

Resumen postsimposio



Replanteando la filtración

Nuevos conocimientos en filtración
Intravenosa con relevancia para el
cuidado del paciente
(WoCoVA Lisboa, 22 – 24 de junio de
2016)



Introducción 4

Resúmenes de los abstracts 5 – 9

El Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS), es reducido, en pacientes de cuidados intensivos, gracias a la filtración en línea	5
Cómo pueden afectar las partículas y endotoxinas a la salud del paciente	5
¿Cuántas nanopartículas se infunden en el paciente durante la terapia intravenosa?	6
Identificación de micropartículas y macropartículas infundidas durante la terapia intravenosa	7
Las partículas en la nutrición parenteral	7
Avances en tecnología de filtración IV: prevención de la transferencia bacteriana y en formación de biofilm intraluminal	8
2016 al encuentro de los estándares de práctica de la terapia de infusión	9

Conclusión 10



El simposio tuvo lugar en el marco del World Congress for Vascular Access en Lisboa, del 22 al 24 Junio de 2016

Editor: Sarah Kahn, Designer: Sam Meaden, Associate Publisher: Andrew Iafrazi, Publishing Director: Anthony Kerr

MA Healthcare, St Jude's Church, Dulwich Road, London SE24 0PB, UK

Tel: +44 (0)20 7501 6732. Web: www.markallengroup.com.

© 2016 MA Healthcare

All rights reserved. No reproduction, transmission or copying of this publication is allowed without written permission. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, mechanical, electronic, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of MA Healthcare or in accordance with the relevant copyright legislation.

Introducción



Mauro Pittiruti
Departamento de Cirugía
Universidad Católica de Roma
Italia

¿Filtrar o no filtrar?

La filtración de infusiones intravenosas (IV) es un asunto olvidado durante casi una década, pero que vuelve a ser objeto de debate y suscita más interés en el mundo de los dispositivos para el acceso venoso.

En la última Conferencia Mundial de Accesos Vasculares (WoCoVA) celebrado en Lisboa, Portugal, el 24 de junio de 2016, se celebró un importante simposio sobre filtración.

Teniendo en cuenta que la necesidad de filtrar las infusiones IV ha sido subestimada en los últimos años, muchos de los asistentes a este simposio pueden haberse visto sorprendidos con los nuevos conceptos y nuevos datos acumulados sobre la importancia de la filtración. Durante el debate, se presentaron algunos datos relevantes:

En primer lugar, cualquier infusión IV conlleva el inevitable riesgo de entrada de una gran cantidad de material no deseado (por ejemplo, endotoxinas, bacterias, partículas inertes) al torrente sanguíneo. Esto ocurre especialmente en las unidades de cuidados intensivos (UCI), donde las infusiones son más complejas (presentación de Braun). Dentro de las partículas inertes se incluyen, precipitados de fármacos, fragmentos de silicio y otros materiales extraños (presentación de Lankers) y también precipitados que contienen calcio y fósforo cuando se administra nutrición parenteral (presentación de Gomis Muñoz).

En segundo lugar, los filtros disponibles en el mercado (especialmente los de 0,2 micras) son definitivamente eficaces. Pueden reducir drásticamente la cantidad de micropartículas infundidas al paciente, reteniendo la mayoría de las mismas (presentación de Keck), y también pueden eliminar el paso de bacterias (presentación de Ryder).

En tercer lugar, la filtración conlleva beneficios clínicos potenciales. Existe una creciente evidencia de que el uso de filtros de 0,2 micras — debido a la retención de las endotoxinas, bacterias y materiales inertes (quizá no tan "inertes", después de todo, ya que hay evidencia de su efecto sobre el estado inmunológico y la formación de citoquinas) — puede estar asociado con mejores resultados clínicos en los pacientes de UCI pediátrica, en términos de reducción de la incidencia del SRIS y fallo orgánico (presentación de Sasse).

Por último, pero no por ello menos importante, la mayor parte de esta información, aunque a menudo se pasa por alto, ya está disponible en recientes directrices sobre dispositivos de acceso venoso. Los Estándares de Infusión 2016 de la Sociedad de Enfermería de infusión (INS) (presentación de Stone) recogen cómo se están desarrollando pruebas que documentan el efecto de las partículas (caucho, vidrio, látex) sobre el endotelio capilar. De ahí que recomiende (a) filtrar las soluciones parenterales, con o sin lípidos, (b) filtrar la sangre y sus componentes, y (c) considerar la filtración de todos los líquidos y medicamentos en pacientes críticos.



Reducción del SRIS en pacientes de cuidados intensivos, tras la filtración en línea



Michael Sasse
Escuela Médica de Hannover,
Departamento Cardiología
Pediátrica y Cuidados
Intensivos Médicos,
Hannover, Alemania

Introducción: La sepsis, el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) o la insuficiencia orgánica a menudo complican la clínica en UCI. La contaminación por partículas de las soluciones intravenosas puede contribuir al deterioro clínico de estos pacientes. Se ha demostrado que las partículas inducen a la trombogénesis, deterioro de la microcirculación y la modulación de respuesta inmune. El uso de filtros en línea reduce casi por completo la infusión de partículas. Jack et al. (2012) valoró el efecto de la filtración en línea en la reducción de complicaciones graves en niños severamente enfermos (Clinical Trials.gov ID NCT 00209768).

Métodos: En un ensayo prospectivo aleatorio, 807 pacientes pediátricos ingresados en la UCI pediátrica (UCIP) de un hospital terciario universitario fueron asignados al grupo control o al grupo ensayo con filtros en línea (filtro de infusión Pall ELD96LLCE/ NEO96E, Braun Intrapur Lipid/Intrapur Neonat Lipid) a lo largo de toda la terapia intravenosa. Antes de este estudio, se optimizó el régimen de infusión para prevenir posibles precipitaciones e incompatibilidades tanto de soluciones y como de medicamentos. Los objetivos iniciales, incluían la reducción en la incidencia de sepsis, trombosis, SRIS, insuficiencia orgánica (hígado, pulmón, riñón, circulación) y mortalidad.

Resultados: 807 niños (343 mujeres, 464 varones) con historiales clínicos heterogéneos en sus diagnósticos y una distribución normal tanto en el control (406 pacientes) como en el grupo de ensayo, con filtración en línea (401 pacientes). De acuerdo con los criterios del estudio, es evidente una reducción significativa en la incidencia de SRIS en el grupo ensayo (CI 95 %, $p < 0,001$). Además, el fallo orgánico de pulmón, riñones y del sistema hematológico, fue reducido significativamente en el grupo con filtro.

Debido a la reducción tanto del SRIS y del fallo orgánico, hay una reducción significativa de la estancia en la UCI y de la duración de la ventilación mecánica. La duración de

la estancia se redujo en un 25 %, de 4 a 3 días.

Conclusiones: Las partículas presentes en soluciones intravenosas modulan el sistema inmunitario en términos de SRIS. El diagnóstico de SRIS a menudo complica el tratamiento en las unidades de cuidados intensivos. La filtración en línea reduce la incidencia de SIRS y de otras complicaciones graves. La estabilización de los pacientes a través de la filtración en línea lleva a una reducción significativa de la estancia en UCI y, por lo tanto, es también importante un factor económico.

Jack T, Boehne M, Brent BE et al (2012) In-line filtration reduces severe complications and length of stay on pediatric intensive care unit: a prospective, randomized, controlled trial. *Intensive Care Med* 38(6): 1008–16. doi: 10.1007/s00134-012-2539-7

Cómo pueden afectar partículas y endotoxinas a la salud del paciente



Armin Braun
Fraunhofer ITEM, Hannover,
Germany

Los medicamentos de infusión de uso habitual, apenas están contaminados por endotoxinas. Las infusiones estériles pueden contaminarse durante su producción, su transporte o durante su uso. Normalmente, la mayoría de las contaminaciones se producirán durante el uso clínico. Para evaluar la cantidad de contaminantes hay que hacerlo in situ en la práctica clínica. En un estudio realizado en 1995 en Ulm, Alemania, se examinaron en una UCI quirúrgica, la colonización bacteriana y la contaminación por endotoxinas de líquidos de infusión por vía intravenosa de infusión y sistemas de catéteres. La tasa global de colonización bacteriana de botellas/buretas era de hasta el 15,7 % a las 96 horas, mientras que las tasas de colonización de los fluidos del catéter fueron del 34,0 % y 24,1 %, respectivamente. Estas altas tasas de colonización, pese a la desinfección de las manos regularmente recordada, pueden explicarse por la frecuencia en la manipulación de los catéteres durante las intervenciones agudas en situaciones de emergencia (Trautmann et al., 1997).

En los seres humanos, las endotoxinas pueden inducir efectos sistémicos graves sobre la salud, que van desde leves fiebres hasta shock endotóxico. Citoquinas como el factor de necrosis tumoral (TNF-alfa

Resumen de abstract

e interleucina (IL-6) se elevarán y, consecuentemente inducirán un aumento en la temperatura corporal y la frecuencia del pulso, y se reducirá significativamente la presión arterial.

Los casos de contaminación bacteriana o por endotoxinas durante la producción y el transporte de las soluciones intravenosas son extremadamente raros. La mayoría de las contaminaciones se producen durante el uso de los complejos sistemas de infusión.

La contaminación de las soluciones por partículas es una realidad aunque se realice un estricto régimen de infusión. El número y composición de partículas depende de la complejidad de las mezclas. Los efectos biológicos de las partículas dependen del tamaño, forma y concentración de las partículas. Más allá de los posibles efectos físicos, los efectos inmunológicos, como la supresión de los macrófagos y la secreción de citoquinas de las células endoteliales in vitro, sugieren que la infusión de partículas in vivo puede tener efectos inmunomoduladores relevantes (Jack et al., 2010). Estos efectos pueden ser importantes para los efectos toxicológicos de la infusión de partículas.

La mayoría de las contaminaciones de las infusiones debidas a las partículas y endotoxinas se producen durante la administración de soluciones IV. Esto podría evitarse mediante un cuidadosa manipulación de los sistemas y una estricta higiene. Otra posibilidad adicional para el cuidado de los pacientes es el uso de filtros que retengan tanto bacterias, como endotoxinas.

Jack T, Brent BE, Boehne M et al (2010) Analysis of particulate contaminations of infusion solutions in a pediatric intensive care unit. *Intensive Care Med* **36**(4): 707–11. doi: 10.1007/s00134-010-1775-y

Trautmann M, Zauser B, Wiedeck H, Buttenschön K, Marre R (1997) Bacterial colonization and endotoxin contamination of intravenous infusion fluids. *J Hosp Infect* **37**(3): 225–36

¿Cuántas nanopartículas entran en un paciente durante la terapia de infusión?



Cornelia Keck
Professor of Pharmaceutics
and Biopharmaceutics,
Philipps-University Marburg,
Germany

Introducción: La terapia de infusión tiene una importancia clínica sustancial, pero también implica riesgos por introducción de partículas al paciente, pudiendo dar lugar a complicaciones graves. Las

partículas pueden estar presentes en las soluciones IV o en el propio sistema de infusión. Para evitar la contaminación por partículas, muchas instituciones clínicas utilizan filtros en el punto de infusión. El enfoque en nuestros experimentos fue evaluar el contenido de partículas submicrométricas encontradas en el líquido de infusión después de la perfusión de un sistema de infusión con y sin filtros.

Método: El diseño experimental simulaba una auténtica situación clínica en una unidad de cuidados intensivos clínicos. En lugar de pacientes reales, se utilizaron viales de vidrio, en los que los fluidos de infusión que se utilizan típicamente en pacientes de cuidados intensivos se administraron durante un período de 72 horas (Figura 1). El experimento se llevó a cabo con y sin filtros en línea IV (Pall®) en el punto de infusión. Las partículas se contaron con el NanoSight NS300 (Malvern Instruments).



Figura 1: Configuración del experimento sin filtros

Resultados: En los experimentos sin filtros, el recuento de partículas fluctuó ampliamente y reveló recuentos de partículas de hasta $1,9 \times 10^8$ partículas/ml. A partir de los resultados podría calcularse que aproximadamente un total de 76 000 millones de partículas submicrónicas habrían entrado en un paciente durante las 72 horas de terapia IV. El número total de partículas se redujo en un 87 % cuando se emplearon filtros IV en línea.

Discusión y conclusión: Los experimentos revelan que un gran número de partículas submicrométricas entran en el cuerpo durante la terapia IV. La fluctuación de los recuentos de partículas en los experimentos sin filtros indica que los factores son numerosos, p. ej., el tipo de medicamento, la configuración del sistema de infusión o un uso ligeramente diferente por parte del personal de enfermería. El uso de filtros reduce el número de partículas infundidas al paciente durante la terapia IV.



Identificación de micro y macropartículas que entran en un paciente durante la terapia de infusión



Markus Lankers
rap.ID Particle Systems
GmbH, Berlin, Germany

La terapia de infusión va siempre acompañada de los riesgos de la entrada involuntaria al paciente de las partículas presentes, causando complicaciones graves. El objetivo del estudio era entender la cantidad de partículas micrométricas, y su composición, presentes en el líquido de infusión después de la perfusión de un sistema de infusión con y sin filtros. Para simular una situación clínica en una UCI, se utilizaron viales de vidrio donde se recogen los fluidos de infusión infundidos típicamente a los pacientes de cuidados intensivos durante un período de 72 horas. Las partículas fueron aisladas por filtración con un filtro de tamaño de poro de 0,8 μm . El recuento e identificación se realizaron mediante un sistema automatizado (rap.ID Single Particle Explorer), basado en la espectroscopia Raman.

La mayoría de las partículas procedentes de incompatibilidades de diferentes fármacos, por los cambios de pH y procesos de oxidación. Otra fuente importante de partículas es la silicona, liberada de los equipos de infusión, como por ejemplo las jeringas, y que pueden interactuar con diferentes tipos de sustancias farmacológicas, formando partículas estables con fármacos, como p.ej., antibióticos. El efecto de la liberación de silicona es muy superior durante las inyecciones en bolo.

También se investigó el contenido de partículas de la propia línea de infusión y de soluciones de infusión, como la solución salina. Diferentes materiales plásticos, p. ej., polipropileno, poliestireno, silicona, así como fibras de celulosa fueron identificadas como principales contribuyentes de partículas liberadas por el equipo de infusión. Las fibras de celulosa son, por lo general, las partículas más frecuentes en los productos farmacéuticos.

Los experimentos muestran que el número de partículas están en el intervalo del $1,6 \cdot 10^4$ al $25 \cdot 10^5$ partículas $>2\mu\text{m}$ que entran en el cuerpo durante la terapia de infusión. El número de partículas se podría reducir eficazmente en un 84 % a 95 %, en el experimento de infusión con el uso de un filtro en línea.

La gran cantidad de partículas de silicona, así como la cantidad de partículas debidas a incompatibilidades apenas visibles, fue inesperado y debe investigarse más. El uso de filtros reduce de manera eficiente la mayoría de las partículas y evita la entrada de un gran número de partículas al paciente.

Las partículas en la nutrición parenteral



Pilar Gomis Muñoz
Jefa de Sección
Servicio de Farmacia
Hospita Universitario, '12 de
Octubre', Madrid, España

La nutrición parenteral puede contener vidrio, plástico, caucho, metal o partículas de tejido en suspensión, tanto procedentes del proceso de fabricación como de los viales, ampollas y manipulación de gasas. Estas partículas se pueden evitar mediante la filtración en la preparación de la nutrición parenteral, generalmente con filtros de 5 micras, cuando el contenido de las ampollas o viales se añade a la bolsa de nutrición parenteral.

La nutrición parenteral puede ocasionar aumento del tamaño de las gotas de los lípidos debida a la desestabilización de la emulsión y también puede generar la precipitación del fosfato de calcio como resultado de problemas de compatibilidad.

Hay muchos factores que influyen en la precipitación del calcio y el fósforo. El riesgo de precipitación aumenta con alta concentración de calcio/fósforo, baja concentración de aminoácidos y pH ácido. La fuente de calcio y fósforo también es muy importante. Las fuentes orgánicas son más compatibles que las inorgánicas. Hay numerosos estudios sobre la precipitación con fuentes inorgánicas de calcio y fósforo, p. ej., Wong et al. (2006) y MacKay et al. (2011), pero no muchos con fuentes orgánicas, p. ej., Anderson y Mackay (2015).

Se realizó un estudio para investigar si se producían precipitados en nutriciones parenterales utilizadas comúnmente en los hospitales. Se combinaron varias soluciones de nutrición parenteral pediátrica sin lípidos y se almacenaron a temperatura ambiente durante 20 horas, seguidas de 4 horas a 35 °C para simular una incubadora de neonatos. Después del tiempo de almacenamiento, las nutriciones parenterales se filtraron a través de un filtro de 0,2 micras y se observaron estos filtros mediante microscopía electrónica de barrido. Esta tarea fue realizada

Resumen de abstract

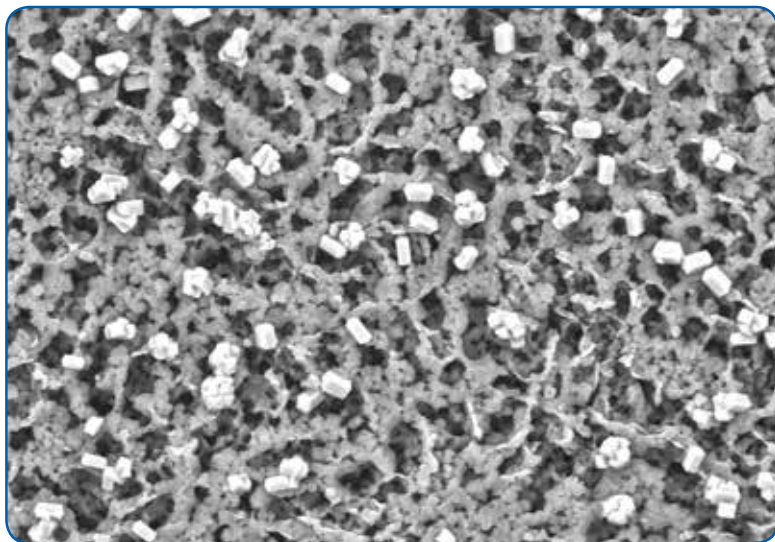


Figura 2. Partículas encontradas (1000 aumentos)

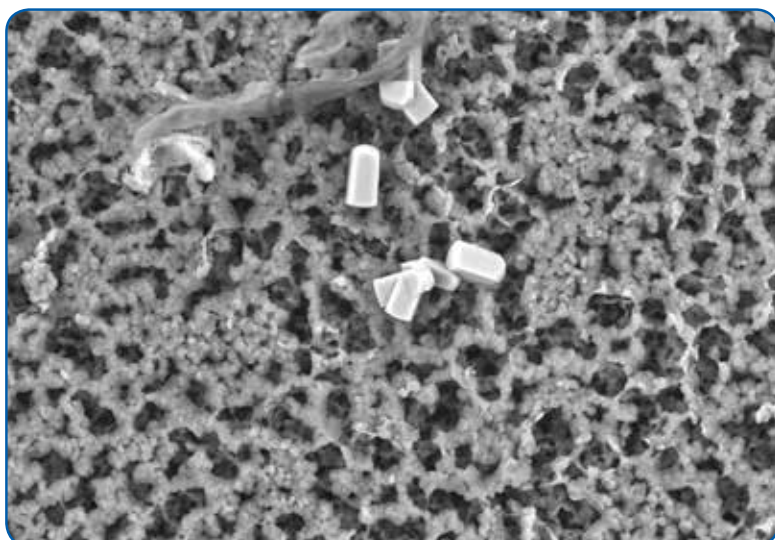


Figura 3. Partículas encontradas que podrían ser restos de gasa

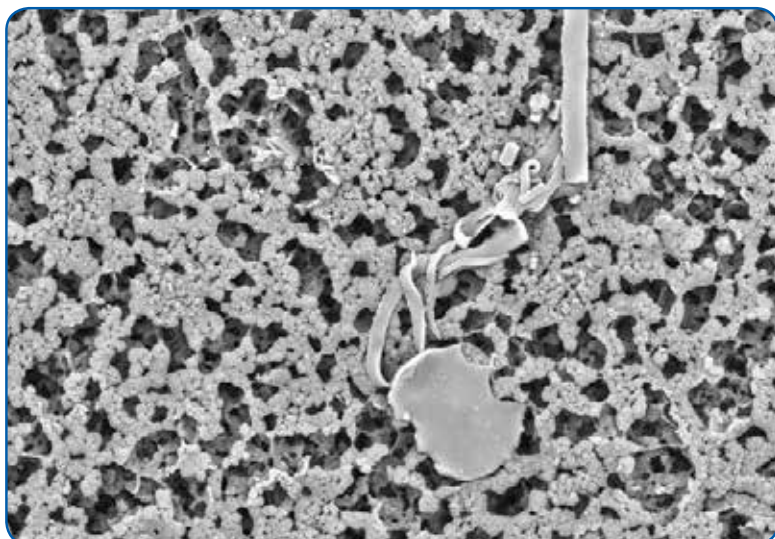


Figura 4. Partículas encontradas que podrían ser una pieza de goma

por Pall Corporation. Solo un 2,25 % del filtro se observó a 100 aumentos. Se encontraron muchas partículas (Figura 2). Se observaron más partículas a altas concentraciones de calcio y fósforo. También se observó una disminución del número de partículas cuando aumentó la concentración de aminoácido.

Partículas que podrían ser restos de gasa (Figura 3) o restos de goma de un vial (Figura 4).

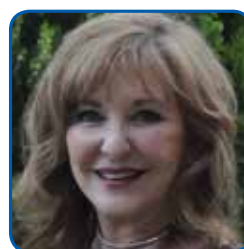
A pesar de la utilización de fuentes de fósforo orgánicas, las soluciones de nutrición parenteral no siempre están libres de partículas. Para evitar el paso de partículas al paciente, los profesionales sanitarios siempre deben usar filtros en la administración.

Anderson C, MacKay M (2015) Physical compatibility of calcium chloride and sodium glycerophosphate in pediatric parenteral nutrition solutions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* doi: 10.1177/0148607115592673. [Epub ahead of print]

MacKay M, Jackson D, Eggert L, Fitzgerald K, Cash J (2011) Practice-based validation of calcium and phosphorus solubility limits for pediatric parenteral nutrition solutions. *Nutr Clin Pract* **26**(6): 708–13. doi: 10.1177/0884533611426435

Wong JC, McDougal AR, Tofan M, Aulakh J, Pineault M, Chessex P (2006) Doubling calcium and phosphate concentrations in neonatal parenteral nutrition solutions using monobasic potassium phosphate. *J Am Coll Nutr* **25**(1): 70–7

Tecnología avanzada de filtración IV: prevención de transferencia bacteriana y formación de una biopelícula intraluminal



Marcia Ryder
Research Scientist, Ryder
Science, Inc., Nashville, USA

Introducción: En 2002, el CDC recomendó no utilizar filtros IV para la prevención de infecciones (O'Grady et al., 2011). El empleo de filtros de 96 horas de 0,2 μm , con sistema de eliminación de aire y con retención de bacterias y endotoxinas (ABE) desafía esta directriz. Se realizó un estudio in vitro en dos laboratorios, para comparar la transferencia bacteriana intraluminal y la formación de biopelículas cuando se coloca un filtro de ABE entre el conector sin aguja (NC) y el catéter en comparación con un NC unido directamente al catéter.

Métodos: En el grupo test, el conector (NC) se unió al filtro mediante un catéter central 5Fr insertado periféricamente



(PICC). En el grupo control el conector (NC) se unió al PICC directamente. Se utilizaron tres sistemas de catéter de cada tipo para el estudio de 96 horas. Al inicio y mitad de cada día, el segmento del catéter (NC) se inoculó con una media de 5,8 log (UFC/inoculación) de *Staphylococcus aureus*. Los conjuntos conector/catéter se lavaron con solución salina en cinco ocasiones con 10 ml en cada una de ellas y fueron llenados durante 1 hora con una solución de nutrición parenteral total tras el primer, tercer y cuarto lavado con salino. Al final del último día, dos sistemas de catéter de cada tipo se destruyeron para medir la biopelícula, dentro del segmento del conector, en el filtro, en la tapa del catéter y el catéter.

Resultados: Tras los lavados durante 5 días en el sistema de catéter con filtro (ABE) se produjo una reducción media significativa de 3,24 log de bacterias tras el filtro ($p = 0,009$). No se recuperaron bacterias de ninguno de los catéteres con filtros ABE. La reducción media de 1,55 log fue estadísticamente significativa ($p = 0,03$). No se recuperaron bacterias de ninguno de los segmentos de catéter con los sistemas ABE. La reducción media de 1,53 log fue estadísticamente diferente ($p = 0,05$).

Conclusión: El uso del filtros ABE de 0,2 μm , elimina el paso de bacterias a través del filtro y reduce significativamente la formación de biopelícula en el interior del catéter y el lumen.

O'Grady NP, Alexander M, Burns LA et al (2011) Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* **52**(9): e162-193. doi: 10.1093/cid/cir257

2016 al encuentro de los estándares de práctica de la terapia de infusión



Josie Stone
Clinical Education
Consultant, Josie Stone
Consulting LLC

Los *Estándares de práctica de la terapia de infusión* en 2016 incluyen notables incorporaciones a las normas y criterios de práctica para la filtración. El primer cambio fue su inclusión en la sección "Manejo de dispositivos de acceso venoso (DAV)" y no en la sección "Equipo", como sucedía anteriormente, lo que sugiere su importancia en la práctica clínica.

Además, hay un reconocimiento de la "evolución de pruebas" con respecto al efecto nocivo de las partículas, sobre el endotelio como de las microburbujas de aire, causantes de daños pulmonares y cardíacos. También se mencionan publicaciones (Jack et al, 2012; Boehne et al, 2013) que han demostrado que el uso de filtros ha tenido resultados muy positivos en la administración IV de líquidos y medicamentos en pacientes pediátricos más críticos, con la reducción de la incidencia de SRIS, tiempo con ventilación, reducción de la estancia en UCI y mejora de los resultados globales.

Las guías prácticas del INS recomiendan el uso de filtros para la retención de bacterias y partículas y eliminación de aire. Y siempre que sea posible para reducir los riesgos de contaminación por manipulación de los, malas prácticas y desconexiones accidentales, además de situarlos, siempre que sea posible, lo más próximo al acceso venoso (DAV).

Como indican Chopra et al (2015), al mover a los pacientes entre las diferentes unidades clínicas, es importante "hacer lo correcto" para los pacientes en términos de acceso venoso.

Tenemos la responsabilidad de comprender y adoptar estándares de práctica en nuestro complejo sector, incorporándolos a nuestro entorno laboral y buscando herramientas para hacer esas prácticas eficaces, rentables y para mejorar el cuidado del paciente y los resultados.

Boehne M, Jack T, Köditz H et al (2013) In-line filtration minimizes organ dysfunction: New aspects from a prospective, randomized, controlled trial. *BMC Pediatrics* **13**: 21. doi: 10.1186/1471-2431-13-21

Chopra V, Flanders SA, Saint S et al (2015) The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Ann Intern Med* **163**(6 Suppl): S1-40. doi: 10.7326/M15-0744

Infusion Nurses Society (2016) Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs* **39** (Supple I): S70-1

Jack T, Boehne M, Brent BE et al (2012) In-line filtration reduces severe complications and length of stay on pediatric intensive care unit: a prospective, randomized, controlled trial. *Intensive Care Med* **38**(6): 1008-16. doi: 10.1007/s00134-012-2539-7

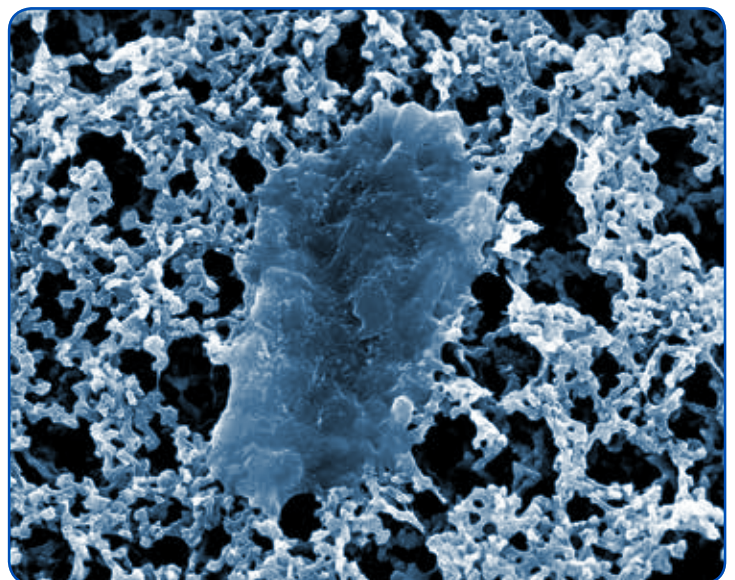
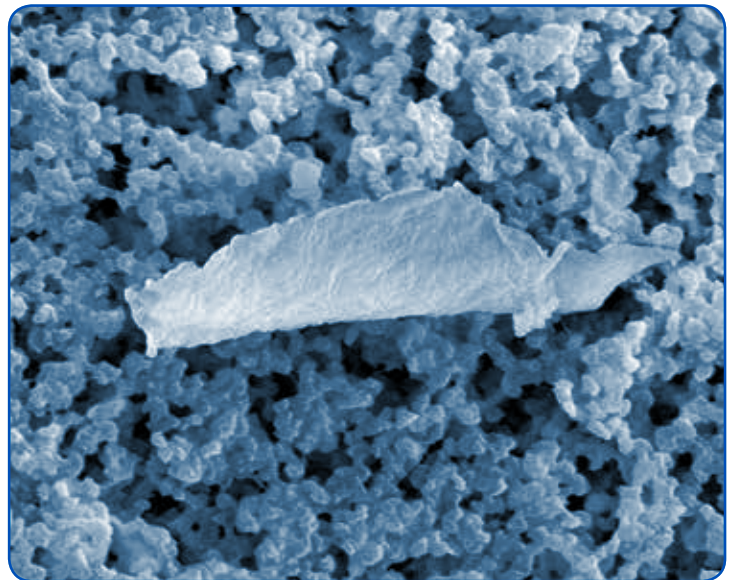
Conclusión



Mauro Pittiruti
Departamento de Cirugía Universidad
Católica de Roma Italia

Son muchos los aspectos que deben ser verificados con investigaciones adicionales. En este sentido, es muy necesario un consenso internacional con expertos para identificar las áreas que merecen respuestas (p.ej., ¿cuál es la relevancia clínica de mínimas cantidades de endotoxinas y bacterias en el torrente sanguíneo? ¿Podemos realmente reducir la formación de biopelícula dentro del catéter venoso central con un uso consistente de los filtros de 0,2 micras? ¿Cuáles son las partículas inertes que realmente puede hacer daño, y mediante qué mecanismos? ¿Hay que filtrar cualquier infusión intravenosa en la UCI, y qué filtros debemos utilizar?).

Mientras tanto la respuesta a nuestro dilema, filtrar o no filtrar, es sí; ya que la mayoría de las pruebas acumuladas lo aconsejan.





MA HEALTHCARE

A MARK ALLEN GROUP COMPANY

MA Healthcare, St Jude's Church, Dulwich Road, London SE24 0PB, UK
Tel: +44 (0)20 7501 6732. Web: www.markallengroup.com.