral rifampin. *Am J Kidney Dis* 27: 695-700, 1996.

10. Ritzau J, Hoffman RM, Tzamaloukas AH: Effect of preventing *Staphylococcus aureus* carriage on rates of peritoneal catheter-related staphylococcal infections. Literature synthesis. *Perit Dial Int* 21: 526-7, 2001.

11. Piraino B, Bernardini J, Florio R, Fried L: *Staphylococcus aureus* prophylaxis and trends in gram-negative infections in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 23: 456-9, 2003.

12. Montenegro J, Saracho R, Aguirre R, Martínez I, Irribar I, Ocharán J: Exit-site care with ciprofloxacin otologic solution prevents polyurethane catheter infection in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int* 20: 209-14, 2000.

13. Bernardini J, Bender F, Florio T, Slonad J, Palmmontalbano L, Fried L, Piraino B: Randomized, double-blind trial of antibiotic exit-site cream for prevention of exit-site infection in peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 16: 539-45, 2005.

14. Pérez-Fontán M, Rosales M, Rodríguez-Carmona A, Falcón TG, Valdés F: Mupirocin resistance after long-term use for *Staphylococcus aureus* colonisation in patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *Am J Kidney Dis* 39: 337-41, 2002.

15. Annigeri R, Conly J, Vas S, Dedier H, Prakashan KP, Bargman JM y cols.: Emergence of mupirocin-resistant *Staphylococcus aureus* in chronic peritoneal dialysis patients using mupirocin prophylaxis to prevent exit-site infection. *Perit Dial Int* 21: 554-9, 2001.

16. Lobbedez Th, Gardam M, Dedier H, Burdzy D, Chu M, Izatt Sh y cols.: Routine use of mupirocin at the peritoneal catheter exit-site and mupirocin resistance: still low after 7 years. *Nephrol Dial Transplant* 19: 3140-43, 2004.

17. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena FP, Craig JC: Antimicrobial agents to prevent peritonitis in peritoneal dialysis: a systematic review of randomised controlled trials. *Am J Kidney Dis* 44: 591-603, 2004.

18. Twardowski ZJ, Prowant BF: Classification of normal and diseased exit-sites. *Perit Dial Int* 16 (Supl. 3): S32-S50, 1996.

19. Teixidó J, Arias N: Catheter exit-site: photographic diagnostic table based on graded attributes (criteria). *Perit Dial Int* 18 (Supl. 1): S40, 1998 (Abstract).

20. Cancho B, Garduño E, Domínguez C, Blanco J, Caravaca F: Resultados a largo plazo de un régimen de descolonización de

J. TEIXIDÓ PLANAS y cols.

- Staphylococcus aureus* en pacientes en diálisis peritoneal. *Nefrología* 21: 464-70, 2001.
21. Thiam-Seong Lim Ch, Wong K-S, Wai-Yin Foo M: The impact of topical mupirocin on peritoneal dialysis infection rates in Singapore General Hospital. *Nephrol Dial Transplant* 20: 1702-6, 2005.
 22. Pérez-Fontán M, Rodríguez-Carmona A, Rosales M, García-Falcón T, Valdés F: Incidence and clinical significance of nasal and pericatheter colonisation by Gram-negative bacteria among patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 17: 118-22, 2002.
 23. Morey A, Lima C, Munar MA, Martínez JG: Estrategias de prevención de la infección del orificio de salida del catéter peritoneal. *Nefrología* 20: 295-6, 2000.
 24. Dryden MS, Ludlam HA, Wing AJ, Phillips I: Active intervention dramatically reduces CAPD-associated infection. *Adv Perit Dial* 7: 125-128, 1991.
 25. Riebel W, Frantz N, Adelstein D, Spagnuolo PJ: *Corynebacterium* JK: a cause of nosocomial device-related infection. *Rev Infect Dis* 8: 42-9, 1986.
 26. De Witt D, Mulla R, Burns A, Phelps RG: Tenckhoff catheter associated peritonitis caused by *Corynebacterium* group 12. *J Infection* 26: 341-3, 1993.
 27. Crabtree JH, García NA: *Corynebacterium striatum* peritoneal dialysis catheter exit-site infection. *Clin Nephrol* 60: 270-4, 2003.
 28. Abraham G, Savin E, Ayiomamitis A, Izatt S, Vas SI, Mathews RE y cols.: Natural history of exit-site infection in patients on CAPD. *Perit Dial Int* 8: 211-6, 1988.
 29. De Witt D, Mulla R, Burns A, Phelps RG: Tenckhoff catheter associated peritonitis caused by *Corynebacterium* group 12. *J Infection* 26: 341-3, 1993.
 30. Esteban J, Calvo R, Gutiérrez F, Soriano F, Ortiz A, Reyero-López A: Peritonitis due to CDC coryneform group A-4 in a patient undergoing continuous cycling peritoneal dialysis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 17: 213-4, 1998.
 31. Bernardini J, Holley JL, Johnston JR, Perlmutter JA, Piraino B: An analysis of ten-year trends in infections in adults on CAPD. *Clin Nephrol* 36: 29-34, 1991.
 32. Morris AJ, Henderson GK, Bremner DA, Collins JF: Relapsing peritonitis in a patient undergoing CAPD due to *Corynebacterium aquaticum*. *J Infection* 13: 151-6, 1986.
 33. Fernández Girón F, Saavedra Martín JM, Benítez Sánchez M, Fernández Mora F, Rodríguez Gómez E: *Corynebacterium minutissimum* peritonitis in a CAPD patient. *Perit Dial Int* 18: 345-6, 1998.
 34. Bhandari S, Meigh JA, Sellars L: CAPD peritonitis due to *Corynebacterium striatum*. *Perit Dial Int* 15: 88-9, 1995.
 35. Schiffel H, Mücke C, Lang SM: Exit-site infections by non-diphtheria corynebacteria in CAPD. *Perit Dial Intern* 24: 454-459, 2004.