

Análisis del uso de mupirocina en la cura del orificio sano en diálisis peritoneal

Mónica Fernández-Pérez^{1,2}, Adela Suárez-Álvarez¹, Fabiola Menéndez-Servide¹, Jessica Blanco-Sierra¹, Magdalena Pasarón-Alonso¹, Miguel Núñez-Moral^{1,2,3}

¹ Unidad de Gestión Clínica de Nefrología. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. España

² Grupo de Investigación en Cuidados en Nefrología. Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias (ISPA). España

³ Profesor asociado en Ciencias de la Salud. Universidad de Oviedo. España

Como citar este artículo:

Fernández-Pérez M, Suárez-Álvarez A, Menéndez-Servide F, Blanco-Sierra J, Pasarón-Alonso M, Núñez-Moral M. Análisis del uso de mupirocina en la cura del orificio sano en diálisis peritoneal. *Enferm Nefrol* 2022;25(4):337-42

Correspondencia:

Mónica Fernández Pérez
mfp7384@hotmail.com

Recepción: 01-09-2022

Aceptación: 17-10-2022

Publicación: 30-12-2022

RESUMEN

Introducción: La infección del orificio de salida del catéter de diálisis peritoneal es una complicación importante en la diálisis peritoneal, que puede evolucionar hacia una tunelitis y/o infección peritoneal, lo que suele conllevar una retirada del mismo.

Objetivo: Analizar el uso de mupirocina en la cura del orificio sano y su repercusión en la ratio de infecciones del orificio de salida y en el porcentaje de infecciones peritoneales dependientes de catéter.

Material y Método: Estudio observacional retrospectivo, en una unidad de diálisis peritoneal provincial. Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años, que realizaron diálisis peritoneal en domicilio del 01/01/2019 hasta el 31/12/2021. Las variables analizadas, fueron: sexo, ratio de infección de orificio anual, gérmenes responsables, infecciones peritoneales dependientes de catéter y aparición de resistencias. Los datos se obtuvieron del registro anual de la unidad.

Resultados: Tras la incorporación del uso de mupirocina 2 veces por semana en la cura del orificio de salida sano disminuyó la ratio de infección del orificio de salida, pasando de 0,47 episodio/paciente/año en 2019, a una ratio de 0,32 en 2020 y de 0,16 en 2021, disminuyendo el porcentaje de infecciones peritoneales dependientes de catéter de 38% en 2019, al 30% en 2020 y del 8% en 2021. No se han observado resistencias a antibióticos, ni otros efectos indeseados.

Conclusiones: El uso de mupirocina en nuestra unidad parece ser eficaz en la reducción de las infecciones del orificio de salida, y de las infecciones peritoneales dependientes de catéter.

Palabras clave: diálisis peritoneal; catéter; infección del orificio de salida; tunelitis; infección peritoneal dependiente de catéter; mupirocina.

ABSTRACT

Analysis of the mupirocin application in the healthy exit site in peritoneal dialysis

Introduction: Outflow tract infection is an important complication in peritoneal dialysis, mainly because it can progress to tunelitis and/or catheter-dependent peritoneal infection that often leads to catheter removal.

Objective: To analyse the mupirocin application in the management of the healthy exit site and the impact on the infection rate and the percentage of catheter-dependent peritoneal infections.

Material and Method: Retrospective observational study in a provincial peritoneal dialysis unit. Patients over 18 years of age who underwent peritoneal dialysis at home from 01/01/2019 to 31/12/2021 were included. Variables analysed were: sex, yearly orifice infection rate, responsible germs, catheter-dependent peritoneal infections and appearance of resistance. Data were obtained from the unit's annual registry.

Results: Twice-weekly mupirocin application in healthy peritoneal catheter exit site care has decreased the rate of exit site infections from 0.47 episode/patient/year in 2019 to 0.32 in 2020 and 0.16 in 2021, decreasing the percentage of catheter-dependent peritoneal infections from 38% in 2019 to 30% in 2020 and 8% in 2021. No resistance has been observed.

Conclusions: Mupirocin application in our unit appears to be effective in reducing exit site infections and catheter-dependent peritoneal infections.

Keywords: peritoneal dialysis; catheter; exit site infection; tunelitis; catheter-dependent peritoneal infection; mupirocin.

En nuestra unidad, la cura habitual del OS se realizaba con suero fisiológico al 0,9% o polihexanida dos veces a la semana y siempre posterior a la ducha. En 2019, nuestras ratios de IOS y de IPDC empeoraron, acercándose al incumplimiento de los estándares de calidad en infecciones. Por eso, consideramos necesario realizar un cambio en nuestro protocolo de curas del OS sano.

En 2020 iniciamos curas con mupirocina del orificio sano. Durante un periodo de tiempo, este tipo de cura se realizó solo en pacientes incidentes portadores nasales de SA y/o inmunodeprimidos. Posteriormente se amplió a todos los pacientes incidentes.

El objetivo del estudio fue analizar el uso de mupirocina en la cura del orificio sano y su repercusión en la ratio de IOS y en el porcentaje de IPDC.

INTRODUCCIÓN

La infección del orificio de salida (IOS), es una complicación importante en la diálisis peritoneal, principalmente porque puede evolucionar hacia una tunelitis y/o infección peritoneal dependiente de catéter (IPDC)^{1,2}. Las infecciones peritoneales (IP) con mecanismo periluminal³ suelen conllevar una evolución desfavorable, con retirada del catéter, paso temporal o definitivo a hemodiálisis y compromiso del buen estado de la membrana peritoneal⁴, sobre todo en el caso de infecciones por *Staphylococcus aureus* (SA), *Pseudomonas aeruginosa* (PA) y hongos.

Según la *International Society for Peritoneal Dialysis* (ISPD), el éxito de la DP depende de un acceso de catéter seguro, funcional y duradero a la cavidad peritoneal⁵ por lo que mantener su buen estado es el fundamento de cualquier unidad de DP. Por ello, es fundamental la fase de entrenamiento en la que se capacita al paciente para el manejo y el mantenimiento de este acceso. La importancia de este periodo de aprendizaje para el futuro buen estado del orificio de salida es conocida, pudiendo disminuir la tasa de las IOS junto con otras medidas como las mejoras en las técnicas quirúrgicas, la erradicación del SA nasal y quizás también el uso de soluciones biocompatibles^{1,6}.

En lo que no existe consenso es en los cuidados del orificio sano. La cura habitual del orificio sano es muy variable, estableciendo cada unidad de diálisis peritoneal su protocolo, si bien es cierto que las guías clínicas recomiendan la cura 2 veces por semana y la utilización de antibióticos tópicos¹. La frecuencia de aplicación de estos antibióticos no está definida, pudiendo ir desde una, tres o cinco veces a la semana hasta la aplicación diaria. Entre los antibióticos usados para el cuidado del OS se encuentra la mupirocina, inicialmente utilizada para la erradicación del SA nasal. Esta ampliación en su uso puede acarrear la aparición de resistencias, alergias cutáneas y facilitar infecciones por hongos^{4,7,8}.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio observacional retrospectivo, en una unidad de diálisis peritoneal provincial, en el Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA). Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años, en programa de diálisis peritoneal domiciliaria entre 01/01/2019 y el 31/12/2021. Se excluyeron a los pacientes que no llegaron a iniciar DP en domicilio, aunque tuvieran colocado catéter de DP.

Las variables analizadas se obtuvieron del registro anual de nuestra unidad y fueron: sexo (hombre; mujer); presencia de IOS (considerándose esta como la presencia signos de infección de acuerdo a escala de Twardowsky modificada más cultivo positivo); ratio de IOS anual (calculada como: sumatorio de meses de exposición a riesgo de cada paciente tratado al año, dividido por el número de episodios de infección del orificio de salida, expresada como número IOS año-paciente); gérmenes responsables de IOS; IPDC (considerándose estas cuando aparece el mismo germen en el orificio y en el líquido peritoneal); y aparición de resistencias a los antibióticos (según antibiograma).

El protocolo de actuación en nuestra unidad de DP, ante la cura del orificio sano por parte de los pacientes, ha cambiando a lo largo de los años 2019-2021, como se indica a continuación:

- Año 2019: Limpieza con suero salino al 0,9% o polihexanida, secado gasa estéril y apósito no oclusivo, 2 veces por semana y/o siempre después de la ducha.
- Año 2020: Limpieza con suero salino al 0,9% o polihexanida, secado gasa estéril y apósito no oclusivo, 2 veces por semana y/o siempre después de la ducha. Aplicación de mupirocina 20 mg/g 2 veces por semana, en todos los pacientes incidentes, durante ese año, y que además presentaban cultivo nasal positivo y/o estaban recibiendo tratamiento con fármacos inmunosupresores.
- Año 2021: Limpieza con suero salino al 0,9% o polihexanida, secado gasa estéril y apósito no oclusivo, 2 veces

por semana y/o siempre después de la ducha. Aplicación de mupirocina 20 mg/g 2 veces por semana, en todos los pacientes incidentes, independientemente de que presentaran cultivo nasal positivo o estuvieran inmunodeprimidos o no.

Se consideraron pacientes prevalentes, aquellos que realizaban DP en domicilio antes del 1 de enero del año estudiado. Se consideró como pacientes incidentes, aquellos que iniciaron DP en domicilio del 1 enero al 31 de diciembre del año estudiado.

Para el análisis de datos se utilizaron los datos procedentes del registro anual de la unidad de DP, comparando los datos globales de los 3 años de estudio. Los datos del año 2019 se corresponden con los de todos los pacientes en programa de DP durante ese año (prevalentes e incidentes), en el que ningún paciente utilizó cura con mupirocina sobre orificio sano. Los datos del año 2020 se corresponden a todos los pacientes prevalentes en programa de DP (que no utilizaban mupirocina), además de los incidentes de ese año; de estos pacientes incidentes hubo un grupo que no usó mupirocina y un grupo que sí, (según cumplieran o no las condiciones mostradas en el procedimiento de cura anteriormente explicado). Y por último, los datos de 2021 se corresponden con todos los pacientes prevalentes en programa de DP que no utilizaban la mupirocina, los prevalentes en programa que ya comenzaron a utilizar mupirocina el año previo, y todos los incidentes en programa de DP ese año, que si utilizaron mupirocina.

Las variables cuantitativas fueron expresadas como medias o medianas, según siguieran una distribución normal o no, y las cualitativas como frecuencias relativas y absolutas.

Para el análisis de datos, utilizamos Excel 2010.

El estudio cumple con la Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica y la Declaración de Helsinki (1964) sobre principios éticos en la investigación biomédica.

Cuenta con la aprobación del comité de ética e investigación del Hospital Universitario Central de Asturias.

RESULTADOS

En 2019 los pacientes en riesgo fueron 162 (107 prevalentes y 55 incidentes), siendo el 75% hombres (n=121). El tiempo en riesgo fue de 1.317 meses, durante los cuales se produjeron 52 episodios de IOS. Ratio 0,47 episodio/paciente/año. El 57,7% de las IOS fueron producidas por SA (n=30). Hubo 42 episodios de infección peritoneal, siendo 38% por IPDC (n=16).

En 2020 hubo 155 pacientes en riesgo (104 prevalentes y 51 incidentes), siendo el 64,5% varones (n=100). El tiempo en riesgo total fue de 1.200 meses y se produjeron 32 IOS, ratio 0,32 episodio/paciente/año. Un total de 11 IOS fueron

ratio de 0,16 episodio/paciente/año (ver **figura 1**). Se produjeron 2 IOS por SA (14%). El 8% de las peritonitis fue dependiente de catéter (n=3) (ver **figura 2**).

Aunque no es el objeto de este estudio, detectamos 1 IOS por *Corynebacterium* en 2019 (2%), en 2020 las IOS producidas por *Corynebacterium* fueron 6 (18,7%) en 2021 fueron 3 (21,4%). En la **tabla 1** se muestran los gérmenes responsables de las IOS de 2019, 2020 y 2021.

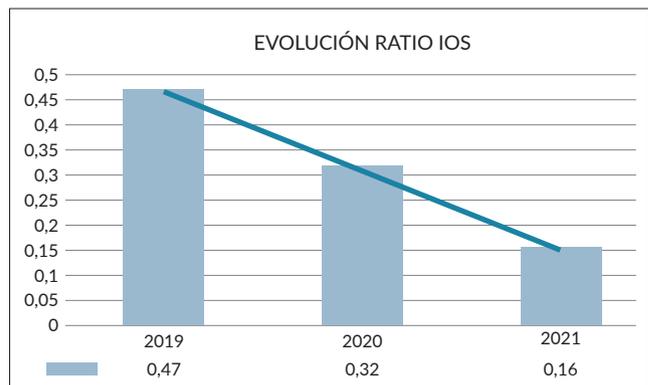


Figura 1. Evolutivo ratio infecciones del orificio de salida, desde el 2019 hasta el 2021. (episodio/paciente/año de infecciones del orificio de salida).

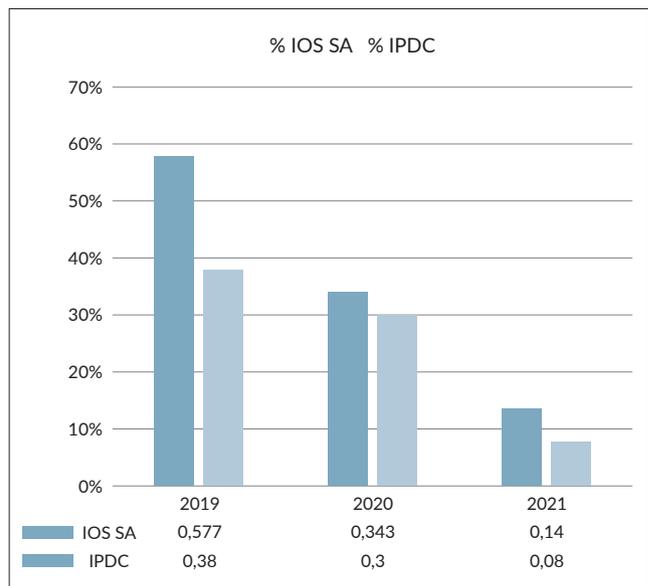


Figura 2. Evolutivo de las IOS SA y las IPDC.

IOS SA (Infecciones del orificio de salida por *Staphylococcus Aureus*); **IPDC** (Infecciones peritoneales dependientes de catéter).

producidas por SA (34,3%). El 30% de las peritonitis fue dependiente de catéter (14 episodios).

En 2021, con 149 pacientes (92 prevalentes y 57 incidentes) de los cuales el 61,7% eran varones (n=92) y con un tiempo en riesgo de 1.009 meses, hubo 14 IOS con una

Tabla 1. Evolutivo de los gérmenes responsables de las IOS.

GERMENES	2019	2020	2021
<i>Staphylococcus aureus</i>	20	8	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	2	0
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1	2	0
SA+ <i>Streptococcus agalactiae</i>	1	0	0
<i>Corynebacterium</i>	1	6	2
Total IOS +	24	18	3
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	3	1
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>			1
<i>Corynebacterium</i>			1
Total Tunelitis +	9	3	3
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	6	1	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	2	2
<i>Serratia marcescens</i>	3	3	1
<i>Escherichia coli</i>	2	0	1
<i>Proteus mirabilis</i>	2	0	1
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1	1	0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	1	0
<i>Pluralibacter gergoviae</i>	0	1	0
Total IOS -	19	9	6
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	0	1	1
<i>Proteus mirabilis</i>	0	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	0	1
Total Tunelitis -	0	2	2
TOTAL IOS	52	32	14

IOS +: (Infecciones del orificio de salida producidas por bacterias Gram positivas); **IOS -:** (Infecciones del orificio de salida producidas por bacterias Gram negativas); **Tunelitis +:** (Infecciones del orificio del túnel subcutáneo producidas por bacterias Gram positivas); **Tunelitis -:** (Infecciones del orificio del túnel subcutáneo producidas por bacterias Gram negativas).

No se objetivaron resistencias antibióticas, ni hubo IOS producidas por hongos.

DISCUSIÓN

Mantener el buen estado del acceso peritoneal debe ser la base de toda unidad de DP5. Sin él no existe posibilidad de terapia dialítica y en consecuencia podemos condenar al paciente a la transferencia a una terapia no deseada. Es por ello por lo que parece lógico pensar en una unanimidad para su mantenimiento, sin embargo, hasta el día de hoy no ha existido consenso. En las diferentes guías y literatura podemos encontrarnos con diferentes métodos para el cuidado del OS: lavado con agua y jabón, uso de suero salino (isotónico/hipertónico), antisépticos como polihexanida,

agentes antimicrobianos como gentamicina, ciprofloxacino o mupirocina e incluso la utilización de miel^{1,2,9,10}. Tampoco está definida la frecuencia en los cuidados del OS. Podemos observar que la bibliografía consultada da recomendaciones distintas. Desde la cura 1 vez a la semana para evitar infecciones y favorecer la cicatrización¹¹, hasta las recomendaciones de la ISPD por la cual debería ser realizada 2 veces a la semana y siempre posterior a la ducha del paciente¹. Sin embargo, esta recomendación contrasta con la frecuencia en la aplicación de antibiótico tópico, recomendándolo de manera diaria. Esta recomendación no está refrendada por la revisión sistemática de Obata Y. et al¹² de 2020, la cual explica que la ISPD basó las recomendaciones del uso diario de mupirocina en resultados que pueden dar lugar a una interpretación engañosa sobre el establecimiento de las directrices. Sus conclusiones exponen que no hubo evidencia suficiente para recomendar la aplicación rutinaria de antibióticos tópicos en el sitio de salida para la prevención de infecciones relacionadas con la diálisis peritoneal.

En cuanto a las últimas guías de la Sociedad Española de Nefrología para la prevención y tratamiento de la infección peritoneal recomiendan el cuidado diario del OS, dejando a criterio de cada centro el tipo de jabón o antiséptico usado para ello. Lo que sí es recomendado es el uso de mupirocina o gentamicina tópicos².

Cómo realizamos el cuidado y su frecuencia siempre van encaminados a disminuir al máximo posible la ratio de IOS. En la actualidad no existen objetivos mínimos para la tasa de IOS e infección del túnel. Según la ISPD, todos los programas de DP deben monitorear la incidencia de infecciones relacionadas con el catéter y de esta manera implementar intervenciones cuando las tasas aumentan¹. El Plan de Calidad Científico-técnica y de Mejora Continua de Calidad en Diálisis Peritoneal nos dice que la ratio debe ser menor de un episodio cada 24 pacientes-meses, así como que las tasas de infección del catéter descritas varían entre 0,05 y 1,02 episodios/paciente-año y la aplicación continua de antibióticos en el orificio del catéter puede reducir su incidencia¹³.

Con una ratio de 0,47 episodio/paciente/año en el 2019 y una cura habitual sin el empleo de agente antimicrobiano decidimos iniciar su uso y así comprobar si podíamos reducir estas cifras. Dado que el mayor porcentaje de IOS estaban producidas por SA optamos por el empleo de mupirocina. Hasta entonces su uso se limitaba a la erradicación de portadores nasales de SA con una pauta de aplicación en cada fosa nasal dos veces al día durante 10 días. Para su aplicación en el OS mantuvimos la frecuencia de las curas a 2 veces a la semana y siempre que el paciente se hubiese duchado y humedecido el apósito. No optamos por la frecuencia diaria por varias razones: la cura diaria penaliza con más "trabajo" al paciente, sin evidencia de beneficio; el uso de los productos de limpieza puede alterar el pH de la piel, pudiendo provocar dermatitis y alergias en la zona peri-catéter; levantar diariamente apósitos adhesivos es irritativo para la piel; la mupirocina puede provocar eczemas como otras pomadas tópicas; la cura diaria dificulta la cicatrización de un OS con

pocas semanas por el propio “arrastre de la cura” y por la variación de la temperatura alrededor de la herida^{14,15}. La mupirocina también produce deterioro de los catéteres de poliuretano (en desuso en nuestro entorno) describiéndose en la literatura un caso de rotura de catéter¹⁶. Sin embargo, parece poco probable llegar a este extremo.

Múltiples estudios valoran como eficaz la utilización de mupirocina para disminuir la IOS y en consecuencia el riesgo de IPDC¹⁷⁻¹⁹. Incluso en el estudio de Wong C. et al²⁰ se examina la rentabilidad de su uso, concluyendo que es una opción rentable en un amplio rango de prevalencia de infecciones. En cuanto a su eficacia, en el estudio de Aykut S. et al²¹ se compara el uso semanal de la mupirocina con la aplicación de 3 veces por semana pudiéndose observar una disminución en las tasas de infección del sitio de salida y de peritonitis en ambos grupos, aunque la reducción es mayor en el segundo grupo recomendándose su uso de 3 a 5 veces a la semana. Otros estudios comparan su uso con el de otros agentes antimicrobianos como es el caso de Chu KH. et al²² que compara la mupirocina con la aplicación de gentamicina tópica, no siendo superior esta última en la prevención de IOS con respecto a la mupirocina. Tampoco hubo diferencias con respecto a las tasas de IP.

Un problema con el que nos podemos encontrar derivado del uso prolongado de la mupirocina es la aparición de resistencias. Diversos estudios lo avalan, como es el caso de Pérez-Fontán et al⁷, que con el tratamiento con mupirocina de portadores nasales y orificios colonizados por SA se obtiene un aumento significativo de las resistencias. Además, se detecta una mayor incidencia de infección del sitio de salida en los pacientes colonizados por SA resistente a la mupirocina. En nuestro caso no se ha evidenciado la aparición de resistencias, ni IOS producidas por hongos, aunque si hubo un pico de IOS por *Corynebacterium* en 2020 con 6 episodios frente a los 2 de 2019 y los 3 de 2021; quizás debido al “nicho ecológico”, según el cual la modificación de un hábitat desplazando a un germen puede favorecer la aparición de otros²³.

Las principales limitaciones de nuestro estudio son, la obtención de datos de forma retrospectiva procedentes de registro, ya que no disponemos de todas las variables que nos hubiera gustado. Por otro lado, la cohorte con mayor número de pacientes que aplican mupirocina es la correspondiente al año 2021, por lo tanto, su tiempo en riego es menor, pudiendo enmascarar resistencias y otras complicaciones que pueden aparecer a largo plazo. Consideramos imprescindible continuar con investigaciones multicéntricas, con mayor número de pacientes, mayor tiempo en riesgo, incluyendo nuevas variables que pudieran actuar como confusoras, como por ejemplo, la edad.

Los resultados obtenidos en nuestro estudio muestran que el uso de mupirocina 2 veces por semana, en el cuidado del orificio de salida sano del catéter peritoneal, parece disminuir la ratio de infección del orificio de salida, sin objetivarse la aparición de resistencias ni infecciones por hongos u otro

efecto indeseado. También, parecen avalar, un descenso de las IOS por *Staphylococcus aureus* y de las infecciones peritoneales dependientes de catéter.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Los autores declaran no haber recibido financiación alguna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Szeto CC, Li PK, Johnson DW, Bernardini J, Dong J, Figueiredo AE, et al. ISPD catheter-related infection recommendations: 2017 update. *Perit Dial Int* 2017;37(2):141-54.
2. Pérez-Fontán M, Moreiras M, Prieto M, Quereda C, Bajo MA, Borràs M, et al. Guía clínica de la Sociedad Española de Nefrología para la prevención y tratamiento de la infección peritoneal en diálisis peritoneal. *Nefrología* 2022;42(S1):S3-58.
3. Benavides A, Vásquez I, Yacub LCA, Fuentes LEC, Zamora WD, Velandia LG, et al. Peritonitis en diálisis peritoneal continua ambulatoria Factores medioambientales y de autocuidado. *Repertorio de Medicina y Cirugía* 2005;14(2):88-100.
4. Portolés Pérez J, Janeiro D, Montenegro Martínez J. Peritonitis e infecciones del catéter en la diálisis peritoneal. *Nefrología al día* 2019. [consultado 30 Ago 2022]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/223>.
5. Crabtree JH, Shrestha BM, Chow KM, Figueiredo AE, Povlsen JV, Wilkie M, et al. ISPD creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update. *Perit Dial Int* 2019;39(5):414-36.
6. Pelaéz Requejo B, Fernández Pérez M, Núñez Moral M, González Díaz I, Méndez González A, Quintana Fernández A. Evaluación de los conocimientos prácticos de los pacientes prevalentes en diálisis peritoneal. *Enferm Nefrol [Internet]*. 24 de octubre de 2013 [consultado 5 de Sep 2022];16(3):179-84. Disponible en: <https://www.enfermerianefrologica.com/revista/article/view/4196>.
7. Pérez-Fontán M, Rosales M, Rodríguez-Carmona A, Falcón TG, Valdés F. Mupirocin resistance after long-term use for *Staphylococcus aureus* colonization in patients undergoing chronic peritoneal dialysis. *American journal of kidney diseases* 2002;39(2):337-41.
8. Annigeri R, Conly J, Vas SI, Dedier H, Prakashan KP, Bargman JM, et al. Emergence of mupirocin-resistant *Staphylococcus aureus* in chronic peritoneal dialysis patients

- using mupirocin prophylaxis to prevent exit-site infection. *Perit Dial Int* 2001;21(6):554-9.
9. Núñez-Moral M, Sánchez-Álvarez E, González-Díaz I, Peláez-Requejo B, Fernández-Viña A, Quintana-Fernández A, et al. Exit-site infection of peritoneal catheter is reduced by the use of polyhexanide. Results of a prospective randomized trial. *Peritoneal Dialysis International* 2014;34(3):271-7.
 10. Johnson DW, Badve SV, Pascoe EM, Beller E, Cass A, Clark C, et al. Antibacterial honey for the prevention of peritoneal-dialysis-related infections (HONEYPOT): a randomized trial. *The Lancet Infectious Diseases* 2014;14(1):23-30.
 11. Núñez-Moral M. Incertidumbre durante la atención enfermera en el cuidado del orificio de salida sano del catéter peritoneal. *Enferm Nefrol* 2021;24(2):195-7.
 12. Obata Y, Murashima M, Toda N, Yamamoto S, Tsujimoto Y, Tsujimoto Y, et al. Topical application of mupirocin to exit sites in patients on peritoneal dialysis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ren Reemplazar Ther* 2020 [consultado 12 Jun 2021] 6:12. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41100-020-00261-4>.
 13. Bajo MA, Selgas R, Remón C, Arrieta J, Álvarez-Ude F, Arenas MD, et al. Plan de calidad científico-técnica y de mejora continua de calidad en diálisis peritoneal. *Nefrología* 2010;30(1):28-45.
 14. Vallejo L. Siete errores comunes en el diagnóstico, manejo y tratamiento de heridas crónicas [Seven common errors in the diagnosis, management and treatment of chronic wounds]. *J Wound Care*. 2020 Jan 1;29(LatAm sup 1):S326.
 15. García-Fernández FP, Soldevilla-Ágreda JJ, Pancorbo-Hidalgo PL, Verdú-Soriano J, López-Casanova P, Rodríguez Palma M, et al. Manejo local de úlceras y heridas. Serie de documentos técnicos GNEAUPP nº III. Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento de las Úlceras por Presión y Heridas Crónicas. Logroño. 2018.
 16. Riu S, Ruiz CG, Martínez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13(7):1870-1.
 17. González-Sanchidrián S, Nacarino-Muriel MC, García-Girón AM, Fernández Vivas F, Pazos-Pacheco MC, Gallego-Domínguez S. Análisis de las infecciones del orificio de salida del catéter peritoneal. Efectividad de un protocolo basado en la aplicación de mupirocina tópica diaria. *Enferm Nefrol* 2021;24(2):163-73.
 18. 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 7 years. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19(12):3140-3.
 19. Mahajan S, Tiwari SC, Kalra V, Bhowmik DM, Agarwal SK, Dash SC, et al. Effect of local mupirocin application on exit-site infection and peritonitis in an Indian peritoneal dialysis population. *Perit Dial Int* 2005;25(5):473-7.
 20. Wong C, Luk IW, Ip M, You JH. Prevention of gram-positive infections in peritoneal dialysis patients in Hong Kong: a cost-effectiveness analysis. *American journal of infection control* 2014;42(4):412-6.
 21. Aykut S, Caner C, Ozkan G, Ali C, Tugba A, Zeynep G, et al. Mupirocin application at the exit site in peritoneal dialysis patients: five years of experience. *Renal failure* 2010;32(3):356-61.
 22. Chu KH, Choy WY, Cheung CCW, Fung KS, Tang HL, Lee W, et al. A prospective study of the efficacy of local application of gentamicin versus mupirocin in the prevention of peritoneal dialysis catheter-related infections. *Perit Dial Int* 2008;28(5):505-8.
 23. Sánchez-Hernández J. El legado de George Evelyn Hutchinson en la ecología y limnología moderna. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 2021;115:64-76.

