



Catéter venoso central beneficios, riesgos y complicaciones, un artículo de revisión

Central venous catheter benefits, risks and complications, a review article

Catéter venoso central beneficios, riscos e complicações, um artigo de revisão

Erik Shoel Salas Ochoa ^I

erik.salas@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-9782-2524>

Cinthya Maribel Cárdenas Chamorro ^{III}

cinthycardenas36@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0500-1175>

Emilia Gisselle Mora Amoroso ^{II}

emilia.mora@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-4327-1719>

Mónica Carolina Imbaquingo Sichel ^{IV}

mcimbaquingos@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-0435-9157>

Correspondencia: erik.salas@unach.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 30 de octubre de 2023 * **Aceptado:** 28 de noviembre de 2023 * **Publicado:** 28 de diciembre de 2023

- I. Médico General. Egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Chimborazo. Médico de consulta externa del Centro de Salud Tipo B, Chambo, Ecuador.
- II. Médica General. Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Chimborazo. Médica de consulta externa del Centro de Salud Tipo B, Chambo, Ecuador.
- III. Médica General. Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador. Magister en Salud y Seguridad Ocupacional. Médica residente en Hospital San Vicente de Paul. Ibarra, Ecuador.
- IV. Médica General. Egresada de la Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador. Médica residente en Hospital San Vicente de Paul. Ibarra, Ecuador

Resumen

Los catéteres venosos centrales, al igual que los catéteres arteriales y los catéteres de diálisis se insertan en 3 de cada 4 unidades de cuidados intensivos de pacientes críticos, las complicaciones más frecuentes incluyen las locales en el sitio de inserción, como infecciones, trombosis o lesión miocárdica. Materiales y métodos: Se realizó la siguiente revisión bibliográfica mediante una búsqueda exhaustiva de artículos científicos de calidad como: Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, Clinical Key, Pubmed. Toda la información desactualizada y no confirmada, fue descartada. Fueron usados como referencias para esta redacción, estudios en idiomas inglés y español, publicados a partir del año 2018. Resultados: El uso de catéteres venosos centrales es una herramienta invaluable en el ámbito médico para proporcionar acceso vascular crucial en situaciones clínicas específicas. En resumen, si bien los catéteres venosos centrales son herramientas vitales en ciertas circunstancias médicas, su uso debe ser cuidadosamente evaluado y sopesado, priorizando la necesidad clínica y minimizando los riesgos asociados a través de una colocación adecuada, seguimiento constante y retirada oportuna cuando ya no sean necesarios.

Palabras Clave: Catéter venoso central; Infección; Bacteremia; Revisión; Complicaciones.

Abstract

Central venous catheters, like arterial catheters and dialysis catheters, are inserted in 3 out of 4 intensive care units of critically ill patients. The most frequent complications include local complications at the insertion site, such as infections, thrombosis or injury. myocardial. Materials and methods: The following bibliographic review was carried out through an exhaustive search of quality scientific articles such as: Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, Clinical Key, Pubmed. All outdated and unconfirmed information was discarded. Studies in English and Spanish languages, published since 2018, were used as references for this writing. Results: The use of central venous catheters is an invaluable tool in the medical field to provide crucial vascular access in specific clinical situations. In summary, while central venous catheters are vital tools in certain medical circumstances, their use must be carefully evaluated and weighed, prioritizing clinical need and minimizing associated risks through appropriate placement, constant monitoring, and timely removal when no longer available. are necessary.

Keywords: Central venous catheter; Infection; Bacteremia; Revision; Complications.

Resumo

Cateteres venosos centrais, como cateteres arteriais e cateteres de diálise, são inseridos em 3 de 4 unidades de terapia intensiva de pacientes críticos. As complicações mais frequentes incluem complicações locais no local de inserção, como infecções, trombose ou lesão miocárdica. Materiais e métodos: A seguinte revisão bibliográfica foi realizada através de uma busca exaustiva de artigos científicos de qualidade como: Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, Clinical Key, Pubmed. Todas as informações desatualizadas e não confirmadas foram descartadas. Foram utilizados como referências para esta redação estudos nos idiomas inglês e espanhol, publicados desde 2018. Resultados: O uso de cateteres venosos centrais é uma ferramenta inestimável na área médica para fornecer acesso vascular crucial em situações clínicas específicas. Em resumo, embora os cateteres venosos centrais sejam ferramentas vitais em determinadas circunstâncias médicas, a sua utilização deve ser cuidadosamente avaliada e ponderada, priorizando a necessidade clínica e minimizando os riscos associados através da colocação adequada, monitorização constante e remoção atempada quando já não estiverem disponíveis..

Palavras-chave: Cateter venoso central; Infecção; Bacteremia; Revisão; Complicações.

Introducción

Los catéteres venosos centrales (CVC), al igual que los catéteres arteriales y los catéteres de diálisis se insertan en 3 de cada 4 unidades de cuidados intensivos de pacientes críticos, las complicaciones más frecuentes incluyen las locales en el sitio de inserción, como infecciones, trombosis o lesión miocárdica (Jamishid, 2019).

Por esto, la colocación de estos accesos venosos, requiere de una preparación y técnicas adecuadas para disminuir el riesgo de complicaciones inmediatas como sangrado y neumotórax. Por otra parte, una vez colocada, también requieren de vigilancia y cuidado para evitar la morbilidad asociada al uso del acceso venoso central, que corresponden a las complicaciones tardías (Kelly Estrada-Orozco, 2020).

Estos eventos adversos son responsables de una gran morbimortalidad y costos adicionales, aunque podrían evitarse en la gran mayoría de los casos (Merin, y otros, 2022).

Metodología

Este estudio encaja con el modelo de investigación documental, ya que se realizó a través de la consulta de documentos (libros, revistas científicas, registros médicos plasmados en ensayos

clínicos, etc.). Pertenece a un tipo específico de investigación documental secundaria, en el cual se realiza una investigación de todo tipo de revisiones existentes (revisiones narrativas, revisión de evidencias, meta-análisis, revisiones sistemáticas, etc.). En bases de datos académicas de la web de alto reconocimiento científico, las cuales direccionan específicamente a archivos con validez, como lo son: Science Direct, Springer Link, Cochrane Library, Clinical Key, Pubmed, utilizando las siguientes palabras clave: (Central Venous Catheters; Catheter-Related Infections; Bacteremia; Secondary Prevention; Catheters) AND (“Review”). La revisión bibliográfica aquí presentada, se propuso específicamente a encontrar archivos de calidad con validez y fuerte evidencia científica, con el fin determinar la relevancia e importancia de la información presentada y asegurar la originalidad de la investigación, siendo lo suficientemente clara y que responda a las necesidades del lector, de manera que conduzca a un escenario bastante amplio y permita la retroalimentación del tema planteado, presentando una síntesis de la literatura que se ha encontrado sobre la colocación de catéter venoso central. Toda la información desactualizada y no confirmada, fue descartada. Fueron usados como referencias para esta redacción, estudios en idiomas inglés y español, publicados a partir del año 2018.

Dispositivo de Acceso Venoso Central

El dispositivo de acceso venoso central es comúnmente conocido vía central, y es utilizado para la administración y seguimiento de los medicamentos administrados a los pacientes. Dentro de los dispositivos comúnmente usados están los catéteres venosos centrales tunelizados, catéteres centrales de inserción periférica y dispositivos totalmente implantables (Frances Fengzhi Lin, 2023) (Vegunta, 2021).

La infección asociada al catéter venoso central es definida como un proceso inflamatorio e infeccioso no relacionada a ninguna otra fuente, el mismo ocurre 48 horas posterior a la colocación del dispositivo de acceso venoso central. Este concepto se diferencia de las infecciones del torrente sanguíneo relacionada con catéteres debido a que estas se utilizan con fines de vigilancia, diagnóstico y tratamiento de paciente con un diagnóstico patológico requerido (Connors, 2020) (Leray-Moragués, 2020).

Las técnicas de asepsia inadecuadas, incluyendo el acceso a los catéteres, tapas, conectores e infusiones contaminadas están dentro de las principales causas de diseminación intraluminal. Los catéteres venosos centrales son una parte integral del tratamiento del paciente en la unidad de cuidados intensivos, una de las desventajas de este dispositivo es que son invasivos, lo que aumenta

el riesgo de manera significativa a generar un proceso infeccioso. Los pacientes de áreas críticas como neonatología, geriatría, unidad de cuidados intensivos entre otros tienen un riesgo significativamente alto de infección por sus patologías previas o a su vez por deterioro en su sistema inmunológico (Jakobsen, 2021) (Jennifer L. Hefner, 2018)

Los sitios de inserción pueden ser varios, utilizando ampliamente los vasos del cuello, extremidades o región inguinal. Los estudios de imagen tienen un rol importante en la colocación y monitorización de un dispositivo de acceso venoso central debido a beneficios demostrados en las tasas de éxito, además que la literatura indica que existen menor cantidad de complicaciones (Alan Massouh, 2023) (Federico Frondizi, 2023)

Indicaciones de uso del catéter venoso central

Las principales categorías de necesidad de un acceso venoso central son (Jamishid, 2019):

- Monitorización de la presión venosa central.
- Incapacidad de asegurar otras formas de acceso venoso acceso.
- Infusión de electrolitos, líquidos hiperosmolares, agentes vasoactivos, agentes citotóxicos y algunos antibióticos.
- Terapias extracorpóreas que incluyen alto volumen de fluidos como hemodiálisis o plasmaféresis (Carranza, Pizarro, Cárdenas, Monge, & Arroyo, 2020).

Contraindicaciones

Dentro de las contraindicaciones generales y específicas para la inserción de un catéter venoso central están (Ostaiza, 2021):

- Infección de sitio de venopunción.
- Trombosis del vaso a puncionar.
- Coagulopatías (Contraindicación relativa)
- Limitaciones anatómicas: Obesidad mórbida.
- Sitio de quemaduras.

Complicaciones inmediatas

La colocación de un catéter venoso central puede implicar algunas complicaciones inmediatas, que pueden variar desde problemas menores hasta situaciones potencialmente mortales que podrían incluir:

- **Inserción incorrecta del catéter**

La inserción incorrecta de un catéter venoso central es una complicación grave que puede tener varias consecuencias adversas. Esta situación puede implicar punción arterial es decir que, en lugar de ingresar en una vena, el catéter puede perforar una arteria cercana. Esto puede causar hemorragia, formación de hematomas y reducción del flujo sanguíneo arterial, lo que puede tener implicaciones serias para la circulación. Además, puede causar lesiones tisulares causando daños a tejidos circundantes, incluyendo nervios, músculos u otros órganos, lo que puede generar dolor, inflamación o disfunción en esas áreas. En ocasiones, el catéter puede insertarse en una vena diferente a la planeada, lo que puede alterar la efectividad del acceso venoso central deseado o llevar a complicaciones adicionales (Kelly Estrada-Orozco, 2020).

- **Neumotórax**

El neumotórax es una complicación potencialmente grave que puede ocurrir durante la inserción de un catéter venoso central. Sucede cuando se perfora accidentalmente la pleura, la membrana que rodea los pulmones, permitiendo que el aire ingrese al espacio pleural. Esto puede causar colapso parcial o completo del pulmón afectado, lo que resulta en dificultad respiratoria súbita y dolor en el pecho (Joshua Kolikof, 2023).

Durante la inserción del catéter, especialmente en la técnica conocida como "punción subclavia" o "punción yugular", existe el riesgo de que la aguja o el catéter penetren la pleura, causando un neumotórax. Los signos y síntomas de un neumotórax pueden incluir dificultad para respirar, dolor agudo en el pecho, tos y en casos más graves, cianosis (coloración azulada de la piel debido a la falta de oxígeno (Joshua Kolikof, 2023) (Alfred Croteau, 2021).

En caso de que se sospeche o se confirme un neumotórax durante la inserción del catéter venoso central, el manejo generalmente incluye la colocación de un tubo torácico para drenar el aire acumulado en el espacio pleural y permitir que el pulmón afectado se expanda nuevamente. El tratamiento oportuno es crucial para prevenir complicaciones adicionales y restaurar la función pulmonar normal (Joshua Kolikof, 2023).

- **Hemorragia**

La hemorragia es una complicación que puede ocurrir durante la inserción de un catéter venoso central. Esta situación puede suceder por varios motivos:

- Lesión vascular: durante la inserción del catéter, existe el riesgo de perforar o lesionar una arteria o una vena cercana, lo que puede resultar en sangrado (Eduardo López-Briz, 2022).

- Punción accidental: La aguja o el catéter pueden atravesar la pared de un vaso sanguíneo, provocando hemorragia en el sitio de inserción (Eduardo López-Briz, 2022).
- Coagulopatía: En pacientes con trastornos de la coagulación o que están tomando medicamentos anticoagulantes, el riesgo de hemorragia puede aumentar (Eduardo López-Briz, 2022).

El reconocimiento temprano y la gestión adecuada de la hemorragia durante la inserción del catéter son fundamentales. Las acciones inmediatas pueden incluir la aplicación de presión directa en el sitio de inserción para detener el sangrado, el uso de agentes hemostáticos locales si es necesario, y en casos graves, la necesidad de suturas o compresión más intensiva (Eduardo López-Briz, 2022).

- **Arritmias cardíacas**

Las arritmias cardíacas durante la inserción de un catéter venoso central son una complicación poco común pero posible. Estas arritmias pueden ocurrir debido a la estimulación mecánica o eléctrica del corazón durante el procedimiento de colocación del catéter (Lihua Wang, 2022).

Algunos factores que podrían contribuir a la aparición de arritmias cardíacas durante la inserción del catéter incluyen:

- Estimulación mecánica: El contacto del catéter con las paredes cardíacas puede causar irritación, desencadenando una respuesta eléctrica anormal en el corazón (Lihua Wang, 2022).
- Estimulación eléctrica: La manipulación del catéter cerca de las estructuras cardíacas, como el nodo sinusal o el sistema de conducción, puede desencadenar arritmias (Lihua Wang, 2022).
- Posición incorrecta: Si el catéter está mal posicionado, puede interactuar con el tejido cardíaco y provocar arritmias (Lihua Wang, 2022).

Las arritmias cardíacas que pueden ocurrir durante la inserción del catéter venoso central pueden variar desde latidos cardíacos rápidos (taquicardia) hasta latidos cardíacos lentos (bradicardia) o ritmos cardíacos irregulares (Lihua Wang, 2022).

- **Daño de estructuras vecinas**

Durante la inserción de un catéter venoso central, existe el riesgo de causar daño a estructuras vecinas debido a la proximidad de órganos y tejidos sensibles en la zona donde se coloca el catéter (Sona Duwadi, 2018).

Algunas estructuras que podrían verse afectadas incluyen:

- Pleura y pulmones: Durante la inserción de catéteres en las regiones subclavia o yugular, existe el riesgo de perforar la pleura, lo que puede llevar a un neumotórax (acumulación de aire en el espacio pleural alrededor del pulmón), causando dificultad respiratoria (Sona Duwadi, 2018).
- Vasos sanguíneos: Una inserción incorrecta o un movimiento brusco del catéter puede dañar las paredes de las venas o arterias cercanas, causando hematomas, sangrado o lesiones vasculares (Sona Duwadi, 2018).
- Nervios: La manipulación inadecuada o la colocación incorrecta del catéter pueden lesionar los nervios cercanos, causando dolor, entumecimiento o alteraciones sensoriales en el área afectada (Sona Duwadi, 2018).
- Músculos y tejidos blandos: La inserción del catéter puede causar daño o irritación a los músculos, tejidos blandos y otras estructuras anatómicas cercanas al sitio de inserción (Sona Duwadi, 2018).

- **Lesión miocárdica**

Se han informado laceraciones de la vena cava, los vasos mediastínicos y la aurícula derecha. El mecanismo propuesto de estas lesiones es que el alambre guía queda atrapado contra la pared de un vaso y la inserción posterior de un dilatador o catéter provoca una lesión. Y a medida que avanza el catéter o dilatador; el alambre comienza a “arquearse” y a empujar contra la pared del vaso, causando potencialmente una laceración lineal que puede ser mucho más grande (y catastrófica) que una simple punción (Jatczak, y otros, 2023).

Si se produce una lesión de un vaso venoso importante, a menudo se necesita una intervención quirúrgica urgente y la literatura relacionada con este tema se limita en gran medida a informes de casos (Jatczak, y otros, 2023).

Otros factores que pueden intervenir, se relacionan con variantes anatómicas. La persistencia congénita de la vena cava del lado izquierdo, con o sin un puente sobre la vena innominada, puede ocurrir hasta en el 0,3% de los pacientes sanos y puede ocurrir durante la colocación de una vía central a través de la vena subclavia izquierda o yugular interna (Jatczak, y otros, 2023).

Complicaciones tardías

- **Infección relacionada a catéter (IRC)**

En presencia de un catéter venoso central o catéter arterial, se sospecha una IRC en función de la presencia de al menos uno de los siguientes criterios (Timsit, y otros, 2020):

1. Aparición o empeoramiento de signos sistémicos de inflamación aguda (fiebre o disfunción orgánica) después colocación de catéter; sin otro sitio de infección y probablemente sin otra causa no infecciosa.
2. Aparición de signos locales alrededor del catéter (celulitis, infección del túnel, secreción purulenta o absceso en el sitio de inserción.
3. Hemocultivo positivo, sin otros infecciosos confirmados o factores de riesgo.

Expertos mencionan que una vez sospechada IRC, se deben investigar, los siguientes factores de riesgo (Timsit, y otros, 2020):

- a. Inestabilidad hemodinámica, con presión arterial sistólica <90 mmHg (o disminución de 40 mmHg en comparación con el valor inicial), o presión arterial media <65 mmHg; en ausencia de otra causa identificable de hipotensión.
- b. Neutropenia ($<500/\text{mm}^3$)
- c. Pacientes con órganos trasplantados, u otra forma de inmunosupresión.
- d. Dispositivos intra cardiacos, como válvulas, marcapasos y prótesis vasculares.
- e. Supuración o induración franca/eritema ($>0,5$ cm de diámetro) en el sitio de acceso vascular afectado.

- **Estenosis venosa**

El mecanismo por el que ocurre la estenosis, es complejo y muy probablemente esté relacionado con la colocación del catéter complicada por el aumento de la inflamación, aumento del estrés oxidativo, activación de leucocitos, liberación de la mieloperoxidasa y la activación de la cascada de coagulación (Wang, Jia, & Jiang, 2022).

Generalmente comienza con daño endotelial causado por canulación venosa, que se transforma en una noxa sostenida por la presencia permanente de un cuerpo extraño biocompatible. Estudios en animales han mostrado que después de un corto periodo de tiempo, las células de músculo liso endoteliales migran a las áreas de lesión, lo que provoca una proliferación localizada, sin llegar a la hiperplasia (Ma, y otros, 2021).

- **Trombosis**

La fisiopatología de la formación de trombos en pacientes con catéter venosos centrales, implica múltiples procesos. En primer lugar, las paredes de los vasos en el sitio de acceso se dañan después de la inserción inicial del catéter. Y posterior, se activa la cascada de la coagulación y respuesta inflamatoria durante la cual se activan los leucocitos que liberan mieloperoxidasa, lo que fomenta la formación de agregados plaquetarios (Wang, Jia, & Jiang, 2022).

El resultado es la formación de un trombo blando en la punta del catéter o dentro de ella; mientras tanto, es posible que se formen coágulos a lo largo de toda la luz del catéter intravascular (Wang, Jia, & Jiang, 2022).

Muchos factores pueden contribuir al desarrollo de trombosis relacionada con el catéter, incluido el traumatismo de la relación calibre-vena del catéter por punción de la vena y la ubicación de la punta del catéter (Wang, Jia, & Jiang, 2022).

Los factores adicionales asociadas al paciente, incluyen el diámetro de la luz de la vena, malignidad, antecedentes de tromboembolismo, estasis venosa, insuficiencia cardíaca congestiva, inmovilización, hipotensión y estado de hipercoagulabilidad (Wang, Jia, & Jiang, 2022).

- **Migración de la punta del catéter venoso central**

Aunque la inserción del CVC es un procedimiento común, una definición óptima de la ubicación de la punta del CVC es todavía un tema de debate que varía según las recomendaciones. Varios estudios anteriores aceptan solo un área estrecha para el posicionamiento adecuado de la punta, generalmente en la parte inferior de la vena cava superior (SVC), un área de 2 a 3 cm de largo debajo de la carina (Merin, y otros, 2022) (Talari, Talari, Parasramka, & Mirrakhimov, 2018).

En la mayoría de los casos dentro de las unidades de cuidado intensivo, se realiza una radiografía de tórax rutinariamente, posterior a la inserción del acceso venoso central, para detectar complicaciones relacionadas con la inserción, además permite evaluar la posición de la punta del catéter. Generalmente, se permite el uso del CVC solo después de verificar la radiografía de tórax (Merin, y otros, 2022).

Una mala posición de la punta puede provocar potencialmente complicaciones relacionadas con el CVC. La posición proximal se ha relacionado con un mayor riesgo de trombosis venosa, mientras que la posición distal en la aurícula derecha o en el ventrículo derecho puede causar arritmias cardíacas y taponamiento, aunque el taponamiento cardíaco tardío es una complicación de la ubicación profunda de la punta del catéter muy infrecuente (Merin, y otros, 2022).

Estudios observacionales concluyen que la posición de la punta del CVC migra durante su uso, por lo que una posición óptima inicial dentro de un rango estrecho no refleja ni predice su posición posterior durante el tratamiento (Merin, y otros, 2022).

Prevención

Para prevenir la inserción incorrecta del catéter venoso central, es crucial que el procedimiento sea realizado por personal médico experimentado y entrenado, utilizando técnicas y guías precisas de colocación. El uso de técnicas de imagen, como la ecografía, puede ayudar a visualizar la posición de la vena y minimizar el riesgo de inserción incorrecta. La atención cuidadosa durante el procedimiento y la confirmación de la posición adecuada del catéter son esenciales para prevenir estas complicaciones (Kelly Estrada-Orozco, 2020).

Conclusión

Las recomendaciones sobre el uso seguro y eficaz de los catéteres de acceso venoso central en relación con los procesos de inserción y mantenimiento del catéter venoso central son de gran importancia a fin de prevenir complicaciones. Las complicaciones tempranas más comunes (< 30 días) incluyen mala posición venosa del catéter y perforación con lesión arterial, neumotórax, hemotórax, lesión del conducto torácico o incluso taponamiento cardíaco. Las complicaciones tardías incluyen infección, trombosis del catéter, trombosis y estenosis de los vasos, fractura del catéter con extravasación o fractura con migración o embolización del material del catéter.

El uso de catéteres venosos centrales es una herramienta invaluable en el ámbito médico para proporcionar acceso vascular crucial en situaciones clínicas específicas. En resumen, si bien los catéteres venosos centrales son herramientas vitales en ciertas circunstancias médicas, su uso debe ser cuidadosamente evaluado y sopesado, priorizando la necesidad clínica y minimizando los riesgos asociados a través de una colocación adecuada, seguimiento constante y retirada oportuna cuando ya no sean necesarios.

Referencias

- Alan Massouh, S. W. (2023). ACR Appropriateness Criteria Central Venous Access Device and Site Selection. *Journal of the American College of Radiology*, Volumen 20, Número 5, Páginas S3-S19.
- Alfred Croteau, K. K.-B. (2021). Infección del catéter en la unidad de cuidados intensivos. En *Terapias quirúrgicas actuales* (págs. 257, 1421-1426). España: Elsevier.

- Carranza, A., Pizarro, V., Cárdenas, G., Monge, M., & Arroyo, A. (2020). Central Venous Catheter and its complications. *REVISTA MEDICINA LEGAL DE COSTA RICA*.
- Connors, C. I. (2020). Diagnóstico, tratamiento y prevención de la trombosis asociada al cáncer. En Abeloff. *Oncología clínica* (págs. 33, 523-543). España: Elsevier.
- Eduardo López-Briz, V. R. (2022). Heparin versus 0.9% sodium chloride locking for prevention of occlusion in central venous catheters in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 18;7.
- Federico Frondizi, L. D. (2023). Complications associated with the use of peripherally inserted central catheters and midline catheters in COVID-19 patients: An observational prospective study. *AJIC: American Journal of Infection Control*, Volumen 51, Número 11, Páginas 1208-1212.
- Frances Fengzhi Lin, N. M. (2023). Facilitators and barriers to evidence-based practice in central venous access device insertion and management in an intensive care unit: A qualitative study. *Intensive and Critical Care Nursing*, Volumen 80, Artículo 103553.
- Hui Xu, A. H. (2023). The effectiveness of dressings and securement devices to prevent central venous catheter-associated complications: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*, 149:104620.
- Jakobsen, K. Y. (2021). Central venous catheter access and procedure compliance: A qualitative interview study exploring intensive care nurses' experiences. *Intensive and Critical Care Nursing*, Volumen 69, Artículo 103182.
- Jamishid, R. (2019). Central Venous Catheters: Indications, Techniques, and Complications. *Seminars in Pediatric Surgery*.
- Jatzcak, L., Camargo, R., Lopes, A., Colussi, L., Borgess, L., Saleh, J., & Picada, M. (2023). Complications of central venous catheterization at a vascular surgery service in a teaching hospital: a prospective cohort study. *J Vasc Bras*.
- Jennifer L. Hefner, N. F. (2018). Central line infections in United States hospitals: An exploration of variation in central line device days and infection rates across hospitals that serve highly complex patient populations. *AJIC: American Journal of Infection Control*, Volumen 47, Número 8, Páginas 1032-1034.
- Joshua Kolikof, K. P. (2023). Central Venous Catheter. *StatPearls*, 56-70.
- Kelly Estrada-Orozco, F. C.-C.-C. (2020). Central venous catheter insertion and maintenance: Evidence-based clinical recommendations. *Rev Colomb Obstet Ginecol*, 115-162.

- Leray-Moragués, B. C. (2020). Acceso vascular para tratamiento renal sustitutivo agudo. En *Cuidados intensivos en nefrología* (págs. Capítulo 167, 1010-1018). España: Elsevier.
- Li Wei, Y. L. (2019). Chlorhexidine-impregnated dressing for the prophylaxis of central venous catheter-related complications: a systematic review and meta-analysis. *BMC Infect Dis*, 16;19(1).
- Lihua Wang, L. J. (2022). Pathology of catheter-related complications: what we need to know and what should be discovered. *J Int Med Res*, 50(10).
- Ma, W., Zhao, Z., Fu, Q., Hu, L., Zhao, X., Wang, C., & Liu, Y. (2021). Comparison of Management for Central Venous Stenosis With or Without Previous Catheter Placement. *Sec. Endovascular and Interventional Neurology*.
- Merin, R., Gal-Oz, A., Adi, N., Vine, J., Schwartz, R., Aconina, R., & Stavi, D. (2022). Central catheter tip migration in critically ill patients. *PLOS ONE*.
- Ostaiza, M. L. (2021). Tendencias actuales sobre las infecciones asociadas al uso de catéter venoso central. *Journal of American Health*, 90-100.
- Sibylle Machat 1, E. E. (2019). Complications of central venous port systems: a pictorial review. *Insights Imaging*, 28;10(1).
- Sona Duwadi, Q. Z. (2018). Peripherally inserted central catheters in critically ill patients - complications and its prevention: A review. *Int J Nurs Sci*, 99-105.
- Talari, G., Talari, P., Parasramka, S., & Mirrakhimov, A. (2018). Recurrent migration of peripherally inserted central catheter into the azygos vein. *BMJ Case Rep*.
- Timsit, J., Baleine, J., Calvino, S., Darmon, M., Leone, M., & Leroy, O. (2020). Expert consensus-based clinical practice. Timsit et al. *Ann. Intensive Careguidelines management of intravascular catheters in the intensive care unit*.
- Vegunta, R. K. (2021). Acceso vascular. En *Holcomb y Ashcraft. Cirugía pediátrica* (págs. 8, 133-140). España: Elsevier.
- Wang, L., Jia, L., & Jiang, L. (2022). Pathology of catheter-related complications: what we need to know and what should be discover. *Journal of International Medical Research*.