

Evaluación microbiológica del tapón de seguridad en diálisis peritoneal

Carlos Hernán Mejía García¹, Luis Felipe Cano Silva², Maribel Herrera³, Hernán Rodríguez⁴

¹Médico Asesor Científico Línea Nefrología Laboratorios PiSA®

²Asesor Médico Laboratorios PiSA®

³Coordinadora Línea Nefrología Laboratorios PiSA®

⁴Director Técnico Laboratorio PiSA®.

Resumen

En los pacientes con enfermedad renal crónica terminal, que reciben terapia dialítica bajo la modalidad de diálisis peritoneal, se ha descrito que las complicaciones infecciosas como la peritonitis, permanecen como la principal causa de pérdida de la terapia, aún después de lograr disminuir las tasas de presentación de esta complicación. Los factores etiológicos asociados son múltiples y van desde la condición clínica del paciente, su adherencia al protocolo de realización de la terapia, su estado socioeconómico y el sistema utilizado para el aporte de los líquidos al peritoneo. Tomando como objetivo estos factores, decidimos estudiar la adherencia al protocolo de conexión de diálisis, el comportamiento microbiológico y su asociación al tapón de seguridad del cambio anterior del sistema de diálisis peritoneal BenY®, en pacientes previamente clasificados según su adherencia al protocolo de conexión a diálisis. Se evaluó la técnica del paciente para la conexión a su terapia según la escala de 9 pasos fundamentales y puntos adicionales, y se tomaron cultivos de dispositivos nuevos y usados por los pacientes. En nuestro estudio no se evidenció asociación clínicamente significativa del dispositivo evaluado en el desarrollo de peritonitis, comparado con otros existentes para la misma finalidad.

Palabras clave: Diálisis peritoneal, peritonitis, tapón de seguridad del cambio anterior (fuente DeCS).

Microbiological evaluation safety cap in peritoneal dialysis

Abstract

In patients with end stage renal disease treated with peritoneal dialysis, peritonitis remain as a principal cause of complications and loss patient for this therapy, instead of the decrease in peritonitis rate. Etiology has been related to multiple factors included clinical conditions of patient, follow of a clinical protocol for connection to dialysis, its socioeconomic status and the used system to deliver fluid to peritoneal cavity. Considering that, in this study we evaluated the microbiological behavior of “Sistema de diálisis peritoneal BenY’s® “Safety Lock”, and its contribution to peritonitis develop, in evaluated patient for adherence to the clinical protocol for connection to peritoneal dialysis. Patient connection technique, was assessed by nine key steps, and then took cultures of new and used devices by patients. In our study there is no evidence of a clinical correlation of evaluated device with infectious episodes.

Key words: Peritoneal dialysis, peritonitis, safety lock (MeSHsource).

Introducción

La diálisis peritoneal ambulatoria, en sus modalidades manual y automatizada, es considerada una opción terapéutica, para los pacientes con enfermedad renal crónica en estado terminal con requerimiento de reemplazo renal, brindando resultados clínicos comparables e incluso superiores a la hemodiálisis¹⁻⁶, en términos de supervivencia.

Su elección depende de la preferencia del paciente, la ubicación geográfica de este respecto a la unidad de hemodiálisis, las condiciones especiales de comorbilidad y al criterio del médico. Sin embargo y a pesar de haber disminuido marcadamente las complicaciones, la peritonitis representa la principal complicación aguda de la diálisis peritoneal, causando hospitalización, pérdida del catéter, abandono de la técnica y transferencia a hemodiálisis, así como mortalidad⁷⁻¹², la etiología bacteriológica es diversa¹³⁻²³, su diagnóstico, tratamiento y pronóstico están, por lo general, claramente definidos²⁴⁻²⁸ y su pronóstico es variable²⁹⁻³³.

Entre los factores “del individuo” que se han asociado a la peritonitis en diálisis peritoneal se encuentran los siguientes, considerados no modificables: raza, sexo femenino, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedad arterial coronaria, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad cardiovascular, hipertensión, anticuerpos para hepatitis C, diabetes mellitus, nefropatía lúpica y ausencia de función renal residual. Así mismo, se han identificado factores modificables como: malnutrición, sobrepeso, tabaquismo, inmunosupresión, factores psicosociales, bajo nivel socioeconómico, terapia dialítica en contra de la voluntad del paciente y hemodiálisis como modalidad previa, tal como lo evidenciaron Kerschbaum et al.¹², e hipocalcemia, según otros autores.

También se han descrito factores “del sistema o tecnología de diálisis” como relacionados al desarrollo de peritonitis, encontrando que de los sistemas utilizados para la conexión los que son en Y y de doble bolsa que realizan el lavado antes del llenado, disminuyen las tasas de presentación de peritonitis en comparación con los sistemas del tipo espiga³⁴⁻³⁶.

Por ser tan multifactorial, se han planteado múltiples estrategias preventivas como soporte principal al desarrollo de los episodios de peritonitis³⁷⁻⁴⁵.

Para definir la participación del sistema de conexión, en la génesis de contaminación de la cavidad peritoneal de los pacientes, se decide realizar un estudio descriptivo de tipo pragmático, evaluando la esterilidad del dispositivo de seguridad del cambio anterior (Figura 1) de los sistemas BenY® (Figura 2) y PD Pacífica de PiSA®, en pacientes tanto en diálisis peritoneal manual como en automatizada, ajustando por la adherencia a la técnica de realización del procedimiento de conexión por parte del paciente, como principal condición que genera variabilidad.

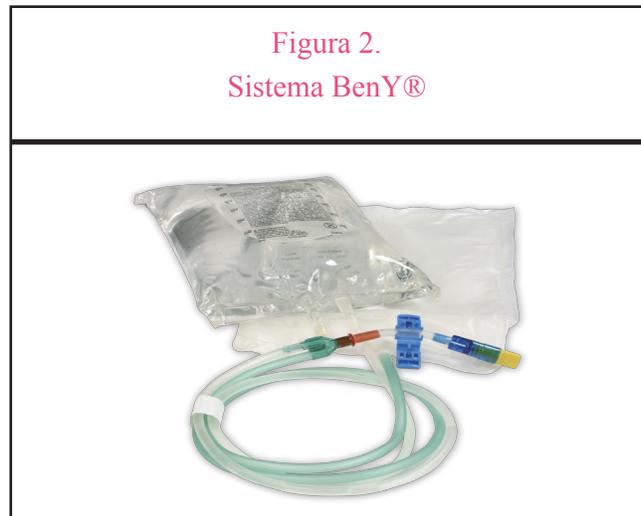
Figura 1.

Tapón de seguridad del cambio anterior



Figura 2.

Sistema BenY®



Metodología

Se eligieron 4 centros de diálisis en la ciudad de Bogotá, siguiendo la metodología de aleatorización por conveniencia, y en ellos se seleccionaron 30 pacientes distribuidos en diálisis peritoneal manual²³ y diálisis peritoneal automatizada⁷, en los centros se revisó la ruta de distribución de insumos “entrega domiciliaria” de los productos PiSA®, para la realización de la terapia de diálisis peritoneal en casa.

Los pacientes incluidos estaban previamente entrenados según la metodología PiSA® y se valoró la adherencia mediante la aplicación de lista de chequeo en la cual se definieron 9 pasos fundamentales (Anexo1), cada uno de los cuales otorgaba una puntuación de 3. Con la ausencia de uno de ellos se consideró paciente no adherido. Se supusieron adheridos los pacientes que cumplían con los 9 pasos fundamentales y, además, obtenían más de 50 puntos al combinarse con los otros criterios de la escala utilizada para la evaluación técnica (Anexo 1).

A todos los pacientes se les interrogó sobre los síntomas asociados a peritonitis en el momento de su inclusión en el estudio y se evaluaron las características físicas del dializado (color, turbidez) y presencia de dolor abdominal y fiebre.

En conjunto con el equipo de microbiología del Hospital Universitario San Ignacio se definió la técnica para la identificación, toma, transporte y procesamiento de las muestras, como parte del protocolo de investigación (Anexo 2).

A cada paciente incluido en el estudio, se le tomaron 2 muestras del tapón de seguridad del cambio anterior; la toma de la muestra, en los pacientes de diálisis peritoneal continua ambulatoria, la realizaron 2 enfermeras profesionales entrenadas en la técnica; en las áreas de recambio de las unidades renales participantes, en el caso de los pacientes en diálisis peritoneal automatizada, todas las muestras fueron tomadas en casa de los pacientes, por el mismo personal profesional.

Todo el material utilizado para la recolección de la muestra se encuentra definido en el Anexo 2, así como el procedimiento a seguir por cada una las personas que intervinieron en el proceso.

Las muestras se marcaron siguiendo un sistema numérico del 001-1 al 030-2; donde las muestras rotuladas como 1 corresponden a tapones procedentes de cambios realizados por el paciente en casa y con una permanencia variable de entre 8 y 12 horas.

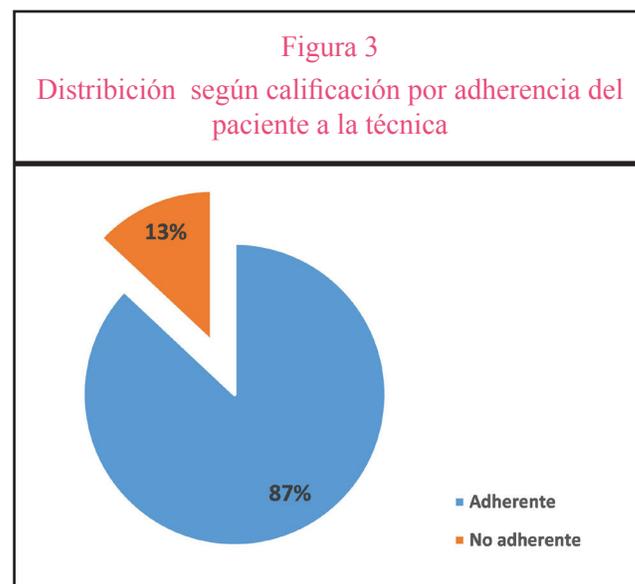
Y las muestras rotuladas como 2, corresponden a tapones procedentes de cambios realizados por la enfermera en la unidad renal, en el caso de los pacientes de diálisis peritoneal continua ambulatoria; con permanencias variables de entre 4 y 12 horas.

Todas las muestras fueron analizadas en el laboratorio del Hospital Universitario San Ignacio, donde también se evaluaron microbiológicamente 2 tapones nuevos y las soluciones de 20 bolsas seleccionadas al azar de lotes disponibles en el centro de distribución nacional de PiSA®, ubicado en el municipio de Tocancipá, Cundinamarca, siguiendo el protocolo previamente definido.

Los resultados obtenidos se analizaron utilizando estadística descriptiva (frecuencias), mediante el programa Stata 12.

Resultados

La medición de la adherencia de los pacientes a la técnica del procedimiento de conexión, evidenció que 26 pacientes (87%) cumplieron con los criterios para ser considerados adherentes (Figura 3).



El estudio microbiológico de las soluciones y dispositivos de las muestras tomadas de los insumos nuevos, del centro de distribución nacional de PiSA®, fueron reportados 100% como negativos (Tabla 1).

De los 60 cultivos tomados en los tapones provenientes de los pacientes, el 98.4% fue negativo y uno positivo, correspondiente al 1,6% de la muestra, y se aisló una *Escherichia Coli* multisensible, sin presentar asociación clínica con episodio activo de infección peritoneal (Tabla 2).

Discusión

El haber encontrado esterilidad en los dispositivos nuevos, ratifica los adecuados estándares de calidad y buenas prácticas de manufactura de los insumos para la realización de la terapia.

En nuestra revisión se encontró una adherencia a la técnica de conexión del 87%, lo cual evidencia el trabajo de capacitación y educación continua con el paciente, la no adherencia es del 13% siendo similar al 10% reportado en la literatura⁴⁶⁻⁵².

No se puede establecer una relación directa entre la no adherencia del paciente al protocolo de la técnica de conexión y el resultado positivo del cultivo en-

contrado, el cual podría estar relacionado a multifactorialidad y excede su identificación al alcance del estudio.

Conclusiones

Nuestros hallazgos confirman la esterilidad microbiológica de los elementos usados en la práctica de la terapia, en un grupo heterogéneo de pacientes, usando insumos provistos por Laboratorios PiSA®.

El 13% de los pacientes se calificaron como no adheridos al protocolo, una proporción similar al 10% de no adherencia reportada en la literatura⁴; la positividad encontrada en un solo cultivo no se correlaciona clínicamente con infección peritoneal.

Apartado ético

Por ser un estudio descriptivo se considera investigación sin riesgo, cumpliendo con el Artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993. Nuestro estudio empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participaron en el

Tabla 1.

Estudio microbiológico solución y tapón de fábrica			
Identificación de la muestra	Resultado	Identificación de la muestra	Resultado
918095	Negativo 5 días incubación	918114	Negativo 5 días incubación
918096	Negativo 5 días incubación	918115	Negativo 5 días incubación
918097	Negativo 5 días incubación	918116	Negativo 5 días incubación
918098	Negativo 5 días incubación	918117	Negativo 5 días incubación
918099	Negativo 5 días incubación	918118	Negativo 5 días incubación
918100	Negativo 5 días incubación	918119	Negativo 5 días incubación
918107	Negativo 5 días incubación	918120	Negativo 5 días incubación
918108	Negativo 5 días incubación	918121	Negativo 5 días incubación
918110	Negativo 5 días incubación	918122	Negativo 5 días incubación
918111	Negativo 5 días incubación	918123	Negativo 5 días incubación
918113	Negativo 5 días incubación	918124	Negativo 5 días incubación

Tabla 2.

Resultados estudio microbiológico de tapón

Identificación de la muestra	Cultivo 1	Identificación de la muestra	Cultivo 1
001-1	Negativo	016-1	Negativo
002-1	Negativo	017-1	Negativo
003-1	Negativo	018-1	Negativo
004-1	Negativo	019-1	Negativo
005-1	Negativo	020-1	Negativo
006-1	Negativo	021-1	Negativo
007-1	Negativo	022-1	Negativo
008-1	Negativo	023-1	Negativo
009-1	Negativo	024-1	Positivo <i>Escherichia coli</i>
010-1	Negativo	025-1	Negativo
011-1	Negativo	026-1	Negativo
012-1	Negativo	027-1	Negativo
013-1	Negativo	028-1	Negativo
014-1	Negativo	029-1	Negativo
015-1	Negativo	030-1	Negativo
Identificación de la muestra	Cultivo 2	Identificación de la muestra	Cultivo 2
001-2	Negativo	016-2	Negativo
002-2	Negativo	017-2	Negativo
003-2	Negativo	018-2	Negativo
004-2	Negativo	019-2	Negativo
005-2	Negativo	020-2	Negativo
006-2	Negativo	021-2	Negativo
007-2	Negativo	022-2	Negativo
008-2	Negativo	023-2	Negativo
009-2	Negativo	024-2	Negativo
010-2	Negativo	025-2	Negativo
011-2	Negativo	026-2	Negativo
012-2	Negativo	027-2	Negativo
013-2	Negativo	028-2	Negativo
014-2	Negativo	029-2	Negativo
015-2	Negativo	030-2	Negativo

estudio, se solicitó consentimiento informado a cada unidad renal, las cuales participaron voluntariamente y, a su vez, informaron a sus pacientes sobre el estudio. Este estudio respeta todas las normas internacionales sobre investigación clínica.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las unidades renales participantes y a los pacientes. De igual forma al Laboratorio de Microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana.

Limitaciones del estudio

Debido a que fue un estudio descriptivo con una muestra limitada impide generar análisis de causalidad, sin embargo, nos permitió lanzar hipótesis que estamos evaluando en un estudio de cohorte.

Declaración de conflicto de intereses

Este estudio fue financiado por Laboratorios PiSA® Farmacéutica de Colombia SA. El Doctor Carlos Hernán Mejía se desempeña como médico asesor científico de la Línea de Nefrología de Laboratorios PiSA®. El Doctor Luis Felipe Cano Silva, asesor médico de Laboratorios PiSA®. La coordinadora de la Línea de Nefrología, Maribel Herrera y el director técnico, Hernán Rodríguez.

Referencias bibliográficas

1. Nessim SJ, Bargman JM, Austin PC, Nisenbaum R, Jassal SV. Predictors of Peritonitis in Patients on Peritoneal Dialysis: Results of a Large, Prospective Canadian Database. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2009 Jul;4(7):1195–1200.
2. Kerschbaum J, König P, Rudnicki M. Risk Factors Associated with Peritoneal-Dialysis-Related Peritonitis. *International Journal of Nephrology.* 2012;2012.
3. Sinnakirouchenan R, Holley JL. Peritoneal dialysis versus hemodialysis: risks, benefits, and access issues. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2011 Nov;18(6):428-32.
4. Li PK, Chow KM. Infectious complications in dialysis--epidemiology and outcomes. *Nat Rev Nephrol.* 2011 Dec 20;8(2):77-88.
5. Bargman JM. Advances in peritoneal dialysis: a review. *Semin Dial.* 2012 Sep-Oct;25(5):545-9.
6. Van Esch S, Krediet RT, Stuijck DG. 32 years' experience of peritoneal dialysis-related peritonitis in a university hospital. *Perit Dial Int.* 2014 Mar-Apr;34(2):162-70.
7. Hsieh YP, Chang CC, Wang SC, Wen YK, Chiu PF, Yang Y. Predictors for and impact of high peritonitis rate in Taiwanese continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Int Urol Nephrol.* 2015 Jan;47(1):183-9.
8. Bilen Y, Cankaya E, Bilen N, Keles M, Erdem F, Uyanik A, et al. Peritonitis incidence was correlated with duration of peritoneal dialysis rather than leptin or neutrophil to lymphocyte (n/l) ratio in peritoneal dialysis patients. *J Med.* 2014 Oct;46(3):145-50.
9. Van Esch S, van Diepen A, Struijk DG, Krediet RT. The mutual relationship between peritonitis and peritoneal transport. *Perit Dial Int.* 2014 Nov 13
10. Bekaoui S, Haddiya I, Houti MS, Berkchi FZ, Ezaitouni F, Ouzeddoun N, et al. Infectious peritonitis profile in peritoneal dialysis at Ibn Sina University Hospital: a 6-year data report. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2014 Aug 2;7:323-7.
11. Fan X, Huang R, Wang J, Ye H, Guo Q, Yi C, et al. Risk factors for the first episode of peritonitis in Southern Chinese continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *PLoS One.* 2014 Sep 15;9(9)
12. Rivera-Gorriñ M, Teruel-Briones JL, Rodríguez-Mendiola N, Díaz-Domínguez M, Ruiz-Roso G, Quereda-Rodríguez-Navarro C. Residual renal function in patients on peritoneal dialysis: effect of peritonitis episodes. *Nefrología.* 2014 Nov 17;34(6):802-4.
13. Bekaoui S, Haddiya I, Houti MS, Berkchi FZ, Ezaitouni F, Ouzeddoun N, et al. Infectious peritonitis profile in peritoneal dialysis at IbnSina University Hospital: a 6-year data report. *Int J of Nephrol Renovacs* 2014 Aug 7: 323–327.
14. Warady BA. Meeting the challenges of infection in pediatric peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2012 Jun;32Suppl 2:S31. doi: 10.3747/pdi.2012.00128.
15. Ferian M. Peritonitis and catheter-related infections in peritoneal dialysis. *G Ital Nefrol.* 2012 Sep-Oct;29 Suppl 56:S56-61.
16. Chao CT, Lee SY, Yang WS, Chen HW, Fang CC, Yen CJ, et al. Peritoneal dialysis peritonitis by anaerobic pathogens: a retrospective case series. *BMC Nephrol.* 2013 May 24;14:111.
17. Kitterer D, Latus J, Pöhlmann C, Alscher MD, Kimmel M. Microbiological Surveillance of Peritoneal Dialysis Associated Peritonitis: Antimicrobial Susceptibility Profiles of a Referral Center in GERMANY over 32 Years. 0.1371/journal.pone.0135969.
18. Knehtl M, Ekart R, Bevc S, Horvat M, Hojs R. Exit-site infection and acute peritonitis due to peritoneal dialysis catheter rupture. *Perit Dial Int.* 2015 May-Jun;35(3):362-3.
19. Jiang N, Zhang Z, Fang W, Qian J, Mou S, Ni Z. High Peritoneal Glucose Exposure Is Associated with Increased Incidence of Relapsing and Recurrent Bacterial Peritonitis in Patients Undergoing Peritoneal Dialysis. *Blood Purif.* 2015;40(1):72-8.
20. Bakkaloglu SA, Warady BA. Difficult peritonitis cases in children undergoing chronic peritoneal dialysis: relapsing, repeat, recurrent and zoonotic episodes. *Pediatr Nephrol.* 2015 Sep;30(9):1397-406.

21. Nepal HP, Khanal B, Sharma SK, Gyawali N, Jha PK, Paudel R. Peritonitis in a continuous ambulatory peritoneal dialysis patient by two different species of enterococci: A rare finding. *Indian J Nephrol.* 2014 Sep;24(5):324-6.
22. Kumar KV, Mallikarjuna HM, Gokulnath, Jayanthi S. Fungal peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis: The impact of antifungal prophylaxis on patient and technique outcomes. *Indian J Nephrol.* 2014 Sep;24(5):297-301.
23. Hisamichi M, Yokoyama T, Yazawa M, Kaneshiro N, Sakurada T, Konno Y, et al. A rare case of peritoneal dialysis-related peritonitis caused by goldfish water tank-derived *Aeromonas hydrophila*. *Clin Nephrol.* 2015 Jul;84(1):50-4.
24. Bieber SD, Anderson AE, Mehrotra R. Diagnostic testing for peritonitis in patients undergoing peritoneal dialysis. *Semin Dial.* 2014 Nov-Dec;27(6):602-6.
25. Saxena AB. Recent advances in the management of peritoneal dialysis patients. *F1000 Prime Rep.* 2015 May 1;7:57.
26. Crabtree JH, Siddiqi RA. Simultaneous catheter replacement for infectious and mechanical complications without interruption of peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2015 Oct 1(2):173-174.
27. Kataria A, Saad E. Severe peritonitis caused by *Citrobacter freundii* and successful treatment with double antibiotic coverage. *Indian J Nephrol.* 2015 Mar-Apr;25(2):117-8.
28. Ditsawanon P, Aramwit P. Preserving the peritoneal membrane in long-term peritoneal dialysis patients. *J Clin Pharm Ther.* 2015 Aug 17 (40) 508 – 516.
29. Van Esch S, Krediet RT, Struijk DG. Prognostic factors for peritonitis outcome. *Contrib Nephrol.* 2012;178:264-70.
30. Lambie M, Chess J, Donovan KL, Kim YL, Do JY, Lee HB, et al. Independent effects of systemic and peritoneal inflammation on peritoneal dialysis survival. *Global Fluid Study Investigators. J Am Soc Nephrol.* 2013 Dec;24(12):2071-80.
31. Wang Z, Jiang L, Feng S, Yang L, Jiang S, Zhan Z, et al. Early peritonitis is an independent risk factor for mortality in elderly peritoneal dialysis patients. *Kidney Blood Press Res.* 2015;40(3):298-305.
32. Marley JV, Moore S, Fitzclarence C, Warr K, Atkinson D. Peritoneal dialysis outcomes of Indigenous Australian patients of remote Kimberley origin. *Aust J Rural Health.* 2014 Jun;22(3):101-8.
33. Hsieh YP, Chang CC, Wang SC, Wen YK, Chiu PF, Yang Y. Predictors for and impact of high peritonitis rate in Taiwanese continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Int Urol Nephrol.* 2015 Jan;47(1):183-9.
34. Kim Y, Song YR, Kim JK, Kim HJ, Kim S, Kim SG. Use of a new connector decreases peritoneal dialysis-related peritonitis. *Perit Dial Int.* 2014 Feb; 34 (1):128-30.
35. Di Bonaventura G, Cerasoli P, Pompilio A, Arrizza F, Di Liberato L, Stingone A, et al. In vitro microbiology studies on a new peritoneal dialysis connector. *Perit Dial Int.* 2012 Sep-Oct;32(5):552-7.
36. Daly C, Cody JD, Khan I, Rabindranath KS, Vale L, Wallace SA. Double bag or Y-set versus standard transfer systems for continuous ambulatory peritoneal dialysis in end-stage kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014 Aug 13;(8):126-129.
37. Piraino B. Approaches to preventing peritonitis based on organism-specific rates. *Perit Dial Int.* 2011 Nov-Dec;31(6):636-8.
38. Velioglu A, Ascioglu E, Ari E, Arıkan H, Tuğlular S, Ozener C. Prevention of peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters: efficacy of oral prophylaxis with cefuroxime axetil- a preliminary study. *Minerva Urol Nefrol.* 2015 Feb 12 (6):145-147.
39. Thokhnelidze I, Maglakelidze N, Sarishvili N, Kasradze T, Dalakishvili K. Single center experience in successful prevention of exit-site infection in patients on peritoneal dialysis. *Georgian Med News.* 2015 Apr;(241):54-8.
40. Campbell DJ, Johnson DW, Mudge DW, Gallagher MP, Craig JC. Prevention of peritoneal dialysis-related infections. *Nephrol Dial Transplant.* 2015 Sep;30(9):1461-72.
41. 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 J of Infect.* 2013(42):412-416.

42. Carney EF. Dialysis: Prevention of peritoneal-dialysis-related infections-antibacterial honey might not be the solution. *Nat Rev Nephrol.* 2013 Dec;9(12):693.
43. Piraino B. Prevention of peritonitis in peritoneal dialysis. *Contrib Nephrol.* 2012;178:246-50.
44. 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 randomised trial. HONEYPOT Study Collaborative Group. *Ancet Infect Dis.* 2014; Jan; 14(1):23-30.
45. Wong C, Luk IW, Ip M, You JH. Prevention of gram-positive infections in peritoneal dialysis patients in Hong Kong: a cost-effectiveness analysis. *Am J Infect Control.* 2014 Apr;42(4):412-6.
46. Carballo-Monreal MR, Ortega-Ramírez N, Lizárraga-Zambrano EC, Díaz-Palafox J. Adherencia individual y familiar al tratamiento de diálisis peritoneal ambulatoria continua. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2008;16(1):13-18
47. Sayed SA, Abu-Aisha H, Ahmed ME, Elamin S. Effect of the patient's knowledge on peritonitis rates in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int.* 2013 Jul-Aug;33(4):362-6.
48. Cho Y, Johnson DW. Peritoneal dialysis-related peritonitis: towards improving evidence, practices, and outcomes. *Am J Kidney dis.* 2014 Aug; 64(2):278 – 89.
49. Gadola L, Poggi C, Poggio M, Sáez L, Ferrari A, Romero J, et al. Using a multidisciplinary training program to reduce peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Perit Dial Int.* 2013 Jan-Feb;33(1):38-45.
50. Campbell DJ, Brown FG, Craig JC, Gallagher MP, Johnson DW, Kirkland GS, et al. Assessment of current practice and barriers to antimicrobial prophylaxis in peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2015 Apr 22(3):25-27.
51. Schaepe C, Bergjan M. Educational interventions in peritoneal dialysis: a narrative review of the literature. *Int J Nurs Stud.* 2015 Apr;52(4):882-98.
52. Figueiredo AE, Moraes TP, Bernardini J, Poli-de-Figueiredo CE, Barretti P, Olandoski M, et al. Impact of patient training patterns on peritonitis rates in a large national cohort study. BRAZPD Investigators. *Nephrol Dial Transplant.* 2015 Jan;30(1):137-42.

Anexo 1

Lista de chequeo adherencia técnica de conexión

Alista los elementos necesarios.	Enseguida gira y retira el dispositivo de seguridad del cambio anterior de la línea de extensión
Verifica concentración, fecha de vencimiento, características de la solución de diálisis y estado de la bolsa externa.	Con la mano libre toma el conector azul del paciente en la parte plana.
Control de ambiente.	Empata y gira suavemente el conector azul hasta el tope sin contaminar.
Realiza lavado sencillo de manos.	Coloca la pinza sobre la línea de infusión cerca de la Y.
Se coloca correctamente el tapabocas.	Fractura el segmento de ruptura verde que se encuentra en la Y.
Limpia la superficie de trabajo con exsept 50% (500 ml) según lo indicado.	Cuelga la bolsa con solución / baja la bolsa de drenaje.
Limpia la bolsa protectora de la solución antes de retirarla.	Abre la línea de transferencia, realiza el drenaje, verifica características del líquido dializado.
Coloca la bolsa en la mesa sin contaminar.	Concluido el egreso cierra la línea de transferencia.
Limpia la pinza azul diálisis peritoneal antes de colocarla sobre la mesa.	Retira la pinza diálisis peritoneal de la línea de infusión, cuenta 5 segundos y pinza la línea de drenado.
Limpia frasco de exsept 50% (200 ml) según técnica enseñada.	Abre la línea de transferencia permitiendo el ingreso de la solución a la cavidad peritoneal.
Retira la línea de extensión del catéter de la faja y verifica que está cerrada	Concluido el ingreso de la solución, cierra la línea de transferencia
Realiza lavado de manos quirúrgico según técnica enseñada	Cierra el obturador inviolable.
Lo repite.	Pinza las dos líneas.
Realiza prueba de presión a la bolsa (dobla la bolsa).	Baja bolsa de solución vacía.
Verifica nuevamente color del tapón, conector de ruptura verde, acople de ruptura rojo, bolsa con solución y características de la solución.	Rompe el acople de ruptura rojo.
Separa las líneas para que no se crucen sin levantarlas y teniendo la precaución de no contaminar.	Guarda la línea en la faja protectora.
Desinfecta las manos antes de la conexión con exsept 50% (200 ml) de acuerdo con la técnica enseñada.	Observa las características del líquido drenado.
Afloja el tapón de color del nuevo sistema BenY® e inmediatamente (falta texto??)	Lava con agua, jabón y seca la pinza azul, la guarda en el recipiente con tapa.
Ubica el conector azul del nuevo sistema BenY® entre los dedos índice y corazón.	Ordena los elementos para el próximo cambio.
Ubica el conector de la línea de transferencia entre los dedos índice y pulgar.	Enjuaga las manos.
Luego retira girando el tapón de color (amarillo, verde, rojo) del nuevo sistema BenY®	

Anexo 2

PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN MUESTRA DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DEL CAMBIO ANTERIOR

	PROTOCOLOS DE ENFERMERÍA	Fecha de creación: 01/03/2015
	PROGRAMA DE DIÁLISIS PERITONEAL	Página 1 de 4
	PROTOCOLO DE RECOLECCIÓN MUESTRA DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DEL CAMBIO ANTERIOR	

Material necesario:

Tubo estéril con caldo de cultivo

Citocepillo estéril

Guantes estériles par # 2

Tapabocas

Gorro quirúrgico

Gradilla

Exsept 50% 500 ml

Exsept 50% 200 ml spray

Gasa estéril

Campo estéril

Medio transporte (nevera)

Sistema BenY®

Hoja de bisturí estéril

La terminación -1 corresponderá a la primera muestra de cada paciente

La terminación -2 corresponderá a la segunda muestra de cada paciente

Al inicio de la toma de las muestras se realizará la marcación de todos los tubos teniendo en cuenta la nomenclatura anterior.

Posteriormente se colocará cada par de tubos dentro de una bolsa plástica y se identificarán por medio de un color, de igual forma los pacientes se reconocerán por medio de los colores.

Personal que interviene en el procedimiento:**Paciente**

Enfermera # 1, quien realiza el cambio de bolsa, personal idóneo entrenado en el sistema BenY® de PiSA®.

Enfermera # 2, quien toma la muestra, entrenada por el laboratorio encargado del procesamiento de la muestra para la recolección de la misma.

Identificación de tubos con medio de cultivo:

La marcación de los tubos con el medio de cultivo se realizará de la siguiente forma

001-1	0011-1	0021-1
001-2	0011-2	0021-2
002-1	0012-1	0022-1
002-2	0012-2	0022-2
003-1	0013-1	0023-1
003-2	0013-2	0023-2
004-1	0014-1	0024-1
004-2	0014-2	0024-2
005-1	0015-1	0025-1
005-2	0015-2	0025-2

Contexto:

La técnica de conexión del sistema BenY® o la técnica de conexión a la PD Pacífica son procedimientos que todo paciente del programa de diálisis peritoneal realiza en casa, para ello debe tener en cuenta las recomendaciones entregadas por la unidad renal durante su entrenamiento.

En este caso el procedimiento de conexión al Sistema BenY® se realizará en una sala de recambios de unidad renal (ambiente controlado) y será realizado por una enfermera entrenada en el sistema de conexión PiSA®, e igualmente la enfermera que se encargará de recolectar la muestra para el cultivo será en todos los casos la misma, esto con el fin de estandarizar todas las muestras a cultivar.

En cuanto a los pacientes en diálisis peritoneal automatizada las muestras serán tomadas en casa de los pacientes participantes y el procedimiento será realizado por una enfermera entrenada en el sistema de conexión PiSA® e igualmente la enfermera que se encargará de recolectar la muestra para el cultivo será en todos los casos la misma, esto con el fin de estandarizar todas las muestras a cultivar.

Funciones de los participantes:

El paciente ingresa al cuarto de recambio, se realiza lavado de manos sencillo y se coloca el tapabocas correctamente.

Enfermera # 1

Realiza lavado de manos sencillo, se coloca gorro cubriendo lóbulos de las orejas, se pone correctamente el tapabocas.

Desinfecta el dispositivo de seguridad del cambio anterior en el paciente e inmediatamente realiza técnica de conexión sistema BenY® al paciente según protocolo (Anexo 1).

En el momento en que realiza la desinfección de los elementos para hacer el cambio de bolsa, desinfecta el área de trabajo para la manipulación del material de recolección de muestra.

Desinfecta gradilla.

Desinfecta parte externa del tubo que contiene el medio de cultivo.

Desinfecta envoltura de citocepillo.

Enfermera # 2:

10 minutos antes de iniciar la técnica de conexión, coloca el medio de cultivo a temperatura ambiente.

Verifica que todo el material necesario esté completo.

Realiza lavado de manos sencillo, se coloca gorro cubriendo los lóbulos de las orejas, se pone correctamente el tapabocas.

Se prepara para la toma de la muestra del dispositivo de seguridad del cambio anterior.

Procedimiento toma de la muestra:

En el momento en que la enfermera # 1 está revisando la bolsa de solución de acuerdo con el protocolo (Anexo 1), la enfermera # 2 procede a realizar lavado de manos con técnica quirúrgica y prepara el material, destapa los dos pares de guantes estériles, el campo quirúrgico, el paquete de gasa y la hoja de bisturí.

Se desinfecta manos con exsept 50%.

Se coloca los guantes estériles y extiende el campo estéril sobre la mesa de trabajo.

En este momento se sincronizan las 2 enfermeras de forma tal que la enfermera # 1 realiza conexión del paciente al sistema de conexión de PiSA® y deposita el dispositivo de seguridad del cambio anterior sobre el campo estéril, inmediatamente se desinfecta las manos con exsept 50%, se pone guantes estériles, destapa el citocepillo con la ayuda de la hoja de bisturí y se lo entrega a la enfermera #2.

Enfermera # 2:

Toma el citocepillo y con protección de una gasa estéril corta el excedente del mango, lo asegura en su mano derecha, luego toma el dispositivo de seguridad del cambio anterior con su mano izquierda y procede a realizar la toma de la muestra (introduce el citocepillo con movimientos en espiral hasta el tope del dispositivo y retira con un solo movimiento, sin girar).

Simultáneamente:

Enfermera # 1 destapa el medio de cultivo, de acuerdo con la indicación de la enfermera # 2.

Enfermera # 2, deposita el citocepillo dentro del medio de cultivo.

Enfermera #1, inmediatamente tapa el medio de cultivo y lo ubica en la gradilla para transportarlo al laboratorio.

Transporte de la muestra:

Ubicar la gradilla con las muestras de los cultivos dentro de una nevera portátil que contiene pilas para el mantenimiento de la temperatura.

Diligenciar formato de orden de examen solicitado para el ingreso y procesamiento de las muestras en laboratorio clínico.

Estas muestras se llevaran al laboratorio donde serán procesadas en un tiempo no mayor a dos horas.

Muestra fallida:

Se considera que la muestra no debe ser procesada cuando:

No se cumple con el protocolo establecido.

No se cumplen con los tiempos establecidos por el protocolo.

Contaminación de la muestra por agentes externos.

Problemas en el envío de la muestra.

PROYECTARON	Maribel Herrera J./ Ana Milena Pinzón L.	PROYECTÓ	Maribel Herrera J.	PROYECTÓ	Luis Felipe Cano
CARGO	Línea de Nefrología	CARGO	Coordinadora Especialidad Línea de Nefrología	CARGO°	Asesor médico
FECHA	01/03/2015	FECHA	01/03/2015	FECHA	01/03/2015