



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNAN-MANAGUA

Tema:

Comportamiento de las Complicaciones Mecánicas derivadas de la Colocación de Catéter Venoso Central en los Pacientes ingresados en el Servicio de Medicina Interna Y Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido entre Junio2016 – Enero 2017

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

HOSPITAL MILITAR ESCUELA ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS

Autor: Dra. Karla Valeria Duarte Manzanares

Tutor: Dr. Christian Sánchez  
Especialista en Medicina interna y Neumología.

Asesor: Dr. Milton Valdez Pastora  
Especialista en Medicina Interna y Cuidados Críticos

Managua 14 Febrero 2017.

## INDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Carta de opinión del tutor	iv
Introducción	1
Marco teórico	2
Antecedentes	22
Planteamiento del problema	26
Justificación	27
Objetivos	28
Material y métodos	29
Operacionalización de variables	31
Resultados	33
Análisis y discusión de resultados	38
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
Bibliografía	45
Anexos	48

## DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mi familia quienes estuvieron siempre a mi lado brindándome su apoyo y consejo, para poder hacer de mí una mejor persona. A mis maestros quienes se han tomado el arduo trabajo de transmitir sus conocimientos y brindarnos su ejemplo.

Gracias

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por llenarme de fortaleza. A mis amadas hijas Karla Massiel y Karla Fernanda Ortiz Duarte quienes son mi fuente de motivación e inspiración para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor. A mí madre que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme la confianza y los consejos para lograrlo. A mi padre por brindarme su apoyo en el transcurso de mi carrera. A mi esposo por su sacrificio y esfuerzo, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado brindándome su apoyo, comprensión y amor. A mis abuelos y hermanos quienes con su palabras de aliento, no me dejaban decaer para que siguiera adelante y cumplir con esta meta.

A mis maestros, quienes con su ejemplo y dedicación nos formaron en esta hermosa carrera. A mis compañeros y amigos quienes compartimos conocimientos, momentos de tristeza y alegría y a todas las personas quienes me apoyaron en el transcurso de estos 3 años.

Gracias a todos

## **OPINIÓN DEL TUTOR**

La práctica clínica en la Unidad de Cuidados Intensivos es compleja el sentido de la expresión está basada en varios factores: los pacientes tienen estados patológicos múltiples, de grados variables, que interrelacionan, con cursos inciertos y con requerimientos de manejos complicados, con soportes a la vida máximos, medidas de intervención específicas con diferentes grados de dificultad que no están exentos de incidentes, accidentes y en su conjunto eventos adversos, algunos más prevenibles que otros.

Unas de esas intervenciones es la implantación de un acceso vascular artificial a través de una vía venosa central, no hay procedimiento más frecuente en la UCI que la “colocación de un catéter central”, sin embargo pese a que es muy frecuente, también lo pueden ser las complicaciones mecánicas relacionadas a la implantación. Con la presente investigación titulada” Comportamiento de las Complicaciones Mecánicas derivadas de la Colocación de Catéter Venoso Central en los Pacientes ingresados en el Servicio de Medicina Interna Y Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido entre Junio2016 a Enero 2017”, la Dra. Karla Valeria Duarte Manzanares de manera detallada mide este fenómeno, esclareciendo las dudas de si son frecuentes o no y buscando los factores asociados a estas complicaciones. Los datos aportados por la Dra. Duarte, quien con su tesis nos continúa aportando la excelente calidad profesional a la que estamos acostumbrados, serán parte importante del bagaje de conocimientos necesarios para continuar la mejora de nuestros procesos asistenciales. De manera que no tengo otra que elogiar de manera muy merecida el desempeño de la Dra. Duarte con la realización de una investigación de nivel requerido para optar al título de Especialista en Medicina Interna.

Dr. Christian Sánchez Castrillo  
Medicina Interna, Neumología, Cuidados Críticos Respiratorios  
Jefe del Servicio de Cuidados Intensivos  
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños

## RESUMEN

La introducción del catéter venoso central (CVC) ha significado un gran avance en la medicina moderna y su uso generalizado ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y tratamientos especializados.

Aunque estos catéteres proporcionan un acceso vascular necesario, su uso somete a los pacientes a un riesgo de complicaciones mecánicas e infecciosas. Desgraciadamente estas complicaciones se asocian con un aumento de la morbimortalidad, alargan la estancia hospitalaria y elevan los costes médicos. Para mejorar los resultados clínicos y disminuir los costes sanitarios se deben diseñar estrategias con el objetivo de reducir la incidencia de estas complicaciones. En Nuestro Centro Hospitalario la colocación de catéter venoso central es un procedimiento frecuente por lo cual es importante conocer el tipo de complicaciones y las causas más frecuentes de éstas para disminuir su incidencia.

**Objetivo:** Conocer las Complicaciones Mecánicas derivadas de la colocación de catéter venoso central en los pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna y de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido entre Junio – Enero 2017

**Métodos:** Se realizó la revisión de paciente posterior a la colocación de catéter venoso central, interrogatorio de médicos que realizaron procedimiento y del expediente clínico. Se tomaron los datos y características generales del paciente, luego se evaluó las complicaciones mecánicas dadas durante el procedimiento y posterior a este. Así como el llenado de ficha de recolección de datos.

**Resultados:** Durante el período de estudio se insertaron 100 catéteres, de los cuales La media de edad para pacientes complicados fue de  $52 \pm 20$  años y la de los no complicados fue de  $58 \pm 17$  ( $P=0.23$ ). Se calculó una mediana para el peso (Kg) y se encontró en 78kg con intervalo intercuartilar de 60 y 83 para pacientes con complicaciones y de 75 kg para los no complicados ( $P=0.55$ ). Las condiciones diagnósticas que aumentan la complejidad de la colocación de catéter venoso central, están la agitación en un total de 20 pacientes, presentándose en 2 de los pacientes complicados (13.3%) y 18 de los no complicados (21.2%) (P

0.38). El estado de Choque se encontró en 37 pacientes con una media de 6 pacientes complicados 40% y de 31 pacientes no complicados. (36,5%) (p 0.914). No Se encontró ningún paciente con politrauma dentro de los pacientes complicados. Se observó 12 pacientes con falla respiratoria de los cuales 1 se complicó 6.7% y en 11 pacientes no complicados (12.9%) (0.43). La indicación más frecuente para colocación de catéter venoso central corresponde a Hidratación y Medicamentos en 93 pacientes dentro de los cuales 15 de ellos (100%) se complicaron (a uno no se le logró colocar el catéter) 0.39, y 7 pacientes con indicación de diálisis de los cuales ninguno sufrió complicaciones (p 0.47). Consentimiento bajo información, no se encontró en el expediente en un sólo paciente que estuvo en el grupo de los complicados (6.7%) y en ninguno de los no complicados (0%) (p 0.5¶). La mediana para el número de punciones realizadas entre los pacientes complicados fue de 5 con un intervalo intercuartilar de entre 3 y 9, y en el grupo no complicado la mediana fue de 2 con intervalo intercuartilar entre 1 y 3 ( $\leq 0.001$ ). El sitio que obtuvo el mayor número de punciones fue el yugular derecho seguido de la subclavia derecha. El número de pacientes complicados fueron un total de 15 dentro de ellos se evidenció 3 pacientes con Neumotórax, 4 pacientes con punción arterial, 2 pacientes con mala posición del catéter, 2 pacientes con intentos fallidos en los que no se logró colocar catéter, 1 paciente a quien se le punción traqueal y 3 con trombosis venosas. En la tabla 6 se representan las personas que colocaron el catéter venoso central, se evidenció que los residentes realizaron los procedimientos en un total de 65 pacientes dentro de los cuales 5 se complicaron (35.7%), a 23 pacientes se realizó el procedimiento por un médico de base presentándose un total de 5 pacientes complicados (35.7%) y a 12 pacientes se inició el procedimiento por residente sin obtener éxito, teniendo que continuar el procedimiento un médico de base, de los cuales 4 pacientes se complicaron (28.6%). Se observó también, que en los pacientes que se usó guía de ultrasonido para colocación de catéter venoso central un total de 11 pacientes, pertenecientes al grupo en el que no hubo complicaciones, sin embargo no tuvo significancia (0.173¶).

## **I. INTRODUCCIÓN**

El abordaje de las venas centrales data de principios de siglo, cuando en 1927 se utilizó para cateterizar al bulbo superior de la vena yugular interna. Forsman se auto introdujo un catéter a través de la vena cubital media derecha hasta la aurícula derecha, posteriormente se continuaron desarrollando intentos en este sentido, hasta que Aubaniac en 1952 realiza y describe la técnica de canalización de la vena subclavia por vía infraclavicular por punción percutánea en adultos.

La introducción del catéter venoso central (CVC) ha significado un gran avance en la medicina moderna y su uso generalizado ha permitido el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y tratamientos especializados. La cateterización intravascular es uno de los procedimientos más comunes realizados en la actualidad. Se utiliza para el monitoreo hemodinámico, hemodiálisis, soporte metabólico y nutricional, la administración de líquidos, quimioterapia y antibioticoterapia prolongada, sangre y derivados, entre otros.

Los catéteres venosos centrales son indispensables en la práctica médica actual, especialmente en Unidades de Cuidados Intensivos. Aunque estos catéteres proporcionan un acceso vascular necesario, su uso somete a los pacientes a un riesgo de complicaciones mecánicas e infecciosas. Desgraciadamente estas complicaciones se asocian con un aumento de la morbimortalidad, alargan la estancia hospitalaria y elevan los costes médicos. Para mejorar los resultados clínicos y disminuir los costes sanitarios se deben diseñar estrategias con el objetivo de reducir la incidencia de estas complicaciones.

La seguridad de los pacientes es de suprema importancia, estos deben recibir siempre el mejor cuidado, por ello es preciso que quienes instalan CVC estén familiarizados con sus complicaciones para prevenirlas, reconocerlas y manejarlas en forma oportuna y adecuada.

En Nuestro Centro Hospitalario la colocación de catéter venoso central es un procedimiento frecuente por lo cual es importante conocer el tipo de complicaciones y las causas más frecuentes de éstas para disminuir su incidencia.

## II. Marco Teórico

Se define la cateterización venosa como la colocación de un medio de acceso al sistema vascular venoso, por medio de un catéter o tubo plástico, que pone en comunicación la luz interna de una vena con el medio exterior (1).

Las venas que se pueden cateterizar se dividen en dos grupos: las venas periféricas y las venas profundas. Las venas periféricas son aquellas que se encuentran debajo de las capas cutáneas, y son "visibles" y "palpables", por ejemplo las venas cefálicas, basílicas, venas del antebrazo y otras. Las venas profundas están, por el contrario, situadas más profundamente, ellas no se ven y no son palpables, por ejemplo subclavias, yugulares internas y femoral (1).

El abordaje venoso es periférico si la vena puncionada es periférica, central si la vena puncionada está próxima al corazón, como la subclavia y la yugular. El abordaje de la vena cava superior se puede realizar por vía periférica o central, esta última se realiza canalizando la vena yugular interna y la vena subclavia (1).

En Estados Unidos se instalan más de 5.000.000 de CVC por año, y alrededor del 15% de los pacientes presentan alguna complicación, entre las cuales están las mecánicas, trombóticas e infecciosas. La instalación de un CVC es una situación frecuente en los pabellones quirúrgicos así como en las unidades de pacientes críticos, en los cuales requieren la administración de múltiples soluciones, fármacos, incluso alimentación parenteral, motivo por el cual la técnica de inserción de estos catéteres debe ser manejada prolijamente por el médico anestesiólogo, internista y cirujano (4).

Para manejar el riesgo de complicación de un procedimiento determinado, del punto de vista operativo se puede sistematizar el procedimiento en factores. Para la instalación de un CVC se puede hablar de factores dependientes del operador, factores dependientes del paciente y factores dependientes del tipo de catéter a usar y que en mayor o menor medida determinan el riesgo de una complicación en particular y pueden incidir en su prevención (3).

Así por ejemplo, si se necesita un CVC en un paciente en falla respiratoria aguda en ventilación no invasiva, obeso, sin apoyo de imágenes para la instalación y con un operador poco experimentado que

intenta un acceso subclavio; hay un determinado riesgo de neumotórax. Este riesgo se podría acortar con uso de ultrasonografía, concurrencia de un operador experimentado y la elección del acceso yugular (3).

**Tabla 1. FACTORES QUE INCIDEN EN LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS EN CVC**

FACTORES QUE INCIDEN EN LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS EN CVC	
Dependientes del paciente	Insuficiencia Respiratoria Enfisema/EPOC Choque Agitación Obesidad mórbida Trombopenia/coagulopatía Catéter previo en la misma zona Cirugía previa en la zona de inserción Radioterapia en la zona de inserción Fractura clavicular (subclavia) Ventilación mecánica (PEEP elevada)
Factores del catéter	Material (cloruro de polivinilo y polipropileno más trombogénicos) Diámetro del catéter/diámetro vena. Número de lúmenes.
Dependientes del lugar de inserción	Neumotórax y hemotórax: subclavia Hematoma local: femoral > yugular > subclavia. Trombosis: >femoral y <subclavia
Dependientes de la técnica de inserción	Experiencia del médico encargado. Punciones múltiples (5).

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; NPT: nutrición parenteral total; PEEP: presión positiva espiratoria final.

## TIPOS DE CATÉTERES

Existe una serie de CVC, dentro de los que destacan:

- Catéter venoso central no tunelizado.
- Catéter venoso central tunelizado.
- Catéter venoso implantado.
- Catéter impregnado (Clorhexidina, sulfadiazina de plata, minociclina).
- Catéter venoso central de inserción periférica.
- Catéter de Swan-Ganz (4).



## LAS INDICACIONES PARA LA CATETERIZACIÓN VENOSA CENTRAL INCLUYEN:

1. Acceso para la administración de medicamentos
  - a. Infusión de medicamentos irritante (p. ej. quimioterapia).
  - b. Nutrición parenteral.
  - c. Malos accesos venosos periféricos.
  - d. Administración de medicamentos a largo plazo (como antibióticos).
  
2. Acceso para circuitos sanguíneos extracorpóreos
  - a. Tratamiento de reemplazo renal.
  - b. Extracción de plasma.
  
3. Monitoreo e intervención hemodinámica
  - a. Presión venosa central.
  - b. Saturación venosa central.
  - c. Marcapasos transvenoso temporal.
  - d. Monitoreo de la temperatura central.
  - e. Muestreo sanguíneo (17).

## CONTRAINDICACIONES

Existen contraindicaciones relativas y absolutas entre ellas destacan:

### Contraindicaciones absolutas:

- Infección próxima o en el sitio de inserción.
- Trombosis de la vena.
- Coagulopatía.

### Contraindicaciones relativas:

- Bulas pulmonares cuando se intenta el abordaje de la subclavia.
- Hernia inguinal en accesos femorales.
- Alteraciones carotideas en accesos yugulares.
- Paciente inquieto y no cooperador.
- Cuadros diarreicos cuando se considere el cateterismo de venas Femorales.
- Traqueotomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares.
- Punción de la subclavia y yugular izquierdas en pacientes cirróticos.
- Hipertensión arterial grave en accesos yugulares y subclavios (4).

## COLOCACIÓN DE UN CATÉTER VENOSO CENTRAL

Los catéteres venosos centrales son insertados por múltiples especialistas y practicantes médicos. Alguien entrenado y con experiencia en la técnica debería ser el responsable de la inserción de la vía y debería llevarse a cabo en un entorno que facilita la asepsia y el adecuado abordaje del paciente (2).

## SITIO ANATÓMICO EN EL QUE SE DEBE INSERTAR EL CATÉTER VENOSO CENTRAL

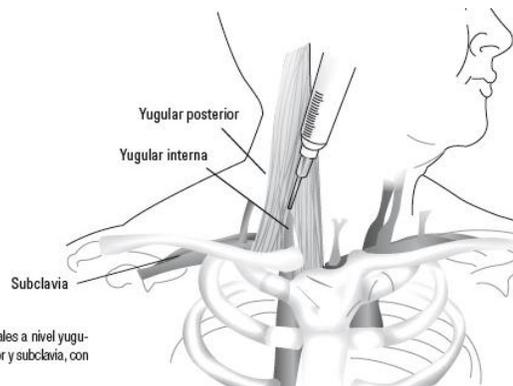


Figura 3-1. Accesos venosos centrales a nivel yugular interna o anterior, yugular posterior y subclavia, con sus reparos anatómicos.

El sitio de inserción depende de varios factores: indicación para la inserción, el tiempo previsto de uso, los sitios anteriores de colocación (donde las venas pueden estar trombosadas o estenosadas), y la presencia de contraindicaciones relativas.

Las técnicas de inserción guiadas por ultrasonido son ahora parte del estándar en la atención en el Reino Unido. Un metaanálisis sobre la colocación guiada por ultrasonido resultó en menores tasas de complicaciones infecciosas, mecánicas y trombóticas. La facilidad de obtención de imágenes de la vena yugular interna en comparación con la vena subclavia ha hecho de la primera ruta la más popular para el acceso a corto plazo (2).

## CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIZACIÓN DE LA PUNCIÓN

Las localizaciones típicas del acceso venoso central incluyen las venas yugular interna, subclavia y femoral. Las venas periféricas, tales como la vena basílica o la cefálica, son menos comunes. El lugar de acceso se elige sobre la base de diversos factores, tales como el estado de coagulación, la condición física del paciente, las lesiones físicas y los

cambios postrombóticos. Deberán considerarse también el objetivo de la canulación y la duración estimada del acceso venoso (6).

## CATETERIZACIÓN VENOSA CENTRAL

### Vena yugular interna:

La vena yugular interna (VYI) emerge de la base del cráneo, entra en la fosa carotidea por detrás de la arteria carótida interna y se sitúa posterior y por fuera de la arteria carótida común y la arteria carótida interna.

La vena yugular interna corre por dentro del músculo esternocleidomastoideo en su parte superior, detrás de él en el triángulo entre los dos extremos inferiores del esternocleidomastoideo, en su parte media, y detrás de la porción anterior de la inserción clavicular del músculo, en su parte inferior, terminando justo encima del extremo interno de la clavícula, donde se une a la vena subclavia. Las vías utilizadas para el acceso a la vena yugular interna son: posterior, lateral, craneal y la medial (1).

La VYI es el vaso más comúnmente seleccionado a efectos de cateterización, siendo una continuación del seno sigmoide. Normalmente se localiza de modo superficial, a 2-3 cm de la superficie de la piel, lo que facilita la evaluación ecográfica (6).

Las venas yugulares internas no son visibles, por tanto la punción es relativamente difícil. La vena yugular interna se utiliza frecuentemente cuando hay necesidad de una vena de un caudal grande. Ciertos autores recomiendan el acceso a la vena yugular de preferencia al acceso de la vena subclavia puesto que los riesgos de complicaciones graves son reducidos. Sin embargo, la implantación del catéter es más difícil de hacer porque la relación anatómica es menos constante. Los principales riesgos que entraña su uso son la punción de la arteria carótida, la embolia gaseosa y más raramente el neumotórax (6).

Una ventaja importante de esta vena es su extensión casi directa hacia la vena cava superior, lo que disminuye el riesgo de doblamiento o curvatura del catéter. El tamaño de la VYI puede variar considerablemente entre los diferentes pacientes, y el área transversal entre las venas derechas e izquierdas del mismo paciente puede diferir hasta en un 85%. La VYI derecha es la que más comúnmente se utiliza en la canulación, ya que estadísticamente es mayor que la izquierda, y su cateterización está asociada a un menor riesgo de complicaciones.

Además, un operador diestro se hallará más cómodo al realizar una aproximación en el lado derecho (6).

#### Venas axilar y subclavia:

La vena axilar es una continuación de la vena braquial, a la que se unen la vena basílica y la vena cefálica de forma más distal. Su origen se sitúa en el margen inferior del músculo redondo mayor. Dicha vena se inicia lateralmente al músculo, y a continuación su recorrido es medial, superior y anterior entre la clavícula y la primera costilla, continuando como vena subclavia, inferomedialmente hacia la unión con la VVI (6).

#### Vena femoral:

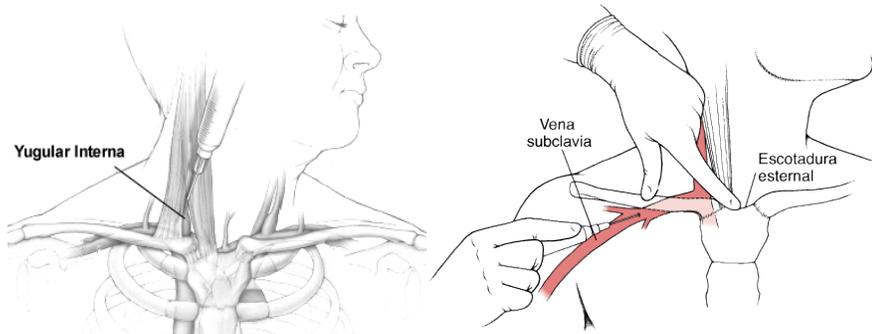
La vena femoral es continuación de la vena poplítea y su recorrido es adyacente a la arteria femoral, lateralmente en su inicio, posteriormente a continuación, y medialmente al final, en el área inguinal. El triángulo femoral es el área de interés para la cateterización de la vena femoral y se sitúa medialmente en el área proximal del muslo. Está limitado superiormente por el ligamento inguinal, lateralmente por el músculo sartorio y medialmente por el músculo aductor largo (6).

Los vasos femorales siguen una trayectoria bastante superficial en esta área. En el enfoque tradicional, el lugar de punción venosa se sitúa 2 cm por debajo del ligamento inguinal. Sin embargo, la identificación del ligamento sin la ayuda de un ecógrafo no es fácil, utilizándose más a menudo como referencia el pliegue inguinal, que se sitúa normalmente unos centímetros por debajo. Lamentablemente, el incremento de distancia desde el ligamento inguinal origina el solapamiento de la arteria femoral sobre la vena femoral. Deberá abducirse y rotarse ligeramente la pierna externamente para contrarrestar este incidente anatómico adverso. Esta posición origina el desplazamiento medial de la vena femoral en relación con la arteria femoral, así como la dilatación de la vena. Otros métodos utilizados para incrementar el diámetro de la vena femoral incluyen la posición de Trendelenburg invertida, la compresión manual de los integumentos abdominales, la maniobra de Valsalva o la presión positiva al final de la espiración (6).

La cateterización venosa femoral se asocia con un mayor riesgo de complicaciones infecciosas y trombóticas que la cateterización venosa subclavia. La disminución de las complicaciones infecciosas y

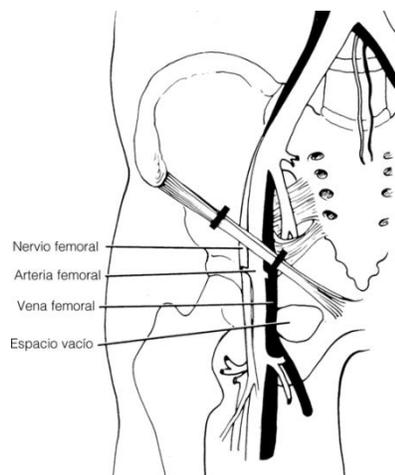
trombóticas que se produce con la cateterización subclavia frente a la femoral hace recomendable la elección de la vena subclavia para la colocación de un catéter vascular, siempre que sea posible y se disponga de la experiencia necesaria en dicha técnica (19).

La elección del acceso venoso debería realizarse en función del riesgo de las posibles complicaciones infecciosas y no infecciosas, y en función de la capacidad del personal implicado en la canalización del acceso venoso. Se podría tener en cuenta la utilización de los catéteres impregnados en antimicrobianos en pacientes con mayor riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas como canalización de vena femoral, pacientes inmunodeprimidos o alteraciones de la integridad cutánea (12).



Vena Yugular Interna

Vena Subclavia



Vena Femoral

## CATETERIZACIÓN VENOSA PERIFERICA

Acceso periférico (catéter central de inserción periférica): El acceso periférico es el método menos utilizado en la canulación venosa central. Los pequeños diámetros de estos vasos originan un incremento de la resistencia del flujo en comparación a las venas mayores, limitando por tanto la rápida administración de líquidos. Un menor tamaño significa también que las líneas de acceso periférico se limitan a los catéteres más estrechos (1-7 F, más comúnmente 5 F) con luces simples o dobles (6).

El uso de catéteres más grandes incrementa el riesgo de sucesos adversos, principalmente trombóticos, debido a la irritación del endotelio por parte del catéter, que llena considerablemente la luz venosa. Por tanto, los catéteres centrales de inserción periférica se utilizan principalmente como solución a corto plazo, pero, incluso en tal caso, cerca del 40% de los catéteres deberán reinsertarse o extraerse antes de concluir el tratamiento.

La principal ventaja del acceso venoso periférico en venas mayores es la eliminación de las complicaciones de riesgo vital, tales como el neumotórax o las hemorragias masivas (6).

El acceso periférico más comúnmente utilizado para la CVC es la vena basílica derecha en la sección media o distal del brazo. La trayectoria de la vena recorre desde la superficie posteromedial de la parte distal del antebrazo a la superficie anteromedial de la fosa cubital, donde se une a la vena cubital media. En el tercio distal del brazo, la vena basílica perfora la fascia braquial y pasa cerca del paquete vasculonervioso del brazo, y continúa como vena axilar cerca de la axila (6).

Cuando la vena basílica es inaccesible, el segundo vaso de elección es la vena cefálica o la vena braquial. Se utiliza una modificación de la técnica de Seldinger para lograr la colocación del catéter central de inserción periférica. Con esta técnica, se sitúa una banda compresora en la parte proximal del brazo para un mejor llenado venoso. Se recomiendan exámenes ecográficos de supervisión y seguimiento, ya que los sucesos trombóticos durante la cateterización venosa periférica cursan a menudo sin síntomas (6).

## TÉCNICAS O MÉTODOS DE INSERCIÓN

### Técnica de seldinger modificada:

Es la de mayor aceptación y más difundida. Descrita en 1953 por Seldinger, consiste en la introducción de una guía metálica al sistema venoso a través de la cual se introduce el catéter. Antes de proceder se debe explicar al paciente el procedimiento que se realizará y las complicaciones asociadas a éste, obteniendo la firma de un consentimiento informado, lo cual no aplica en situaciones de urgencia. Idealmente la inserción debe realizarse en un pabellón quirúrgico, encontrándose el paciente monitorizado con electrocardiograma continuo, presión arterial, oximetría de pulso y un acceso venoso periférico (4).

El paciente debe ubicarse en la posición deseada de acuerdo al sitio de inserción elegido, identificando muy bien los puntos de reparo anatómicos. Es fundamental además la elección del catéter, el largo apropiado para el paciente y el número de lúmenes requeridos.

La técnica consiste básicamente en:

- A. Asepsia de la zona e instalación del campo quirúrgico.
- B. Posición de Trendelenburg.
- C. Identificar punto de reparo anatómico, e infiltrar con lidocaína al 1% en zona de punción. Esto se puede realizar con visión directa por ultrasonografía.
- D. Punción de la vena con trócar y constatación de reflujo venoso.
- E. Inserción de la guía con la mano dominante, mientras que la no dominante se sujeta el trócar.
- F. Retiro del trócar sin la guía, y a través de ésta se introduce un dilatador 2/3 de su extensión y luego se retira.
- G. Inserción del catéter según el largo determinado para el paciente, y a medida que se realiza esto se retira la guía.
- H. Comprobar permeabilidad del catéter, fijación a piel y conexión a la solución intravenosa (4).

### Disección:

Consiste en el abordaje de una vena a través de la incisión de la piel, del tejido celular subcutáneo y la inserción directa de un catéter en la vena. Está indicada en situaciones en las cuales ha sido imposible la punción

percutánea. Su uso está cada vez más restringido, puesto que los reportes indican una mayor incidencia de infecciones debido a la manipulación de los tejidos; requiere personal entrenado, equipo de disección y mayor tiempo de intervención quirúrgica. Se realiza con mayor frecuencia en población infantil (8).

En pacientes con trauma múltiple el sitio de elección es la vena safena interna al nivel del tobillo, realizando la incisión 2 cm por delante y por encima del maléolo interno o tibial, seguido por la vena mediana basílica en la región antecubital, a 2,5 cm por fuera de la epitroclea humeral en el pliegue de la flexión del codo (8).

En los casos urgentes se recomienda disecar la vena que se identifique más fácilmente; sin embargo, algunos factores pueden influenciar la elección: un ejemplo es la vena yugular externa, fácilmente accesible por ser muy superficial, pero su resultado es poco estético (8).

En general las venas superiores, cefálica, basílica y yugular externa se prefieren cuando se pretende medir la presión venosa central; las venas de los miembros inferiores se emplean cuando las venas antes mencionadas no son accesibles o cuando la región superior del cuerpo está afectada por quemaduras. Sin embargo, existe una fuerte relación entre la cateterización de las venas de los miembros inferiores y la incidencia de tromboflebitis y de fenómenos tromboembólicos (8).

Tunelización: Es una forma de punción percutánea combinada con venodisección; tiene como finalidad alejar el sitio de inserción a la vena del sitio de salida del catéter mediante la construcción de un túnel en el tejido celular subcutáneo. No se utiliza en situaciones de emergencia y, por lo general, se usa para administrar terapia intravenosa a largo plazo, como quimioterapia, nutrición parenteral ambulatoria y hemodiálisis. Es una técnica que puede realizarse a ciegas, con guía ecográfica o bajo visión fluoroscópica (8).

## TECNICA DE INSERCIÓN SEGÚN SITIO ANATÓMICO

### a) Vena Yugular interna.

- El paciente debe estar en Trendelenburg a 15°, ubicándose el operador a la cabeza del paciente.
- Se gira la cabeza al lado contrario a la punción hasta 45°. Más angulación podría causar un colapso venoso dificultando el procedimiento.
- Se ubica el Triángulo de Sedillot (formado por las ramas esternal y clavicular del esternocleidomastoideo y la clavícula).
- Existen tres tipos de abordaje: anterior, central y posterior siendo los más utilizados el central y posterior.
- Vía Central: La arteria carótida común se encuentra paralela, medial y profunda con respecto a la vena yugular interna (VYI), por lo cual con la mano no dominante se debe ubicar el pulso y puncionar en el ápex del triángulo, en dirección caudal hacia la mamila ipsilateral, a 45° del plano frontal avanzando 3 a 5 cm según la contextura del paciente.
- Vía Posterior: a 5 cm sobre la clavícula se punciona tras el borde posterior del vientre clavicular del esternocleidomastoideo, dirigiendo la aguja hacia la fosa supraesternal rozando el borde posterior del músculo avanzando aproximadamente 2 a 4 cms hasta encontrar la vena (4).

### b) Vena Subclavia.

- El paciente debe estar en Trendelenburg a 15° con el brazo ipsilateral a la punción adosado al tronco, ubicándose el operador al costado del paciente.
- Se gira la cabeza al lado contrario hasta 45°, sin embargo algunos anestesiólogos prefieren girarla al mismo lado a fin de colapsar la VYI y evitar que el catéter avance por este vaso.
- El abordaje infraclavicular es el más utilizado por la baja tasa de complicaciones.
- Se delimita la clavícula en toda su extensión y se punciona en la unión del tercio lateral con el tercio medio, 1 cm inferior del reborde clavicular.
- Se avanza la aguja bajo la clavícula, paralelo al plano horizontal en dirección a la escotadura esternal, alrededor de 3 a 5 cms según el paciente (4).

c) Vena Femoral:

- El paciente debe estar en posición supina. Las piernas deben estar en ligera abducción. El operador se debe ubicar al lado ipsilateral a la punción.
- Identificar la espina iliaca antero-superior y el tubérculo del pubis trazando una línea imaginaria entre estos dos puntos (ligamento inguinal) 1 a 2 cms bajo el ligamento inguinal en la unión del tercio medio con el tercio medial se identifica el pulso de la arteria femoral. La vena femoral se encuentra paralela, 1 cm medial a la arteria.
- Se punciona en dirección craneal hacia el ombligo avanzando 3 a 5 cms según el paciente (4).

CATETERIZACIÓN GUIADA POR ULTRASONIDO

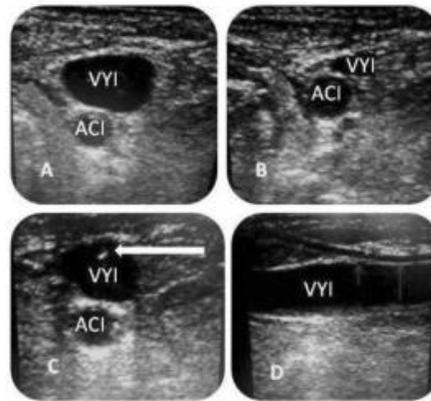


Figura 8A-D. Técnica por ecografía. VVI: vena yugular interna; ACI: arteria carótida interna. Flecha blanca: aguja de punción. Flechas grises: catéter.



Desde el año 1984, varios autores han recomendado las punciones venosas centrales guiadas por ultrasonido para optimizar la tasa de éxito y reducir las complicaciones. En los últimos años el empleo del ultrasonido (US) para guiar la punción y cateterización de estructuras vasculares, se ha convertido en una modalidad que ofrece muchas ventajas teóricas y que promete hacer de la instalación de accesos vasculares una técnica más precisa y sobre todo más segura, con una reducción significativa de complicaciones y disminuyendo el tiempo de inserción de los catéteres (7).

Las directrices del Instituto Nacional para la Salud y Cuidado de Excelencia (NICE) recomiendan el uso del ultrasonido para la inserción electiva de catéteres venosos centrales en la vena yugular interna en adultos y niños (12). Un metaanálisis sobre la colocación guiada por ultrasonido resultó en menores tasas de complicaciones infecciosas, mecánicas y trombóticas. La imagen en tiempo real del paso de la aguja en el vaso se puede realizar fuera del plano (vaso visualizado en corte transversal) o dentro de plano (vaso reflejado en dirección longitudinal). Un grupo de consenso internacional de expertos llegó a la conclusión de que, aunque una técnica es mejor que otra, la combinación de ambas puede ser óptima. La técnica en el plano es técnicamente más difícil, pero permite que la posición de la punta de la aguja (o cánula) y la guía sean identificadas con precisión (así por ejemplo, la perforación inadvertida de la pared posterior de la vena se ve claramente). Aunque la ecografía de las venas yugular y femoral interna es mucho más fácil que la imagen de la vena subclavia (donde la vista es obstaculizada por la clavícula), la cateterización guiada por ultrasonido de la vena subclavia es posible con el uso de un abordaje un poco más lateral (entrando inicialmente en la vena axilar infraclavicular) (2).

Si bien es cierto, que el uso de US ha ido ganando popularidad en la canulación venosa central en el periodo perioperatorio, tanto en anestesiología como en cuidados críticos. Existe hasta la fecha numerosos estudios aleatorios y controlados, y metaanálisis de buena calidad que señalan las ventajas clínicas de esta técnica, y abundante evidencia científica que la soportan. Sin embargo no cuenta con una aceptación universal en la práctica clínica para la instalación de accesos vasculares, algunas encuestas han demostrado que la adopción de esta práctica ha sido baja (15-39%) entre los anestesiólogos pediátricos, anestesiólogos cardiovasculares y anestesiólogos de otras subespecialidades en Estados Unidos y Gran Bretaña a pesar de las

recomendaciones actuales por parte de organismos reconocidos como la “Agency for Healthcare Research and Quality” (AHRQ) norteamericana, el “National Institute for Clinical Excellence” (NICE) del Gobierno Británico (7).

Como en la introducción a la práctica clínica de la mayoría de las técnicas nuevas que requieren cierta adquisición de destrezas para su realización, siempre existe cierta resistencia a la masificación de la indicación, más aun cuando con la técnica previa se obtiene un aceptable porcentaje de éxito en manos experimentadas. Sin embargo en el contexto mundial de la salud en relación a la seguridad para los pacientes, lo más probable es que punciones vasculares centrales pase a ser el “gold standard” (7).

La pregunta que debemos plantearnos es ¿por qué la utilización de US para la cateterización de vías venosas centrales debería ser considerada como la técnica estándar en la práctica clínica? El argumento descansa básicamente en tres pilares. El primero de ellos es lo que se considera en la actualidad un estándar de cuidado. Segundo, cuáles organizaciones a nivel internacional están recomendando o avalando el uso de US para las punciones vasculares, y por último, cuál es la evidencia de la que disponemos en la actualidad y qué tan fuerte es, para promover un cambio de conducta en la práctica actual (7).

#### Estándar de cuidado:

Un estándar de cuidado médico puede ser interpretado como una guía o norma que especifica los procedimientos adecuados en una determinada situación clínica basados en la evidencia científica disponible y/o la opinión de expertos. Desde el punto de vista legal, un estándar de cuidado médico puede ser definido como el nivel al cual un profesional promedio, prudente, en una comunidad dada, realizaría determinada práctica, es decir, cómo médicos semejantemente calificados manejarían el cuidado del paciente bajo circunstancias similares, obviamente, tratando de garantizar la mayor seguridad y el mayor beneficio para paciente (7).

Por lo tanto, si existe alguna evidencia suficientemente fuerte de que las punciones vasculares guiadas por US, potencialmente disminuyen el número de complicaciones en los pacientes no existe ninguna justificación ética, ni legal, para no incorporarla como un estándar de cuidado médico en la práctica habitual (7).

Aceptación en la práctica clínica: Básicamente, se describen tres grandes problemas para la incorporación universal de la práctica de punciones venosas centrales guiadas por US.

1º. Disponibilidad de equipos de US. Sin embargo, en la actualidad el US es parte indiscutible de la práctica diaria anestesiológica, no solo para accesos vasculares, sino también en anestesia regional y como herramienta en el monitoreo hemodinámico de pacientes complejos.

2º. Falta de entrenamiento de los profesionales y su familiarización con el US, que en el último tiempo y probablemente a corto andar será resuelto con la incorporación del uso de US en los programas de formación en anestesiología y otras especialidades relacionadas, y con el desarrollo de cursos dirigidos a profesionales ya formados interesados en la adquisición de destrezas y habilidades en punciones vasculares guiadas por US.

3º. Aumento de los costos, representado básicamente, en el tiempo gastado en un determinado servicio clínico; antes, durante y después de la inserción de los catéteres con ultrasonido, los costos referentes a las máquinas de US y los costos referentes a la formación y entrenamiento de los especialistas. Sin embargo, esto ha sido ya estudiado por el National Institute for Clinical Excellence de Reino Unido. Su metaanálisis indicó un ahorro de 2000 libras esterlinas por cada 1000 vías venosas centrales instaladas. Basado en su estimado de 200.000 vías centrales instaladas en el Reino Unido cada año esto representa un ahorro aproximado de 400.000 libras por año (14). (US \$748.646) sin embargo, es de hacer notar que el análisis del NHS, no tomo en cuenta el costo de los equipos, el costo del mantenimiento y el costo involucrado en el entrenamiento, en orden de instalar todas las vías centrales con US (7).

Una Revisión sistemática de Cochrane sobre los sitios de acceso venoso central y sus complicaciones llegó a la conclusión de que, en pacientes con cáncer y catéteres a largo plazo, el riesgo de complicaciones relacionadas con el catéter fue similar tanto para la vía subclavia y la vía yugular interna. Para catéteres venosos centrales a corto plazo, esta revisión concluyó que el riesgo de colonización del catéter (14.2 versus 2.2%, con un riesgo relativo 6.43, IC del 95% 1.95 a 21.2) y complicaciones tromboticas (21.6 versus 1.9%; 11.53, 2.8- 47.5) es mayor por la vía femoral que por la vía subclavia (6). En contraste, un metaanálisis documentó que no existe diferencia en el riesgo de complicaciones infecciosas entre la vía yugular interna, la vía subclavia y

la vía femoral (7). La facilidad de obtención de imágenes de la vena yugular interna en comparación con la vena subclavia ha hecho de la primera ruta la más popular para el acceso a corto plazo. Una revisión de Cochrane encontró que un acceso a corto plazo, para hemodiálisis, los sitios femoral y yugular interna tienen riesgos similares de complicaciones relacionadas con el catéter, aunque la vía yugular interna se asocia con una mayor tasa de complicaciones mecánicas (6). Las recientes Guías de Resultados de Mejora Global en Enfermedad Renal [Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO)] recomiendan, en orden de preferencia, la vena yugular interna derecha, la vena femoral, la vena yugular interna izquierda y las venas subclavas para la inserción de un catéter de diálisis a corto plazo (8).

#### VERIFICAR SITIO DE INSERCIÓN DEL CATETER VENOSO CENTRAL

Diariamente se colocan catéteres venosos centrales en todo el mundo, y la mayoría son colocados en situaciones de urgencia, por lo que pocas veces se confirma la posición de la punta del catéter en situación correcta. Tradicionalmente la evaluación en cuanto al extremo distal del catéter se ha realizado mediante una radiografía de tórax posterior a la inserción del catéter, de inicio han existido varias relaciones topográficas para limitar la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha. El sitio más exacto para ubicar el borde superior de la vena cava; el ángulo formado por el bronquio derecho y la tráquea, es además muy visible en la radiografía de tórax, de tal manera que la punta de un catéter ubicado a tres centímetros abajo del ángulo traqueobronquial derecho siempre estará en vena cava superior (16). Aunque sigue siendo un tema controversial la mayoría de los centros de referencias y entidades de control como la Food and Drug Administration (FDA) coinciden en sus protocolos en que la punta del catéter debe ubicarse en el tercio distal de la vena cava superior (VCS), cerca a la unión con la aurícula derecha (AD), evitando la ubicación intracardiaca o la migración de esta hacia cavidad cardiaca por el riesgo potencial de disrupción vascular o perforación cardiaca con taponamiento que reportes de casos evidenciaron (18).

#### COMPLICACIONES MECÁNICAS DEL CATETERISMO VENOSO CENTRAL

Las investigaciones muestran que el riesgo de complicaciones relacionadas con el catéter varía de acuerdo al sitio de inserción del

catéter venoso central (CVC). Sería útil encontrar el sitio de inserción preferido para minimizar el riesgo de complicaciones relacionadas con el catéter. El Acceso Venoso Central subclavio fue preferible al AVC femoral en cuanto a la inserción del catéter a corto plazo debido al menor riesgo de colonización del catéter y de complicaciones tromboticas (6).

La incidencia de complicaciones está influenciada por múltiples factores, principalmente la experiencia del personal médico y de enfermería y el uso de estrictos protocolos de manejo. La tasa global de complicaciones se correlaciona con la frecuencia de complicaciones secundarias a la inserción percutánea, a las características y al tipo del catéter, a la técnica de inserción, a su indicación y al manejo del CVC durante su permanencia. Se han enumerado más de 38 complicaciones, mecánicas o técnicas o infecciosas relacionadas con la utilización del catéter venoso central. Las primeras generalmente se relacionan con la inserción del catéter y, según su gravedad, se clasifican en mayores o menores. Son complicaciones mayores, que ponen en riesgo la vida del paciente, el neumotórax, el hidrotórax, el quilotórax, el hemotórax, la fístula arteriovenosa, el desgarro de la vena, la punción carotidea. Las infecciosas, también pueden comprometer la vida de paciente, incrementar el tiempo de hospitalización y aumentar los costos del manejo (1).

#### Complicaciones mecánicas:

Su incidencia global varía entre el 5%-19%, siendo las más frecuentes la punción arterial, el hematoma local, la trombosis y el neumotórax. La canalización guiada por eco doppler, especialmente en niños y durante la cateterización de la vena yugular interna, reduce el riesgo de complicaciones mecánicas y aumenta el éxito en la colocación, si bien requiere entrenamiento y un equipo ecográfico (5).

Entre las complicaciones descritas encontramos:

1) Punción arterial. Frecuente (3%-15%), pero en general leve, resolviéndose con compresión local (10 minutos). Sin embargo, no está exenta de complicaciones graves: desgarro arterial, hemotórax, ictus por punción y trombosis carotidea, fístulas arteriovenosas y pseudoaneurisma (5)

2) Hematoma local. La coagulopatía y las punciones múltiples son los factores más importantes de sangrado durante el procedimiento. Si el

recuento plaquetario es  $\leq 50.000$  se recomienda que la técnica se realice por un médico experto y transfundir plaquetas previamente. La compresión traqueal con obstrucción de la vía aérea es una de las complicaciones más temidas. A su vez, la aparición de hematoma local incrementa el riesgo de IAC (5).

3) Trombosis venosa. Su incidencia es muy alta, oscilando entre el 33%-67% en pacientes portadores de vías centrales de más de una semana de duración, aunque el porcentaje de trombosis clínicamente significativas es muy inferior (0%-5%). El riesgo de trombosis depende del paciente, del lugar de inserción (femoral > yugular > subclavia), del catéter (trombogenicidad, tamaño), de la duración de la vía y de la dificultad en la canalización. A su vez, la presencia de trombosis relacionada con catéter incrementa el riesgo de IAC. Cuando se diagnostica se debe iniciar tratamiento anticoagulante y, siempre que sea posible, retirar la vía.

4) Neumotórax. Su incidencia global varía entre el 0%-15%, aunque en pacientes sin factores de riesgo asociados su frecuencia es <0,5% para la yugular interna <3% para la subclavia. Posiblemente estas cifras sean menores si el procedimiento de CVC es realizado o supervisado por médicos con experiencia. La necesidad de drenaje dependerá del tamaño en la radiografía.

5) Arritmias cardíacas. Producidas por la estimulación cardíaca durante el paso de la guía o por la situación intracardiaca de la punta. Son frecuentes y en general transitorias. 6) Obstrucción del catéter. Se desarrolla gradualmente por trombosis de la luz. Una maniobra de Valsalva o una pequeña movilización de la vía suele servir para facilitar la aspiración de sangre. Si esto no es suficiente, pueden infundirse bajas dosis de fibrinolíticos a través de la luz bloqueada o pasar una guía a través del catéter (5).

7) Mal posición. Diariamente se colocan cientos de catéteres venosos centrales en todo el mundo, la mayoría son colocados en situaciones de urgencia por lo que muchas veces no existe un control radiológico posterior a su inserción. La localización de la punta en una vena de pequeño calibre, cavidades cardíacas o una trayectoria perpendicular al eje longitudinal de la vena aumentan el riesgo de perforación, extravasación y trombosis. La perforación de la cava o de las cavidades cardíacas puede originar un hemotórax masivo o un taponamiento cardíaco, con alta mortalidad. La realización rutinaria de una radiografía

de tórax para evitar esta complicación es un tema controvertido, sobre todo si no ha habido problemas durante la inserción. Si se opta por hacerla, la carina marca el límite inferior de seguridad para situar la punta fuera del pericardio (5) (17)

8) Embolismo aéreo. Su frecuencia es del 0,3%. Se produce por la aspiración de aire a través de la vía central. Volúmenes de aire de >100 cc pueden ser fatales, sobre todo si las burbujas pasan a la circulación sistémica a través de defectos septales. Se recomienda que durante la manipulación del catéter se mantengan cerradas las luces, colocar las conexiones por debajo del nivel de la aurícula y evitar que el paciente inspire cuando la luz del catéter queda abierta. Si el embolismo se produce debemos colocar al paciente en posición de Trendelenburg con decúbito lateral izquierdo, aspirar a través de la luz y administrar oxígeno al 100% (5).

9) Rotura y embolismo del catéter o de la guía. Es una complicación muy grave que puede provocar obstrucción, perforación o trombosis de un vaso. Sus causas incluyen: manipulación excesiva durante la canalización, material defectuoso y «síndrome del pellizco» (pinch-off) (1% de las vías subclavias de larga duración), que consiste en la compresión del catéter entre la clavícula y la primera costilla, cuya expresión más grave es la rotura de la vía. Según el tamaño del material embolizado puede ser necesaria la extracción mediante cateterismo o cirugía (5).

10) Punción accidental de estructuras vecinas. En este apartado se incluyen, además de la punción arterial, una miscelánea de complicaciones dependientes del lugar de punción. Son infrecuentes, pero en ocasiones graves. La CVC puede asociarse entre otras a neumotórax o neumomediastino por lesión traqueal; hidrotórax por perforación pleural; quilotórax por punción del conducto torácico; parálisis de cuerdas vocales, diafragmática, síndrome de Horner o paresia de extremidades por lesión de nervios; mediastinitis por perforación esofágica; lesiones tiroideas; osteomielitis clavicular; peritonitis por perforación intestinal o urinoma por perforación vesical (5).

11) En el hemotórax: Las causas que pueden provocar la perforación del vaso tras el abordaje venoso central deben dividirse en función del momento en que esta se produzca, es decir, sea una perforación inmediata o tardía. En el primer caso se asocia en general a una punción directa del vaso o al uso de guías o catéteres demasiado rígidos. En el

caso de perforaciones tardías, estas aparecen desde las 24 horas al séptimo día de colocación. Suelen producirse por erosión progresiva de la pared del vaso, bien por movimientos de la cabeza, cuello, brazo y movimientos cardiorrespiratorios, o bien por una angulación excesiva del catéter (>40° con respecto a la vena cava superior) (2).

12) El Taponamiento cardíaco (TC) constituye una complicación extremadamente rara, provocada por la perforación vascular o cardíaca, con una alta mortalidad, que varía entre el 47 y el 100%. Puede aparecer desde minutos a meses después de la inserción del catéter y es más frecuente en los colocados por el lado izquierdo. La clínica suele ser inespecífica y de inicio súbito, por lo que se requiere un alto índice de sospecha para llegar al diagnóstico, sobre todo en pacientes sedados o si ha pasado mucho tiempo desde la punción. El ecocardiograma urgente es la prueba de elección, pero la radiografía de tórax puede ser clave en el diagnóstico precoz. Tocino y Watanabe describieron, en 6 de 9 pacientes con perforación de la vena cava superior por catéter venoso central, un signo radiográfico consistente en una ligera curvatura de la punta del catéter observada horas o días antes del inicio de los síntomas. Este signo, aunque inconstante, es un marcador precoz de perforación y obliga a recolocar la vía central. También se ha comunicado la presencia de derrame pleural masivo asociado a TC. Sin duda, la prevención es importante para evitar esta grave complicación. Una técnica cuidadosa, siempre sin forzar la guía, y la realización de una radiografía de control son los puntos más importantes (13).

Complicaciones infecciosas: Su incidencia oscila entre el 5%-26%. La frecuencia está aumentando progresivamente debido al mayor uso, tiempo de duración de la CVC y al aumento de la estancia hospitalaria. La bacteriemia es la infección más peligrosa por su asociación con el shock séptico y su alta mortalidad atribuible (5%-35%), así como por el incremento de los costes y de la estancia hospitalaria. En cuanto a la etiología, el 64% están producidas por Staphylococcus (coagulasa negativos 48.2% y S. aureus 13,4%), sin olvidar los gramnegativos (>20%) y Candida (3,5%) (5).

Las complicaciones más graves de la IAC incluyen trombosis séptica, endocarditis bacteriana y metástasis sépticas, siendo S. aureus el germen más implicado en estos casos (5).

### III. ANTECEDENTES

El procedimiento de colocación de catéter venoso central se realiza desde hace más de 50 años y es un procedimiento no exento de complicaciones, por lo que se han realizado estudios para determinar la frecuencia y los tipos de complicaciones mecánicas asociadas al catéter venoso central (CVC).

Se llevo a cabo un estudio transversal, descriptivo y prospectivo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI-2C) del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) Lima Perú en el período enero-marzo de 2004. En 124 pacientes (35%) de los 359 ingresos se insertaron 231 CVCs. Con APACHE promedio de 17. Las indicaciones frecuentes para uso del CVC fueron monitoreo hemodinámico y acceso para procedimientos (Swan Ganz y hemodiálisis). Los sitios de inserción frecuentes fueron vena subclavia infraclavicular (50,2%) y vena yugular interna (46,3 %). Las complicaciones mecánicas se hallaron en 33 pacientes (26,6%). Se encontraron 55 casos de complicaciones (23,8%) del total de procedimientos, siendo 52 casos (22,5%) relacionados a la canulación de las venas yugular-subclavia y 3 casos (1,3%) a la canulación de la vena femoral. Las complicaciones más frecuentes fueron punción arterial (9,5%), malposición del CVC (6,5%) y hematoma (2,2%), (21).

Durante el período de octubre de 1991 a octubre de 2004, se realizó un registro detallado de todas las cateterizaciones venosas centrales realizadas en un Hospital Universitario en Bogotá (Colombia). Se recogió información acerca de la vía de inserción, grado de entrenamiento de quien realizó la punción (residente o especialista) y complicaciones derivadas del procedimiento que, a su vez, se clasificaron en mecánicas mayores e infecciosas. De los 6532 catéteres colocados en el Hospital Universitario, en el período de octubre de 1991 hasta el mismo mes del año 2004, 2.860 (43,8%) fueron colocados por especialistas y 3.672 (56,2%) por residentes. Las diferentes vías de inserción empleadas yugular interna: 2987 catéteres que corresponden al 45,7% del total. De ellos 1682 (56.3%) fueron colocados por residentes y 1305 (43.7%) por especialistas. Vía yugular externa: 1679 catéteres que corresponden al 25.7% del total. De ellos 676 (40.3%) fueron puestos por residentes y 1003 (59.7%) por especialistas. Se reportaron en total 60 complicaciones mecánicas, que corresponden al 0,7% de todas las punciones: de ellas

22 (0,2%) correspondieron al grupo de especialistas y 38 (0,4%) al grupo de residentes. Al realizar el análisis estadístico de estos resultados, no se encontró una clara diferenciación entre los dos grupos, con un riesgo relativo de 0,7 IC95% (9).

En el año 2011 se publicó en la Revista Cubana de Medicina Militar un estudio con el objetivo de describir los aspectos clínicos relacionados con el uso de catéteres centro venoso, temporal y permanente para hemodiálisis. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el Servicio de Nefrología del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Se insertaron 90 catéteres, el mayor número temporales (97,8 %) y permanentes solo un 2,2 %. La vía de abordaje yugular derecha (38,9 %) fue la más utilizada. La complicación inmediata más frecuente fue la multipunción en el 15,8 % y dentro de las tardías la disfunción del catéter en el 36,8 % de los pacientes, relacionada con las infecciosas predominó la vinculada con el sitio de salida (23,7 %) del dispositivo. La causa que motivó la colocación del catéter en 36,7 % de los pacientes fue la insuficiencia renal crónica terminal sin acceso vascular previo (22).

En el Departamento de Anestesia, Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F. Se llevó a cabo un Estudio prospectivo de pacientes sometidos a cirugía oncológica candidatos a monitorización transanestésica. El catéter se colocó por punción subclavia guiado por ultrasonido con transductor lineal de alta resolución momentos antes de la cirugía y con el paciente anestesiado. El transductor fue colocado en región subclavia y se identificó arteria y vena subclavias. Se efectuó punción a un lado del transductor y monitorización del trocar en la pantalla del ultrasonido hasta la vena subclavia. Se registró el número de intentos, el índice de éxito y las complicaciones. Resultados: Fueron analizados 16 pacientes, en 14 la punción fue exitosa en el primer intento (87.5%) y en dos se logró en el segundo; todos tuvieron catéter en posición central. El tiempo promedio de punción fue de cinco minutos. No hubo complicaciones (10).

En el año 2011 se publicó un artículo por el Dr. Rodrigo Rivas del departamento de anestesiología de la clínica los condes conde se estudiaron las complicaciones mecánicas relacionadas a CVC como se ha descrito, son frecuentes, pueden ser de gran importancia y tener graves consecuencias para el paciente. Afortunadamente las más

severas son de rara ocurrencia, pero existen y por eso siempre que se indica o instala un CVC, debe haber certeza de los beneficios que se obtienen con su uso y de los riesgos que implica instalarlo. Llevar la frecuencia de complicaciones a cero es imposible, pero se pueden prevenir mediante una técnica rigurosa, adecuada evaluación del paciente, uso de ultrasonografía y uso de radioscopia rutinaria (21).

En el año 2013 se llevó a cabo un estudio en Quito, Ecuador sobre la frecuencia de las principales complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central y variables asociadas a su presentación en los servicios de terapia intensiva y emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo de mayo a septiembre de ese año. en Emergencia el porcentaje de dificultad, así como la tasa de complicaciones estudiadas se acerca al 50% duplicando de esta manera al porcentaje estipulado en unidades hospitalarias de tercer nivel en Hispanoamérica (Argentina 15.8%; Bolivia con 23.3%, Colombia 17.4%, Perú 26,2%, Panamá 24,6%), sin embargo se consideró que al hablar de esta cantidad de complicaciones mecánicas no se juzgó la severidad de las mismas, pues se incluyó a aquellas que son frecuentemente aludidas como la punción arterial o el número de intentos que en el caso de ser mayor a 3 se pudiese considerar ya como complicación mecánica (24).

En nuestro país se llevó a cabo un estudio sobre Hallazgos Radiológicos en la colocación de catéter venoso central en pacientes del servicio de medicina y cirugía ingresados a unidad de cuidados intensivos del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo comprendido julio 2015 a enero 2016. En los que se observó un alto índice de complicaciones y de colocación inadecuada de CVC. El porcentaje de colocación inadecuada de CVC fue mayor en los médicos de base que en los residentes. Este dato es paradójico, sin embargo, este porcentaje pudo haber sido diferente si no hubiera habido subregistro, o sea que en el 33% de los casos no se supo que personal colocó el CVC, debido a que no hay un control de calidad adecuado y el expediente no refleja el informe que según literatura internacional debe contener todos los datos desde el momento de la colocación, hasta el momento en que se quita el dispositivo para su respectivo cultivo de punta de catéter (20).

La principal indicación de la cateterización fue el monitoreo e intervención hemodinámica. El principal catéter utilizado fue tunelizado y de 3 vías. Las dos principales vías de acceso venoso central fueron yugular y subclavia. La mayoría de CVC fueron colocados por médicos

de base. La frecuencia de complicaciones fue de 54%, predominaron las de ocurrencia tardía y las relacionadas al procedimiento (20).

En el estudio realizado por Garutti y colaboradores en el año de 1993, se comparó la incidencia de complicaciones tanto mecánicas, infecciosas y trombóticas en el grupo de residentes vs el grupo de especialistas durante la inserción de catéteres venosos centrales, utilizando la técnica de Boulanger. No reportaron diferencias significativas entre los dos grupos y concluyeron que dicha técnica en modelos educativos es segura y no adiciona riesgos para los pacientes.

En 2001, la Agencia para la Investigación y Calidad en Salud (AHRQ, por sus siglas en inglés) publicó un reporte basado en la evidencia, en donde se incluye un capítulo de la Guía con Ultrasonido para el Acceso Venoso Central. Este reporte se basó en los hallazgos de la literatura previa, revisados por Randolph y colaboradores en 1996, en donde se analizaron 8 estudios aleatorizados y controlados por la Guía con Ultrasonido Doppler versus la identificación del acceso venoso central tradicional. Se encontró una significativa disminución en la tasa de complicaciones y número de intentos realizados (14).

Un metaanálisis subsecuente comisionado por el Instituto Británico Nacional para la Excelencia Clínica (NICE, por sus siglas en inglés) fue publicado en 2003. El metaanálisis consideró el riesgo por mala colocación, complicaciones, falla en el primer intento, número de intentos para obtener un acceso adecuado y el tiempo de acceso exitoso.<sup>5</sup> Se analizaron los tipos de venas estudiadas (vena yugular interna, subclavia y femoral), los métodos ultrasonográficos (2-D y Doppler). Para el grupo de estudio, se utilizó equipo de ultrasonido y las edades (adulto e infante). Este metaanálisis concluyó que la Guía con Ultrasonido 2-D fue más efectiva que el método tradicional para todos los accesos en adultos. Los riesgos relativos, complicaciones e intentos fallidos fueron reducidos en 86, 57 y 41%, respectivamente (15).

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

Los Catéteres Venosos Centrales han llegado a ser esenciales en la práctica médica actual y su uso es de rutina en las diferentes Unidades de Cuidados Intensivos, Salas de Emergencia y Salas de Hospitalización, lo cual ha incrementado la incidencia y gravedad de las complicaciones mecánicas. En nuestro centro hospitalario se desconoce la frecuencia y tipo de complicaciones mecánicas que se dan al colocar un catéter venoso central.

Por lo cual me planteo el siguiente problema:

¿Cuál es el comportamiento de las complicaciones mecánicas derivadas de la colocación de catéter venoso central en los pacientes ingresados en el servicio de medicina interna y unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido entre Junio – Enero 2017?

## **V. JUSTIFICACIÓN:**

La colocación de catéter venoso central es un procedimiento de amplia utilización en nuestro centro hospitalario, el cual está indicado con fines terapéuticos y diagnósticos. La colocación del mismo implica un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad para los pacientes, ya que las complicaciones se pueden presentar con mucha frecuencia. El desconocimiento de la magnitud de un fenómeno hace imposible establecer estrategias para corregirlo, lo planteado como Problema hace referencia a una realidad inherente al desempeño de la práctica clínica diaria de nuestra institución, por tanto se hace necesario conocer el tipo de complicaciones mecánicas más frecuentes y el impacto económico que éste conlleva al hospital. Con los datos que este estudio aporta la conducta subsecuente, será crear en un futuro estrategias preventivas de las complicaciones derivadas de la colocación de catéteres venosos centrales, disminuyendo de esta manera los riesgos para el paciente y los costos a nuestra institución.

## **VI. OBJETIVOS**

### Objetivo General

Conocer las Complicaciones Mecánicas derivadas de la colocación de catéter venoso central en los pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna y de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido entre Junio – Enero 2017

### Objetivos específicos

1. Conocer las características generales de los pacientes.
2. Conocer las categorías diagnósticas de los pacientes relacionadas a la indicación para la colocación del catéter venoso central.
3. Determinar el número de punciones realizadas para la localización del vaso.
4. Conocer si se realizó consentimiento informado a los pacientes para la colocación de catéter venoso central
5. Determinar cuáles son las complicaciones mecánicas más frecuentes en la colocación de catéter venoso central.
6. Determinar factores técnicos asociados a la aparición de complicaciones mecánicas.
7. Determinar la frecuencia con la que se realiza colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido y su impacto.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODO**

### **A) Tipo de estudio:**

Descriptivo/ observacional, transversal, retro-proyectivo.

### **B) Sitio del estudio:**

Unidad de cuidados intensivos, Salas de emergencia y de Medicina Interna del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños.

### **C) Muestra:**

Todos los pacientes ingresados al servicio de Medicina Interna, y Unidad de Cuidados Intensivos con colocación de catéter venoso central.

### **D) Criterios de inclusión**

Se incluyeron pacientes ingresados con indicación de colocación de Catéter venoso central por el servicio de Medicina Interna, Unidad de Cuidados Intensivos/Unidad de Cuidado intermedios.

### **E) Criterios de exclusión**

Pacientes ingresados a sala de UCI y Medicina Interna con Catéter venoso Central colocado en otro sitio. Procedimiento no notificado al autor del estudio.

### **F) Método de recolección de datos**

Se realizó la revisión de paciente posterior a la colocación de catéter venoso central, interrogatorio de médicos que realizaron procedimiento y del expediente clínico. Se tomaron los datos y características generales del paciente, luego se evaluó las complicaciones mecánicas dadas durante el procedimiento y posterior a este. Así como el llenado de ficha de recolección de datos.

Análisis de los datos Se usó el software SPSS versión 22.0. Las variables nominales se describieron haciendo uso de frecuencias y porcentajes y fueron comparadas con prueba de Chi cuadrada o exacta de Fisher según correspondió. Las variables numéricas fueron sometidas a una prueba de normalidad para establecer la distribución de sus datos y decidir si se describirían haciendo uso de mediana e intervalo intercuartil en el caso de las que mostraron distribución no

normal, en cuyo caso se compararon con prueba U de Mann-Whitney; o para aquellas que alcanzaron distribución normal describirlas con media y desviación estándar y se compararon con prueba t de Student. Se consideró significancia estadística cuando la P fue menor a 0.05.

### G) Operacionalización de las variables

Objetivo	Variabes	Definición	Dimensiones	Valor	codificación
1	Edad	Años cumplidos al momento del estudio	-	Número de años	-
	Peso	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano	-	Número de Kg	-
	Talla	Estatura del paciente en el momento del estudio	-	Número de metros	-
	IMC	Indice de masa corporal al momento del estudio	-	Número de Kg/m <sup>2</sup>	-
2	Condiciones diagnósticas	Condición por la cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome o estado de salud relacionada a la colocación del CVC.	Agitación Choque Politrauma Insuficiencia Respiratoria	Ausente Presente	0 1
	Indicación	Una razón válida para emplear una prueba diagnóstica, procedimiento médico o medicamento.		Hidratación y Medicación Diálisis	Hidratación y Medicación 1 Diálisis 2
3	Consentimiento Informado	Autorización por parte del paciente o su familia		si no	si (1) no (2)
4	Localización	sitio en el que se colocó el catéter venoso central		yugular subclavio femoral	yugular (1) subclavio (2) femoral (3)

Objetivo	Variable	Definición	Dimenciones	Valor	Codificación
	Sitios puncionados	Sitios que se puncionaron para la localización del vaso		yugular Derecho yugular Izquierdo subclavio Derecho Subclavio Izquierdo Femoral Derecho Femoral Izquierdo	numeral
	Complicaciones presentadas por paciente	Complicaciones mecánicas presentadas por los pacientes al momento de colocar catéter venoso central	neumotórax Hemotórax punción arterial mala posición falla no se coloca perforación traqueal trombosis venosa	Ausente Presente	0 1
5	Determinar factores técnicos asociados a la aparición de complicaciones mecánicas	Factores que incrementan el riesgo de complicaciones secundarias a la colocación de catéter venoso central		Médico de Base (MB) Médico Residente (MR) Transformación	MB (1) MR (2) Transformación (3)
6	6. Determinar la frecuencia con la que se realiza colocación de catéter venoso central guiado por ultrasonido.	Uso de ultrasonido para guiar colocación de catéter venoso central		No Si	0 1

## VIII. RESULTADOS

Se incluyeron en éste estudio un total de 100 pacientes de los cuales 15 (15%) presentaron complicaciones mecánicas asociadas a la colocación de catéter venoso central. En la tabla 2 se representan las características sociodemográficas de la población en estudio. La media de edad para pacientes complicados fue de  $52 \pm 20$  años y la de los no complicados fue de  $58 \pm 17$  ( $P=0.23$ ). Se calculó una mediana para el peso (Kg) y se encontró en 78kg con intervalo intercuartilar de 60 y 83 para pacientes con complicaciones y de 75 kg para los no complicados ( $P=0.55$ ). (Ver tabla 2)

Además se calculó una mediana para la talla (ms) y se encontró en 1.72 ms con intervalo intercuartilar de 1.5 y 1.8 entre los pacientes complicados y de 1.7 para los no complicados ( $P=0.66$ ). Se realizó cálculo del índice de masa corporal en el que se encontró una mediana de  $26 \text{ Kg/m}^2$  con intervalo intercuartilar entre 24 y  $27 \text{ Kg/m}^2$  entre los pacientes con complicaciones y de  $25 \text{ Kg/m}^2$  para los no complicados ( $P=0.52$ ). (Ver tabla 2)

**Tabla 2. Características sociodemográficas de la población estudiada.**

Variable	No Complicados		P
	Complicados n=15	n=85	
Edad (años), M $\pm$ DE	52 $\pm$ 20	58 $\pm$ 17	0.23*
Peso (Kg), Md (25 <sup>o</sup> -75 <sup>o</sup> )	78 (60-83)	75 (68-79)	0.55**
Talla (mts), Md (25 <sup>o</sup> -75 <sup>o</sup> )	1.7 (1.5-1.8)	1.7 (1.65-1.75)	0.66**
IMC	26 (24-27)	25 (24-27)	0.52**

\*Prueba t de Student

\*\*Prueba U Mann Whitney

En la tabla 3 se muestran las condiciones diagnósticas que aumentan la complejidad de la colocación de catéter venoso central, dentro de ellas están la agitación en un total de 20 pacientes, presentándose en 2 de los pacientes complicados (13.3%) y 18 de los no complicados (21.2%) ( $P=0.38$ ). El estado de Choque se encontró en 37 pacientes con una media de 6 pacientes complicados 40% y de 31 pacientes no complicados

(36,5% ) (p 0.914). No Se encontró ningún paciente con politrauma dentro de los pacientes complicados. Se observó 12 pacientes con falla respiratoria de los cuales 1 se complicó 6.7% y en 11 pacientes no complicados (12.9%) (0.43).

La indicación más frecuente para colocación de catéter venoso central corresponde a Hidratación y Medicamentos en 93 pacientes dentro de los cuales 15 de ellos (100%) se complicaron (a uno no se le logró colocar el catéter) 0.39, y 7 pacientes con indicación de diálisis de los cuales ninguno sufrió complicaciones (p 0.47).

**Tabla 3. Condiciones Diagnósticas / Complejidad**

Variable	No		P
	Complicados n=15	Complicados n=85	
Condiciones diagnósticas/Complejidad, n (%)			
Agitación	2 (13.3)	18 (21.2)	0.38¶
Choque	6(40)	31(36.5)	0.91***
Politrauma	0 (0)	2 (2.4)	0.72***
Falla Respiratoria	1 (6.7)	11 (12.9)	0.43¶
Indicación para Acceso Venoso			0.39¶
Hidratación y Medicación	15 (100)	78 (92.9)	
Diálisis	0 (0)	6.1 (7.1)	

\*\*\* Prueba chi cuadrada

¶Estadístico exacto de Fisher

Consentimiento bajo información, no se encontró en el expediente en un sólo paciente que estuvo en el grupo de los complicados (6.7%) y en ninguno de los no complicados (0%) (p 0.5¶). (Ver tabla 4)

La mediana para el número de punciones realizadas entre los pacientes complicados fue de 5 con un intervalo intercuartilar de entre 3 y 9, y en el grupo no complicado la mediana fue de 2 con intervalo intercuartilar entre 1 y 3 ( $\leq 0.001$ ). El sitio que obtuvo el mayor número de punciones fue el yugular derecho seguido de la subclavia derecha.

**Tabla 4. Consentimiento informado, número de intentos/punciones y sitios de punción**

Variable	Complicados n=15	No Complicados n=85	P
Consentimiento bajo información	1 (6.7)	0 (0)	0.5¶
Número de intentos/punciones, Md (25 <sup>o</sup> -75 <sup>o</sup> )	5 (3-9)	2(1-3)	<0.001**
Sitios de colocación, n (%)			
Yugular Derecho	13 (86.7)	70(82.4)	0.509¶
Yugular Izquierdo	3 (20.0)	9(10.6)	0.25¶
Subclavia Derecho	7 (46.7)	21(24.7)	0.20¶
Subclavia Izquierdo	0 (0)	0 (0)	0.1***
Femoral Derecho	3 (20.0)	3 (3.5)	0.042¶
Femoral Izquierdo	0(0)	1(1.2)	0.850¶

\*\*Prueba U Mann Whitney

\*\*\* Prueba chi cuadrada

¶Estadístico exacto de Fisher

El número de pacientes complicados fueron un total de 15 dentro de ellos se evidenció 3 pacientes con Neumotórax, 4 pacientes con punción arterial, 2 pacientes con mala posición del catéter, 2 pacientes con intentos fallidos en los que no se logró colocar catéter, 1 paciente a quien se le punción traqueal y 3 con trombosis venosas.

**Tabla 5. Complicaciones encontradas en los pacientes tras la colocación de catéter venoso central.**

Complicaciones	n	% dentro de complicados	% del total
Hematoma	0	0	0
Neumotórax	3	20.0	3
Punción Arterial	4	26.7	4
Mala posición	2	13.3	2
Fallo (No logra colocarse)	2	13.3	2
Punción Traqueal	1	6.7	1
Trombosis Venosa	3	20.0	3

En la tabla 6 se representan las personas que colocaron el catéter venoso central, se evidenció que los residentes realizaron los procedimientos en un total de 65 pacientes dentro de los cuales 5 se complicaron (35.7%), a 23 pacientes se realizó el procedimiento por un médico de base presentándose un total de 5 pacientes complicados (35.7%) y a 12 pacientes se inició el procedimiento por residente sin obtener éxito, teniendo que continuar el procedimiento un médico de base, de los cuales 4 pacientes se complicaron (28.6%).

**Tabla 6. Persona que coloca el catéter venoso central.**

	No		P
	Complicados n=15	Complicados n=85	
Médico quien coloca el catéter, n (%)			0.03***
Médico de Base	5(35.7)	18.2(21.2)	
Médico Residente	5(35.7)	60(69.4)	
Médico de Base y Residente	4(28.6)	8(9.4)	
Guía con Ultrasonido	0(0)	11(12.9)	0.151¶

\*\*\* Prueba chi cuadrada  
¶Estadístico exacto de Fisher

Se observó también, que en los pacientes que se usó guía de ultrasonido para colocación de catéter venoso central un total de 11 pacientes, pertenecientes al grupo en el que no hubo complicaciones, sin embargo no tuvo significancia (0.173¶).

## **IX. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

Los catéteres venosos centrales han llegado a ser esenciales en la práctica médica de hoy. Este estudio descriptivo/observacional, transversal, retroproyectivo se realizó en 100 pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna y Unidad de Cuidados Intensivos.

Dentro de las características demográficas en este estudio se evidenció una edad media de 52 años, lo cual es consistente con la morbilidad de los pacientes que acudieron al área de estudio. El resultado fue similar a la edad reportada en otros estudios como por ejemplo en el estudio de Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) de Lima Perú en el 2004 en el cual la edad promedio fue 60.9 años. En nuestro país se llevó a cabo otro estudio sobre Hallazgos Radiológicos en la colocación de catéter venoso central en el cual la edad encontrada en los pacientes estaba entre 30-64 años. La cual comprende la edad reportada en los pacientes de este estudio

El índice de masa corporal en los pacientes estudiados fue cercano a lo normal y no hubo diferencias ni numéricas ni estadísticas entre pacientes que presentaron complicaciones y aquellos en los que no, por tanto la obesidad al parecer no jugó un papel relevante en nuestra población estudiada (tabla 2).

En nuestro estudio se evidenció que la indicación más frecuente para la colocación de catéter venoso central fue la hidratación y administración medicamentos en un total de 93 pacientes y un bajo porcentaje para diálisis (7 pacientes). En los pacientes estudiados se evidenció indicaciones claras y correctas para la colocación de catéter venoso central y los resultados fueron similares a otros estudios encontrados, tal es el caso del realizado en la UCI del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) de Perú, ya mencionado, en el que las indicaciones frecuentes para uso del CVC fueron monitoreo hemodinámico y acceso para procedimientos (Swan Ganz y hemodiálisis). En el estudio realizado en nuestro país sobre Hallazgos Radiológicos en la colocación de CVC en la UCI del Hospital Antonio Lenin Fonseca (HALF), la principal indicación de la cateterización fue el monitoreo e intervención hemodinámica. A pesar de que nuestro hospital atiende una población de pacientes en hemodiálisis, lo cual en algunas instituciones no es preponderante, esta indicación no estuvo asociada a mayor ocurrencia de complicaciones (tabla 3).

La vía más utilizada en nuestro estudio para la colocación de catéter venoso central es la yugular derecha, y el sitio donde se realizan más punciones en busca de un acceso venoso. Nuestros resultados fueron similares a los encontrados en estudios realizados en otros centros hospitalarios. Según la literatura la punción de las venas yugulares es relativamente difícil puesto que estas venas no son visibles y con relaciones menos constantes, pero se recomienda utilizar la vena yugular interna cuando se precisa una vena que tenga un gran caudal, además la fijación del catéter en esta vena es más difícil por los movimientos que hace el paciente con la cabeza. Hay autores que prefieren el acceso por la vena yugular al de la vena subclavia, porque los riesgos de complicaciones graves son menores. Durante el período de octubre de 1991 a octubre de 2004, se realizó un registro detallado de todas las cateterizaciones venosas centrales realizadas en un Hospital Universitario en Bogotá (Colombia) en el que se evidenció que la vía yugular interna correspondió al 45,7% del total. En el año 2011 se publicó en la Revista Cubana de Medicina Militar un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en el Servicio de Nefrología del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado, la vía de abordaje yugular derecha (38,9 %) fue la más utilizada. Los sitios en los que finalmente quedó colocado el catéter estuvieron indistintamente distribuidos tanto en el grupo de complicados como en el de No complicados, a excepción de la localización femoral derecha, la cual alcanzó significancia estadística con P de 0.4, ya que de los 15 pacientes complicados un 20% finalmente tuvieron ese sitio de colocación; esto es debido a que casualmente es la ocurrencia de complicaciones en otras localizaciones preferidas (yugulares o subclavias), lo que motiva al clínica a optar por venas de extremidades inferiores, usualmente evitadas por la ocurrencia de complicaciones infecciosas dada la cercanía con la ingle/genitales, que hacen de esta ubicación, un acceso usualmente evitado (tabla 4).

Según nuestro estudio el número de punciones se definió a las veces que el operador debió retirar el trocar de la piel y puncionar nuevamente. Las realizadas al momento de la canalización venosa central en los pacientes complicados fueron de 5 ó más, en cambio en los pacientes no complicados el número de punciones fue de 2, lo cual alcanzó una P extremadamente significativa; según la literatura se indica que la "multipunción" es un factor asociado para la ocurrencia de complicaciones. En el estudio realizado en el Servicio de Nefrología del

Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado", la complicación inmediata más frecuente fue la multipunción en el 15,8 %, al igual que en nuestro estudio ya que según la literatura esta se considera a más de 3 punciones y en este estudio el número encontrado fue de 5 punciones los relacionados a complicaciones. Referente a este aspecto, cabe mencionar que la multipunción, puede ser un hecho inherente al tipo de paciente, pero también obedecer a factores operador dependientes, la distinción entre estos dos escenarios es muy difícil de determinar para cualquier estudio investigativo, e incluso para otros fines tales como procesos de auditoría y supervisiones de la calidad de la atención.

Dentro de los aspectos diagnósticos que pueden incrementar el riesgo para complicaciones, están el estado de agitación, choque, falla respiratoria, en nuestro estudio estas alteraciones se distribuyeron de manera similar entre los pacientes complicados y aquellos ausentes de complicación. Cabe mencionar que la mayormente encontrada fue el choque, seguido de la agitación.

Se evidenció que a la mayoría de los pacientes se les realizó un consentimiento informado para la colocación del acceso venoso central. Solamente en uno de los pacientes no se realizó y fue un paciente con complicación. Lo cual significa que se está informando tanto al paciente como a sus familiares el procedimiento a realizar así como las complicaciones que pueden suceder, pero debemos aspirar a un 100% de documentación en expediente de dicho requisito.

El porcentaje de pacientes que presentaron complicaciones fueron del 15% dentro de estas punción arterial, neumotórax, trombosis venosa, mala posición, fallo en la colocación con un porcentaje de 28%, 21%, 21%, 14.3%, 7.1% respectivamente. En el estudio de Perú del 2004, las complicaciones mecánicas se hallaron en 33 pacientes (26,6%). Las complicaciones más frecuentes fueron punción arterial (9,5%), mal posición del CVC (6,5%) y hematoma (2,2%), existiendo similitudes entre ambos estudios.

En nuestro estudio se encontró mayor número de procedimientos realizados por médicos residentes que médicos de base. Con 5 pacientes complicados para cada grupo. Así como 4 pacientes complicados posterior a la dificultad de colocación del catéter por residente siendo necesaria la intervención del médico de base para su colocación. Creemos que dicho resultado puede deberse a que frecuentemente los Médicos de base terminan colocando el catéter

venoso central a pacientes en quienes dicho procedimiento fue iniciado por el Residente y por las características de nuestra institución de ser hospital escuela, se requiere de la intervención del médico de base hasta en un segundo momento, lo cual significa que estos enfermos debieron ser más complejos y por ende con mayores factores de riesgo para complicaciones. De los 6532 catéteres colocados en el Hospital Universitario, Bogotá en el período de octubre de 1991 hasta el mismo mes del año 2004, 2.860 (43,8%) fueron colocados por especialistas y 3.672 (56,2%) por residentes. Al igual que en nuestro estudio donde el mayor número de procedimientos los realizaron los residentes. Se reportaron en total 60 complicaciones mecánicas, que corresponden al 0,7% de todas las punciones: de ellas 22 (0,2%) correspondieron al grupo de especialistas y 38 (0,4%) al grupo de residentes. Al realizar el análisis estadístico de estos resultados, no se encontró una clara diferenciación entre los dos grupos, con un riesgo relativo de 0,7 IC95%; probablemente el enfoque que se le da a este factor entre ambos estudios fue abordado de diferente forma, nuestro estudio no permitió distinguir entre aquellos catéteres colocados de manera exclusiva por Médicos de base o por Residentes, de hecho este escenario en la realidad clínica no es posible, la necesidad del acceso venoso es imperativa y usualmente se insiste en la colocación del mismo.

En el realizado en la UCI del HALF la mayoría de CVC se colocaron por médicos de base, la frecuencia de complicaciones fue de 54%, predominando las de ocurrencia tardía y las relacionadas al procedimiento.

Con respecto a la colocación de catéter venoso central guiada por ultrasonido se encontró en un total de 11 pacientes de los cuales ninguno se complicó. En el estudio prospectivo de pacientes sometidos a cirugía oncológica candidatos a monitorización transanestésica en el Departamento de Anestesia, Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, D. F. El catéter se colocó por punción subclavia guiado por ultrasonido con transductor lineal de alta resolución momentos antes de la cirugía y con el paciente anestesiado. Se registró el número de intentos, el índice de éxito y las complicaciones. Fueron analizados 16 pacientes, en 14 la punción fue exitosa en el primer intento (87.5%) y en dos se logró en el segundo; todos tuvieron catéter en posición central. El tiempo promedio de punción fue de cinco minutos. No hubo complicaciones. En el estudio antes mencionado facilita la colocación del catéter el hecho de que el

paciente se encuentra sedado, lo cual no ocurre en la mayoría de los pacientes incluidos en nuestro estudio. A pesar de ello ninguno de los pacientes en los que se usó US como guía sufrió complicaciones. Sin embargo no se alcanzó significancia.

## **X. CONCLUSIONES**

1. Los pacientes de nuestro estudio tuvieron una mediana edad correspondiente a la 5ta década de la vida, sin asociación con la ocurrencia de complicaciones. El peso e IMC de nuestra población no fueron patológicos y tampoco se asociaron a la ocurrencia de complicaciones.
2. El cumplimiento del requisito de consentimiento bajo información se documentó casi en la totalidad de la población.
3. Hubo mayor número de punciones en la población que finalmente presentó complicaciones. El sitio que obtuvo el mayor número de punciones fue el yugular derecho seguido de la subclavia derecha.
4. No encontramos condiciones diagnósticas que estuvieran asociadas a mayor frecuencia de complicaciones, las más frecuentes son choque e insuficiencia respiratoria.
5. La indicación más frecuente para colocación de catéter venoso central corresponde a Hidratación y Medicamentos, no hubo asociación entre el tipo de indicación y la ocurrencia de complicaciones.
6. El sitio con mayor frecuencia en la colocación de catéter venoso central fue el yugular derecho. El número de pacientes complicados fue de 15% dentro de los cuales destaca Neumotórax, punción arterial, trombosis venosas y mala posición del catéter.
7. La mayoría de catéteres fueron colocados por residentes, hubo una mayor participación de médicos de base en aquellos que finalmente terminaron presentado complicaciones, lo cual quizá habla de la complejidad de dichos casos.
8. El uso de guía de ultrasonido para colocación de catéter venoso central es bajo y en ellos no hubo complicaciones.

## **XI. RECOMENDACIONES**

1. Garantizar que se le realice consentimiento bajo información a todos los pacientes con indicación para colocación de catéter venoso central.
2. Reconocimiento de factores de riesgo que puedan dificultar la canalización venosa central.
3. No realizar más de 3 intentos de venopunción por el mismo operador. Ya que las múltiples punciones incrementa el riesgo de complicaciones.
4. Colocación o supervisión por personal experto si se prevé dificultad para realizar el procedimiento.
5. Comprobación de la posición correcta del catéter posterior a su colocación, con una radiografía de tórax.
6. Brindar capacitación por personal entrenado para la colocación guiada por ultrasonido de catéter venoso central.
7. Incrementar el número de procedimientos de colocación de catéter venoso central guiados por ultrasonido.

## BIBLIOGRAFIA

1. Carlos Cruz Padrino, Juan, José Mario Sánchez Miranda, Dra Leticia Barrero González, and Juan López Héctor, 'CATETERIZACION VENOSA PROFUNDA EN EL ADULTO: VENA YUGULAR INTERNA VS VENA SUBCLAVIA. ESTUDIO COMPARATIVO', *Revista Cubana de Medicina Intensiva Y Emergencias Rev Cub Med Int Emerg*, 3 (2004), 55–72.
2. Sanchez-Arzate, Karla Irasema, and Francisco Javier Molina-Mendez, 'Estado Actual Del Cateter Venoso Central En Anestesiologia', *Revista Mexicana de Anestesiologia*, 37 (2014), 138–45
3. Rodrigo Rivas T. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2011; 22(3):350-360. doi: 10.1016/S0716-8640(11)70435-7.
4. Imigo F, Elgueta A, Castillo E, Celedon E, Fonfach C. Accesos venosos centrales. *Cuad Cir*. 2011; 25:52-58. doi:10.4206/cuad.cir.2011.v25n1-08.
5. Hernández Hernández, M.A., C. Álvarez Antoñan, and M.A. Pérez-Ceballos, 'Complicaciones de la canalización de una vía venosa central', *Revista Clínica Española*, 206 (2006), 50–53 <https://doi.org/10.1157/13084771>
6. Czyzewska, Dorota, Andrzej Ustymowicz, and Mark Klukowski, 'Aplicación de La Ecografía En La Cateterización Venosa Central; Lugares de Acceso Y Técnicas Del Procedimiento', *Medicina Clínica*, 147 (2016), 116–20 <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.032>
7. Francisco Álvarez, DR G, 'Accesos Venosos Centrales Guiados Por Ultrasonido: ¿existe Evidencia Suficiente Para Justificar Su Uso de Rutina?', *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22 (2011), 361–68 [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(11\)70436-9](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(11)70436-9)
8. Echeverri S, Pimiento J. Acceso venoso central. *Guías para el manejo urgencias*.:103-114.
9. De Investigación, Artículo, Andrés Páez, Alexandra Chaves, Edgar Celis, Fernando Raffán, and Sonia Echeverry De Pimiento, 'Comparación de La Incidencia de Complicaciones Entre Residentes Y Especialistas En La Cateterización Venosa Central En Un Hospital Universitario', *Col. Anest*, 34 (2006)

10. Durán-Briones, Gerardo, 'Angioacceso Central Guiado Por Ultrasonografía de Alta Resolución Para Monitoreo Invasivo Transanestésico', *Cirugia Y Cirujanos*, 2010.
11. Dra. Yusnelky Báez López, I Dr. Félix Eduardo Lugo López, II Dra. Nadienka Rodríguez Ramos, III Dr. Juan Miguel Báez López, IV Dra. Rosa Ángela Alfonso Pérez II, *Revista Cubana de Medicina Militar*; 2011; 40(2):104-113
12. Lorente, L, and C León, 'Cateterización Venosa Femoral: Realmente Hay Que Evitarla?', *Medicina Intensiva*, 33, 442–49 <<https://doi.org/10.1016/j.medin.2009.03.009>>
13. López-Encuentra, A, J L Martín De Nicolás, L Paz-Ares, and A Bartolomé, 'CARTAS AL DIRECTOR', *Arch Bronconeumol*, 42 (2006), 154–55
14. Paul-André C, Kendall J. Ultrasound guidance for vascular access. *Emerg Med Clin North Am* 2004; 22: 749-773.
15. Schummer W, Schummer C, Tuppatsch H, Fuchs J, Bloos F, Hotel- man. US guided central venous cannulation: Is there a difference between Doppler and B-mode ultrasound? *J Clin Anesth* 2005; 18: 167-172.
16. Blas Macedo, Jorge, Santiago Ramón Cajal, and Dgo México, 'MGTrabajo de Revisión', 2004, 123–26
17. Gelves SM, Zúñiga EC. Hemotórax Secundario a Catéter Venoso Central: Descripción de un Caso Clínico. 2008; 5 (1):41-45.
18. Torres-Millán, J., M. Torres-López, and M. Benjumea-Serna, 'Ubicación de La Punta Del Catéter Venoso Central En Aurícula Derecha: Descripción En 2.348 Pacientes Críticos', *Medicina Intensiva*, 2010 <<https://doi.org/10.1016/j.medin.2010.07.003>>
19. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al, for the French Catheter Study Group in Intensive Care. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients. A randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700-7.
20. Yubelka María Rodríguez Velásquez, Tesis Monográfica. Hallazgos Radiológicos en la colocación de catéter venoso central en pacientes del servicio de medicina, cirugía en unidad de cuidados intensivos del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo comprendido de julio 2015-enero 2016

21. Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) Lima Perú en el período enero-marzo de 2004, Aspectos relacionados a la colocación catéter Venoso central.
22. Revista Cubana de Medicina Militar, año 2011, Descripción de aspectos clínicos relacionados con el uso de catéteres centro venoso, temporal y permanente para hemodiálisis. en el Servicio de Nefrología del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado".
23. Dr. Rodrigo Rivas, Las complicaciones mecánicas relacionadas a CVC, departamento de anestesiología de la clínica los condes, 2011.
24. Principales complicaciones mecánicas del cateterismo venoso central y variables asociadas a su presentación en los servicios de terapia intensiva y emergencia del Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo de mayo a septiembre de ese año, Quito, Ecuador, 2013.
25. Garutti y colaboradores en el año de 1993, Incidencia de complicaciones tanto mecánicas, infecciosas y trombóticas en el grupo de residentes vs el grupo de especialistas durante la inserción de catéteres venosos centrales, utilizando la técnica de Boulanger.

# Anexos

## 1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA INSERCIÓN DE LAS VÍAS CENTRALES IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

EXP: \_\_\_\_\_ SERVICIO: \_\_\_\_\_ SALA - \_\_\_\_\_

NIVEL DE URGENCIA: URGENTE \_\_\_\_\_ ELECTIVA \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_

INDICACIÓN: ACCESO IV \_\_\_ DIALISIS: \_\_\_ NUTRICIÓN PARENTERAL: \_\_\_\_\_  
PVC: \_\_\_

LUGAR DE INSERCIÓN: YUGULAR \_\_\_\_\_ SUBCLAVIA \_\_\_\_\_

TRANSFORMACIÓN \_\_\_\_\_

FEMORAL: \_\_\_ POR QUE SE ELIGIÓ FEMORAL: \_\_\_\_\_

LADO DEL CUERPO: DERECHO \_\_\_\_\_ IZQUIERDO: \_\_\_\_\_

BILATERAL: \_\_\_\_\_

TIPO DE CATETER: \_\_\_\_\_ MARCA Y COSTO: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR: MEDICO DE BASE \_\_\_ RESIDENTE: \_\_\_\_\_

TRANSFORMACIÓN: \_\_\_\_\_

<b>PASOS FUNDAMENTALES</b>	Si	Observaciones
<b>ANTES DEL PROCEDIMIENTO</b>		
Consentimiento informado		
<b>DURANTE EL PROCEDIMIENTO</b>		
Número de punciones realizadas y cuantas en cada sitio		
Se puncionó la arteria, se formó hematoma		
Se usó ultrasonido como guía		
Se presentó hemorragia		
Se fijó adecuadamente a la piel		

Se realiza radiografía para certificar ubicación del catéter y/o complicaciones inmediatas		
Ha sufrido neumotórax		

¿Cómo se solucionó la complicación? \_\_\_-

\_\_\_\_\_.

Persona que llena el informe y ocupación:

\_\_\_\_\_.