

## Original

# Dos décadas de análisis de las peritonitis en diálisis peritoneal en Andalucía: aspectos epidemiológicos, clínicos, microbiológicos y evolutivos

Verónica de la Espada Piña<sup>a,\*</sup>, Pedro Luis Quirós Ganga<sup>a</sup>, José Manuel Gil Junquero<sup>b</sup>, Nuria Aresté Fosalba<sup>c</sup>, Fernando Fernández Girón<sup>d</sup>, María José Espigares Huete<sup>e</sup>, María Peña Ortega<sup>f</sup>, Gema Velasco Barrero<sup>g</sup>, Antonio Moreno Salazar<sup>h</sup>, Francisco Morales Martínez<sup>i</sup>, María José Marco Guerrero<sup>j</sup>, Elvira Esquivias de Mota<sup>k</sup>, Sagrario Soriano Cabrero<sup>l</sup> y César Remón Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Hospital Universitario de Puerto Real, Cádiz, España

<sup>b</sup> Complejo Hospitalario de Jaén, Jaén, España

<sup>c</sup> Hospital Virgen de Macarena, Sevilla, España

<sup>d</sup> Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva, España

<sup>e</sup> Hospital Virgen de las Nieves, Granada, España

<sup>f</sup> Hospital San Cecilio, Granada, España

<sup>g</sup> Hospital Universitario de Jerez, Cádiz, España

<sup>h</sup> Hospital Puerta del Mar, Cádiz, España

<sup>i</sup> Hospital Torrecárdenas de Almería, Almería, España

<sup>j</sup> Hospital Virgen del Rocío, Sevilla, España

<sup>k</sup> Hospital Regional de Málaga, Málaga, España

<sup>l</sup> Hospital Reina Sofía de Córdoba, Córdoba, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 24 de febrero de 2020

Aceptado el 2 de octubre de 2020

On-line el 6 de enero de 2021

### Palabras clave:

Peritonitis

Epidemiología

Gérmenes causantes

Factores pronósticos

## RESUMEN

**Antecedentes:** Este estudio se centra en la principal complicación asociada a diálisis peritoneal, la peritonitis. Su relevancia deriva de su elevada morbilidad, el efecto negativo que provoca en el peritoneo como membrana de diálisis y de coste económico que ocasiona.

**Métodos:** Estudio observacional de cohortes, analítico, no intervencionista, cuyo objetivo principal es el análisis de las peritonitis en pacientes en diálisis peritoneal, en Andalucía en el periodo: 1 de enero de 1999 a 31 de diciembre de 2017, con un total de 2.904 peritonitis. La base de datos utilizada es la del Sistema de Información de la Coordinación Autonómica de Trasplantes de Andalucía (SICATA).

**Objetivos:** Conocer la evolución de la tasa de peritonitis en nuestra comunidad, analizar datos descriptivos relacionados con los pacientes y las peritonitis, conocer la evolución de estas complicaciones infecciosas y analizar los factores que influyen en estas peritonitis y en su evolución: germen, hospitalización y fecha.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [veronica.espadap@gmail.com](mailto:veronica.espadap@gmail.com) (V. de la Espada Piña).

<https://doi.org/10.1016/j.nefro.2020.10.003>

0211-6995/© 2020 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Resultados:** La tasa de peritonitis ha disminuido progresivamente durante el periodo de estudio desde 0,7 peritonitis por paciente en 1999 hasta 0,33 al final del periodo. La mayoría de las infecciones se tratan de manera ambulatoria (72,5%). Los gérmenes más frecuentes fueron los grampositivos (55,9%), y entre ellos, los estafilococos coagulasa negativos (28,1%). La mayoría de las peritonitis evolucionan a la curación (77,8%). Los factores que influyen de manera significativa en la necesidad de hospitalización y en la evolución de la peritonitis son el germen causal y la presencia de infección del orificio de salida asociado.

**Conclusiones:** En nuestra población, la tasa de peritonitis ha disminuido progresivamente durante el periodo de estudio, alcanzando las recomendaciones de las guías.

© 2020 Sociedad Española de Nefrología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Two decades of analysis of peritonitis in peritoneal dialysis in Andalusia: Epidemiological, clinical, microbiological and progression aspects

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Peritonitis  
Epidemiology  
Causative germs  
Prognostic factors

**Background:** This study focuses on the main complication associated with peritoneal dialysis, peritonitis. Its relevance derives from its high morbidity, the negative effect it has on the peritoneum as a dialysis membrane and its financial cost.

**Methods:** Analytical, non-interventional, observational cohort study, whose main objective is the analysis of peritonitis in patients on peritoneal dialysis in Andalusia from 1 January 1999 to 31 December 2017, with a total of 2,904 peritonitis cases. The database used is the Andalusian Autonomous Transplant Coordination Information System (SICATA).

**Objectives:** To ascertain how the rate of peritonitis is evolving in our community, analyse descriptive data pertaining to patients and peritonitis, ascertain the course of these infectious complications and analyse the factors that influence these cases of peritonitis and their outcomes: germ, hospitalisation and date.

**Results:** The rate of peritonitis decreased progressively during the study period, from 0.7 peritonitis per patient in 1999 to 0.33 at the end of the period. Most infections were treated on an outpatient basis (72.5%). The most common germs were Gram-positive (55.9%), including coagulase-negative staphylococci (28.1%). Most cases of peritonitis progressed to healing (77.8%). The factors that significantly influence the need for hospitalisation and peritonitis progression were the causative germ and associated exit site infection.

**Conclusions:** In our population, the rate of peritonitis decreased progressively during the study period, meeting guideline recommendations.

© 2020 Sociedad Española de Nefrología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Conceptos clave

La peritonitis es de las principales complicaciones de la diálisis peritoneal.

En la población estudiada, la tasa de peritonitis ha disminuido progresivamente durante el periodo de estudio

La mayoría de los casos se tratan de manera ambulatoria.

La necesidad de hospitalización y la evolución dependen del germen y asociación con IOS.

### Antecedentes

Las peritonitis en diálisis peritoneal (DP), a pesar de los avances técnicos que han reducido de forma general las tasas de peritonitis, continúan siendo la principal complicación en estos pacientes, causa importante de morbilidad, mortalidad,

costes elevados, barrera para la selección de DP y la principal causa de fracaso de la técnica y transferencia a hemodiálisis (HD)<sup>1-4</sup>.

Para el estudio de esta complicación, las principales fuentes de información se basan en grandes registros nacionales de cohortes de pacientes, con un seguimiento durante largo tiempo y que permiten el análisis de las diferentes variables que pueden influir en el mayor o menor riesgo y en sus resultados<sup>5-12</sup>.

Por todo ello, la comunidad nefrológica continúa mostrando la máxima atención en la prevención y el tratamiento de las infecciones relacionadas con la DP.

### Objetivos

El presente artículo presenta los primeros resultados de un proyecto global, inédito en nuestra comunidad, de todas las

peritonitis relacionadas con la DP en Andalucía, durante el periodo que abarca desde el 1 de enero de 1999 al 31 de diciembre de 2017, con el que se pretende iniciar una línea de análisis e investigación que aporte información, tanto sobre datos descriptivos, demográficos, clínicos, tasa de peritonitis, aspectos microbiológicos, así como los factores que puedan influir tanto en el riesgo como en la evolución de peritonitis.

El objetivo principal es el estudio de la evolución de la tasa de peritonitis durante todo el periodo de seguimiento de la cohorte. Como objetivo secundario se ha analizado la influencia del tipo de germen y la presencia de infección de orificio de salida del catéter (IOS), en la posibilidad de hospitalización y en la evolución clínica del paciente.

## Pacientes y métodos

### Diseño del estudio

Estudio observacional de cohorte, multicéntrico, que incluye todos los hospitales que realizan DP en Andalucía durante un periodo de 19 años (1999-2017). Incluye los datos demográficos de los pacientes incidentes en el periodo ( $n = 2.904$ ), así como las características de la técnica. El número total de peritonitis registradas y analizadas han sido 2.656 episodios.

Todos los datos han sido obtenidos del Sistema de Información de la Coordinación Autonómica de Trasplantes de Andalucía (SICATA).

Este registro incluye la totalidad de los pacientes tratados en DP en nuestra comunidad. Es de carácter oficial obligatorio y al que los pacientes prestan consentimiento para el análisis de sus datos.

### Variables

Se incluyen variables relacionadas con el paciente y las características de la diálisis peritoneal (fecha de nacimiento, sexo, etiología de la enfermedad renal crónica, fecha de inicio de diálisis peritoneal, causa de inclusión en diálisis peritoneal, tipo de catéter, método de implantación del catéter, submodalidad de DP [DPCA/DPA], uso de icodextrina y tipo de tampón de la solución de DP utilizada). Las variables relacionadas con las peritonitis fueron (fecha de la peritonitis, asociación de infección del orificio de salida del catéter, evolución de la peritonitis [clasificada en cuatro categorías: curación, recidiva, retirada del catéter, fallecimiento]), días de hospitalización, y datos microbiológicos: germen aislado.

### Metodología estadística

Los datos se han analizado en el paquete informático estadístico IBM statistics spss V24 (año 2016), usando medidas de tendencia central y dispersión (medias, desviación estándar), para variables cuantitativas, y frecuencias para variables cualitativas; para la estadística inferencial, la comparación de datos mediante test de  $\chi^2$  y t de Student, según los tipos de variables, determinación de riesgos e intervalos de confianza al 95%.

Para el cálculo de la tasa de peritonitis: número de peritonitis por paciente por año: se ha calculado la suma de los meses

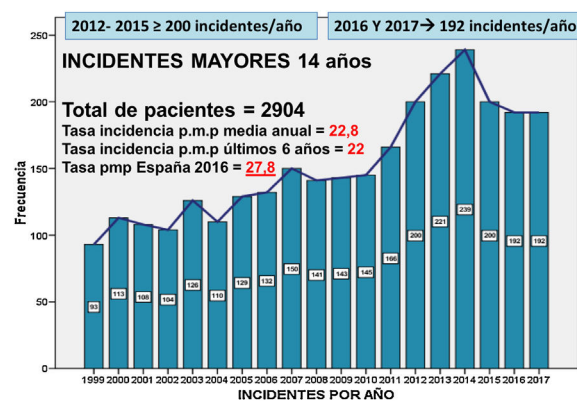


Figura 1 – Incidencia anual de pacientes incluidos en diálisis peritoneal (1999-2017).

totales en riesgo (suma meses en riesgo por cada paciente y dividiendo el número de peritonitis entre estos meses totales).

## Resultados

### Datos demográficos y técnicos

Los pacientes tratados con DP en Andalucía, entre el 1 de enero de 1999 y el 31 de diciembre de 2017 suman 2.904 (fig. 1). La incidencia anual ha aumentado hasta el doble, desde 93 pacientes al inicio del registro, hasta 192 en el año 2017. En los años 2012 hasta 2015 han tenido lugar las incidencias más altas, con más de 200 pacientes por año, descendiendo en los últimos dos años del registro a 192 pacientes incidentes. La tasa de incidencia media anual de pacientes por millón de habitantes ha sido de 22,8 y en los últimos seis años, de 22 ppm.

La distribución por provincias y por millón de habitantes de los pacientes incidentes en DP en el periodo 1999-2017 (pac./año/mill.) muestran los siguientes datos ordenados de mayor a menor: Cádiz: 36,8; Jaén: 29,5; Huelva: 23,8; Granada: 22,6; Sevilla: 22; Almería 17,7; Córdoba 15,8; Málaga 15,5 (fig. 2). La media de Andalucía es de 22,8 pac./año/mill.

Existe un predominio de hombres (60,2%). La edad promedio es 56,68 años (DE 16,2). Destacamos que el 41,7% de los pacientes inician DP entre los 61 y 80 años. Las glomerulonefritis (22,7%) y la nefropatía diabética (19,8%) son las principales causas de enfermedad renal crónica terminal (ERCT) en estos pacientes.

El catéter más frecuente implantado fue el de tipo Swan Neck (52,9%), seguido del catéter Tenckhoff recto de dos maniguitos (20,3%).

La implantación fue realizada quirúrgicamente por técnica laparoscópica en el 75,9% de los casos y la localización fue predominantemente paramedial (81,3%). En los últimos años, se ha producido un aumento de los catéteres colocados por el nefrólogo mediante técnica percutánea, aumentando desde el 11,5% de los catéteres en el año 2011, hasta casi una cuarta parte del total en 2017 (24,1%) (fig. 3).

El uso de la diálisis peritoneal automática (DPA) ha aumentado hasta el doble en el periodo de estudio, desde un 23,5% en el año 2000, hasta el 42,2% en el último año.

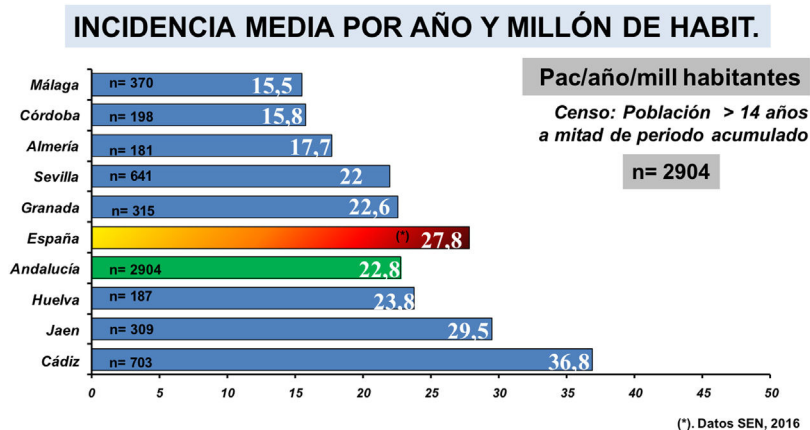


Figura 2 – Distribución por provincias, referidas a las entradas por provincias por año y millón de habitantes.

Además, ha aumentado el uso de soluciones de icodextrina (36% antes del año 2009, hasta 49,3% en 2017) y las soluciones con bicarbonato como tampón, (56,2% antes de 2009 hasta el 90% de los casos en 2017).

Resultados en las peritonitis

La muestra consta de 2.656 episodios de peritonitis presentados en la población de DP de Andalucía, en los últimos 19 años (1999-2017).

La tasa de peritonitis ha presentado un descenso desde el inicio del periodo de estudio, disminuyendo a la mitad, desde 0,7 peritonitis por paciente año en 1999 hasta 0,33 en 2017 (fig. 4).

Precisaron hospitalización por peritonitis, el 27,5% de los pacientes (n = 730), en todo el periodo. La media de días de hospitalización fue de 5,7 días (DE 8,4).

La infección del orificio de salida (IOS) asociada con peritonitis, se produjo en el 10,5% de los pacientes.

Con respecto al agente etiológico de la peritonitis, las bacterias grampositivas fueron la causa más frecuente (55,9% de los casos), las gramnegativas en el 13,2%, polimicrobinas en el 3%. Los casos restantes fueron hongos (2,3%), estéril (9,6%) y otros gérmenes no clasificados (16%), denominados así en la

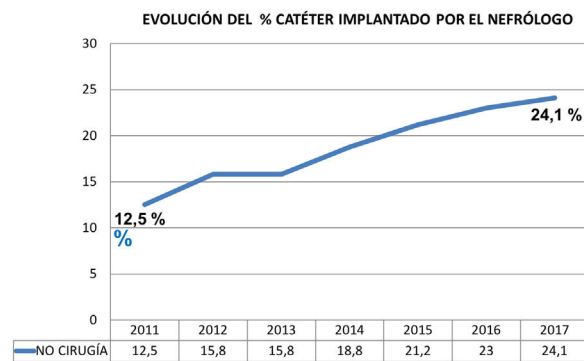


Figura 3 – Evolución del porcentaje de catéteres colocados por el Nefrólogo.

base de datos, donde pueden estar incluidos micobacterias y otros (fig. 5).

El agente etiológico más frecuente fueron los estafilococos coagulasa negativos (28,1%), seguido en frecuencia por el Streptococcus sp. (16,4%) (fig. 6).

En aquellas peritonitis polimicrobianas, el agente causal registrado con mayor frecuencia fue el E. coli (29,2%) y el segundo más frecuente es el Streptococcus sp. (21%).

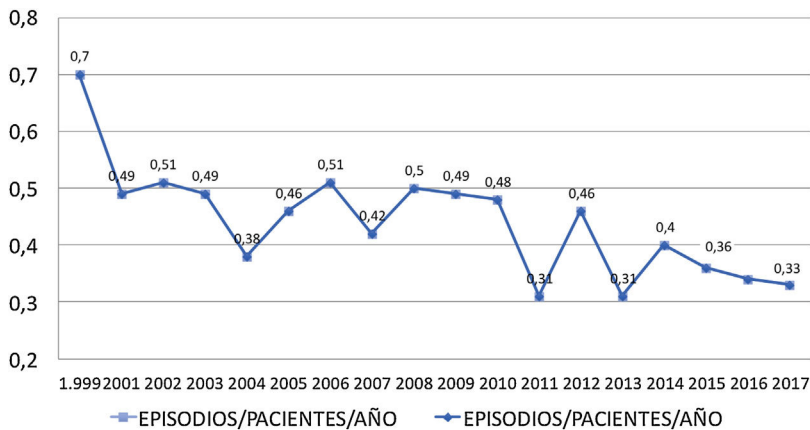


Figura 4 – Incidencia de peritonitis por año (1999-2017).

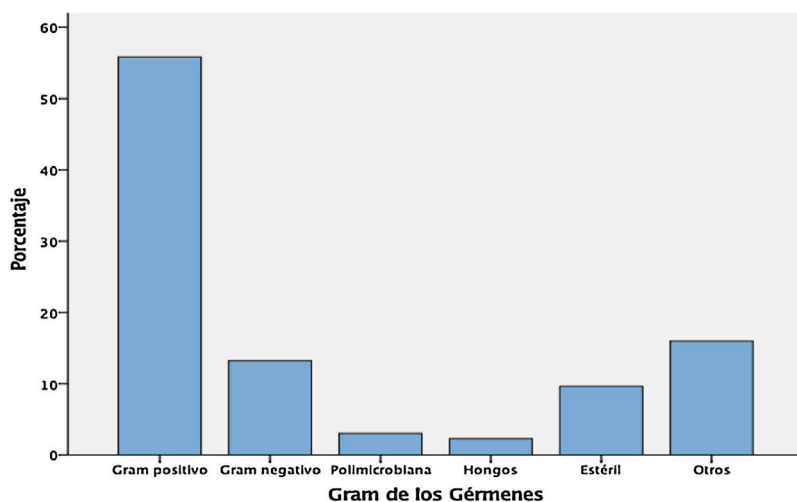


Figura 5 – Proporción de agentes etiológicos de peritonitis según germen (1999-2017).

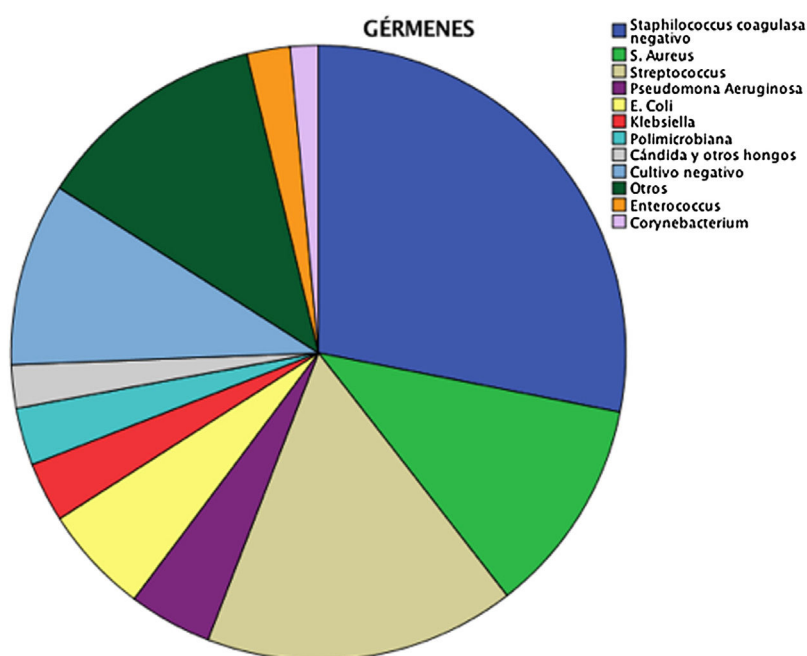


Figura 6 – Proporción de agentes etiológicos de peritonitis (1999-2017).

Con respecto a la evolución de las peritonitis, la mayoría de los casos evolucionan a la curación (77,8%). Se producen recidivas en el 9,6% de los casos. En el 10,8% fue necesaria la retirada del catéter peritoneal y en el 1,8% de los casos evoluciona al exitus del paciente debido a la peritonitis.

Para estudiar si han existido diferencias a lo largo de estos 19 años, en cuanto a la frecuencia y gravedad de los episodios de peritonitis, hemos dividido el tiempo total de seguimiento en tres periodos, analizando el tipo de germen aislado, la asociación con la infección del orificio de salida del catéter y la evolución del episodio. Los periodos se han dividido, de esta manera, teniendo en cuenta que alrededor de 2004 aparecieron las soluciones de diálisis más biocompatibles que las previas.

Los periodos estudiados fueron, de 1999 a 2006 (36,8% de las peritonitis), de 2007 a 2012 (37,8% de las peritonitis) y de 2013 a 2017 (con el 25,3% de las peritonitis).

No se han encontrado diferencias significativas entre periodos, en cuanto a los grandes grupos taxonómicos de gérmenes (grampositivo, gramnegativo u hongos,  $p > 0,05$ ), si bien en el análisis más específico por gérmenes concretos sí se observan en algunos casos diferencias significativas por periodos (tabla 1).

Referente a la evolución de las peritonitis, encontramos de forma significativa, una mejoría a lo largo de los periodos estudiados ( $p < 0,01$ ) (tabla 2).

Se ha realizado un análisis para valorar la posible influencia del germen (estudiados según bacterias grampositivas,



**Tabla 1 – Diferencias por periodos estudiados entre los tipos de gérmenes y la presencia de Infección del orificio de salida**

	≤ 2006	2007-2012	> 2012
Grampositivos	57,4%	55,4%	54,2%
Estafilococos coagulasa negativos	31,7%	26,8%	28,1%
<i>Staphylococcus aureus</i>	12,4%	10,5%	11,2%
<i>Streptococcus</i> sp.	13,3%	18,1%	18,4%
<i>Enterococcus</i> sp.	0,7%	3,4%	2,8%
<i>Corynebacterium</i>	0,6%	2,2%	1,6%
Gramnegativos	13,2%	12,8%	13,6%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4,6%	2,9%	6,3%
<i>Escherichia coli</i>	5,4%	6,5%	4,9%
<i>Klebsiella</i> sp.	3,2%	3,4%	2,7%
Hongo	3%	2,7%	3,6%
Cultivo mixto	1,9%	1,9%	3,3%
Cultivo estéril	10%	9,6%	9,1%
Otros infección del orificio de salida	14,5%	17,6%	15,9%
Sí	13,1%	7,2%	11,9%
No	86,9%	92,8%	88,1%

**Tabla 2 – Evolución de las peritonitis por periodos**

Evolución	≤ 2006	2007-2012	> 2012
Curación	77,2%	78,1%	78,4%
Recidiva	12,8%	8%	7,5%
Retirada catéter	8%	11,9%	12,9%
Muerte	2%	2%	1,2%

p < 0,01

**Tabla 3 – Proporciones de hospitalización en función del germen y de la presencia de infección del orificio de salida**

	Hospitalización	
	Sí	No
Grampositivos	21,3%	78,7%
Estafilococos coagulasa negativos	14,8%	85,2%
<i>Staphylococcus aureus</i>	30,1%	69,9%
<i>Streptococcus</i> sp.	26,3%	73,7%
<i>Enterococcus</i> sp.	22,8%	77,2%
<i>Streptococcus</i> sp.	28,9%	81,1%
Gramnegativos	44%	56%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	49,1%	50,1%
<i>Escherichia coli</i>	42%	69,9%
<i>Klebsiella</i> sp.	38%	73,7%
Polimicrobiana	60,5%	39,5%
Hongo	81,1%	26,3%
Cultivo estéril	27,3%	77,7%
Infección orificio salida		
Sí	34,6%	65,4%
No	26,6%	73,4%

p < 0,01 para ambos análisis.

gramnegativas, polimicrobianas, hongos, o cultivos estériles, y también según los gérmenes concretos), y la presencia de IOS para que el paciente requiera hospitalización o no por la peritonitis (tabla 3).

Por último, se realizó un análisis para determinar la influencia del germen y la presencia de IOS en la evolución de

las peritonitis. Como se observa en la tabla 4, tanto el tipo de germen como la infección acompañante del orificio de salida condicionan los resultados: destacamos que las recidivas o retiradas del catéter son más frecuentes en las infecciones por *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium* y por *Pseudomonas aeruginosa*, así como que la peor evolución, incluyendo el fallecimiento del paciente, acontece en las infecciones polimicrobinas y, sobre todo, en las fúngicas. Las peritonitis relacionadas con infecciones del catéter también muestran peor resultado.

## Discusión

Este es un estudio observacional retrospectivo multicéntrico de la principal complicación, la peritonitis, en todos los pacientes en DP de la comunidad andaluza en el periodo de 1999 a 2017.

La utilización de la diálisis peritoneal en Andalucía es escasa (incidencia media de 22 pacientes/millón de habitantes/año), si la comparamos con la de HD en nuestra comunidad. Aun así, cabe destacar que ha existido un incremento progresivo, doblándose la incidencia anual al final del periodo de seguimiento. Esto, además, es muy heterogéneo en las distintas provincias. Cádiz y Jaén se encuentran por encima de la media, y en cifras similares a la media nacional<sup>13</sup>. Como ocurre en el resto de los registros nacionales e internacionales de DP, nuestros pacientes se distribuyen principalmente entre los grupos de 40-60 y 60-80 años<sup>14</sup>. Otros datos demográficos y técnicos a destacar en nuestra población, y similares a estudios publicados, son que las glomerulopatías y la diabetes mellitus son las principales causas etiológicas de ERCT, que ha crecido la proporción de catéteres implantados por el nefrólogo<sup>15-16</sup>, así como que durante el periodo de seguimiento ha existido un crecimiento de la DPA (uso actual en torno al 40%) y del uso de soluciones biocompatibles (actualmente mayor del 90%)<sup>17-19</sup>.

Centrándonos en la complicación que analizamos en este trabajo, en la población andaluza en DP, la tasa de peritonitis ha presentado una reducción progresiva en el periodo de estudio, pasando de 0,7 peritonitis por paciente/año a menos de la mitad, siendo 0,33 peritonitis por paciente/año al final del periodo de estudio, quedando ya por debajo de las recomendaciones de la *International Society of Peritoneal Dialysis* (ISPD) a partir de 2016 y 2017 sobre peritonitis e infecciones relacionadas con el catéter, de que no debe exceder la tasa general de peritonitis de los 0,5 episodios por paciente por año<sup>20</sup>.

Resultados similares en cuanto a esta buena evolución en el tiempo se han presentado en otros registros, como el grupo de Szeto et al. (de 1,10 episodios/paciente/año a 0,46 entre 1994 a 2003)<sup>21</sup>.

Existe variabilidad entre países o zonas geográficas en cuanto a las tasas de peritonitis, con algunos con tasas ajustadas a las recomendaciones de la ISPD, y similares a Andalucía, como Portugal, Estados Unidos, Canadá y Francia, con tasas de 0,39, 0,37, 0,33 y 0,36 peritonitis/paciente/año, respectivamente. Otros, sin embargo, han presentado tasas de peritonitis mayores, como Escocia, Turquía e Israel, con tasas de 0,62, 0,77 y 1,66, respectivamente. Y otros registros presentan tasas de peritonitis por debajo de las nuestras, como Japón (0,17),

**Tabla 4 – Posibles evoluciones de las peritonitis en función del tipo de germen y de la presencia de infección del orificio de salida**

	Evolución			
	Curación	Recidiva	Retirada	Muerte
Grampositivos	83,9%	10,1%	5,6%	0,4%
Estafilococos coagulasa negativos	84,5%	11,9%	3%	0,6%
<i>Staphylococcus aureus</i>	70,5%	13,5%	15,7%	0,4%
<i>Streptococcus</i> sp.	92,3%	4,7%	3%	0%
<i>Enterococcus</i> sp.	82,5%	5,3%	10,5%	1,8%
<i>Corynebacterium</i>	62,2%	13,5%	24,3%	0%
Gramnegativos	70,6%	6,1%	19,9%	3,4%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	50,5%	11,2%	38,3%	0%
<i>E. coli</i>	83,2%	2,1%	9,1%	5,6%
<i>Klebsiella</i> sp.	75,3%	6,5%	14,3%	3,9%
Polimicrobiana	58,9%	8,2%	19,2%	13,7%
Hongo	0%	7,3%	76,4%	16,4%
Cultivo estéril	85%	7,1%	6,7%	1,3%
Infección orificio salida				
Sí	59,1%	13,8%	26%	1,1%
No	80%	9,1%	9%	1,9%

p < 0,01 para ambos análisis.

Australia (0,24) y China (0,20)<sup>21-30</sup>, lo que nos sugiere insistir en las estrategias que nos pueden hacer disminuir las infecciones relacionadas con la técnica y acercarnos a estos países con mejores resultados.

Otro hallazgo importante en el estudio es la mejora significativa de las tasas de curación en los periodos más recientes. Un acontecimiento importante a tener en cuenta, es la aparición de soluciones más biocompatibles alrededor de 2004, con menos productos de degradación de la glucosa (PDG) y con bicarbonato como tampón, o con agentes osmóticos como la icodextrina para reducir la carga de glucosa, que ofrecen de forma general una mejor protección para la membrana peritoneal. Aunque no hemos refrendado esta afirmación en un análisis estadístico, y nos planteamos esto como objeto de futuros análisis, en una revisión sistemática de la Cochrane<sup>31-33</sup>, relacionan estas «nuevas soluciones», con una menor proporción de individuos que experimentan peritonitis o con las tasas de peritonitis global. La explicación sugerida para este hallazgo, fue la mejora de los mecanismos de defensa peritoneal del huésped, dado que hubo considerable evidencia experimental de que el pH neutro y los fluidos con bajos PDG mejoraron significativamente la viabilidad y función de las células mesoteliales peritoneales, los leucocitos y macrófagos. Como limitación del metaanálisis señalan la heterogeneidad de los estudios en los que se basa, por lo que esta afirmación sigue siendo incierta y está justificada la realización de más estudios aleatorizados y bien diseñados.

Hemos observado una disminución progresiva en las infecciones del orificio de salida, relacionadas con peritonitis, y aunque tampoco ha sido objeto del análisis estadístico, por no recogerse en la base de datos autonómica, esto podría guardar relación, como sí han analizado otros autores, con un mejor entrenamiento del paciente recibido por enfermería especializada, de manera que implementan más minuciosamente

los cuidados que deben tener los pacientes con el catéter peritoneal<sup>34</sup>.

Finalmente, se ha analizado si el tipo de germen y la presencia de infección del orificio de salida asociado tiene influencia en la necesidad de hospitalización y en la evolución de la peritonitis:

- Las peritonitis por gérmenes grampositivos son las más frecuentes, y muestran un mejor pronóstico, tal y como se refleja en la literatura, con respecto a otros grupos microbiológicos. Dentro de estos cabe destacar que las peritonitis por estafilococos coagulasa negativos son las más frecuentes, y suelen relacionarse con contaminación manual. Estos gérmenes pueden presentarse como peritonitis de repetición, en cuyo caso hay que sospechar que existe colonización de biofilm en el catéter, o pérdida de la esterilidad en el procedimiento por parte del paciente. En ocasiones, si no se resuelve con estrategias de reenseñanza o de destrucción del biofilm, puede ser necesario la retirada del catéter<sup>35</sup>. Las peritonitis producidas por *S. aureus*, como se muestra en el estudio, tienen peor evolución que las anteriormente comentadas, ya que en una mayor proporción se asocian a IOS, con una mayor tasa de retirada del catéter.
- Las peritonitis por gramnegativo tienen más riesgo de pérdida del catéter y muerte del paciente<sup>36</sup>. Dentro de éstas, aquellas producidas por *Pseudomonas* sp. suelen ser más severas y mayormente asociadas con IOS. En gran parte de los pacientes, se requiere hospitalización, e incluso retirada del catéter, como hemos encontrado en nuestro análisis<sup>37</sup>.
- Por último, las peritonitis fúngicas son una complicación muy grave, que requieren la hospitalización del paciente, la retirada del catéter y la transferencia del paciente a hemodiálisis y se relacionan con una mayor tasa de fallecimiento del paciente<sup>38,39</sup>.

## Conclusiones

La peritonitis continúa siendo una complicación que puede llevar a la retirada del catéter y transferencia del paciente a hemodiálisis, e incluso al fallecimiento en el peor de los casos.

En la población estudiada, la tasa de peritonitis ha disminuido progresivamente durante el periodo de estudio, alcanzando y mejorando las recomendaciones de las guías.

La mayoría de los casos se tratan de manera ambulatoria. No obstante, en ocasiones puede requerir hospitalización dependiendo del germen y asociación con IOS. De la misma forma, estos factores condicionan de forma importante su evolución posterior.

Aunque los resultados de la experiencia estudiada son esperanzadores, no debemos olvidarnos de esta complicación y poner todo nuestro esfuerzo en continuar mejorando y encontrar medidas efectivas para prevenir la aparición de las infecciones peritoneales.

Esta línea de investigación de las peritonitis relacionadas con la técnica de DP en Andalucía sigue abierta, con objetivos y análisis más allá del presente informe.

## Financiación

Este trabajo no ha recibido ningún tipo de financiación.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alfayez SM, Alsaqoub SM, Qattan AY, Alghamdi MA, Elfeky DS, Alrowaie FA, et al. Peritoneal dialysis related infections in a tertiary care hospital in Riyadh, Saudi Arabia. *Saudi Med J*. 2019;40:147-51, <http://dx.doi.org/10.15537/smj.2019.2.23898>.
- Cho Y, Htay H, Johnson DW. Centre effects and peritoneal dialysis-related peritonitis. *Nephrol Dial Transplant*. 2017;32:913-5, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfx054>.
- Davenport A. Peritonitis remains the major clinical complication of peritoneal dialysis: the London UK, peritonitis audit 2002-2003. *Perit Dial Int*. 2009;29:297-302.
- Mactier R. Peritonitis is still the achilles' heel of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int*. 2009;29:262-6.
- Ghali JR, Bannister KM, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, Johnson DW, et al. Microbiology and outcomes of peritonitis in Australian peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int*. 2011;31:651-62, <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2010.00131>.
- Brown F, Liu WJ, Kotsanas D, Korman TM, Atkins RC. A quarter of a century of adult peritoneal dialysis-related peritonitis at an Australian medical center. *Perit Dial Int*. 2007;27:565-74.
- Fernandes N, Bastos MG, Cassi HV, Machado NL, Ribeiro JA, Martins G, et al. The Brazilian Peritoneal Dialysis Multicenter Study (BRAZPD): characterization of the cohort. *Kidney Int Suppl*. 2008;S145-51, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ki.5002616>.
- Mahmoud KM, Sheashaa HA, Gheith OA, Wafa EW, Agroudy AE, Sabry AA, et al. Continuous ambulatory peritoneal dialysis in Egypt: progression despite handicaps. *Perit Dial Int*. 2010;30:269-73, <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2009.00001>.
- Nieto-Ríos JF, Díaz-Betancur JS, Arbeláez-Gómez M, García-García Á, Rodelo-Ceballos J, Reino-Buelvas A, et al. Peritoneal dialysis-related peritonitis: twenty-seven years of experience in a Colombian medical center. *Nefrología*. 2014;34:88-95, <http://dx.doi.org/10.3265/Nefrología.pre2013.Nov.12002>.
- Suhardjono. The development of a continuous ambulatory peritoneal dialysis program in Indonesia. *Perit Dial Int*. 2008;28:S59-62.
- van Esch S, Krediet RT, Struijk DG. 32 years' experience of peritoneal dialysis-related peritonitis in a university hospital. *Perit Dial Int*. 2014;34:162-70, <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2013.00275>.
- Van Bui P. How peritoneal dialysis has developed in Vietnam. *Perit Dial Int*. 2008;28 Suppl 3:S63-6.
- Registro nacional de enfermos renales. Informe de diálisis y trasplante 2016. 2016. En: [http://www.senefro.org/contents/webstructure/InformeREER\\_2016.BURGOS.pdf](http://www.senefro.org/contents/webstructure/InformeREER_2016.BURGOS.pdf) 07-07-2020.
- ESRD Incidence Study Group Stewart JH, McCredie MR, Williams SM. Geographic, ethnic, age-related and temporal variation in the incidence of end-stage renal disease in Europe, Canada and the Asia-Pacific region, 1998-2002. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21:2178-83, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfl145>.
- Méndez-Durán A. Implantación percutánea del acceso peritoneal crónico. Experiencia mexicana. *Dial Traspl*. 2010;31:72-5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.dialis.2010.01.006>.
- Méndez Durán A, Chavira Sevilla P, Martínez Torres C, Orozco Moreno P, Godoy Manjarrez A. La colocación percutánea de catéter de Tenckhoff, una técnica ideal para el inicio de diálisis peritoneal. *Rev Fac Med UNAM*. 2007;50:204-7.
- Jain AK, Blake P, Cordy P, Garg AX. Global trends in rates of peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol*. 2012;23:533-44, <http://dx.doi.org/10.1681/ASN.2011060607>.
- Cho Y, Johnson DW, Craig JC, Strippoli GF, Badve SV, Wiggins KJ. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;27:CD007554, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007554.pub2> [Published 2014 Mar 27].
- Feriani M. Buffers: bicarbonate, lactate and pyruvate. *Kidney Int Suppl*. 1996;56:S7.
- Li PK, Szeto CC, Piraino B, et al. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment. *Perit Dial Int*. 2016;36:481-508, <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2016.00078> [published correction appears in *Perit Dial Int* 2018 Jul-Aug;38(4):313].
- Szeto CC, Leung CB, Chow KM, Kwan BCH, Law MC, Wang AYM, et al. Change in bacterial aetiology of peritoneal dialysis-related peritonitis over 10 years: experience from a centre in South-East Asia. *Clin Microbiol Infect*. 2005;11:837-9, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-0691.2005.01222.x>.
- Mujais S. Microbiology and outcomes of peritonitis in North America. *Kidney Int Suppl*. 2006;S55-62, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ki.5001916>.
- Rodrigues AS, Matos CB, Silva F, Fonseca I, Nogueira C, Santos J, et al. Long-term peritoneal dialysis experience in Portugal. *Int J Artif Organs*. 2006;29:1109-16, <http://dx.doi.org/10.1177/039139880602901203>.
- Castrale C, Evans D, Verger C, Fabre E, Aguilera D, Ryckelincx JP, et al. Peritoneal dialysis in elderly patients: report from the French Peritoneal Dialysis Registry (RDPLF). *Nephrol Dial Transplant*. 2010;25:255-62, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfp375>.
- Kavanagh D, Prescott GJ, Mactier RA. Peritoneal dialysis-associated peritonitis in Scotland (1999-2002). *Nephrol Dial Transplant*. 2004;19:2584-91, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfh386>.



26. Akman S, Bakkaloglu SA, Ekim M, Sever L, Noyan A, Aksu N. Peritonitis rates and common microorganisms in continuous ambulatory peritoneal dialysis and automated peritoneal dialysis. *Pediatr Int.* 2009;51:246–9, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1442-200X.2008.02693.x>.
27. Cleper R, Davidovits M, Kovalski Y, Samsonov D, Amir J, Krause I. Peritonitis in a pediatric dialysis unit: local profile and implications. *Isr Med Assoc J.* 2010;12:348–52.
28. Hoshii S, Wada N, Honda M, Japanese Study Group of Pediatric Peritoneal Dialysis. A survey of peritonitis and exit-site and/or tunnel infections in Japanese children on PD. *Pediatr Nephrol.* 2006;21:828–34, <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-006-0004-y>.
29. Kopriva-Altfahrt G, König P, Mündle M, Prischl F, Roob JM, Wiesholzer M, et al. Exit-site care in Austrian peritoneal dialysis centers – a nationwide survey. *Perit Dial Int.* 2009;29:330–9.
30. Fang W, Qian J, Lin A, Rowaie F, Ni Z, Yao Q, et al. Comparison of peritoneal dialysis practice patterns and outcomes between a Canadian and a Chinese centre. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23:4021–8, <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfn372>.
31. Cho Y, Johnson DW, Craig JC, Strippoli GF, Badve SV, Wiggins KJ. Biocompatible dialysis fluids for peritoneal dialysis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014:CD007554, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD007554.pub2> [Published 2014 Mar 27].
32. Feriani M. Buffers: bicarbonate, lactate and pyruvate. *Kidney Int Suppl.* 1996;56:S75.
33. Htay H, Cho Y, Pascoe EM, Darssan D, Nadeau-Fredette AC, Hawley C, et al. Center Effects and Peritoneal Dialysis Peritonitis Outcomes: Analysis of a National Registry. *Am J Kidney Dis.* 2018;71:814–21, <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.10.017>.
34. Bernardini J. Training and retraining: impact on peritonitis. *Perit Dial Int.* 2010;30:434–6, <http://dx.doi.org/10.3747/pdi.2009.00244>.
35. Cancarini GC, Manili L, Brunori G, Camerini C, Zubani R, Colombrita D, et al. Simultaneous catheter replacement-removal during infectious complications in peritoneal dialysis. *Adv Perit Dial.* 1994;10:210–3.
36. Prasad N, Gupta A, Sharma RK, Prasad KN, Gulati S, Sharma AP. Outcome of gram-positive and gram-negative peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: a single-center experience. *Perit Dial Int.* 2003;23 Suppl 2:S144–7.
37. Szeto CC, Chow KM, Leung CB, Wong TI, Wu AK, Wang AY, et al. Clinical course of peritonitis due to *Pseudomonas* species complicating peritoneal dialysis: a review of 104 cases. *Kidney Int.* 2001;59:2309–15, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-1755.2001.00748.x>.
38. Miles R, Hawley CM, McDonald SP, Brown FG, Rosman JB, Wiggins KJ, et al. Predictors and outcomes of fungal peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Kidney Int.* 2009;76:622–8, <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2009.202>.
39. Matuszkiewicz-Rowinska J. Update on fungal peritonitis and its treatment. *Perit Dial Int.* 2009;29 Suppl 2:S161–5.