



Cirugía y Cirujanos

ISSN: 0009-7411

[cirugiaycirujanos@prodigy.net.mx](mailto:cirugiaycirujanos@prodigy.net.mx)

Academia Mexicana de Cirugía, A.C.

México

Parra-Flores, Miguel; Souza-Gallardo, Luis Manuel; García-Correa, Gabriel Adrián;  
Centellas-Hinojosa, Sócrates

Incidencia de infección asociada a catéter venoso central y factores de riesgo  
relacionados en pacientes con nutrición parenteral total en un hospital de tercer nivel

Cirugía y Cirujanos, vol. 85, núm. 2, marzo-abril, 2017, pp. 104-108

Academia Mexicana de Cirugía, A.C.

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66250058002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

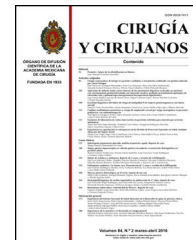
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



# CIRUGÍA y CIRUJANOS

Órgano de difusión científica de la Academia Mexicana de Cirugía  
Fundada en 1933

[www.amc.org.mx](http://www.amc.org.mx) [www.elsevier.es/circir](http://www.elsevier.es/circir)



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Incidencia de infección asociada a catéter venoso central y factores de riesgo relacionados en pacientes con nutrición parenteral total en un hospital de tercer nivel



Miguel Parra-Flores, Luis Manuel Souza-Gallardo\*, Gabriel Adrián García-Correa y Sócrates Centellas-Hinojosa

Servicio de Gastrocirugía, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Recibido el 7 de abril de 2016; aceptado el 20 de mayo de 2016

Disponible en Internet el 12 de julio de 2016

#### PALABRAS CLAVE

Nutrición parenteral;  
Infección;  
Catéter venoso  
central

#### Resumen

**Antecedentes:** Los catéteres vasculares centrales son dispositivos que permiten el acceso al torrente sanguíneo con fines diagnósticos, terapéuticos y de monitorización. Las complicaciones por su uso incluyen las asociadas a su inserción, rotura o desplazamiento del catéter, oclusión, trombosis e infección. Esta última aumenta la morbilidad y el uso de nutrición parenteral aumenta el riesgo.

El objetivo de este estudio es determinar la incidencia y los factores de riesgo relacionados con infección asociada a catéter venoso central, en pacientes con nutrición parenteral total.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo, observacional y longitudinal. Se analizó a pacientes con nutrición parenteral que desarrollaron infección asociada a catéter, durante 6 meses. Se analizaron diversas variables en busca de significación estadística; esta se consideró con una  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Se revisaron 85 expedientes; el 52% fueron mujeres y el 48%, hombres. La edad media fue 54 años. El diagnóstico más frecuente fue fistula enterocutánea. El 19% de los pacientes desarrolló infección. Los microorganismos más frecuentemente asociados fueron: *Staphylococcus sp.* (44%) y *Candida sp.* (25%). El promedio de días entre la colocación de catéter e infección fue  $78 \pm 64$  días. Se encontró significación estadística entre los días con catéter y el desarrollo de infección ( $p = 0.014$ ). El 81% de los pacientes que presentaron infección eran postoperados ( $p < 0.05$ ).

\* Autor para correspondencia. Av. Cuauhtémoc 330, 3.º piso, Colonia Doctores, C.P. 06725 Del. Cuauhtémoc. Ciudad de México, México. Teléfono: +52 55 5677 4980.

Correos electrónicos: [lmsg1987@hotmail.com](mailto:lmsg1987@hotmail.com), [lsouza269@gmail.com](mailto:lsouza269@gmail.com) (L.M. Souza-Gallardo).

**KEYWORDS**

Total parenteral nutrition;  
Infection;  
Central venous catheter

**Conclusión:** Encontramos que los pacientes con más días de uso de catéter central ( $p=0.014$ ) y el hecho de estar postoperado y con nutrición parenteral ( $p=0.05$ ) aumentan el riesgo de presentar infección asociada a catéter, por lo que debe tenerse una mayor vigilancia en estos pacientes para prevenir esta complicación.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Incidence of catheter-related infection incidence and risk factors in patients on total parenteral nutrition in a third level hospital

**Abstract**

**Background:** Central venous catheters are devices used for therapeutic, diagnostic, and monitoring purposes. Complications associated with central venous catheter use include those related to their insertion, rupture and displacement of the catheter, occlusion, thrombosis, and infection. Of these the latter is important due to the high morbidity and mortality it causes in the patients, and total parenteral nutrition increases the risk. The aim of this study is determine the incidence and risk factors associated with catheter-related infection in patients on parenteral nutrition.

**Material and methods:** A retrospective, observational, and cross-sectional study was conducted, by analysing patients on total parenteral nutrition who developed a catheter-related infection in a 6-month period. Multiple variables were studied, looking for significance. A statistically significant relationship was considered with a  $p<0.05$ .

**Results:** The study consisted of 85 patients, of whom 52% were women and 48% men. The median age was 54 years. The most frequent diagnosis was enterocutaneous fistula. Catheter associated infection was present in 19% of patients. The most frequent microorganisms found were *Staphylococcus sp.* (44%) and *Candida sp.* (25%). Median time between central venous catheter insertion and infection was  $78 \pm 64$  days. There was a significance between days with a central venous catheters and infection development ( $p=0.014$ ). Infection developed in 81% of patients on whom surgery was performed ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** It was found that patients with a longer use of a central venous catheter ( $p=0.014$ ) and those who were operated on in conjunction with total parenteral nutrition ( $p<0.05$ ) were more prone to develop a catheter-associated infection.

© 2016 Academia Mexicana de Cirugía A.C. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Antecedentes**

Los catéteres vasculares centrales son dispositivos que permiten el acceso al torrente sanguíneo ya sea con fines diagnósticos, terapéuticos, de administración de medicamentos, para nutrición parenteral total o para hemodiálisis; además de ser un medio invasivo de monitorización cardiovascular. Se estima que más del 80% de los pacientes hospitalizados requieren de un catéter intravascular, ya sea periférico o central, durante su estancia hospitalaria<sup>1,2</sup>. De los catéteres de acceso central, los abordajes más utilizados son las venas subclavia, yugular o femoral<sup>3</sup>. Aproximadamente 150 millones de catéteres son colocados cada año en Estados Unidos y, de estos, unos 5 millones lo son por la vía central<sup>4</sup>.

Las complicaciones asociadas al uso de catéteres centrales son frecuentes y se incluyen las asociadas a su inserción (neumotórax, lesión vascular, arritmias cardíacas, perforación cardíaca con taponamiento, embolia aérea, lesión nerviosa o localización anómala del catéter), rotura o

desplazamiento accidental del catéter, oclusión, trombosis venosa e infección<sup>5,6</sup>. Destacan las complicaciones infecciosas por su impacto en la morbilidad y mortalidad de los pacientes, al aumentar la estancia intrahospitalaria y, por consiguiente, los costos<sup>7,8</sup>. El Centro para el Control de Enfermedades mostró una tasa de infección en el torrente sanguíneo en las unidades de cuidados intensivos de 4.9-11.9 casos por cada 1,000 catéteres centrales colocados en un periodo de 5 años<sup>9</sup>. Por otro lado, un estudio español sobre prevalencia de infecciones nosocomiales en 2010 demostró que la bacteriemia relacionada con el catéter es la cuarta infección nosocomial más frecuente, con una prevalencia de alrededor de 2 episodios por cada 100 pacientes con catéter venoso central<sup>10</sup>.

La colonización del catéter se produce generalmente desde la piel o en su conexión y se relaciona con factores como: el material del catéter, la ubicación (mayor frecuencia en catéteres femorales), el número de lúmenes, el tiempo de uso y las características del paciente<sup>11</sup>. La administración de nutrición parenteral total conlleva un aumento del

riesgo de bacteriemia o infección local<sup>12</sup>. El diagnóstico de la bacteriemia asociada a catéter precisa aislar el microorganismo causal en un hemocultivo periférico, además de un hemocultivo central o en un segmento del catéter<sup>13</sup>. Los microorganismos más frecuentemente asociados son *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* (*E. faecalis*, *E. faecium*) y *Candida albicans*<sup>14,15</sup>. En un paciente con fiebre que recibe nutrición parenteral siempre debe sospecharse de la vía central como foco causante de la infección y, por lo tanto, es necesario suspenderla, realizar hemocultivos y descartar otros posibles focos: respiratorio, urinario, herida quirúrgica, entre otros<sup>16</sup>.

El objetivo de este estudio es determinar la incidencia y los factores de riesgo relacionados con infección de catéter venoso central, en pacientes con nutrición parenteral total en un hospital de tercer nivel de atención.

## Material y métodos

Estudio retrospectivo, observacional de tipo comparativo y longitudinal. Se analizaron los expedientes de los pacientes tratados con nutrición parenteral total, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, del periodo de tiempo comprendido del 1 de enero del 2015 al 31 de marzo del 2015.

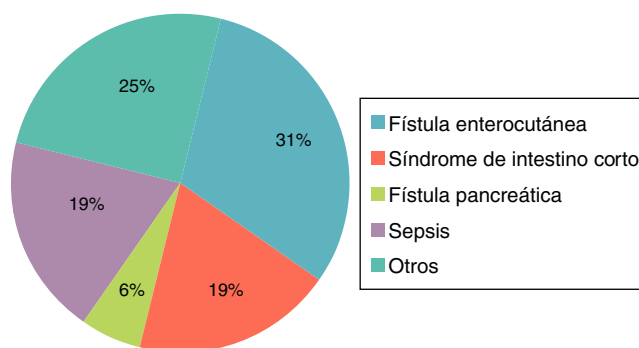
Se mantuvo total confidencialidad de los datos obtenidos. Se analizaron variables como: edad, sexo, comorbilidades, servicio tratante, albúmina, días de estancia intrahospitalaria, diagnóstico de ingreso, días con nutrición parenteral al diagnóstico de la infección, microorganismo aislado, días con catéter venoso central. También se analizaron los días con catéter venoso central y la nutrición parenteral total al diagnóstico de infección.

El análisis descriptivo se realizó mediante frecuencias y porcentajes para variables cualitativas categóricas. Para variables cuantitativas se calcularon medias y desviaciones estándar, cuando la curva de los datos fue simétrica. Cuando esta curva resultó no simétrica se analizó mediante medianas y rangos. Se consideró significancia estadística una  $p < 0.05$ . Los datos recabados fueron capturados en el paquete estadístico: Statistical Package for Social Sciences para Windows (SPSS versión 17.0, Chicago, IL, EE. UU.).

## Resultados

Se revisaron un total de 89 expedientes. Se eliminaron 4 por no encontrarse con datos completos o no encontrarse en archivo. Del total de pacientes, el 52% fueron mujeres y el 48%, hombres. La edad media fue de 54 años (rango 18-83 años). La mayor parte de los pacientes estuvieron internados en el Servicio de Gastrocirugía (85%), seguido por Medicina Interna (6%) y Hematología (4%). El diagnóstico más frecuente fue de fístula enterocutánea (23 pacientes). El resto de los diagnósticos se describen en la figura 1. Del total de pacientes, 16 (19%) presentaron infección asociada al catéter central. La edad media de este grupo fue de 50 años (rango 19-56 años).

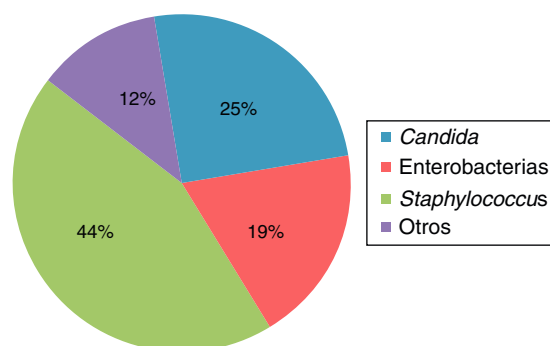
La albúmina promedio en pacientes infectados fue de  $2.9 \pm 0.8$  g/dl, mientras que los no infectados tuvieron una



**Figura 1** Diagnóstico de pacientes con infección asociada a catéter con nutrición parenteral total.

**Tabla 1** Frecuencia y microorganismo aislado en 19 pacientes con infección relacionada con catéter con nutrición parenteral total

Microorganismo encontrados en el cultivo	n	%
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	1	1.2
<i>Candida albicans</i>	1	1.2
<i>Candida glabrata</i>	1	1.2
<i>Candida parapsilosis</i>	1	1.2
<i>Candida tropicalis</i>	1	1.2
<i>Enterobacter cloacae</i> complex	1	1.2
<i>Enterococo faecium</i>	1	1.2
<i>Acinetobacter haemolyticus</i>	1	1.2
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1.2
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	2.4
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	1.2
<i>Staphylococcus warneri</i>	1	1.2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	2	2.4
<i>Escherichia coli</i>	1	1.2
Total infectados	16	19
No infectados	69	81



**Figura 2** Distribución de microorganismos de acuerdo con especie en 19 pacientes que presentaron infección asociada a catéter con nutrición parenteral total.

media de  $2.7 \pm 0.89$  g/dl. Al realizar el análisis estadístico de esta variable, se encontró una  $p = 0.41$ .

Los microorganismos más frecuentemente asociados a infección fueron bacterias grampositivas, con predominio de la especie *Staphylococcus spp.* en un 44%, seguidas por microorganismos oportunistas, en especial *Candida spp.* en el 25% de los pacientes (tabla 1 y fig. 2).

El 56% de los pacientes infectados tenía al menos una enfermedad asociada, mientras que en los no infectados solo un 36% tenía comorbilidad. Se analizó con prueba de Chi cuadrada y se obtuvo una  $p=0.11$ .

El promedio de días entre la colocación del catéter venoso central y el desarrollo de infección fue de  $78 \pm 64$  días. Los pacientes no infectados necesitaron catéter venoso central durante  $34 \pm 33$  días. Se encontró una relación estadísticamente significativa entre los días con catéter y el desarrollo de infección con una  $p=0.14$ . En más del 50% de los pacientes se documentó infección del catéter venoso central en los primeros 20 días, después del inicio de la nutrición parenteral total. De estos pacientes, 22 de ellos ameritaron manejo en la Unidad de Cuidados Intensivos. Del total de estos pacientes, el 36% presentó infección asociada a catéter.

El 81% de los pacientes que presentaron infección asociada a catéter eran postoperados. Al analizar esta variable y compararla con los pacientes postoperados sin infección, se encontró una  $p$  significativa menor de 0.05.

## Discusión

Las complicaciones infecciosas de las vías de acceso central causan alta morbilidad y mortalidad en pacientes hospitalizados. Aproximadamente el 25% de los catéteres venosos centrales colocados presentan colonización asintomática y la tasa de infección es variable entre el 7 y el 42%<sup>17,18</sup>. Se piensa que en la fisiopatología de la infección asociada a catéter interactúan múltiples factores, tomando en cuenta que la entrada del microorganismo al torrente sanguíneo representa el factor desencadenante. Se ha propuesto que esta ocurre cuando la flora normal de la piel invade el sitio de inserción y se mueve en sentido proximal por la superficie externa del catéter hasta alcanzar la luz vascular<sup>12,19</sup>. Se ha visto que el uso de nutrición parenteral total aumenta el riesgo de infección asociada a catéter, ya que es un medio de cultivo potencial<sup>20,21</sup>. En el estudio de Marra et al.<sup>22</sup> se demostró que el 80.9% de los pacientes con nutrición parenteral total prolongada desarrolló un evento de infección en el torrente sanguíneo. En nuestra población, la incidencia encontrada fue menor (19%), probablemente por el tiempo del uso de la nutrición parenteral, ya que nuestro estudio reporta los resultados solo de 6 meses.

Nuestro estudio también demostró que los pacientes con nutrición parenteral e infección ameritaron el uso de vía central casi el doble de tiempo que los pacientes con nutrición que no desarrollaron infección (78 vs. 34 días). Al realizar el análisis estadístico de esta variable, se encontró significación estadística de una  $p=0.014$ . Con estos resultados, es importante tener un protocolo de vigilancia de los pacientes con nutrición parenteral, con más de un mes de uso, con el objetivo de identificar tempranamente datos de infección y realizar maniobras tales como el cambio de catéter o el uso de antibióticos, para disminuir la tasa de esta complicación. Es llamativo que la mayoría de los pacientes fueron diagnosticados con una infección asociada al catéter dentro de los primeros 20 días, por lo que pudieran ser beneficiosos estudios prospectivos, donde se analice el costo-beneficio de la toma de hemocultivo de manera profiláctica, contra los síntomas. De igual manera, se debe

investigar a aquellos que tienen más de 50 días con un catéter venoso central, con un hemocultivo previo, para determinar si este no está infectado, previamente al inicio de nutrición parenteral total.

Se han reportado múltiples factores que contribuyen a la infección en pacientes con catéter venoso central, entre las que se incluyen: las características del catéter, el sitio de inserción, la habilidad de la persona que lo coloca, realizar procedimiento de urgencia; las características del paciente son: edad, gravedad de la enfermedad de base, extremos de edad e inmunocompromiso<sup>18,21,23</sup>. En nuestra serie, los extremos de edad o el género no demostraron aumento en el riesgo de infección. Por otro lado, es interesante analizar que, de los pacientes infectados, el 56% tenía al menos una enfermedad asociada; valdría la pena un estudio de mayor poder, con un subanálisis de las comorbilidades específicas, para identificar los factores de riesgo para la infección en nuestro hospital. Llama la atención que en nuestra población un factor de riesgo relacionado con la infección fue que el paciente fuera postoperado. Este factor probablemente sea explicado por el hecho de que estos pacientes presentan una respuesta metabólica al trauma, que disminuye el estado inmunológico y favorece el desarrollo de complicaciones.

Otro factor asociado a un aumento en la tasa de infección asociada a catéter en pacientes que usan nutrición parenteral total es la estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos<sup>23</sup>. En el 2003, el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades publicó que el 55% de los pacientes ingresados en terapia intensiva tenían una vía de acceso central, comparado con solo el 24% de los pacientes en hospitalización; este factor aumenta el riesgo de infección asociada a catéter<sup>24</sup>. Nuestro estudio no demostró un aumento en la tasa de frecuencia de esta complicación en los pacientes estudiados.

Por último, los agentes etiológicos que más se relacionan con bacteriemias asociadas al catéter son, por orden de frecuencia, estafilococos coagulasa negativos (principalmente *Staphylococcus epidermidis*) en el 36%, enterococos en el 16%, bacilos aerobios gramnegativos (*P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *E. coli*) en el 16%, *S. aureus* en el 13%, *Candida spp.* en el 11% y otros microorganismos en el 8%<sup>25,26</sup>. Como lo menciona la literatura, en nuestro estudio existió un predominio de microorganismos de estreptococo coagulasa negativos y especies de *Candida*, lo que nos permite pensar que la flora normal de la piel representa el punto de inicio para el desarrollo de este tipo de infección, por lo que es importante tener una adecuada técnica de asepsia y antisepsia previa a la colocación de cualquier catéter central.

La infección de catéter venoso central en pacientes con uso de nutrición parenteral total representa un riesgo para los pacientes. Nuestro estudio demostró una incidencia del 19% comparado con el 42% reportado en la literatura. Encontramos que el mayor tiempo en el uso del catéter venoso central ( $p=0.014$ ) y que el paciente fuera postoperado ( $p=0.05$ ) son factores que representaron un aumento en el riesgo de presentar esta complicación, por lo que debe tenerse mayor vigilancia en pacientes que cumplan con estos factores de riesgo.

Este estudio es la pauta para realizar un estudio de mayor alcance y mayor tiempo de seguimiento, así como para determinar más factores de riesgo y focos de alarma que deben considerarse para implementar nuevas y mejo-



res estrategias para el cuidado de infecciones nosocomiales de los productos de alto costo y valor clínico, como son los vinculados con la nutrición parenteral.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Garnacho Montero J, Ortiz Leyva C. Diagnóstico y tratamiento de la sepsis por catéter en nutrición parenteral. *Nutr Clin Med*. 2007;1:153–62.
- Goede MR, Coopersmith CM. Catheter-related bloodstream infection. *Surg Clin N Am*. 2009;89:463–74.
- Deshpande K, Hatem C, Ulrich HL, Currie BP, Aldrich TK, Bryan-Brown CW, et al. The incidence of infectious complications of central venous catheters at the subclavian, internal jugular, and femoral sites in an intensive care unit population. *Crit Care Med*. 2005;33:13–20.
- Singer P, Berger M, van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN guidelines on parenteral nutrition: Intensive care. *Clin Nutr*. 2009;28:387–400.
- Polderman K, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Med*. 2002;28:1–17.
- Polderman K, Girbes A. Central venous catheter use. Part 2: Infectious complications. *Intensive Care Med*. 2002;28:18–28.
- Rosenthal VD, Guzman S, Migone O, Crnich C. The attributable cost, length of hospital stay, and mortality of central line-associated bloodstream infection in intensive care departments in Argentina: A prospective, matched analysis. *Am J Infect Control*. 2003;31:475–80.
- Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *JAMA*. 1994;271:1598–601.
- O'Grady NP, Alexander M, Patchen Dellinger E, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control*. 2002;30:476–89.
- Seisdedos Elcuaz R, Conde Garcia MC, Castellanos Moneadero JI, García-Manzanares Vázquez-de Agredos A, Valenzuela Gámez JC, Fraga Fuentes MD. Central venous catheters-related infections in patients with parenteral nutrition. *Nutr Hosp*. 2012;27:775–80.
- Lorente L, Henry C, Martin MM, Jimenez A, Mora ML. Central venous catheter-related infection in a prospective and observational study of 2,595 catheters. *Crit Care*. 2005;9:R631–5.
- Chan L, Ngeow YF, Parasakthi N. Bacterial infection of central venous catheters in short term total parenteral nutrition. *Med J Malaysia*. 1998;53:10–5.
- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006;81:1159–71.
- Kiehn T, Armstrong D. Changes in the spectrum of organism causing bacteremia and fungemia in immunocompromised patients due to venous access devices. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1990;9:869–72.
- Yilmaz G, Koksali I, Aydin K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Risk factors of catheter-related bloodstream infections in parenteral nutrition catheterization. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2007;3:284–7.
- O'Connor A, Hanly AM, Francis E, Keane N, McNamara DA. Catheter associated blood stream infections in patients receiving parenteral nutrition: A prospective study of 850 patients. *J Clin Med Res*. 2013;5:18–21.
- Marik PE. Fever in the ICU. *Chest*. 2000;117:855–69.
- Tan CC, Zanariah Y, Lim KI, Balan S. Central venous catheter-related blood stream infections: Incidence and an analysis of risk factors. *Med J Malaysia*. 2007;62:370–4.
- Stiges-Serra A, Linares J, Garau J. Catheter sepsis. The clue is the hub. *Surgery*. 1985;97:355–7.
- Beghetto MG, Victorino J, Texeira L, de Azevedo MJ. Parenteral nutrition as a risk factor for central venous catheter-related infection. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2005;29:367–73.
- Wang FD, Cheng YY, Kung SP, Tsai YM, Liu CY. Risk factors of catheter-related infections in total parenteral nutrition catheterization. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei)*. 2001;64:223–30.
- Marra AR, Opilla M, Edmond MB, Kirby DF. Epidemiology of bloodstream infections in patients receiving long-term total parenteral nutrition. *J Clin Gastroenterol*. 2007;41:19–28.
- Laupland KB, Zygun DA, Davies HD, Church DL, Louie TJ, Doig CJ. Population-based assessment of intensive care unit-acquired bloodstream infection in adults: Incidence, risk factors and associated mortality rate. *Crit Care Med*. 2002;30:2462–7.
- Ng S, Tai L, Tan C, Tong-Jenny M. The National Audit on Adult Intensive Care Units (NAICU) 2007 Report. The National Committee for NAICU. Medical Development Division Ministry of Health Malaysia; 2007 [consultado 7 Ene 2016]. Disponible en <http://www.crc.gov.my/wp-content/uploads/documents/report/naicureport2007.pdf>.
- National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control*. 2004;32:470–85.
- Gowardman JR, Montgomery C, Thirlwell S, Shewan J, Idema A, Larsen PD, et al. Central venous catheter-related bloodstream infections: An analysis of incidence and risk factors in a cohort of 400 patients. *Intensive Care Med*. 1998;24:1034–9.