



REVIEW ARTICLE

COMPROBACIÓN DE CATÉTER VENOSO CENTRAL POR REGISTRO ELECTROCARDIOGRÁFICO

*¹Sara Núñez Valles, ²Diana Alejandra Ortiz González, ³Omar García Nájera, ⁴Laura Elena Gómez Leal and ⁵Ivan Gael Jaime Ley

^{1,4,5} Anestesióloga, Centro Médico ABC, Ciudad de México

²Anestesióloga y Medicina Crítica, Centro Médico ABC, Ciudad de México

³Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC, Ciudad de México

ARTICLE INFO

Article History:

Received 10th December, 2022

Received in revised form

18th January, 2023

Accepted 15th February, 2023

Published online 13th March, 2023

Key words:

Catéter Venoso Central", "Colocación De Catéter Venoso Central", "Electrocardiografía", "Arritmias Y Catéter Venoso Central.

ABSTRACT

Introducción: tradicionalmente, la comprobación de la correcta ubicación del catéter venoso central se realiza a través de radiografía de tórax, pero existen otras alternativas. **Objetivo:** describir la técnica basada en el registro electrocardiográfico intracavitario, sustituyendo a la fluoroscopia y a la radiografía de tórax como método preferente para localizar la punta del catéter. La localización de la punta del catéter venoso central con el método del electrocardiograma intracavitario (ECG-IC) proporciona información en tiempo real sobre la colocación del extremo proximal del catéter usando la actividad eléctrica del corazón.²⁻⁴ **Metodología:** Se realizaron búsquedas en buscadores como PubMed, ScienceDirect con los términos "cateter venoso central", "electrocardiografía y anestesia", "arritmias y colocación de cateter venoso central". **Resultados:** El método de ECG-IC se considera el estándar de oro, por la seguridad, bajo costo y disponibilidad en el transoperatorio. **Conclusiones:** Aumenta la seguridad global del procedimiento y disminuye el riesgo de arritmias iatrogénicas.² Esto evitaría la exposición a radiación innecesaria de las radiografías y potencialmente permitir ahorros de tiempo, que pueden ser especialmente importante en el cuidado de pacientes en estado crítico.¹⁰

INTRODUCTION

Tradicionalmente, la comprobación de la correcta ubicación del catéter venoso central se realiza a través de radiografía de tórax, pero existen otras alternativas. En este caso se describe la técnica basada en el registro electrocardiográfico intracavitario, sustituyendo a la fluoroscopia y a la radiografía de tórax como método preferente para localizar la punta del catéter. En la práctica del anestesiólogo existen diferentes formas de verificar la posición correcta de la punta del catéter, sin embargo algunas de ellas tienen ciertas limitaciones dado que no se encuentran disponibles hasta el final de la intervención quirúrgica, algunos otros no son métodos confiables al 100%, quedando la opción de radiografía portátil de tórax, la cual tiene además como desventaja los posibles errores en la interpretación y la variabilidad de la imagen dependiendo de la posición del paciente.¹ La localización de la punta del catéter venoso central con el método del electrocardiograma intracavitario (ECG-IC) proporciona información en tiempo real sobre la colocación del extremo proximal del catéter usando la actividad eléctrica del corazón.²⁻⁴ Se describe a continuación una técnica alternativa sencilla, sin coste adicional y con el material que está disponible en cualquier sala quirúrgica o terapia intensiva. Este sistema, se basa en los cambios electrocardiográficos que se producen durante la introducción del catéter hacia la vena cava superior y las cavidades cardíacas. Dado que el nodo sinusal se encuentra en la aurícula derecha justo debajo de la unión de la vena

cava con la aurícula derecha, quien da origen al ciclo cardíaco, originando la contracción, reflejando cambios en la onda P, estos cambios eléctricos serán utilizados para guiar el catéter central. Es de fácil aplicación y se visualiza claramente en un monitor convencional de electrocardiograma (ECG).⁴⁻⁶ La única contraindicación para la utilización del método de ECG-IC es la dificultad en la identificación de la onda P, y la falta de pericia del operador. Tiene limitación en paciente con arritmias graves, marcapasos o fibrilación auricular, los cuales se deben detectar antes del procedimiento. El catéter central mal colocado, ya sea demasiado profundo puede generar arritmias cardíacas, o si la punta del catéter se encuentra en la vena cava superior se relaciona con trombosis venosa, por el trauma mecánico repetido al endotelio.⁷⁻⁹ El método de ECG-IC se considera el estándar de oro, por la seguridad, bajo costo y disponibilidad en el transoperatorio. Aumenta la seguridad global del procedimiento y disminuye el riesgo de arritmias iatrogénicas.² Esto evitaría la exposición a radiación innecesaria de las radiografías y potencialmente permitir ahorros de tiempo, que pueden ser especialmente importante en el cuidado de pacientes en estado crítico.¹⁰

TÉCNICA

Material a utilizar:

- Equipo de catéter venoso central corto o largo que incluya guía metálica.
- Monitor de ECG.
- Pinza metálica o caimán de conducción metálica estéril.

*Corresponding author: Sara Núñez Valles,
Anestesióloga, Centro Médico ABC, Ciudad de México.

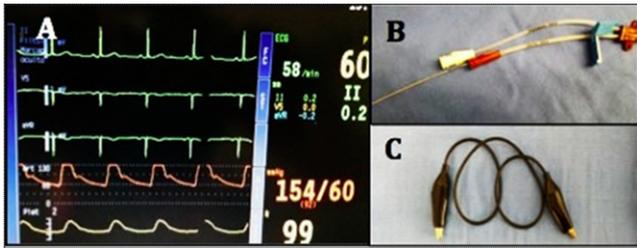


Figura 1. Material necesario para la técnica. A: Monitor, B: Catéter y C: Caimán o cualquier pinza metálica

Se coloca el monitor de ECG y se corrobora presencia de onda P. La vía de acceso del catéter es a elección del operador y en este caso solo se necesita que la guía sea de material conductor (metálica). Todas las guías tienen una marca de distancia, se posiciona esta marca, que es la más gruesa en la entrada del catéter en su porción distal y es donde coincide la punta del catéter con la punta de la guía.

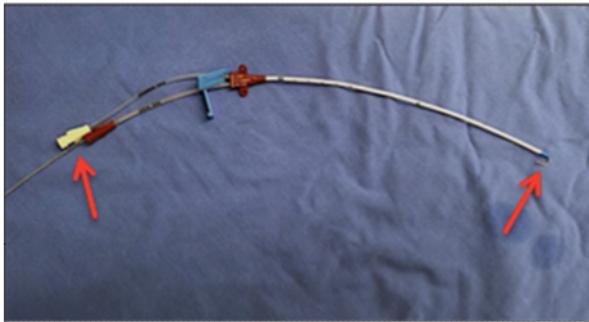


Figura 2. Catéter central corto, tiene guía metálica con la marcas de la distancia, la más gruesa corresponde a la punta del catéter

Dependiendo del electrodo usado será la derivación en el monitor en la que se observan los cambios de la onda P, dado que se convierte un electrocardiograma de superficie en un electrocardiograma intracavitario. La derivación utilizada es DII (hombro derecho-pierna izquierda), ya que esta derivación es la líder para monitorear las variaciones de la onda P (el eje eléctrico de la aurícula derecha se orienta de manera similar al eje DII en el triángulo de Einthoven).² Con la guía ya colocada correctamente, se coloca caimán o la pinza y se toma el electrodo blanco que corresponde a hombro derecho del monitor del ECG y se observa los cambios. El monitor de ECG tiene un mecanismo de seguridad incorporado para evitar microchoque eléctrico ya que la salida de la fuente de alimentación del monitor está aislado eléctricamente del paciente.

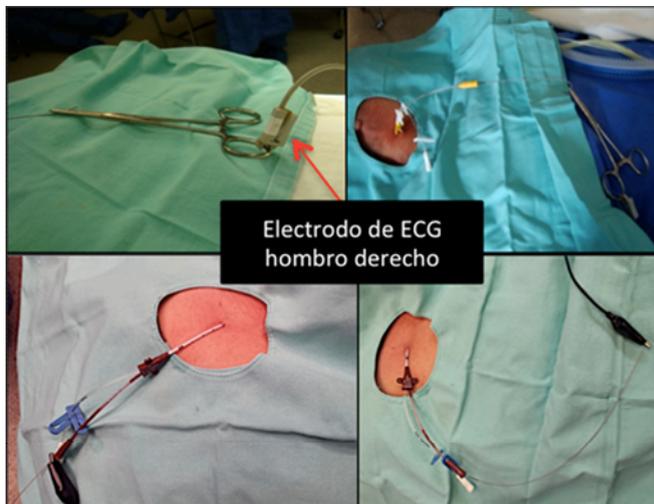


Figura 3. Fotografías que muestran la colocación de la guía con la pinza o caimán

La onda P del ECG varía de amplitud conforme se avanza intracavitariamente, cuando esta amplitud es máxima, la punta del catéter está en la posición ideal (tercio distal de la vena cava superior), cuando la onda P se hace negativa, indica la entrada a la aurícula derecha, al avanzar el catéter, la forma de la onda P se observará bifásica y está en el tercio medio de la aurícula derecha, que es igual a la altura de la onda R. Un pico negativo o bifásico con alargamiento indica el progreso a través de la aurícula derecha a la región ventricular. Identificar y evaluar la actividad bifásica es crucial para la posición exacta de la punta del catéter.¹¹⁻¹³

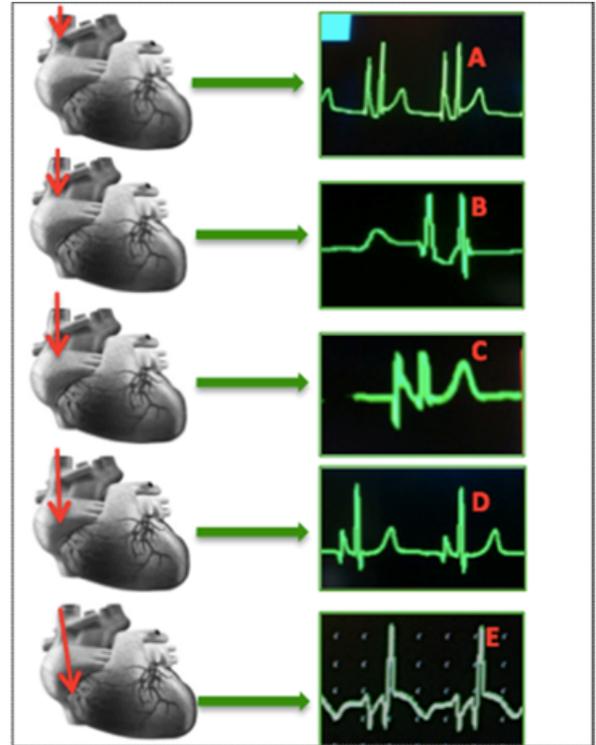


Figura 4. Dibujo esquemático que muestra los cambios del complejo cardiaco de acuerdo al avance de la punta del catéter. A: Vena cava superior, B. Entrada de la vena cava a la Aurícula derecha C: Tercio superior de la Aurícula, D: Tercio medio de la Aurícula y E: Tercio inferior de la Aurícula

El catéter y la guía metálica se movilizan juntos para poder mantener la señal eléctrica en la posición correcta. La posición óptima del catéter en el paciente neuroquirúrgico es el tercio medio de la aurícula derecha, sitio en el cual el electrocardiograma intracavitario registra una onda P bifásica (-/+).

PRECAUCIONES

No es un método confiable para monitoreo cuando el acceso es yugular izquierdo ya que el ángulo entre la punta del catéter y la pared lateral de la vena cava superior supera los 40°, el ECG no detecta claramente la unión entre la vena cava superior y la aurícula derecha.¹⁴ Ante cualquier duda y cuando se realiza más de una punción en catéter central corto, el control radiográfico debe hacerse a la brevedad.¹⁵⁻¹⁷ La instalación de un acceso venoso central sigue siendo un foco latente de infección. Es durante la instalación donde se producen más complicaciones infecciosas, por lo tanto, es durante este momento en que las barreras de protección deben ser extremas.

CONCLUSIONES

La colocación de un CVC es un procedimiento invasivo complejo que debe ser llevado a cabo por un profesional médico con experiencia y se realiza bajo consentimiento informado. El sistema ECG-IC es una guía para la inserción de catéter central, proporciona información en tiempo real de la localización de la punta del catéter usando la actividad eléctrica del corazón. Es sencillo, coste-efectivo, inocuo y

fácil de aplicar, aunque requiere entrenamiento específico y una curva de aprendizaje. Otros de sus puntos fuertes, es que puede utilizarse en pacientes que por su estado no pueden ser trasladados al servicio de radiología, pacientes embarazadas y en salas como el quirófano donde algunas veces no esta disponible los rayos X.

REFERENCIAS

- Thomas M. Vesely, MD. Central Venous Catheter Tip Position: A Continuing Controversy. *J VascIntervRadiol*2003;14:527-534
- Pittiruti M, La Greca A, Scopettuolo G. The electrocardiographic method for positioning the tip of central venous catheters. *J Vascaccess*. 2011;12:280-91
- Pittiruti M, Bertollo D, Briglia D, Buononato M, Capozzoli T, De Simone, et al. método ECG intracavitario para posicionar la punta de catéteres venosos centrales: resultados de un estudio multicéntrico italiano. *J Vascaces*2012;13:357-65
- Shah P, Kane D, Appukutty J. Depth of Central Venous Catheterization by Intracardiac Electrocardiogram in Adults. *AnesthPain*2013;3:111-4. DOI:10.5812/aapm.7557
- Von Hellerstein HK, Pritchard WH, Lewis RL. Recording of intracavity potentials through a single-lumen saline filled cardiac catheter. *ProcSocExpBiolMed*1949;71:58-60.
- Gebhard RE, Szmuk P, Pivalizza EG, Melnikov V, Vogt C, Warters RD. The accuracy of electrocardiogram-controlled central line placement. *AnesthAnalg*. 2007;104:65-70.
- Kremser J, Kleemann F, Reinhart K, Schummer W. Optimized method for correct left-sided central venous catheter placement under electrocardiographic guidance. *British J Anaesth* 2011;107:567-72^[1]_{SEP}
- Joshi AM, Bhosale GP, Parikh GP, Shah VR. Optimal positioning of right-sided internal jugular venous catheters: Comparison of intratrial electrocardiography versus Peres' formula. *Indian J Crit Care Med*2008;12:10-4.
- Ortiz-Miluy G, Sanchez-Guerra C. Intracavitary electrocardiogram during the insertion of peripherally inserted central catheters. *Enferm Clin*2013;23:148-53.
- Smith B, Neuharth R, Hendrix MA, McDonnall D, Michaels A. Intravenous electrocardiographic guidance for placement of peripherally inserted central catheters. *J Electrocardiology*2010;43:274-278.
- Capozzoli G, Accinelli G, Fabbro L, Pedrazzoli R, Auricchio F. Intracavitary ECG is an effective method for correct positioning the tip of tunneled Groshong catheters. *J Vasc Access*2012;13:393-6.
- Raviraj R, Korula G, Subramani K, Shalincyntia S. A simple method of electrocardiogram: Controlled central venous catheterization. Letters to editor. *Annals of Cardiac Anaesthesia*2011;14:154-155.
- Ann Pharm Fr.The PICC line, a new approach for venous access. 2013;71:75-83. doi: 10.1016/j.pharma.2013.01.002
- Schummer W, Herrmann S, Schummer C, Funke F, Steenbeck J, et al. Intra-atrial ECG is not a reliable method for positioning left internal jugular vein catheters. *B J Anaesth* 2003;91:481-6.
- Pikwer A, Baath L, Perstoft I, Davidson B et al. Routine chest X-ray is not required after a low-risk central venous cannulation. *Acta AnaesthesiolScand*2009;53:1145-1152.
- Antonaglia V, Ristagno G, Berlot G. Procedural and clinical data plus electrocardiographic guidance greatly reduce the need for routine chest radiograph following central line placement. *J Trauma*. 2008;64:1146.
- Farag E. Optimizing the patient positioning for PICC line tip determination. *Minerva Anesthesiol*. 2004;10:186-9.
