

2025

COMPLICACIONES DE LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL GUIADO
POR ULTRASONIDO Vs GUIADO POR REFERENCIAS ANATÓMICAS EN PACIENTES
INGRESADOS EN EL ÁREA DE URGENCIAS HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO
DE ENERO-JULIO DEL 2023.

MED. GRAL. Julissa García
Walle



FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO



COMPLICACIONES DE LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL
GUIADO POR ULTRASONIDO VS GUIADO POR REFERENCIAS ANATÓMICAS
EN PACIENTES INGRESADOS EN EL ÁREA DE URGENCIAS HOSPITAL
GENERAL DE QUERÉTARO DE ENERO-JULIO DEL 2023.

TESIS

Que forma parte de los requisitos
para obtener el Diploma de la

ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO
QUIRÚRGICAS

Presenta:

MED. GRAL. Julissa García Walle

Dirigida por:

MED. ESP. Raúl Carranza Chávez

Querétaro, Qro.a

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



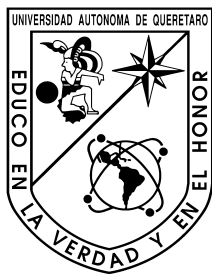
SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO



**COMPLICACIONES DE LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL GUIADO POR
ULTRASONIDO Vs GUIADO POR REFERENCIAS ANATÓMICAS EN PACIENTES INGRESADOS
EN EL ÁREA DE URGENCIAS HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO DE ENERO-JULIO DEL
2023.**

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de
ESPECIALIDAD EN URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS

Presenta:

MED. GRAL. Julissa García Walle

Dirigido por:

MED. ESP. Raúl Carranza Chávez

Presidente

Firma

Secretario

Firma

Vocal

Firma

Suplente

Firma

Suplente

Firma

Med. Esp. Rodrigo Miguel González Sánchez
Director Facultad de Medicina

Dr. Manuel Toledano Ayala
Director de Investigación Innovación y Posgrado

I. RESUMEN

Introducción: La colocación del catéter guiado por ultrasonido o por referencias anatómicas, pueden presentar complicaciones que se deben conocer para su prevención en un centro Hospitalario.

Objetivo: Determinar las complicaciones de la colocación del catéter Venoso Central Guiado por ultrasonido Vs Guiado por Referencias Anatómicas en Pacientes Ingresados en el área de Urgencias Hospital General de Querétaro.

Material y método: Fue realizado un estudio con diseño observacional descriptivo, retrospectivo y transversal en pacientes con colocación del catéter guiado por ultrasonido o por referencias anatómicas colocados en Urgencias para identificar complicaciones en cada técnica mediante muestra probabilística y variables como abordaje, complicaciones, comorbilidad. Fue analizado con estadística descriptiva e inferencial con Chi cuadrada, siendo $p < 0.05$ para ser significativo y apoyado en el paquete estadístico SPSSv26.0.

Resultados: Se seleccionaron 160 pacientes de los cuales fueron 82 (51%) vía anatómica, la edad media de 54.5 ± 15.6 con ultrasonido y de 54.5 ± 14.8 anatómico; sexo femenino en 39 (51%) con ultrasonido y anatómico en 39 (48%); el número de intentos para colocación del CVC con ultrasonido 1 en 45 (55.7%) y anatómico con 36 (43.9%); $p < 0.001$. Las complicaciones no mecánicas fue infección por ultrasonido en 25 (32%), anatómica con 21 (26%); $p < 0.368$ y complicaciones inmediatas: hematoma por ultrasonido en 1 (1.3%), anatómica con 12 (14.6%); neumotórax en ultrasonido 0% y anatómica con 5 (6.1%); $p < 0.000$.

La mortalidad se presentó en ultrasonido 18 (23%), anatómica con 15 (18%); $p < 0.455$.

Conclusión. Se muestran menos complicaciones en colocación del CVC guiado por ultrasonido

Palabras claves. Catéter guiado por ultrasonido. Complicaciones en colocación de catéter. Catéter guiado por referencias anatómicas.

II. SUMMARY

Introduction: Ultrasound-guided versus anatomical landmark-guided catheter placement can present complications that should be understood for their prevention in a hospital setting.

Objective: To determine the complications of ultrasound-guided versus anatomical landmark-guided central venous catheter placement in patients admitted to the Emergency Department of the General Hospital of Querétaro from January to July 2023.

Materials and Methods: A descriptive, retrospective, and cross-sectional observational study was conducted in patients who underwent ultrasound-guided versus anatomical landmark-guided catheter placement in the Emergency Department. Complications associated with each technique were identified using a probabilistic sample, and variables such as approach, complications, and comorbidity were collected. Descriptive and inferential statistics were analyzed using the Chi-square test, with $p < 0.05$ considered statistically significant. The statistical package SPSS version 26.0 was used for analysis.

Results: One hundred and sixty patients were selected, of whom 82 (51%) underwent anatomical placement. The mean age was 54.5 ± 15.6 years for ultrasound placement and 54.5 ± 14.8 years for anatomical placement; 39 (51%) were female for ultrasound placement and 39 (48%) for anatomical placement; the number of attempts for central venous catheter (CVC) placement was 1 in 45 (55.7%) ultrasound-guided patients and 1 in 36 (43.9%) anatomical patients; $p < 0.001$. Non-mechanical complications included infection with ultrasound in 25 (32%) and with anatomical placement in 21 (26%); $p < 0.368$. Immediate complications included hematoma with ultrasound in 1 (1.3%) and with anatomical placement in 12 (14.6%); pneumothorax occurred in 0% of ultrasound-guided patients and in 5 (6.1%) anatomical patients; $p < 0.000$.

Mortality occurred in 18 (23%) cases with ultrasound guidance and in 15 (18%) cases with anatomical guidance; $p < 0.455$.

Conclusion: Fewer complications are observed with ultrasound-guided CVC placement.

Keywords: Ultrasound-guided catheter. Catheter placement complications. Catheter guided by anatomical landmarks.

III.DEDICATORIA

Dedico la presente tesis, en primer lugar, a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y sacrificio a lo largo de este camino. Su confianza y aliento constante han sido el pilar que me permitió avanzar aun en los momentos más difíciles.

A mis maestros, por compartir generosamente sus conocimientos, experiencia y vocación. Su guía y exigencia académica fueron fundamentales para mi formación profesional y para el desarrollo de este trabajo.

A mi pareja, por su paciencia, amor y acompañamiento permanente. Gracias por creer en mí, por brindarme fortaleza en los momentos de duda y por ser un apoyo constante durante todo este proceso.

A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento.

IV. AGRADECIMIENTOS

A mi pareja, por su amor, paciencia y apoyo incondicional a lo largo de esta etapa. Gracias por acompañarme en cada desvelo, por comprender las ausencias y por brindarme ánimo en los momentos de cansancio y duda. Tu confianza en mí y tu presencia constante fueron fundamentales para culminar este proyecto. Este logro también es tuyo.

V. INDICE

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v
Índice de cuadros	vi
Abreviaturas y siglas	vii
I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
II.1	
III. Fundamentación teórica	12
III.1	
IV. Hipótesis o supuestos	15
V. Objetivos	16
V.1 General	16
V.2 Específicos	16
VI. Material y métodos	17
VI.1 Tipo de investigación	17
VI.2 Población o unidad de análisis	17
VI.3 Muestra y tipo de muestra	18
VI. Técnicas e instrumentos	18
VI. Procedimientos	18
VII. Resultados	20
VIII. Discusión	28
IX. Conclusiones	31
X. Propuestas	32
XI. Bibliografía	35

VI. INDICE DE CUADROS

Tabla 1. Características de los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido	21
Tabla 2. Número de intentos para CVC en los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido	23
Gráfica 1. Técnica de colocación del CVC de los grupos de estudio	20
Gráfica 2. Comorbilidad de los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido	22
Gráfica 3. Porcentaje de éxito en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido	24
Gráfica 4. Complicaciones no mecánicas en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido	25
Gráfica 5. Complicaciones inmediatas en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido	26
Gráfica 6. Mortalidad en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido	27

VIII. ABREVIATURAS Y SIGLAS

CVC	Catéter Venoso Central
HGQ	Hospital General de Querétaro
NOM	Norma Oficial Mexicana
OMS	Organización Mundial de la Salud
VCS	Vena cava superior
TPRA	Técnica por puntos de referencia anatómicos
US	Ultrasonido
CVCGUS	Cateterización venosa central guiada por ultrasonido
IMC	Índice de masa corporal
VYI	Vena yugular interna
VF	Vena femoral

I. INTRODUCCIÓN

El cateterismo vascular es el procedimiento invasivo más comunes utilizado en la actualidad, ya que este es esencial para el tratamiento del paciente crítico en el área de urgencias. En México, de 85 a 90% de pacientes que ingresan a un centro hospitalario requieren de un acceso vascular, ya sea periférico o central, que expone al paciente a presentar algún tipo de evento adverso relacionado al manejo del sistema integral de terapia intravenosa.

Por lo anterior, es de suma importancia que el personal de salud que realice estos procedimientos debe tener en cuenta cual es la mejor forma de realizarlo para así evitar realizar punciones repetitivas para que las complicaciones a corto y mediano plazo sean las menos posibles, ya que las estancias prolongadas, las infecciones asociadas a los cuidados de la salud relacionadas con la colocación del catéter no sea la causa morbimortalidad de estos pacientes.

La colocación del catéter venoso central guiado por referencias anatómicas tiene una eficacia superior al 70%. Sin embargo, con los avances tecnológicos, este procedimiento ha evolucionado. La instalación del catéter guiado por ultrasonido ha demostrado disminuir el riesgo de complicaciones hasta un 90% en comparación con la técnica basada en referencias anatómicas.

Este estudio permitirá conocer, cuál de las dos técnicas presenta menor riesgo de complicaciones inmediatas, así como las características epidemiológicas de los pacientes con catéter venoso central, con el fin de mejorar su pronóstico.

II. ANTECEDENTES

El Catéter venoso central (CVC) es un dispositivo que permite el acceso al torrente sanguíneo a nivel central con el fin de administrar medicamentos, fluidoterapia, nutrición parenteral total o para monitorización hemodinámica o hemodiálisis. Los CVC se clasifican basados en la duración del catéter (de corto, mediano y largo plazo), el tipo de inserción (central o periférico), localización de la inserción (yugular, subclavio, femoral, braquial), número de lúmenes (único, doble, triple), entre otros (García A, 2020).

El cateterismo venoso central constituye uno de los procedimientos invasivos más comúnmente realizados en el ámbito hospitalario. Sus indicaciones son diversas e incluyen la monitorización hemodinámica, la hemodiálisis, entre otras. Este procedimiento resulta esencial para el acceso tanto a venas centrales como periféricas, así como para la inserción de catéteres centrales y arteriales de inserción periférica (Martínez A, 2021).

Desde el desarrollo de la técnica percutánea por el radiólogo Sven-Ivar Seldinger en 1952, el uso de catéteres centrales se amplió a diversas áreas de la medicina. Tradicionalmente, el sitio de punción de la aguja se determina mediante el uso de referencias anatómicas palpables o visibles, relacionadas con la vena que se desea abordar.

Las consecuencias de las complicaciones están condicionadas por la anatomía de los pacientes como son niños, personas obesas y aquellos con cuello más corto, además, las variantes anatómicas normales y la trombosis de la vena pueden hacer que aun el operador experto introduzca la aguja en una dirección inapropiada.

Por otra parte, pacientes con trastornos de la coagulación, en ventilación mecánica y aquellos que requieren instalación de marcapaso de urgencia, tienen más riesgo de complicación asociada a la venopunción (Saavedra M, 2016).

A comienzos de los años cincuenta, Sven-Ivar Seldinger desarrollo una innovadora técnica para la inserción percutánea de catéteres vasculares. La técnica de Seldinger es una técnica sumamente común en la práctica médica actual, este procedimiento consiste en la introducción percutánea de una aguja en un vaso sanguíneo, seguido de la introducción de una guía a través de la misma en el vaso sanguíneo y la posterior inserción del catéter enhebrado a través de la guía, el sitio de inserción de las vías venosas centrales se ha determinado mediante la palpación y/o visualización de estructuras o referencias anatómicas que tienen una relación conocida con la vena a canular (Álvarez F., 2011).

Los catéteres venosos centrales pueden ser insertados en una gran variedad de localizaciones, aunque de manera típica se colocan en la vena yugular interna, en la vena subclavia y en la vena femoral. En los últimos años está en auge la colocación de catéteres centrales de acceso periférico. Si falla la canalización yugular, la siguiente elección es la vena subclavia. A pesar de que la canalización de esta última presenta ventajas por su mayor calibre y puede, que mayor durabilidad, el alto riesgo de complicaciones hace que pase a un segundo nivel. Y en caso de fallo también en la anterior, o porque el área cabeza/cuello no estuviera accesible, se intentaría canalizar la vena femoral, aunque su alta tasa de infección asociada hace que pase a último lugar (Molero Y, 2023).

La ubicación clásica descrita para la vena yugular interna es anterolateral en relación con la arteria carótida común en 9 a 92% de los casos, lateral en 0 a 84%, anterior en 0 a 16%, posterior en 0 a 9% y medial en 0 a 5.5%. El diámetro promedio de la vena yugular interna es de 11.5 mm, pero el diámetro mínimo se describe de 5 mm en 13 a 18% de los sujetos. Existen además diferencias entre la vena yugular derecha e izquierda, siendo la primera más grande en 65% de los pacientes (Enriquez A, 2017).

El CVC desempeña un papel muy importante en el tratamiento de pacientes críticamente enfermos, en donde la posición no óptima de la punta del catéter es una razón común para la falla prematura de los CVC debido a la trombosis de la vena y/o el catéter, a su vez, esto condiciona el desarrollo de estenosis venosa central; los CVC insertados a una profundidad inadecuada podrían quedar fácilmente fuera de la vena cava superior (VCS), lo que aumenta el riesgo de trombos, infección y arritmias (Pérez Riky, 2020) .

En Europa más de 250,000 pacientes son cateterizados anualmente, y muchos de ellos requerirán cateterización venosa central en el corto o largo plazo ya sea para Monitoreo de la presión de la vena central, reanimación con fluidos en volúmenes grandes, nutrición parenteral, administración de medicamentos, cable marcapasos, inserción de catéteres en la arteria pulmonar, Diálisis/hemofiltración, ausencia de acceso periférico, bypass cardiopulmonar, administración de medicamentos (Bodenham A, 2017).

Por otro lado, se calcula que cada año en Estados Unidos más de cinco millones de catéteres venosos centrales son colocados con la técnica convencional; la tasa estimada de complicaciones secundarias al procedimiento es de 15%. El éxito depende de las características propias del paciente y del entrenamiento de quien coloca el catéter; en pacientes con alto riesgo la tasa de fracaso con la técnica convencional es de hasta 70% (Ramírez L, 2019).

Las técnicas tradicionales de punción vascular o Técnica de los puntos de referencias anatómicas (TPRA), sustituyeron a la disección quirúrgica son las guiadas por parámetros anatómicos, estas técnicas tienen una baja incidencia de complicaciones mecánicas graves que, sin embargo, no pueden ignorarse. No son infrecuentes las complicaciones menores, como la punción arterial, el sangrado y el hematoma local. Utilizando solo parámetros anatómicos, a menudo se necesitan múltiples intentos de punción, a veces en diferentes sitios, exponiendo a los pacientes a complicaciones (Saldanha C, 1016).

Idealmente la punta del catéter se debe localizar en la unión de la vena cava superior y la reflexión pericárdica; por lo que, tradicionalmente el sitio de inserción de las vías venosas centrales se ubica mediante el seguimiento de diferentes referencias anatómicas; técnica que, si bien sigue estándares de colocación y es exitosa, continúa siendo una punción a ciegas y no exenta de complicaciones. La frecuencia de presentación de complicaciones es de aproximadamente el 15%, la cual depende de la experiencia del operador y de las comorbilidades del paciente (Müller H, 2019).

La técnica utilizada para la colocación de CVC mediante referencias anatómicas puede o no correlacionarse con la localización real de la vena. En 1990 el doctor Denys y col. reportaron la existencia de variaciones anatómicas importantes en la posición de la vena yugular interna que pueden complicar el acceso venoso cuando se usan solamente los reparos anatómicos. Este grupo encontró que en un 91.5% la vena yugular interna estaba en el lugar en donde se esperaba: lateral y superior a la arteria carótida. En el 2,5% estaba ocluida o ausente y en el 1% estaba más lateral, por fuera del alcance de la aguja (Raffan, F, 2001).

La técnica tradicional de referencia para la colocación del catéter venoso central (anatomía local y palpación de las arterias cercanas a las venas) no permite identificar variantes anatómicas en los sitios de inserción. Además, puede producirse trombosis venosa, especialmente en pacientes oncológicos y críticos, imposibilitando la colocación de un catéter venoso central (Caballero Andrés Fabricio, 2018).

La colocación del catéter guiado por ultrasonido en la vena yugular interna y vena subclavia se describió por primera vez en 1975 y los primeros intentos de utilizar doppler, como guía angiográfica percutánea, se informaron en 1973. A través de avances técnicos y mejoras en la calidad de la imagen, el catéter guiado por ultrasonido, permite identificar la localización del vaso, el sitio óptimo de punción y las variaciones anatómicas; así se logra excluir, en gran parte, la trombosis venosa, entre otras complicaciones.

Sin embargo, el nivel de beneficio varía dependiendo de la habilidad, entrenamiento y curva de aprendizaje del operador, así como del sitio anatómico, por lo anterior se puede mencionar, que las tres piedras angulares de las intervenciones vasculares guiadas por ultrasonido (US) son: tipo de paciente, el equipo humano intervencionista y el equipo de US (Caballero A, 2018).

El primer informe de cateterización venosa central guiada por ultrasonido (CVCGUS) para la cateterización de la vena yugular interna en tiempo real, fue realizado en 1986 por Yonei y otros.¹⁰ El ultrasonido en tiempo real permite la visualización de la vena a canalizar, así como la anatomía circundante, previa y durante la inserción del catéter, además evidencia trombos a nivel del vaso seleccionado. Al realizar la CVCGUS, se reduce sustancialmente el número de punciones, se disminuye la incidencia de complicaciones y el tiempo requerido para la canalización; así como se aprecia un descenso en la incidencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el procedimiento (Burgos D, 2014).

La ampliación del CVC por medio de guía ecográfica reduce en gran medida la incidencia de punción arterial y la posterior formación de hematomas, independientemente de su ubicación. Esto se debe a que permite la visualización de la variación anatómica antes de la intervención y la visualización continua de la aguja durante la colocación. Sin embargo, cabe destacar que la implementación de ultrasonido no previene complicaciones como la embolización de la punta del catéter, ya que esto puede ocurrir incluso con una colocación perfecta. El valor del uso del ultrasonido es indiscutible ya que todos los estudios que evaluaron la diferencia entre este y los métodos basados en puntos de referencia mostraron resultados preferibles (Hoffman T, 2017).

Las sondas ecográficas más adecuadas para la colocación de CVC son las pequeñas ondas de matriz lineal con transductores de alta frecuencia (5 a 15 MHz). Estas ondas suelen tener una superficie de escaneo de aproximadamente 20 a 50 mm y permiten obtener imágenes de alta resolución de las estructuras anatómicas superficiales.

Las imágenes 2D (complementadas con funciones Doppler de ecografía) son actualmente la técnica estándar utilizada para el acceso venoso central guiado por ecografía (Saugel, B., 2021).

Se utilizan principalmente dos dispositivos los basados en imágenes de ultrasonido bidimensional convencionales, se han desarrollado dispositivos portátiles livianos que funcionan con baterías en tiempo real y que están especialmente diseñados para visualizar la vena yugular interna y la arteria carótida.

El escáner incorpora una guía de aguja que permite que la punta de la aguja avance dentro de la vena mientras el operador observa una pantalla clara, y los detectores de flujo sanguíneo Doppler basados en audio. Las mejoras técnicas han permitido la colocación de la sonda Doppler dentro de la aguja canuladora, permitiendo así al operador localizar la vena yugular interna mediante una señal audible y también evitar la arteria carótida, que tiene señales claramente diferentes (Muhm M., 2002).

Aproximadamente 15% de los pacientes a los que se les colocan catéteres venosos centrales desarrollan alguna complicación. Estas complicaciones se pueden dividir en mecánicas (falla en la ubicación del CVC); complicaciones infecciosas (infección del sitio de inserción del catéter, en el trayecto y bacteriemia asociada a catéter) y trombóticas (obstrucción del catéter, trombosis venosa, tromboembolismo pulmonar, entre otras) (Torres J, 2010).

Desafortunadamente, el uso de catéteres venosos centrales se asocia con eventos adversos que son perjudiciales para los pacientes y costosos. De 5 a 26% de los pacientes a quienes se les colocan catéteres venosos centrales tienen complicaciones que puede ser mecánicas, infecciosas y trombóticas.

La frecuencia de complicaciones mecánicas, como la punción arterial inadvertida, formación de hematoma, neumotórax, hemotórax, fistula arteriovenosa, lesión nerviosa y lesión del conducto torácico ocurren en 5 a 19% y permanecen como causa significativa de morbilidad y mortalidad y hospitalización prolongada,¹¹ la infección relacionada con el catéter ocurre en 5 a 26%, y las complicaciones trombóticas en 2 a 26%, que varían de acuerdo con el sitio de inserción (Hernández B, 2017).

Diversos estudios han identificado factores asociados a la aparición de complicaciones durante la inserción de las vías centrales, de los cuales son la experiencia del operador, sitio de inserción, número de intentos, el índice de masa corporal (IMC) del paciente o la inserción de la vía central en situación de emergencia (Rando K, 2013).

García S, et al (2010) en el cual describió la frecuencia de complicaciones tempranas y tardías derivadas del paso de catéter venoso central subclavio mediante las técnicas de referencias anatómicas y guiada por Doppler, se seleccionaron 50 pacientes,²² bajo guía de doppler y 28 por referencias anatómicas. La frecuencia total de complicaciones fue del 20%, y de estas el 20% fueron tempranas y el 80% tardías.

Usando referencias anatómicas ocurrieron todas las complicaciones tempranas (neumotórax y hematoma del sitio de punción) y el 37% de las tardías, mientras que con doppler fueron 63% de las tardías (infección).

También Gutiérrez C, et al (2015), realizó un estudio para comparar la técnica guiada por ultrasonografía contra la de referencia anatómica, en donde e incluyeron 270 catéteres, 90% colocados por referencia anatómica y 10% por ultrasonido. En las dos técnicas, la mayoría de los procedimientos fueron realizados por residentes de 2o. año (43.7%) y 1er año (35.9%), sólo 26 fueron colocados por médicos de base, ninguno de los cuales empleó la guiada por ultrasonido. La técnica de ultrasonido requirió más intentos y más tiempo, aunque desarrolló menos complicaciones, esto con diferencia estadísticamente significativa, como conclusión la técnica guiada por ultrasonido fue más segura, aunque no más rápida que la que emplea puntos anatómicos. Las principales complicaciones fueron mala colocación y punción arterial.

Acosta Daniel, et al (2017), en su estudio quiso comparar la eficacia de la técnica de inserción de catéteres venosos yugulares internos guiado por ecografía con la realizada por referencias anatómicas, en el cual integró a 149 pacientes, realizándose 90 vías venosas yugulares con guía ecográfica y 59 por la técnica habitual por referencias anatómicas. El tiempo de realización y el número de punciones en el grupo con guía ecográfica fue menor ($p < 0,001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas en éxito del procedimiento entre ambos grupos, pero el realizado con guía ecográfica tuvo menor proporción de complicaciones: hematomas ($p < 0,01$) y punción arterial ($p < 0,01$).

Por otro lado, Rodríguez A, et al (2023) buscó determinar si el cateterismo venoso central guiado por ultrasonido mejora la tasa de éxito en el primer intento y reduce el riesgo de complicaciones en comparación con el enfoque basado en referencias anatómicas, en su investigación encontró que el cateterismo venoso central guiado por ultrasonido mostró una tasa de éxito en el primer intento significativamente mayor en comparación con las referencias anatómicas (85 % vs. 57.4 %, $p < 0,05$) siendo solo del 15% las complicaciones.

Además, se observó una reducción significativa en las complicaciones durante el procedimiento en el grupo guiado por ultrasonido en comparación con el grupo de referencias anatómicas (4.7 % vs. 12%, $p < 0.05$); en conclusiones el uso de ultrasonido como guía mejora la tasa de éxito en el primer intento y reduce el riesgo de complicaciones durante el procedimiento.

Pellegrini S, et al (2022) en su estudio describió el uso de la guía ecográfica en el cateterismo venoso central, comparando el número de intentos (1 versus 2 o más intentos), en relación con los catéteres insertados en vena yugular interna (VYI) versus vena femoral (VF), en el cual se colocaron 257 CVC, VYI 118 (45,9 %), VF 139 (54,1 %); 161 (62,7 %) insertados en la primera punción y 96 (37,3 %) requirieron más de una punción.

Las inserciones en VYI fueron exitosas en la primera punción en 86 pacientes (53,5 %) y en VF fueron 75 (46,5 %) ($p 0,0018$; OR: 0,43 [IC95%: 0,24-0,76]). Hubo 21 (8,1 %) complicaciones inmediatas, 3 (1,86 %) se relacionaron con la primera punción, 18 (18,75%) lo hicieron con más de una punción ($p 0,0001$ [IC95%: 3,36-45,68]). Las complicaciones graves, como neumotórax, fueron 4.

III.FUNDAMENTACION TEORICA

Catéter Venoso Central (CVC)

El catéter venoso central es un dispositivo intravascular que se introduce en venas de gran calibre, como la vena yugular interna, subclavia o femoral, con el objetivo de administrar medicamentos, soluciones hiperosmolares, nutrición parenteral, realizar monitoreo hemodinámico y obtener accesos venosos confiables en pacientes críticos (Infusion Nurses Society, 2021).

En el área de urgencias, la colocación del CVC es una intervención frecuente debido a la gravedad clínica de los pacientes, la necesidad de acceso vascular inmediato y la administración de fármacos vasoactivos o reanimación hídrica agresiva.

Técnicas de colocación del CVC

Técnica guiada por referencias anatómicas

Tradicionalmente, el CVC se ha colocado utilizando referencias anatómicas palpables y puntos de referencia externos, estimando la localización de la vena a partir de estructuras anatómicas visibles o palpables (trocleas óseas, músculo esternocleidomastoideo, clavícula, entre otros).

Si bien esta técnica es ampliamente utilizada, presenta limitaciones, ya que no considera variaciones anatómicas individuales, cambios por obesidad, edema, deshidratación, trauma o alteraciones anatómicas congénitas, lo que incrementa la tasa de fallos y complicaciones.

Técnica guiada por ultrasonido

El uso de ultrasonido en tiempo real permite visualizar directamente la vena, arteria y estructuras adyacentes, identificar trombos, confirmar la permeabilidad vascular y guiar la punción de manera precisa.

La evidencia científica demuestra que la ecografía reduce el número de intentos, el tiempo del procedimiento y la incidencia de complicaciones mecánicas, por lo que actualmente es recomendada por organismos internacionales como la Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), CDC y la OMS.

Complicaciones asociadas a la colocación del CVC

Las complicaciones se clasifican en mecánicas, infecciosas y trombóticas. Este estudio se centra principalmente en las complicaciones mecánicas inmediatas.

Complicaciones mecánicas

- Punción arterial accidental
- Hematoma
- Neumotórax
- Hemotórax
- Malposición del catéter
- Arritmias
- Lesión nerviosa
- Fallo en la canalización
- Necesidad de múltiples intentos

Estas complicaciones aumentan la morbilidad, prolongan la estancia hospitalaria y elevan los costos de atención.

El ultrasonido se asocia con una reducción de hasta el 70% de las complicaciones mecánicas, especialmente en accesos yugulares.

Importancia en el área de urgencias

En urgencias, los pacientes presentan condiciones de inestabilidad hemodinámica, hipoxia, coagulopatías y agitación, lo que aumenta el riesgo de eventos adversos durante procedimientos invasivos. Por ello, el uso de ultrasonido se convierte en una herramienta fundamental para mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención.

Relevancia del estudio

Este estudio es relevante porque permitirá evaluar si la práctica clínica del Hospital General de Querétaro se alinea con la evidencia científica internacional y determinar la técnica que ofrece mayores beneficios y menor riesgo para los pacientes. Además, los resultados podrán servir como base para establecer protocolos institucionales, capacitación del personal y políticas de seguridad del paciente.

IV. HIPOTESIS

La colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido disminuye las complicaciones en un 15% en comparación con el guiado por referencias anatómicas en el Hospital General de Querétaro de enero a julio 2023.

V. OBJETIVOS

Objetivo General

Comparar las complicaciones en la colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido vs guiado por referencias anatómicas en el Hospital General de Querétaro de enero a julio 2023.

Objetivo Especifico

1. Caracterizar a la población en la que se le colocó CVC mediante edad, sexo, éxito en la colocación.
2. Conocer el sitio de abordaje (yugular, femoral, subclavia).
3. Cuantificar el número de intentos realizados para la colocación del CVC guiado por USG y el guiado por referencias anatómicas
4. Describir el IMC de los pacientes del estudio.
5. Identificar la mortalidad de inserción del CVC: electiva o urgente.
6. Analizar las comorbilidades preexistentes en los pacientes con CVC
7. Identificar las complicaciones mecánicas de mayor frecuencia como la fístula arteriovenosa, lesión nerviosa, y lesión del conducto torácico; en el CVC guiado por USG o el guiado por referencias anatómicas.

VI. MATERIAL Y METODOS

TIPO DE INVESTIGACION

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, analítico, retrospectivo y transversal.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se incluyeron expedientes de pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del HGQ, que necesitaron el uso de catéter venosos central, en el periodo de enero-julio del 2023.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes que ingresaron al área de Urgencias que necesitaron colocación de catéter venoso central en el Hospital General de Querétaro.
- Expediente completo donde se encuentre nota de procedimiento de colocación de catéter venoso central.
- Expedientes de pacientes mayores de 18 años.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a pacientes los cuales presentaban cualquiera de los siguientes puntos:

- Expedientes de pacientes embarazadas.
- Expedientes de pacientes de ingresaron por la consulta externa

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

No se tomaron en cuenta los pacientes con:

- Expedientes de Pacientes que cuenten con datos incompletos, para la realización de la presente investigación.
- Expediente de Pacientes quienes hayan solicitado su egreso voluntario.

TIPO DE MUESTRA.

Se realizó un tipo de muestreo por conveniencia, incluyendo a los pacientes que cumplieron con las características de la población (criterios de inclusión), el tamaño de muestra correspondió a estudios comparativos, en base a la presencia de complicaciones de dos grupos con colocación del catéter venoso central en dos grupos: con referencia anatómica y guiado por ultrasonido; así, se encontró que las complicaciones presentadas en el grupo del empleo de ultrasonido 15% y del grupo guiado por anatomía del 13%.

RECABACIÓN DE DATOS.

Se realizó una base de datos previa con la información clínica y personal de los potenciales pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión, se ingresaron a aquellos pacientes que ingresaron al servicio de Urgencias al Hospital General de Querétaro a quienes hayan requerido la colocación del catéter venoso central.

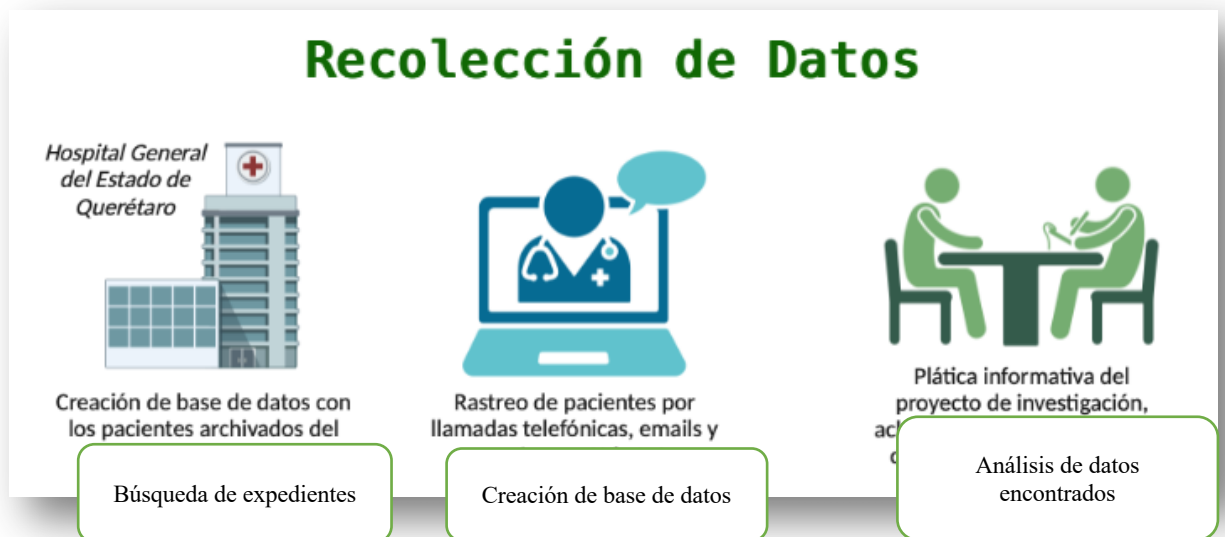


Imagen 1. Dinámica para recolección de datos. Juan Antonio González León 2023.

Se reviso cada expediente comprobando que todos contaran con los criterios de selección de ingreso al servicio, así como al hospital y el aviso de privacidad sobre el manejo de los datos personales y del proceder ético y profesional de todos los involucrados; principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki.

Aspectos bioéticos y de bioseguridad.

Este estudio ha sido diseñado conforme a los lineamientos establecidos en los siguientes marcos normativos y éticos:

Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (publicada el 5 de julio de 2010 en el Diario Oficial de la Federación), específicamente el Capítulo I, Artículo 3 y Sección VIII de sus disposiciones generales. La confidencialidad de los datos será resguardada mediante la asignación de claves numéricas o alfanuméricas, accesibles únicamente para los investigadores, garantizando así que los participantes no puedan ser identificados y protegiendo su privacidad en todo momento.

Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (1987), aplicable en sus Títulos del I al VI y el IX, así como la **Norma Técnica No. 313** para la presentación de proyectos e informes técnicos en instituciones de atención a la salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, la cual establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación en seres humanos, asegurando que el desarrollo del estudio se apegue a los principios científicos y éticos reconocidos.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, en su última revisión (Escocia, octubre de 2000), que rige los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Conforme a ello, todos los participantes firmarán un consentimiento informado que detalla los alcances del estudio y autoriza el uso de los datos para fines científicos, asegurando en todo momento el anonimato de los involucrados.

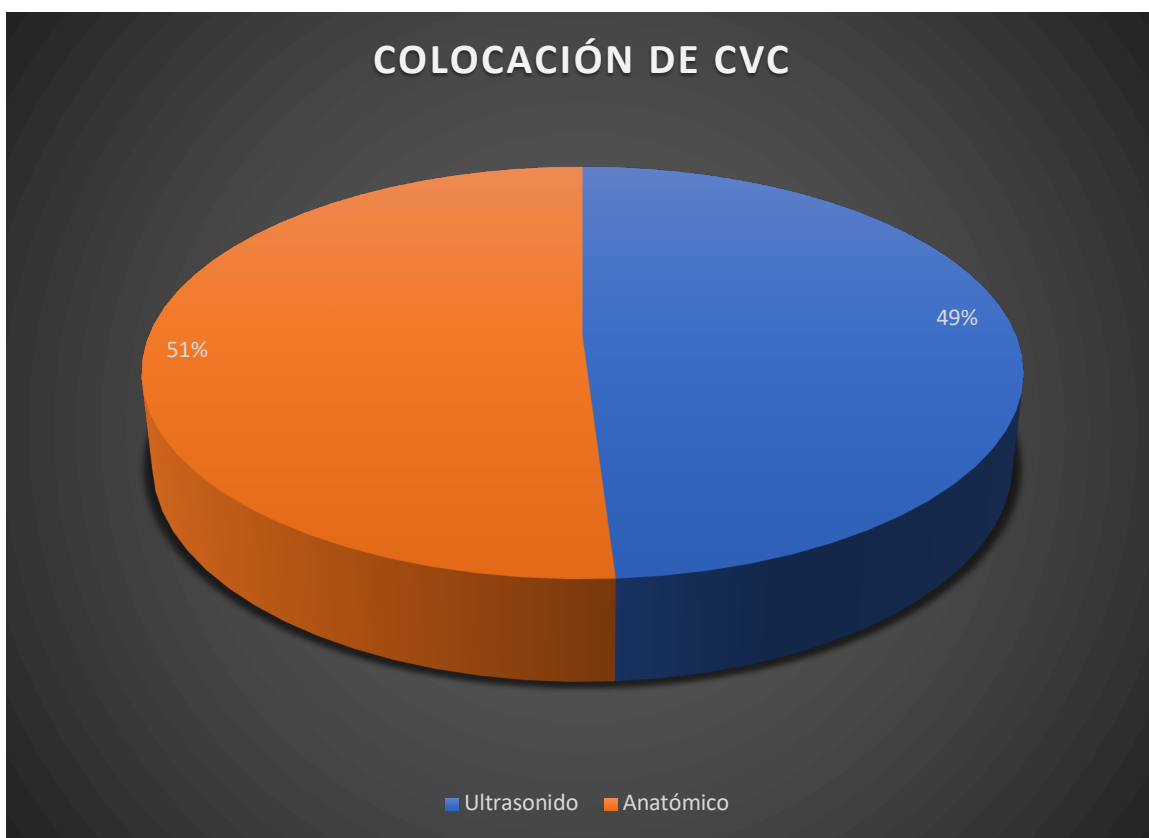
Dado que se trata de un estudio de tipo descriptivo y que únicamente contempla la recolección de datos sin intervenir en la atención médica de los pacientes, se considera una investigación **sin riesgo**, conforme al **Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17** del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación. En cumplimiento de las disposiciones éticas correspondientes, se adjunta el formato de consentimiento informado.

Fue analizado con estadística descriptiva mediante media y desviación estándar para variables cuantitativas, frecuencia y porcentajes para cualitativas e inferencial con Chi cuadrada, siendo $p < 0.05$ para ser significativo y apoyado en el paquete estadístico SPSSv26.0.

VII. RESULTADOS

Fueron seleccionados 160 pacientes que ingresaron al Servicio de Urgencias del Hospital General de Querétaro, que necesitaron el uso de catéter venoso central (CVC), de los cuales 82 (51%) fueron colocados por guía anatómica como se muestra en la gráfica 1.

Gráfica 1. Técnica de colocación del CVC de los grupos de estudio
N= 160



Fuente: Hospital General de Querétaro

Las características generales observadas fueron edad media de 54.5 ± 15.6 con ultrasonido y de 54.5 ± 14.8 anatómico; sexo femenino en 39 (51%) con ultrasonido y anatómico en 39 (48%); cursaban con sobrepeso en 20 (25.6%) ultrasonido y 32 (39%) anatómico. La vía de abordaje fue yugular en ultrasonido con 64 (82.1%) y anatómico en 35 (42.7%). Como se detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Características de los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido

N= 160

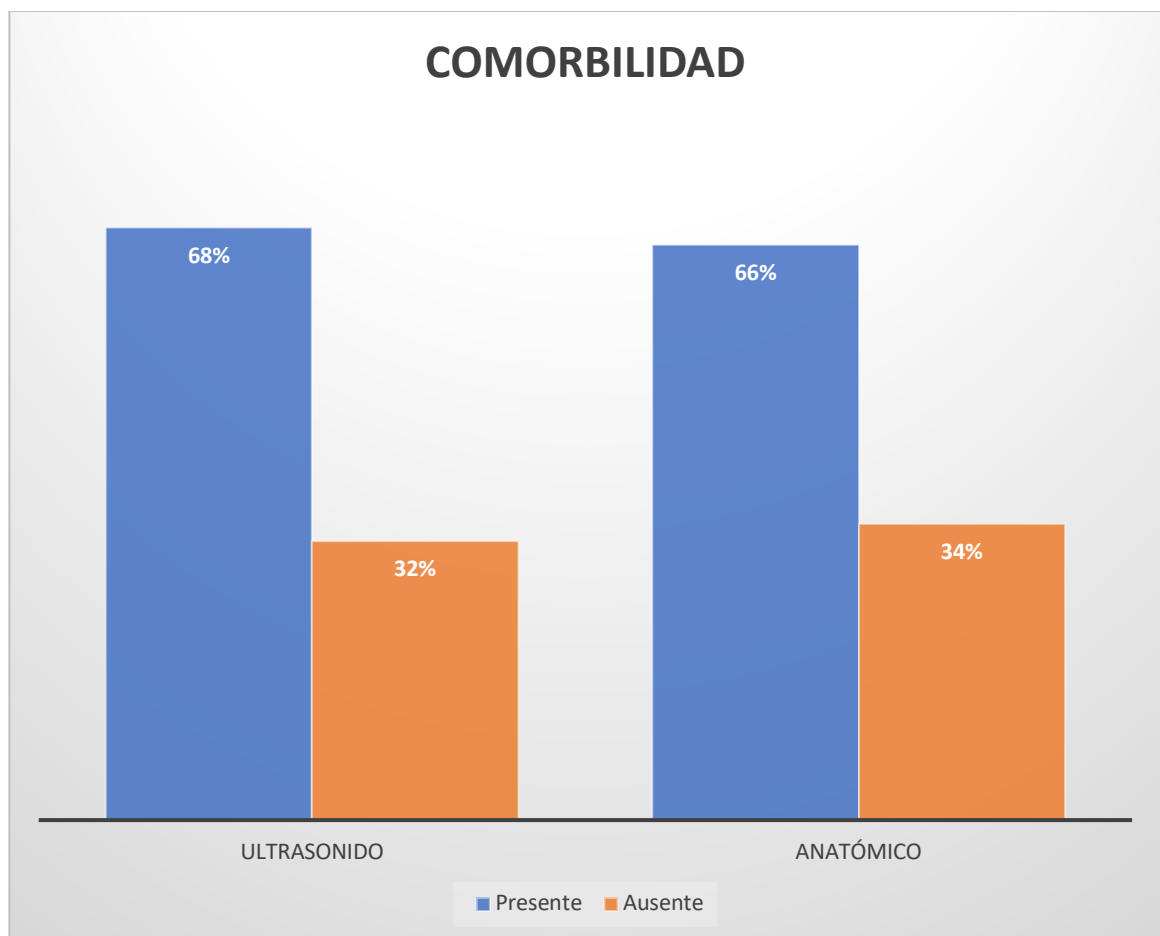
Características	Ultrasonido n= 78 (%)	Anatómico n= 82 (%)
Edad media	54.5 $\pm$ 15.6	54.5 $\pm$ 14.8
Sexo		
Masculino	38 (49)	43 (52)
Femenino	39 (51)	39 (48)
Constitución física		
Bajo peso	11 (14.1)	7 (8.5)
Peso normal	18 (23.1)	16 (19.5)
Sobrepeso	20 (25.6)	32 (39)
Obesidad I	15 (19.2)	23 (28)
Obesidad II	8 (10.3)	3 (3.7)
Obesidad III	6 (7.7)	1 (1.2)
Vía de abordaje del CVC		
Yugular	64 (82.1)	35 (42.7)
Subclavio	12 (15.4)	35 (42.7)
Femoral	2 (2.6)	12 (14.6)

Fuente: Hospital General de Querétaro

La comorbilidad se hizo presente con ultrasonido 48 (62%) y anatómico en 54 (66%). Como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2. Comorbilidad de los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido

N= 160



Fuente: Hospital General de Querétaro

El número de intentos para colocación del CVC fue con ultrasonido 1 en 45 (55.7%) y anatómico con 36 (43.9%); 3 intentos con ultrasonido 12 (15.4%), anatómico 21 (25.6%); $p < 0.020$. Con más detalles en la tabla 2.

Tabla 2. Número de intentos para CVC en los pacientes del estudio del grupo con CVC anatómica y por Ultrasonido

N= 160

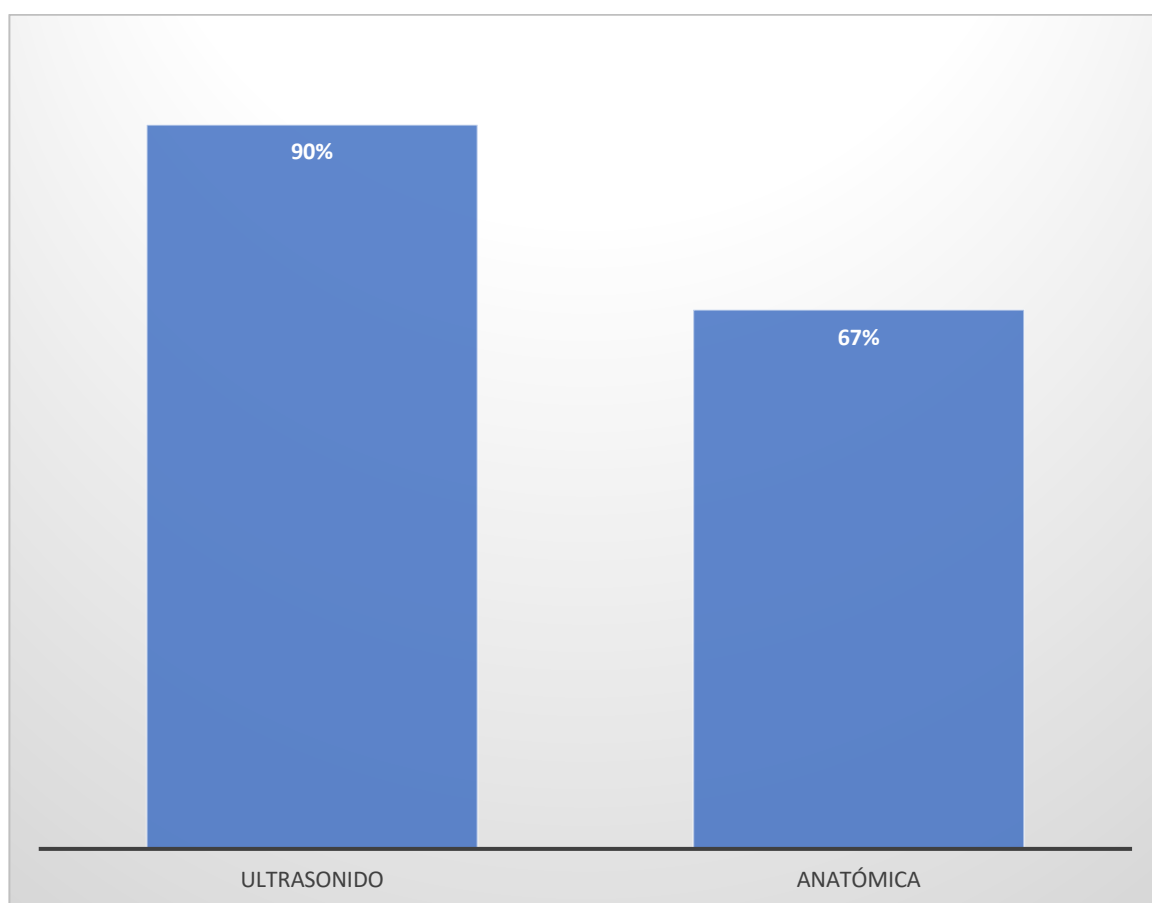
Número de intentos	Ultrasonido n= 78 (%)	Anatómico n= 82 (%)
Uno	45 (55.7)	36 (43.9)
2	21 (26.9)	20 (24.4)
3	12 (15.4)	21 (25.6)
4	0	3 (3.7)
5	0	2 (2.4)

Fuente: Hospital General de Querétaro

$p < 0.020$, Con U de Mann Whitney

Se tuvo éxito en la CVC con ultrasonido 70 (90%) y anatómico en 55 (67%); $p < 0.001$. Como se muestra en la gráfica 3.

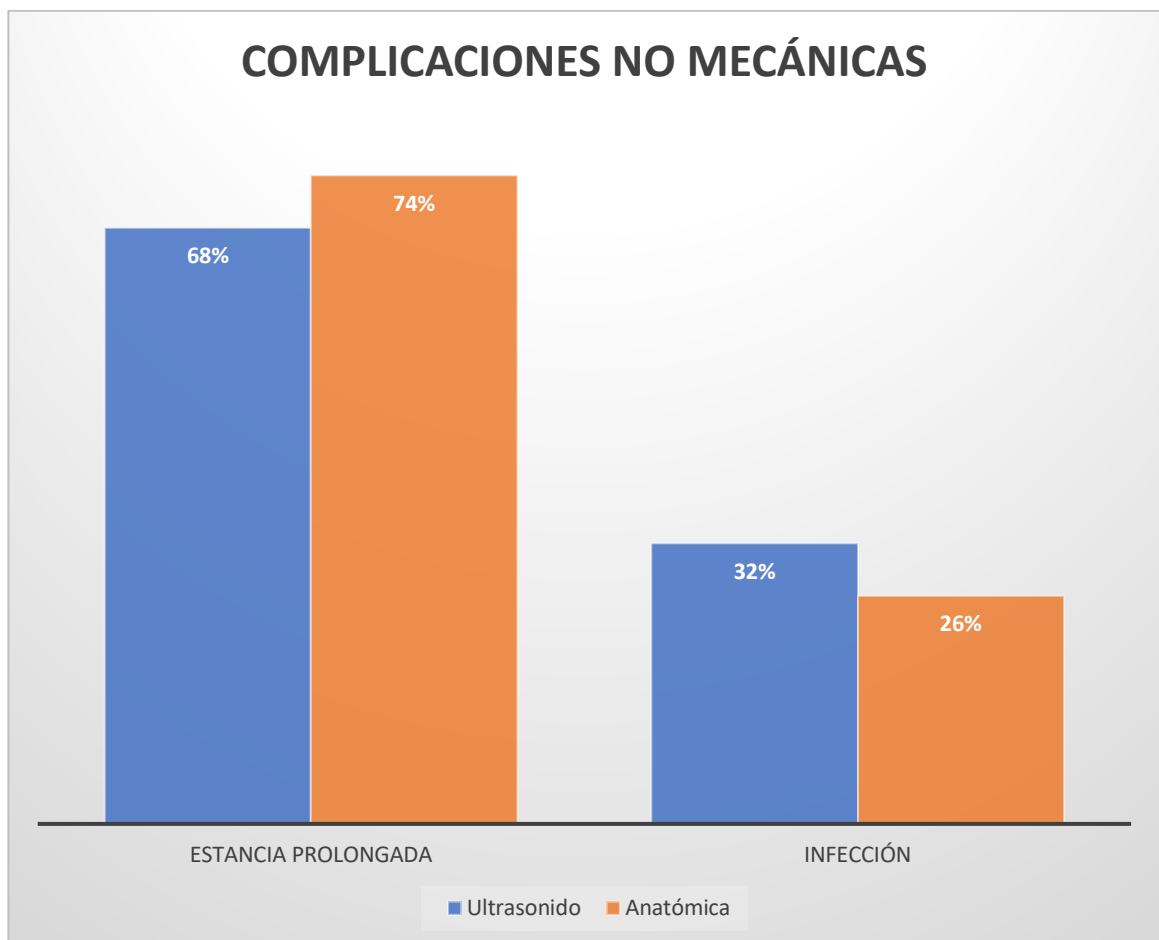
Gráfica 3. Porcentaje de éxito en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido
N= 160



Fuente: Hospital General de Querétaro
 $p < 0.001$, Con Chi cuadrada

Las complicaciones de la colocación del catéter Venoso Central Guiado por ultrasonido Vs Guiado por Referencias Anatómicas en Pacientes Ingresados en el área de Urgencias fueron de 0% en mecánicas en ambos grupos y no mecánicas se observó infección por ultrasonido en 25 (32%), anatómica con 21 (26%); $p < 0.368$. Como se detalla en la gráfica 4.

Gráfica 4. Complicaciones no mecánicas en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido
N= 160

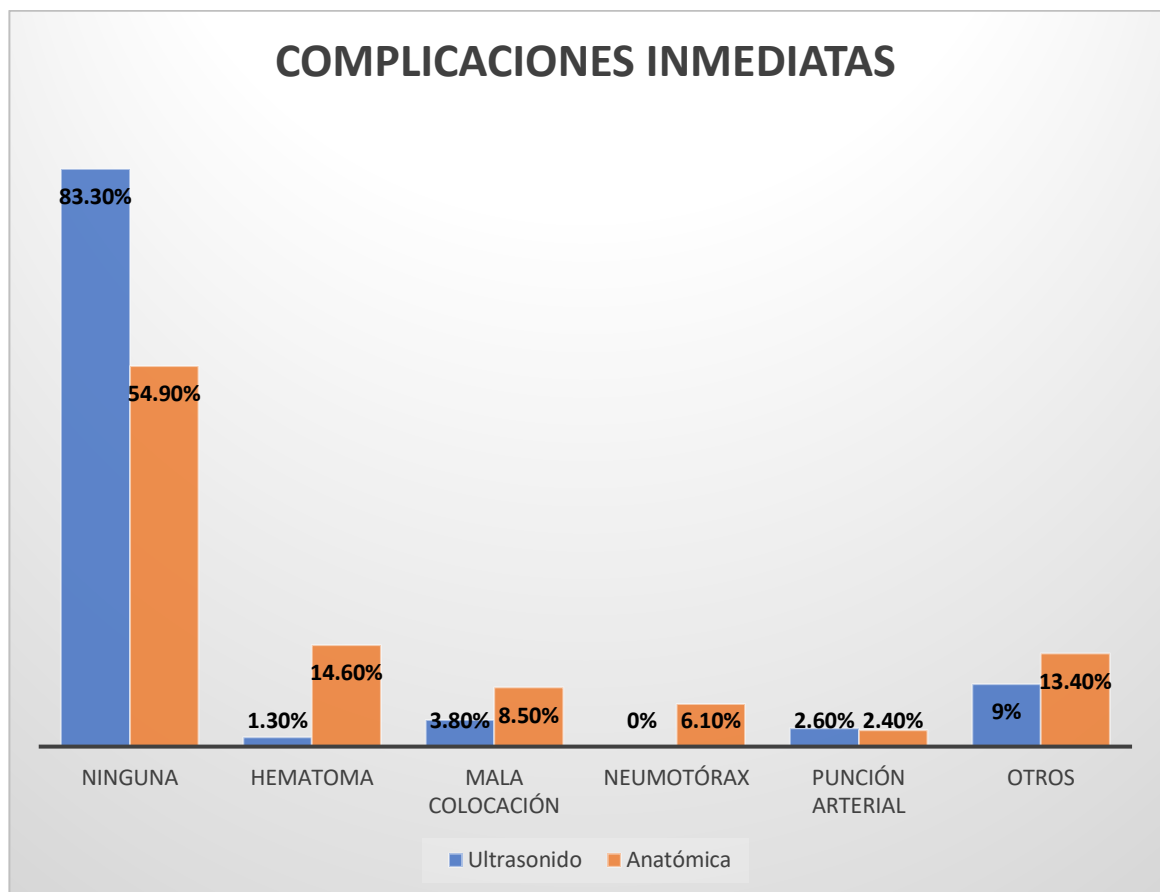


Fuente: Hospital General de Querétaro

$p < 0.368$, Con Chi cuadrada

Las complicaciones inmediatas de la colocación del catéter Venoso Central Guiado por ultrasonido Vs guiado por referencias anatómicas en pacientes ingresados en el área de Urgencias fueron: hematoma, por ultrasonido en 1 (1.3%), anatómica con 12 (14.6%); neumotórax en ultrasonido 0% y anatómica con 5 (6.1%); p<0.000. Como se detalla en la gráfica 5.

Gráfica 5. Complicaciones inmediatas en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido
N= 160

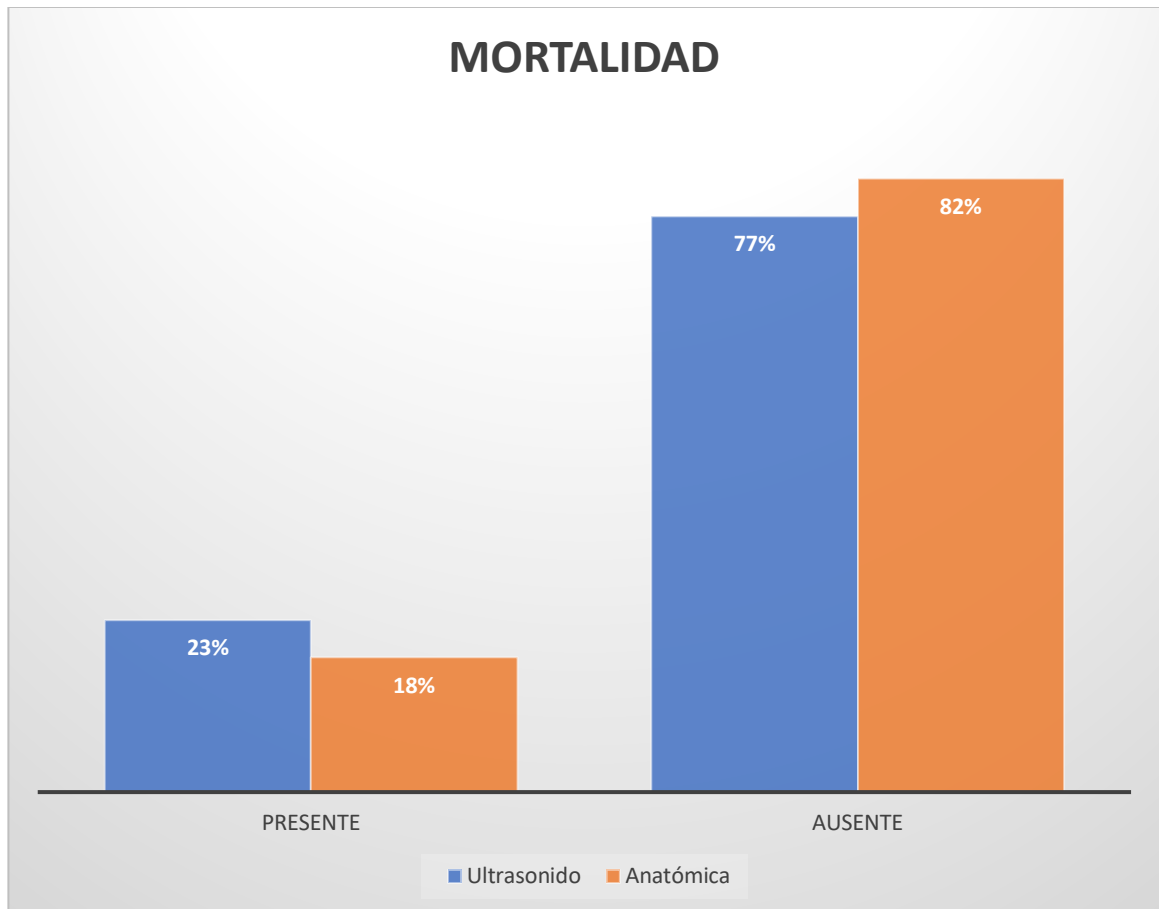


Fuente: Hospital General de Querétaro

p<0.000, Con U de Mann Whitney

La mortalidad en los grupos de estudio que se presentó fue en ultrasonido 18 (23%), anatómica con 15 (18%); $p < 0.455$. Como se detalla en la gráfica 6.

Gráfica 6. Mortalidad en la colocación del CVC anatómica y por Ultrasonido
N= 160



Fuente: Hospital General de Querétaro
 $p < 0.455$, Con Chi cuadrada

VIII. DISCUSION

En este estudio cumplieron con los criterios de selección 160 pacientes que fueron atendidos en Urgencias, donde se les colocó catéter venoso central (CVC) para conocer sus complicaciones mediante el empleo de la guía por ultrasonido o guía anatómica. De los cuales 82 (51%) fueron colocados por guía anatómica.

La edad media de ambos grupos de técnica fue de 54 años, predominó el sexo femenino en ultrasonido con 51% y sexo masculino anatómico con 43 (52%). Dentro de su constitución física cursaban con sobrepeso en 25% ultrasonido y 39% anatómico, situación como menciona Bijan Teja; que la cateterización venosa central en pacientes con obesidad presenta desafíos únicos; una investigación de 2024 destacó el aumento del riesgo de infección.

La vía de abordaje fue yugular en ultrasonido con 64 (82.1%) y anatómico en 35 (42.7%), cuyo orden de preferencia mencionado por Molero Y, es la canalización yugular, si falla la siguiente elección es la vena subclavia y como última opción la femoral.

La comorbilidad se hizo presente con ultrasonido 62% y anatómico en 66%; los cuales muestran una muestra homogeneizada donde ambos grupos fueron similares en la comorbilidad.

El número de intentos para colocación del CVC fue menor empleando el ultrasonido ya que con 1 intento fue en 55.7% y anatómico con 43.9%; en 3 intentos con ultrasonido 15.4%, anatómico 25.6% que mostraron diferencias significativas,

ya que se conoce en un metaanálisis de 2017 realizado por Ablordeppy et al. muestra que la ecografía a pie de cama y la ecocardiografía transtorácica pueden ayudar a determinar la posición final del catéter. Se informó una razón de verosimilitud positiva agrupada de 31.12, lo que indica que la ecografía es suficiente para confirmar la malposición del CVC, pero una razón de verosimilitud negativa de 0.25 sugiere que es insuficiente para descartar la malposición del catéter.

De ahí, que se tuvo éxito en la CVC con ultrasonido 90% y anatómico en 55 (67%); mostrando diferencias significativas.

Las complicaciones de la colocación del catéter Venoso Central Guiado por ultrasonido Vs Guiado por Referencias Anatómicas no se observaron en complicaciones mecánicas siendo de 0% en ambos grupos

En las no mecánicas se observó infección con mayor prevalencia de la cual se reportó con ultrasonido en 32% y anatómica con 26% sin diferencias significativas; en comparación con el estudio de García S, et al (2010) en el cual describió la frecuencia de complicaciones siendo por infección con Doppler en 63%, con resultado similar a nuestro estudio donde se observó más infecciones con Ultrasonido.

Las complicaciones inmediatas de la colocación del catéter Venoso Central Guiado por ultrasonido Vs Guiado por Referencias Anatómicas en Pacientes Ingresados en el área de Urgencias fueron en inmediatas: hematoma por ultrasonido en 1.3%, anatómica con 14.6%; neumotórax en ultrasonido 0% y anatómica con 6.1%; $p < 0.000$.

Además, no hubo complicación en 83% con ultrasonido y de 55% anatómica. Semejante al estudio de Ablordeppy et al., que se observó mayor número de complicaciones con referencia anatómica.

De acuerdo también a lo mencionado por Acosta Daniel, et al (2017), que, aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas en éxito del procedimiento entre ambos grupos, pero el realizado con guía ecográfica tuvo menor proporción de complicaciones: hematomas ($p < 0.01$) y punción arterial ($p 0.01$).

La mortalidad en los grupos de estudio que se presentó fue en ultrasonido 23%, anatómica con 18%; sin ser significativos y se pudo dar según el diagnóstico y la gravedad del paciente cuya documentación puede enriquecer el análisis de esta variable

IX. CONCLUSION

La cateterización venosa central sigue siendo uno de los procedimientos más críticos en los pacientes ingresados a Urgencias y cuidados intensivos. La transición de métodos invasivos, como la disección de la vena safena magna, a técnicas guiadas por ecografía ha logrado mejorar significativamente la seguridad del paciente ya que se observaron en este estudio mayor precisión en su colocación con menos intentos, menos complicaciones y con diferencias significativas que lo hacen una vía de abordaje de preferencia.

X. PROPUESTAS

Implementación obligatoria del ultrasonido para la colocación de CVC en urgencias

Establecer como norma institucional que todo catéter venoso central en el área de urgencias sea colocado bajo guía ecográfica, salvo en situaciones de extrema urgencia documentada, con el fin de disminuir complicaciones mecánicas y eventos adversos.

Elaboración de un protocolo institucional de colocación de CVC

Diseñar e implementar un protocolo clínico estandarizado que incluya:

- Evaluación previa del sitio de inserción con ultrasonido
- Técnica aséptica universal
- Uso de lista de verificación (checklist)
- Número máximo de intentos permitidos
- Criterios de cambio de operador o sitio
- Confirmación ecográfica de la posición del catéter

Capacitación y certificación del personal de salud

Implementar un programa anual de capacitación y recertificación para médicos y personal de enfermería que incluya:

- Entrenamiento en ecografía vascular
- Prácticas con simuladores
- Evaluación de competencias técnicas
- Acreditación institucional para realizar el procedimiento

Adquisición y mantenimiento de equipos de ultrasonido portátiles

Garantizar la disponibilidad de equipos de ultrasonido portátiles exclusivos para urgencias, con mantenimiento preventivo y protocolos de limpieza, para evitar retrasos en la atención.

Registro obligatorio de complicaciones y eventos adversos

Crear un registro institucional de colocación de CVC, donde se documenten:

- Técnica utilizada
- Número de intentos
- Sitio de punción
- Complicaciones presentadas
- Operador que realizó el procedimiento

Esto permitirá auditorías, análisis de calidad y mejora continua.

Implementación de un sistema de indicadores de calidad

Monitorear indicadores como:

- Tasa de punción arterial
- Número promedio de intentos
- Incidencia de neumotórax
- Tasa de éxito al primer intento
- Tiempo promedio de canalización

Educación al paciente y consentimiento informado reforzado

Fortalecer el consentimiento informado incluyendo:

- Riesgos de cada técnica
- Beneficios del ultrasonido
- Derecho del paciente a recibir la técnica más segura disponible

Actualización de normas internas conforme a guías internacionales

Alinear los protocolos del hospital con:

- CDC
- OMS
- Agency for Healthcare Research and Quality
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM-022-SSA3-2012, NOM-004-SSA3-2012)

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. García, A., Caro, V., Quirós, G., et al. (2020). Central venous catheter and its complications. 37(1), 74–87.
2. Martínez, A., Escala, C., Martínez, M., et al. (2021). Ultrasound-guided central venous catheter placement. 1(1), 54–61.
3. Saavedra, M., Vanegas, A., & Mejía, O. (2016). Complications of the central venous catheter with ecoguide and conventional technique in emergency department of Hospital de San José, Bogotá, Colombia. 22(4), 181–191.
4. Álvarez, F. (2011). Ultrasound-guided central venous access: Is there enough evidence to justify its routine use? 22(3), 361–368.
5. Molero, Y., & Sánchez, A. (2023). Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización venosa central. 19(2).
6. Enríquez, A., Hernández, C., Carrillo, S., et al. (2017). Instalación de catéter venoso central por ultrasonido: Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. Acta Médica Grupo Ángeles, 15(2), 118–122.

7. Pérez, R., Torres, J., Lara, V., et al. (2020). Validación de una medida estandarizada en la longitud de inserción del catéter venoso central yugular para la posición óptima de su punta. *Revista Mexicana de Angiología*, 48(3), 90–95.
8. Bodenham, A. (2017). Acceso vascular. 28(5), 713–726.
9. Ramírez, L., Acosta, J., & Silva, D. (2018). Accesos por yugular interna vs subclavia guiados por ecografía. 2(2), 168–183.
10. Saldanha, C. (2016). Acceso vascular: El impacto de la ecografía. 14(4), 561–566.
11. Müller, H., Pedreros, C., Rosales, J., et al. (2019). Prevalence of complications associated with central venous catheter installation for hemodialysis. *Revista Médica de Chile*, 147, 458–464.
12. Raffan, F., Guerrero, C., & Celis, E. (2001). Canalización de la vena yugular interna guiada por ultrasonografía en pacientes sometidos a trasplante hepático. 29(4), 1–7.
13. Caballero, A. F., & Villarreal, K. (2018). Ultrasound for central vascular access: A safety concept that is renewed day by day: Review. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 46(1), 32–38.
14. Caballero, A., & Villarreal, K. (2018). Ultrasonido para accesos vasculares centrales: Un concepto de seguridad que se renueva día a día: Revisión. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 46(1), 32–38.

15. Burgos, D., Cruz, Y., & De Dios, C. (2014). Cateterización de la vena subclavia guiada por ultrasonido en tiempo real. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 43(2), 228–236.
16. Hoffman, T., Du Plessis, M., Prekupec, M., et al. (2017). Ultrasound-guided central venous catheterization: A review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clinical Anatomy*, 30(2), 237–250.
17. Saugel, B., Scheeren, T. W. L., & Teboul, J. L. (2017). Ultrasound-guided central venous catheter placement: A structured review and recommendations for clinical practice. *Critical Care*, 21, 225.
18. Muhm, M. (2002). Ultrasound-guided central venous access. *BMJ*, 325, 1373–1374.
19. Torres, J., Torres, M., & Benjumea, M. (2010). Ubicación de la punta del catéter venoso central en aurícula derecha: Descripción en 2,348 pacientes críticos. *Medicina Intensiva*, 34(9), 595–599.
20. Hernández, B., & Peña, C. (2017). Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central. *Medicina Interna de México*, 33(3), 323–334.
21. Rando, K., Pratt, J., & Castelli, J. (2013). Cateterización venosa central guiada por ecografía: Estudio randomizado controlado. *Anestesia, Analgesia y Reanimación*, 26(1), 5.

22. García, S., Narváez, J., Peña, E., et al. (2010). Complicaciones del catéter central subclavio guiado por doppler o reparos anatómicos. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 19(1), 28–34.
23. Gutiérrez, C., & Loria, J. (2015). Comparación entre la técnica por referencia anatómica y la guiada por ultrasonido en la colocación de catéter venoso central en el servicio de urgencias. 7(1), 10–14.
24. Acosta, D. (2017). Cateterización de la vena yugular interna guiada por ecografía: Estudio comparativo con la técnica convencional por reparos anatómicos. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 4(1), 57–65.
25. Rodríguez, A., Céspedes, A., Rojas, D., et al. (2023). Comparison of ultrasound-guided central venous catheterization versus anatomical landmarks in pediatric critically ill patients: A prospective study. 3(1), 522.
26. Pellegrini, S., Rodríguez, R., Lenz, M., et al. (2022). Experience with ultrasound use in central venous catheterization (jugular-femoral) in pediatric patients in an intensive care unit. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 120(3), 167–173.
27. Bijan Teja, Bosch, N. A., Diep, C., et al. (2024). Complication rates of central venous catheters. *JAMA Internal Medicine*, 184(5), 474–482.

28. Ablordeppey, E. A., Drewry, A. M., Beyer, A. B., Theodoro, D. L., Fowler, S. A., Fuller, B. M., & Carpenter, C. R. (2017). Diagnostic accuracy of central venous catheter confirmation by bedside ultrasound versus chest radiography in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*, **45**(4), 715–724.

XII. APÉNDICE

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

	N.º:	Edad
Sexo	Masculino	Femenino
Técnica utilizada:	Guiado por ultrasonido	Guiado por referencias anatómicas
Numero de intentos	Primero ____, segundo ____, tercero ____	
IMC	Kg/m²	
Complicaciones mecánicas:	SI ()	NO ()
Complicaciones no mecánicas:	SI ()	NO ()
Complicaciones inmediatas:	SI ()	NO ()
Cuál complicación:		
Días de estancia hospitalaria: ____ días		
Comorbilidad:	Presente ____, ausente ____ Cuál _____	
Mortalidad	Presente ____, ausente ____	
Éxito en la colocación del catéter venoso central	SI ()	NO ()
Tipo de abordaje		
Yugular		
Subclavio		
Femoral		

CARTA DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES Y CO INVESTIGADORES

Santiago de Querétaro, Qro a enero de 2026

Yo, Med. Gral. Julissa Garcia Walle, Investigador residente de la especialidad de Urgencias Medico Quirúrgicas del Hospital General de Querétaro, hago constar, en relación con el protocolo de investigación que lleva como título “

COMPLICACIONES DE LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL GUIADO POR ULTRASONIDO VS GUIADO POR REFERENCIAS ANATÓMICAS EN PACIENTES INGRESADOS EN EL AREA DE URGENCIAS HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO.

”, me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los expedientes y estudios paraclínicos radiológicos y de la información recabada, estadística o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, así como de no difundir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución de este.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que proceden de conformidad con lo dispuesto a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información pública gubernamental, la Ley Federal de Protección de datos personales en posición de los particulares y del Código Penal de Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posición de los particulares, y demás disposiciones aplicables a la materia.

Atentamente

Med. Gral. Julissa Garcia Walle
Investigador