

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

División Académica de Ciencias de la Salud



“Complicaciones en la colocación del catéter venosos central, mediante ecografía vs. determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”

**Tesis para obtener el Diploma de la:
Especialización en Anestesiología.**

Presenta:

Valeria Alexandra Rueda Martínez

Directores:

Dr. Javier Hernández Rasgado

Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego

Villahermosa, Tabasco.

Febrero 2024



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud



Dirección

Of. No.0144/DIRECCIÓN/DACS
25 de enero de 2024

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. Valeria Alexandra Rueda Martínez
Especialidad en Anestesiología
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada "**Complicaciones en la colocación del Catéter Venosos Central, mediante Ecografía vs Determinación de Referencias Anatómicas, en el área de quirófano en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez**", con índice de similitud 12% y registro del proyecto de investigación **No. JI-PG-201**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado, Dr. Alberto Cuj Díaz, Dr. Encarnación Custodio Carreta, Dra. Dora María López Urbina y la Dra. Elma Patricia Fonz Murillo. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Anestesiología**, donde fungen como Directores de tesis los Dr. Javier Hernández Rasgado y la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente

Laurel
Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora



C.c.p.- Dr. Javier Hernández Rasgado – Director de Tesis
C.c.p.- Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego – Director de Tesis
C.c.p.- Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado – Sinodal
C.c.p.- Dr. Alberto Cuj Díaz - Sinodal
C.c.p.- Dr. Encarnación Custodio Carreta – Sinodal
C.c.p.- Dra. Dora María López Urbina – Sinodal
C.c.p.- Dra. Elma Patricia Fonz Murillo – Sinodal

C.c.p.- Archivo
DRA.HSP/Wag*

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6300, e-mail: direccion.dacs@ujat.mx

www.dacs.ujat.mx

DIFUSION DACS

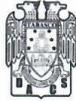
DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



2024
Felipe Carrillo
PUERTO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa, Tabasco, siendo las 17:20 horas del día 22 del mes de enero de 2024 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

"COMPLICACIONES EN LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSOS CENTRAL, MEDIANTE ECOGRAFÍA VS. DETERMINACIÓN DE REFERENCIAS ANATÓMICAS, EN EL ÁREA DE QUIRÓFANO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ".

Presentada por el alumno (a):

Rueda Martínez Valeria Alexandra
Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matricula

2	1	1	E	7	6	0	3	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

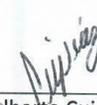
Especialidad en Anestesiología

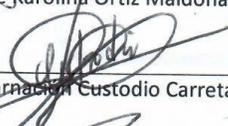
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

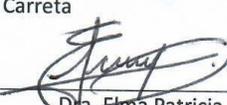

Dr. Javier Hernández Rasgado
Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego
Directores de Tesis


Dra. Jessie Karolina Ortiz Maldonado


Dr. Alberto Cuj Díaz


Dra. Encarnación Custodio Carreta


Dra. Dora María López Urbina


Dra. Elma Patricia Fonz Murillo

Miembro CUMEX desde 2008
Consortio de
Universidades
Mexicanas
UNA ALIANZA DE CALIDAD PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,
Col. Tamulté de las Barrancas,
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx

www.dacs.ujat.mx

 DIFUSION DACS

 DIFUSION DACS OFICIAL

 @DACSDIFUSION

Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 22 del mes de enero del año 2024, el que suscribe, Valeria Alexandra Rueda Martínez, alumno del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 211E76032 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: “Complicaciones en la colocación del catéter venoso central, mediante ecografía vs. Determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” bajo la Dirección del Dr. Javier Hernández Rasgado y la Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a través de las direcciones electrónicas siguientes: valeria.alex5@gmail.com, javier2001residencia@gmail.com y crystell_guzman@hotmail.com . Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.


Valeria Alexandra Rueda Martínez

Nombre y Firma



Sello

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto especialmente a mi madre por ser mi guía de vida, una mujer fuerte e inteligente que se ha dedicado con mucho amor a crear en mí una mejor versión de persona y sobre todo de profesionista, agradezco su apoyo incondicional, sus palabras de ánimo y la fe en mi camino a la superación que realizo día a día.

Agradezco y dedico este trabajo a mi maestro el Dr. Javier Hernández Rasgado por sus sabios consejos, su paciencia y su compromiso a la enseñanza; por reconocer en mí una mujer con esfuerzo constante de crecimiento a quien de manera frecuente dedicó la frase “tranquila, vas bien”.

A mi profesora titular de tesis la Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego, que desde el primer día en el que iniciamos este proyecto ha sido la base para este logro, con consejos prácticos y frases que motivaron a no desistir.

A mis maestras, adscritas y a quienes puedo reconocer como amigas; quienes estuvieron presentes en estos tres años de aprendizaje y enseñanza, sostén emocional y avance profesional, con mucho respeto y cariño, muchas gracias por su apoyo Dra. Jessie Karolina Ortiz, Dra. Elma Patricia Fonz Murillo y Dra. Gabriela Sánchez.

Mis amigos, seres tan maravillosos que me vieron llorar, reír, derrumbarme, pero sobre todo que estuvieron presentes y me ayudaron a levantarme en los días más grises y a disfrutar aún más las dichas en este recorrido en la especialidad, Adlay Serrano, Eduardo Rodríguez, Marcos García y Noe Santos. Además, agradezco a quienes se encuentran a muchos kilómetros, pero sus mensajes y llamadas los hicieron sentir a mi lado en las noches de estudio y de guardias pesadas, Fabiola Velasco y Raúl Ramírez. A quienes han estado y a quienes conocí y sus acciones sumaron a mi vida, mil gracias.

Pero sobre todo agradezco a Dios, a ese poder divino que ha acomodado las piezas de este rompecabezas llamado vida, con mucha inteligencia y a mi beneficio; que día a día me entrega la fuerza para continuar, para reponerme de los malos ratos y dejarme disfrutar de momentos perfectos de la vida, por ponerme en el mejor

camino, presentarme a las mejores personas y otorgarme el presente perfecto día con día. Por protegerme de los y lo que me quiera dañar. Por nunca dejar que me sienta sola y sobre todo siempre me sienta bendecida.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto va con un respetuoso agradecimiento a los pacientes que fueron parte de este, que en nuestras manos como profesionales de la salud colocaron su cuerpo y seguridad. Como anestesióloga en formación dedico este proyecto con la finalidad de incentivar y promulgar los avances tecnológicos que hoy en día se tienen con finalidad de continuar salvaguardando la vida del paciente, ofrecerle un mejor beneficio en su recuperación con la menor probabilidad de complicaciones.

Agradezco al servicio de Anestesiología y la institución que conforma el Hospital Regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez por su compromiso con la enseñanza continua y el arte de la formación de futuros médicos especialistas.

Deseo que las futuras generaciones continúen con este avance constante en pro de mejorar la práctica diaria de la anestesiología.

ÍNDICE GENERAL

Tabla de contenido

DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VII
ÍNDICE GENERAL	VIII
GLOSARIO DE TÉRMINOS	XIII
RESUMEN	XVI
1. INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES HISTÓRICOS	2
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Historia del catéter venoso central	4
2.2. Introducción	6
2.3. Tipos de catéteres venosos centrales.....	7
2.4. Indicaciones para la colocación del catéter venoso central	9
2.5. Elección de sitio de inserción para la colocación del catéter venosos central.....	10
2.6. Contraindicaciones generales para la colocación del catéter venoso central	12
2.6.1. Contraindicaciones absolutas para la colocación del catéter venoso central	12
2.6.2. Contraindicaciones relativas para la colocación del catéter venoso central	13
2.7. Técnica para la inserción de catéter venosos central	14
2.8. Técnica de inserción según sitio anatómico	17
2.8.1. Vena Yugular Interna	17
2.8.2. Vena Yugular Externa.....	18
2.8.3. Vena Subclavia.....	19
2.8.4. Vena Femoral	20
2.9. Uso de ultrasonido para colocación del catéter venosos central	21
2.10. Técnica de inserción por ultrasonido	24
2.10.1. Vena Yugular interna	24
2.10.2. Vena Yugular externa	27
2.10.3. Vena Subclavia	28

Se considera una técnica compleja, debido a que la representación de una imagen infraclavicular bidimensional clara de la Vena Subclavia	28
2.10.4. Vena Femoral	30
2.11. Posición adecuada del catéter venosos central.	32
2.12. Complicaciones en la colocación del catéter venosos central.....	33
2.12.1. Complicación Inmediata, mecánica. Punción arterial, daño arterial y/o colocación del catéter arterial.....	38
2.12.2. Complicación Inmediata, mecánica. Hemorragia y perforación de vasos.	39
2.12.3. Complicación Inmediata, mecánica. Neumotórax.	40
2.12.4. Complicación Inmediata, mecánica. Hemotórax y daño a sistema linfático.....	41
2.12.5. Complicación Inmediata, mecánica. Daño de estructuras vecinas.....	42
2.12.6. Complicación Inmediata, mecánica. Arritmia.	42
2.12.7. Complicación Inmediata, mecánica. Lesión del conducto torácico.	43
2.12.8. Complicación Inmediata, mecánica. Taponamiento cardíaco.....	44
2.12.9. Complicación Inmediata, mecánica. Lesión neurológica	45
2.12.10. Complicación Inmediata, mecánica. Mal posición del catéter.	45
2.12.11. Complicación inmediata, trombótica. Embolismo aéreo.....	46
2.12.12. Complicación inmediata, trombótica. Ruptura, migración y embolismo de la guía metálica y/o catéter.....	48
2.12.13. Complicación tardía, mecánica. Erosión y Perforación del vaso.	49
2.12.14. Perforación miocárdica y taponamiento cardíaco	50
2.12.15. Complicación tardía, mecánica. Estenosis venosa	51
2.12.16. Complicación tardía, mecánica. Ruptura, Migración y Embolismo del catéter.	52
2.12.17. Complicación tardía, mecánica. Fístula arteriovenosa	53
2.12.18. Complicación tardía, mecánica. Daño linfático.	54
2.12.19. Complicación tardía, infecciosa. Colonización del catéter.....	55
2.12.20. Complicación tardía, infecciosa. Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter.....	57
2.12.21. Complicación tardía, tromboembólica. Trombosis relacionada a catéter, Embolismo pulmonar y Embolismo aéreo.....	60
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	65
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	69
5. HIPÓTESIS	69
6. OBJETIVOS	70
6.1. OBJETIVO GENERAL.....	70

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	70
7. MATERIAL Y MÉTODOS.....	70
7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	70
7.2. UNIVERSO DE ESTUDIO.....	71
7.3. TIPO DE MUESTRA.....	71
7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	71
7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	72
7.6. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	72
7.7. VARIABLES POR EVALUAR.....	72
DEMOGRÁFICAS:	72
HEMODINÁMICAS:.....	73
OPERACIONALES:.....	73
OPERALIZACIÓN DE VARIABLES.....	74
7.8. OBTENCIÓN DE DATOS	74
PROCEDIMIENTO.....	75
CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	78
ANÁLISIS UNIVARIADO.....	78
ANÁLISIS BIVARIADO	78
ANÁLISIS ENTRE GRUPOS	78
HIPÓTESIS NULA	79
ASPECTOS ÉTICOS.....	79
8. RESULTADOS.....	80
8.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS	80
8.2. VARIABLES HEMODINAMICAS.....	83
8.3. VARIABLES OPERACIONALES.....	91
9. DISCUSIÓN	107
10. CONCLUSIONES	113
11. PROPUESTAS	115
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
13. ANEXOS.....	118
ANEXO 1. TABLA DE VARIABLES.....	118
ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO	132
ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	133

ABREVIATURAS

- **ASA:** Sociedad Americana de Anestesiología
- **cc:** Centímetros cúbicos
- **cm:** Centímetros
- **CVC:** Catéter venoso central
- **DM2:** Diabetes mellitus tipo 2
- **ECM:** Esternocleidomastoideo, músculo
- **FC:** Frecuencia Cardíaca
- **FiO2:** Fracción Inspiratoria de Oxígeno
- **HAS:** Hipertensión arterial sistémica
- **IMC:** Índice de Masa Corporal
- **IV:** Intravenoso
- **LPM:** Latidos por minuto
- **mcg/ μ m:** Microgramos
- **mg:** Miligramos
- **ml:** Mililitros
- **mmHg:** Mililitros de mercurio
- **NP:** Nutrición parenteral
- **PA:** Presión Arterial
- **PAD:** Presión Arterial Diastólica
- **PAM:** Presión Arterial Media
- **PAS:** Presión Arterial Sistólica
- **PVC:** Presión venosa central
- **Rx:** Radiografía
- **SatO2 /SpO2:** Saturación de Oxígeno
- **Sx:** Síndrome
- **TAC:** Tomografía axial computarizada
- **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos.
- **US:** Ultrasonido

- **USG:** Ultrasonografía
- **VCS:** Vena cava superior
- **VYI:** Vena yugular interna
- **VYE:** Vena yugular externa

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASA: Es la clasificación del estado físico del paciente de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). Es un instrumento utilizado mundialmente por los anestesiólogos para categorizar la condición física del paciente antes de la cirugía.

- **ASA I:** Paciente sin ninguna patología asociada.
- **ASA II:** Paciente con enfermedad sistémica leve bien controlada, como por ejemplo la hipertensión bien tratada.
- **ASA III:** Paciente con enfermedad sistémica grave que limita su actividad física pero que no le incapacita para la vida ordinaria, como, por ejemplo, una angina de pecho estable.
- **ASA IV:** Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, como, por ejemplo, una insuficiencia cardíaca descompensada, que supone una amenaza vital.
- **ASA V:** Paciente moribundo, cuya esperanza de vida es en principio menos de 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.
- **ASA VI:** Paciente en estado de muerte cerebral, donador de órganos.
- **ASA E:** Cualquier estado de salud con cirugía de emergencia.

Cateterización venosa central: Colocación de un catéter dentro del espacio intravenoso.

Cateterización ecoguiada: Colocación de un catéter dentro del espacio intravascular mediante orientación visual con equipo de ultrasonografía con ubicación del vaso sanguíneo deseado, las estructuras anatómicas circulantes, durante la inserción de la aguja; ya sea en tiempo real u orientación estática.

Cateterización guiada por estructuras anatómicas: colocación de un catéter dentro del espacio intravascular mediante una inserción percutánea (realizada a ciegas) que se basa en las referencias anatómicas de estructuras palpables o visibles en relación con el vaso sanguíneo deseado.

Frecuencia cardiaca (FC): Es el número de contracciones del corazón por unidad de tiempo, y se expresa en latidos por minuto.

Intubación Endotraqueal: Colocación de un tubo a través de la cavidad oral o nasal cuyo extremo distal se sitúa en el interior de la tráquea. Las indicaciones más frecuentes incluyen protección y mantenimiento de la vía aérea permeable, así como permitir el empleo de ventilación mecánica.

Laringoscopia: Consiste en la visualización de la laringe y de las cuerdas vocales mediante el empleo de un laringoscopio. El laringoscopio es un instrumento formado por un sistema óptico (un espejo o una fibra óptica) y una fuente de luz (externa o por fibra óptica).

Premedicación: Administración de uno o más fármacos en el momento previo a la anestesia general, con el objetivo de reducir el estrés, ansiedad, eliminar el dolor antes, durante y después de la cirugía, reducir los efectos adversos producidos por la anestesia general.

Presión arterial: Es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Los valores de la presión sanguínea se expresan en kilopascales (kPa) o en milímetros del mercurio (mmHg), a pesar de que muchos dispositivos de presión vascular modernos ya no usan esta sustancia.

Presión arterial diastólica (PAD): Corresponde al valor mínimo de la presión arterial entre latidos cardíacos (diástole). Se refiere al efecto de distensibilidad de la pared de las arterias, es decir el efecto de presión que ejerce la sangre sobre la pared del vaso.

Presión arterial media (PAM): Es la presión de perfusión de los órganos corporales. Se considera normal un valor entre 70 y 110 mmHg. Se calcula mediante la siguiente fórmula: $PAM = [(2 \times PAD) + PAS] / 3$.

Presión arterial sistólica (PAS): Corresponde al valor máximo de la presión arterial cuando el corazón se contrae (sístole).

Respuesta hemodinámica: Son las manifestaciones del sistema cardiovascular que se desencadenan ante un estímulo interno o externo, y que se expresa a través de cambios en la presión arterial, frecuencia cardíaca y ritmo cardíaco.

Ritmo cardíaco: Es la sucesión armónica de sístoles y diástoles del corazón, a intervalos regulares.

Técnica de Seldinger: En el año 1953, Sven Ivar Seldinger médico sueco, describe la técnica basada en el uso combinado de aguja, guía y catéter para el abordaje arterial y venoso. Esta técnica es la actualmente utilizada y conocida como "Técnica de Seldinger" y se describe como la colocación de un catéter sobre un alambre o guía en la luz vascular.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

RESUMEN

Objetivo

Determinar la incidencia de complicaciones en las primeras 72 horas de colocación de catéter venosos central, por parte del servicio de anestesiología en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023.

Material y métodos:

Durante la obtención de datos se hará uso del expediente clínico, cuestionario de recolección de datos posterior a la colocación del catéter venoso central (CVC) el cual será llenado en su primera parte por el facultativo que realizó la colocación de este y en su segunda sección los datos se recolectaran a las a las 72 horas de la colocación de este. Dicho expediente medico deberá presentar el consentimiento firmado para la colocación de catéter venoso central, así como informativo para uso de sus datos y contribución a este protocolo. Se hará uso de la valoración por radiografía de control posterior a la colocación del catéter venoso central, así como el seguimiento observacional del paciente durante 72 horas posterior a la colocación del catéter venoso central.

Resultados: La colocación de CVC es un procedimiento invasivo, por lo tanto, no exento de potenciales complicaciones. Las complicaciones asociadas a la colocación del CVC se presentaron en un 27.27%. La incidencia de complicaciones mecánicas tempranas se documentó en 24.24%. La colocación del catéter venosos central por determinación de estructuras anatómicas se reportó en un 75.75% VS los catéteres venosos centrales colocados bajo visualización ultrasonográfica se documentaron en 24.24%. El porcentaje de éxito en los CVC instalados bajo visión directa del ultrasonido se cumplió en el 87.5%, a cargo de operadores no expertos.

Conclusiones: El uso del ultrasonido para la colocación del catéter venoso central es hasta este momento el estándar de oro para la instalación del catéter venosos central, la disminución de la incidencia de complicaciones tempranas trae consigo

un decremento en la incidencia de morbilidad asociada y en los costos hospitalarios agregados a este.

ABSTRACT

Objective: To determine the incidence of complications in the first 72 hours of central venous catheter placement, by the anesthesiology service in the operating room area at the Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez regional high specialty hospital in the period January-May 2023.

Material and methods: During data collection, use will be made of the clinical record, data collection questionnaire after the placement of the central venous catheter (CVC), which will be filled out in its first part by the doctor who performed the placement of this and in its second section. Data will be collected 72 hours after placement. Said medical record must present the signed consent for the placement of a central venous catheter, as well as information for the use of your data and contribution to this protocol. Assessment by control radiography will be used after placement of the central venous catheter, as well as observational follow-up of the patient for 72 hours after placement of the central venous catheter.

Results: The central venous catheter placement is an invasive procedure, therefore, not free of potential complications. Complications associated with CVC placement occurred in 27.27%. The incidence of early mechanical complications was documented at 24.24%. Central venous catheter placement by determination of anatomical structures was reported in 75.75% VS central venous catheters placed under ultrasonographic visualization were documented in 24.24%. The success rate in CVCs installed under direct ultrasound vision was 87.5%, carried out by non-expert operators.

Conclusions: The use of ultrasound for the placement of the central venous catheter is until now the gold standard for the installation of the central venous catheter, the decrease in the incidence of early complications brings with it a decrease in the incidence of associated morbidity and mortality and in hospital costs. added to this.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

1. INTRODUCCIÓN

Se define como cateterización venosa central, a la colocación de un catéter dentro del espacio intravenoso; mismo puede ser colocado gracias a la técnica de Seldinger ya sea por punción directa guiada por determinación de estructuras anatómicas o guiada por visión ecográfica.

En la actualidad el uso de catéteres venosos centrales se ha extendido en aplicación y uso en muchas de las especialidades principalmente de atención crítica y quirúrgica, debido a los beneficios que brinda para el manejo terapéutico en los pacientes; sin embargo, existen complicaciones asociadas a su instalación, manejo y mantenimiento de este en más del 15% de los casos.

Como anestesiólogo es importante conocer las indicaciones y las técnicas de inserción, además de considerar la prevención y el manejo de las complicaciones más comunes. La presencia de complicaciones en la instalación y mantenimiento del catéter venoso central se asocia con un aumento de la estancia hospitalaria y costos médicos.

Tradicionalmente, la colocación de un catéter venoso central se efectúa mediante una inserción percutánea, la cual se realiza a ciegas, mediante la localización de referencias anatómicas y estructuras palpables o visibles en relación con la vena deseada. En la actualidad el ultrasonido en tiempo real revolucionó la inserción de catéteres venosos centrales siendo para el operador una herramienta básica y con gran beneficio para llevar a cabo la visualización de la vena deseada a canular, las estructuras anatómicas circundantes a esta, antes y durante la inserción de la aguja; ofreciendo orientación en la colocación de la guía y el catéter venoso central, mejorando así la tasa de éxito y reduciendo el número de complicaciones.

El uso de la ultrasonografía para la colocación del catéter venoso central requiere de un adiestramiento específico, familiarización con el ultrasonido y la

técnica, así como la como la compresión de la imagen ultrasonográfica que se emite durante su uso. La falta de adiestramiento, la experiencia limitada o nula, la inexistencia o la dificultad para poder contar con el equipo de ultrasonografía en el área física a realizar el procedimiento, en muchas ocasiones hace que sea difícil el realizar la colocación del catéter venoso central guiado por ultrasonido, motivo por el cual la práctica de colocación percutánea por determinación de estructura anatómica siga vigente.

Actualmente el servicio de anestesiología del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez, realizamos la practica constante de colocación de catéteres venosos centrales durante el pre, trans o post evento anestésico, esto debido a la necesidad inherente de establecer un cateterismo venoso de alto flujo como medida de estabilización hemodinámica, administración farmacológica y monitorización avanzada. Hoy en día contamos con equipo de ultrasonografía básica mismo con el que se nos ha dado adiestramiento constante para uso específico de nuestra práctica diaria, sin embargo, a pesar de contar con esta herramienta en muchas ocasiones el cateterismo venoso central se lleva a cabo mediante la determinación de estructuras anatómicas.

Hasta este momento no se cuenta con el registro constante de los cateterismos venosos centrales que se realizan por parte del servicio de anestesiología del Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, así como la técnica empleada para la instalación, la existencia de complicaciones y sus factores asociados, en la pre, trans y posterior a la colocación de este. Basado en esta interrogante se realiza el siguiente proyecto con la finalidad de brindar información básica en nuestra practica como anestesiólogos.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

INSTITUCIÓN

En 1977, por iniciativa del gobierno de Tabasco, se aprobó la iniciativa y se invirtieron cuatro millones doscientos mil pesos, para la construcción de un hospital general que pudiera cubrir la demanda y solventara la explosión demográfica que inició a partir de la llamada “fiebre petrolera” en 1970.

El 23 de abril de 1980 a cargo del presidente de la Republica Lic. José López Portillo, se inaugura el Hospital regional “DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ,” en honor a ilustre médico tabasqueño.

El conocido como “Hospital Rovirosa,” contaba con 64 camas, y las cuatro especialidades básicas: medicina interna, cirugía, ginecología y pediatría; durante sus inicios. Posteriormente se incorporaron médicos con subespecialidades: otorrinolaringología, cirugía maxilofacial, oftalmología, estomatología, servicios de diagnóstico y tratamiento, rayos “x”, neumología, entre otros.

En 1985, el hospital se convierte en campo clínico de la escuela de medicina de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para así dar inicio al Programa Nacional de Residentes de Postgrados de la Secretaría de Salud.

Hoy en día, el Hospital Regional Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez, cuenta con: 120 camas de hospitalización, 5 quirófanos para atención quirúrgica y uno de obstetricia, servicios de radiología convencional e invasiva, ultrasonido Doppler color, laboratorio clínico automatizado, banco de sangre, terapia intensiva, hemodiálisis, electroencefalografía, videoendoscopía, entre otros, convirtiéndolo en uno de los Hospitales más completos del estado.

Casi cien especialistas en más de 20 ramas de la medicina, en conjunto de cerca de mil trabajadores laboran día a día, en beneficio de la salud de los tabasqueños. Atendiendo a casi 50 mil usuarios, 10 mil de ellos a través de los servicios de hospitalización, mediante atención de urgencia y abordaje quirúrgico; y el resto a través de la atención en consulta externa.(1)

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia del catéter venoso central

Hoy en día la instalación y uso del catéter venoso central se ha convertido en una práctica habitual en el área de la salud a nivel mundial, a pesar de que su praxis se ha llevado a cabo desde hace varias décadas, antiguamente no existía la colocación de estos de manera percutánea, motivo por el cual los accesos venosos requerían una exposición quirúrgica del vaso para introducir un catéter venoso a través de este, mismo que suponía un mayor riesgo que beneficio para el paciente. Fue hasta la descripción de la Técnica de Seldinger en 1953 la cual representó un importante avance en la canalización venosa central.

Sin embargo, la historia del catéter venoso central comienza desde las primeras investigaciones y prácticas con relación a la hemodinamia. En 1616 el médico inglés William Harvey describió por primera vez la circulación sanguínea a través del bombeo cardíaco. En 1818 el médico obstetra inglés, James Blumdel, llevó a cabo la primera transfusión de sangre humana, durante una hemorragia obstétrica. En 1831 el Dr. Thomas Latta desarrolló los primeros avances en la creación de la solución salina y la infusión intravenosa como tratamiento en los pacientes infectados por cólera. En 1844 Francis Rynd, un físico irlandés inventó la aguja hueca con el objetivo de llevar a cabo la fluidoterapia. Como continuación a este avance en la medicina el médico escocés Alexander Wood crea la aguja hipodérmica en 1853.

En 1844 cuando el Dr. Claude Bernard, reconocido como el máximo representante de la fisiología francesa, realiza el primer cateterismo en un caballo, abordando tanto la vena yugular y arteria carotídea, mismos abordajes de manera subsecuente ayudaron para las mediciones de las presiones intracardiacas. Pero fue hasta 1912 cuando el equipo médico conformado por el Dr. Fritz Bleichroder, E. Unger y W. Loeb dan a conocer los primeros cateterismos venosos centrales en el hombre, sin visualización radiográfica; con la única finalidad de documentar que los catéteres podían pasar sin problemas a través de las venas humanas.

Los aportes a la ciencia y a la medicina por el químico y bacteriólogo Louis Pasteur en 1877 llevaron al descubrimiento de los microorganismos y su relación con la infección.

En 1929 el médico alemán, el Dr. Werner Forssmann se auto introduce un catéter urológico de 4Fr vía antecubital hasta el corazón derecho, mismo que corrobora mediante imagen radiológica, quedando en la historia como el primer cateterismo cardíaco en humano verificado con técnica radiológica.

Entre las décadas de los 40 a 60s, se realizó un avance contante en el conocimiento de la fisiología cardíaca humana, su cateterización, invención y diseño de catéteres cardíacos. En el año de 1956 los Dres. Andrés Frederic Cournand, Hilmert Richards y Werner Forssmann, reciben el Premio Nobel de Medicina por sus trabajos sobre la realización de cateterismo cardíaco.

En misma época el concepto de la nutrición intravenosa crea avances significativos en la nutrición parenteral.

Fue el Dr. Robert Aubaniac quien en 1952 quien describió la venopunción de la vena subclavia vía infraclavicular, misma técnica años más tarde fue modificada por el Dr. Wilson para permitir la introducción de un catéter venoso central en dicha vena

En 1953, el médico sueco Sven Ivar Seldinger; describe la técnica basada en el uso combinado de aguja, guía y catéter para el abordaje arterial y venoso, cuya técnica bautizó como "Técnica de Seldinger".

En 1959 los Dres. Hughes y Magovern informan la utilidad clínica de la medición de la presión venosa central (PVC). Mas tarde en 1968 el Dr. English y sus colegas documentaron el primer cateterismo en la vena yugular interna (VYI) con el fin de monitorizar la presión venosa central (PVC).

En 1970, Los Dres. J. Swan y W. Ganz utilizan el catéter con balón, mismo conocido como "catéter Swan Ganz" que permite realizar medidas de las presiones

en la aurícula derecha, ventrículo derecho, arteria pulmonar y la aurícula izquierda; además de obtener la presión de enclavamiento (presión en una rama de la arteria pulmonar).

El manejo del ultrasonido (US) inicio a finales de los años 70s y principios de los 80s. En 1978 Ullman y Stoetling usan por primera vez el eco-Doppler para la colocación de un catéter en la VVI. 1982 Peters, Belsham y Garrett utilizan los US para canalizar la vena subclavia, vía infraclavicular. 1986 Yonei, describe la canalización de la VVI con ecografía bidimensional en tiempo real. 1997 aparece el equipo para registrar el ECG intraauricular utilizando una guía de Seldinger.

Así fue como a partir del siglo XXI la práctica del ultrasonido se generalizó, haciendo evidente que la guía por imágenes en tiempo real ofrecía un éxito casi uniforme para lograr el acceso, más segura para los pacientes y más efectiva que el acceso ciego basado en puntos de referencia anatómicos o técnica a ciegas. (2)

2.2. Introducción

El primer reporte de cateterismo venoso central, imagenológicamente comprobado se llevó a cabo en 1929 por el Dr. Werner Frossman, al colocar un catéter ureteral en su vena antecubital hasta su aurícula derecha; posteriormente misma técnica fue complementada por la técnica descrita por el Dr. Sven Ivar Seldinger en 1953. (3)

En la actualidad la cateterización venosa central se define como la instalación de un catéter (sonda biocompatible), en el espacio intravascular, central o periférico; generalmente en grandes vasos venosos en el tórax, abdomen o en las cavidades cardíacas derechas; con fines diagnósticos y terapéuticos, como lo es la administración de fluidos, fármacos, nutrición parenteral, determinación de constantes fisiológicas, además de realizar pruebas diagnósticas entre otros. (4, 5)

La colocación de CVC es un procedimiento invasivo, por lo tanto, no exento de potenciales complicaciones mismas que pueden ocurrir entre el 2 al 15%, dichas

complicaciones pueden categorizarse como de riesgo menor, hasta mayores que incluso pongan en riesgo la vida del paciente. (6)

Actualmente la colocación del CVC se lleva a cabo bajo la técnica de inserción descrita por Seldinger, la cual, a través de una guía metálica se dirige el catéter hasta su ubicación final. Hoy en día el estándar de oro es realizarse bajo visión ultrasonográfica, debido a la importante disminución de las complicaciones, siendo así mediante visión directa en tiempo real. (3)

En cuanto a la epidemiología Estados Unidos reporta un aproximado de 5 millones de CVC cada año, de estos procedimientos se estima que las complicaciones a la instalación de este se presentan en el 15% de los casos. En México no se cuentan con datos estadísticos precisos al respecto. (3, 7)

La colocación de CVC es una habilidad fundamental para el anesestesiólogo, es una herramienta importante en el manejo del paciente grave y crítico. Mostrando beneficios en los pacientes con estancia hospitalaria prolongadas, con accesos venosos periféricos inadecuados, o de difícil canalización, facilitan la realización de procedimientos intrahospitalarios como colocación de catéter para plasmaféresis o hemodiálisis, colocación de filtros de vena cava inferior, administración de medicamentos como quimioterapia, nutrición parenteral (NP), así como para monitoreo hemodinámico.(5, 8)

2.3. Tipos de catéteres venosos centrales

Los catéteres venosos centrales se clasifican de acuerdo con la duración en tiempo que un paciente portará un CVC, ya sea de corto, mediano y largo plazo, esta diferencia en su mayoría depende del material con el que están fabricados y el tiempo que el fabricante indica en su producto. También se clasifican dependiendo con el tipo de inserción en su colocación, inserción central o periférico; también existe diferencia en algunos fabricantes donde los CVC muestran diferencias acordes a la zona anatómica a instalar: yugular, subclavio, femoral o braquial. Otra

clasificación va en relación a los número de lúmenes con los que cuenta para su uso: lumen único, doble y triple lumen.(8)

Los CVC, pueden clasificarse de acuerdo con las características especiales como:

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

Durante el siguiente proyecto de investigación se analizará la técnica con relación al CVC no tunelizado, por ser éste el más utilizado.(3)

Tipos de catéter central				
Número de vías y tipo de catéter	Vía de inserción	Técnica de inserción	Tipo de material	Según la permanencia
Unilumen periférico: alto flujo: 14 a 16 Ga	Yugular interna	Percutánea	Cloruro de polivinilo(PVC)	Temporal o a corto plazo Periférico: alto flujo, normal, bajo flujo
Flujo normal 18 a 20 Ga	—	—	—	PICC: 1 a 2 vías, catéter venoso central no tunelizado
Bajo flujo: 22 a 24 Ga Unilumen central: 16 Ga				Catéter de arteria pulmonar (termodilución o de Swan Ganz)
PICC de 3 y 4 Fr Multilumen: Bilumen Trilumen PIIC: 2 vías de 4 y 5 Fr	Yugular externa	Seldinger	Teflón	Arterial periférico Permanente o a largo plazo: tunelizado de 1 a 2 vías (tipo Hickman, Broviac) implantado
Termodilución o de Swan Ganz	Subclavia	Venodisección	Poliuretano	Temporal
Introducción	Femoral	Tunelización	Vialon	
Tunelizado extremo	Cefálica Basilica Axilar Safena	Central de inserción periférica (PICC)	Silicona	Permanente o a largo plazo
Subcutáneo implantado		Implantación subcutánea		Permanente o a largo plazo

(9)

2.4. Indicaciones para la colocación del catéter venoso central

El uso del catéter venoso central se ha generalizado en la mayoría de las áreas clínicas y quirúrgicas, así como para la atención del paciente grave, crítico, con alta probabilidad de complicaciones y de estancia prolongada hospitalaria, o atención hospitalaria frecuente. Las indicaciones más frecuentes para su uso se describen a continuación:

Indicaciones hemodinámicas

- Acceso venoso periférico inadecuado.
 - o Imposible de obtener
 - o Régimen de infusión complejo
 - o Reanimación con fluidos en volúmenes grandes
 - o Administración de múltiples infusiones simultáneas.
- Monitoreo hemodinámico.
 - o Medición de la presión de venas centrales
 - o Medición de saturación venosa de oxihemoglobina (ScvO) y
 - o Monitorización de parámetros cardíacos.

Indicaciones farmacológicas

- Infusiones periféricas incompatibles.
 - o Administración intermitente o continua a largo plazo de medicamentos
 - o Administración de vasopresores

- o Administración de quimioterapia
- o Administración de nutrición parenteral (NP)
- o Administración de hemoderivados de manera repetitiva.

Indicaciones terapéuticas

- Terapias extracorpóreas.
 - o Soporte de flujo de alto volumen (hemodiálisis, terapia de reemplazo renal continua y plasmaféresis)
 - o Para colocar dispositivos venosos y para intervenciones venosas.
 - o Estimulación cardíaca transvenosa, colocación del filtro de vena cava inferior.
 - o Terapia trombolítica venosa.
 - o Stent venoso
 - o Canulación extracorpórea. (3, 4, 6, 7)

2.5. Elección de sitio de inserción para la colocación del catéter venosos central

La elección para el sitio de inserción se lleva a cabo de acuerdo con varios factores:

- La indicación para la inserción
- El tiempo estimado de uso y sus riesgos de complicaciones.
- El antecedente de sitios anteriores de colocación, debido a que el vaso sanguíneo puede estar trombosado o estenosado.

- Y la presencia de contraindicaciones relativas o absolutas. (3)

Con relación al sitio anatómico existen ventajas y desventajas que se deberán considerar antes de su inserción.

- Vena Yugular Interna.

- o Su principal ventaja es que se considera de fácil acceso y menor riesgo para falla en su colocación, a pesar de que se encuentre ante un operador sin experiencia. Su visualización resulta fácil para llevarse a cabo por técnica ecoguiada.

- o En cuanto a su desventaja es que no se recomiendan para períodos de tiempo prolongados, por su cercanía anatómica, existe el riesgo de punción arterial y presenta una incidencia mayor a contaminación y futuras infecciones debido a su cercanía a la boca.

- Vena Subclavia.

- o Como ventaja se ha descrito su facilidad para mantenimiento, resulta confortable para el paciente y presenta una incidencia menor para su contaminación.

- o Sin embargo, existe un alto riesgo de presentar complicaciones como neumotórax y ante la presencia de sangrado, lesión arterial, y hematoma es difícil llevar a cabo compresión manual. Resulta difícil su colocación ecoguiada debido a la relación que existe entre clavícula y vena subclavia, siendo mayormente su colocación en esta zona por determinación de estructuras anatómicas.

- Vena Femoral.

- o Se considera la vía más fácil, rápida y con gran tasa de éxito, para su colocación, sin riesgo de lesiones vasculares, su colocación ecoguiada reduce aún más el riesgo de complicaciones inmediatas.

o Sin embargo, se asocia a una alta tasa de infección debido a la cercanía que se tiene con la zona anogenital, un alto índice de trombosis en pacientes de edad avanzada y con alto riesgo tromboembólico, motivo por el que su uso se considera transitoria en lo que se establece un acceso yugular o subclavio o como última opción en caso de no poder establecerse en sitios anatómicos previamente mencionados. (4)

2.6. Contraindicaciones generales para la colocación del catéter venoso central

Las contraindicaciones se dividen en relativas y absolutas.

La coagulopatía y/o trombocitopenia forma parte de la contraindicación relativa más común, sin embargo, hasta el momento no están claros los valores de plaquetas, del International Normalized Ratio (INR) y del tiempo parcial de tromboplastina (PTT) con los cuales puede realizarse con seguridad el cateterismo venoso central. Sin embargo, la trombocitopenia parece presentar un mayor riesgo en comparación con los tiempos de coagulación prolongados. (6, 7)

2.6.1. Contraindicaciones absolutas para la colocación del catéter venoso central

Existen características específicas que contraindican de manera absoluta la colocación de un catéter venoso central.

1. Presencia de coagulopatía.
2. Trombosis de la vena a colocar el catéter venoso central.
3. Infección en el sitio a la inserción a próxima a este.
4. Negativa total o no aceptación de colocación del catéter venoso central, por parte del paciente, familiar o representante legal.(4)

2.6.2. Contraindicaciones relativas para la colocación del catéter venoso central

Las contraindicaciones relativas en la mayoría de las veces van en relación con el sitio anatómico específico para colocar el catéter venoso central, en otras ocasiones se deberá conocer que existe la posibilidad de una mayor incidencia en futuras complicaciones o se someterá a juicio el costo/beneficio para su inserción.

- Diagnóstico de bulas pulmonares cuando se intenta el abordaje de la subclavia, por lo que en este momento se recomienda realizar abordaje yugular o femoral (en caso de considerarse una urgencia).
- Diagnóstico de hernia inguinal cuando se intenta el realizar un acceso femoral, por lo que se recomienda bajo estas circunstancias realizar un abordaje yugular o subclavicular.
- Presencia de alteraciones carótideas en accesos yugulares, por lo que se deberá cambiar por elección de inserción de catéter venosos central a subclavicular o femoral.
- En presencia de paciente inquieto y no cooperador, en este momento queda en análisis y manejo del médico anestesiólogos técnicas anestésicas específicas, en ocasiones puede colocarse tras realizar una sedación mínima a moderada o posterior a realizar anestesia general balanceada e intubación.
- Enfermedades gastrointestinales como lo es en presencia de diarrea, cuando se considere el cateterismo de venas femorales pues debido a su alta posibilidad de contaminación e infección se recomendará realizar cateterismo subclavio vs yugular.
- Presencia de traqueostomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares, debido a su exposición contante de contaminantes, se preferiría realizar inserción de catéter venoso central en zona subclavia o femoral.

- En pacientes cirróticos se evitará la punción de la subclavia y yugular izquierdas pues existe el riesgo de hipertensión portal, así como incremento de la circulación esofágica y presencia de coagulopatía. Se recomienda que estos abordajes sean ecoguiados con la finalidad de reducir la posibilidad de lesión arterial.
- Hipertensión arterial severa en accesos yugulares y subclavios, debido a la ingurgitación de los vasos sanguíneos la posibilidad de lesión y punción arterial se incrementa. (4)

2.7. Técnica para la inserción de catéter venoso central

Antes de llevar a cabo la colocación del catéter venoso central es importante hacer del conocimiento al paciente, familiar o representante legal; el procedimiento a realizar, los beneficios terapéuticos y las posibles complicaciones asociadas a este, obteniendo la firma en el consentimiento informado para colocación del catéter venoso central, en situaciones de urgencia este proceso se omite.

En la actualidad la técnica de Seldinger es la más utilizada para la colocación del catéter venoso central, misma se encuentra descrita como la introducción de una guía metálica al sistema venoso a través de la cual se coloca el catéter.

La experiencia es fundamental al momento de instalar un CVC, un médico que ha insertado más de cincuenta catéteres venosos centrales tiene un 50% menos de probabilidades de presentar una complicación mecánica, en comparación a aquel que ha insertado un menor número de catéteres.

Es importante recordar que después de tres intentos no exitosos para la colocación del CVC, se recomienda solicitar ayuda a un segundo operador.

Se ha observado que existe un incremento en la incidencia de complicaciones mecánicas de hasta 6 veces, posterior a tres intentos de inserción del catéter venoso central. (4)

Se recomienda que la colocación del catéter venoso central se realice en el área de quirófano o en un área específica que cuente con características asépticas. El paciente deberá contar con monitorización electrocardiográfica continua, toma de presión arterial, oximetría de pulso y un acceso venoso periférico funcional.

La posición del paciente deberá ser de acuerdo con el sitio de inserción elegido posterior a una adecuada valoración, identificando las estructuras anatómicas adyacentes. Es importante una adecuada elección del catéter venoso central, así como el número de lúmenes requeridos. (4)

Es importante realizar una asepsia adecuada con la finalidad de disminuir el riesgo de complicaciones de origen infeccioso.

La analgesia para la colocación del catéter venoso central es de vital importancia para la cooperación en el procedimiento del cateterismo venoso central, misma se puede llevar a cabo con infiltración de anestésico local (lidocaína) en zona anatómica a puncionar. En pacientes ansiosos se recomienda (de no estar contraindicado) realizar sedación intravenosa, con dosis analgésica y ansiolítica.

La canulación venosa se lleva a cabo a mediante las siguientes técnicas de abordaje.

- Visión directa del vaso sanguíneo: Vasos venosos superficiales o a través de incisión quirúrgica y exposición de este.
- Visión indirecta: Se puede hacer uso de dispositivos infrarrojos.
- Palpación: Con ubicación primeramente de la arteria, por lo tanto, de manera contigua externa, se encontrará la vena.
- Orientación por referencias anatómicas, con localización de estructuras óseas, ligamentos y arterias.

- Ultrasonido, hoy en día considerado el estándar de oro para la canulación venosa, en la inserción del catéter venoso central, efectuándose en tiempo real la técnica de elección.

- Rayos-X o con técnica fluoroscópica posterior a inyección de contraste, intravenoso.

Una vez que se lleve a cabo la entrada de la aguja a la vena, esto se confirma por reflujo de sangre en el dispositivo de punción o por aspiración de sangre, mismas que deberán presentar las características de sangre venosa. Será hasta este momento cuando podrá introducirse un catéter o alambre guía a través del vaso sanguíneo.

La fijación del catéter venoso central lleva su importancia para evitar el desplazamiento del catéter a través de vaso; esto puede realizarse con ayuda de parches con sistemas adhesivo, mediante suturas o con ayuda de sistemas de anclaje internos. (6)

La técnica de colocación del catéter venoso central, de acuerdo con el sitio de inserción anatómico se realizan ciertas maniobras, sin embargo, básicamente consiste en:

1. Asepsia de la zona e instalación del campo quirúrgico.

2. Identificación del sitio anatómico en el que se colocará el catéter venoso central, ya sea por: Visión directa, visión indirecta, palpación, orientación por referencias anatómicas, ultrasonido, Rayos-X o con técnica fluoroscópica se realiza infiltración de lidocaína al 1%, y en caso de ser posible se administra analgesia y/o ansiólisis o se realiza sedación endovenosa.

3. Punción de la vena con trocar y posteriormente la constatación de reflujo venoso.

4. Con sujeción del trocar con la mano no dominante, se pasará la guía a través de dicho trocar.

5. Se realizará el retiro del trocar a través de la guía (sin la guía). A través de la guía se coloca el dilatador en 2/3 de su extensión, posteriormente se retira, quedando nuevamente solo la guía.

6. A través de la guía se coloca el catéter, según el largo determinado para el paciente, o bajo visualización por ultrasonografía. La guía saldrá por el lumen proximal, es importante que en este proceso de meter el catéter y sacar la guía, esta guía no se suelte ni se pierda de vista, hasta retirarse por completo, a su salida el lumen se cierra.

7. Se comprueba la permeabilidad del catéter, se realiza limpieza de la zona y fijación a la piel, con posterior conexión a la solución intravenosa. (4)

2.8. Técnica de inserción según sitio anatómico

2.8.1. Vena Yugular Interna

Se recomienda que el abordaje sea derecho, pues se relaciona con una menor incidencia de complicaciones mecánicas como disfunción por mala posición de la punta del catéter.

No se deberá recordar la relación entre la arteria carótida y la vena yugular interna, su localización y acceso puede tener variaciones de acuerdo con la posición de la cabeza. El uso de la ultrasonografía reduce la incidencia de punción arterial, su visualización es importante pues existen vasos venosos adyacentes como lo es el tronco tirocervical y sus ramas, la arteria vertebral y la subclavia; mismas que topográficamente se encuentran posterior a la vena yugular interna.

Debido a la cercanía que existe con la cavidad oral y las secreciones, existe un riesgo mayor a complicaciones infecciosas. (6)

Para la técnica de colocación por referencias anatómicas, debe reconocerse que existen variaciones para su ejecución; los abordajes típicos se llevan a cabo desde el vértice del triángulo formado por los dos haces del músculo esternocleidomastoideo (ECM).

1. Se rota cabeza y cuello al lado opuesto a la zona a colocar el catéter venoso central, puede ayudar con la vasodilatación el colocar al paciente en posición de Trendelenburg 15°.

2. A nivel externo del cartílago cricoides se puede palpar el pulso de la arteria carótida. Mientras que el pulso de la vena yugular puede ser visible a la compresión observando el vaciado y el llenado. Comúnmente se puede encontrar la vena a 2 cm de profundidad de la piel, se recomienda la inserción de la aguja hipodérmica 21G (maniobra “buscadora”), tras observarse la salida de sangre de características venosas, se inserta la aguja del catéter venoso central, con dirección al pezón ipsilateral.

En pacientes obesos o con insuficiencia cardíaca que no toleren la posición de Trendelenburg 15°, puede ser canulada en posición semisentado, siempre y cuando la presión venosa sea alta.

El apoyo por ultrasonido para la identificación y canulación de la vena yugular interna tiene evidencia mayor de éxito, reduce las complicaciones y punciones fallidas. (6)

2.8.2. Vena Yugular Externa

La canulación de la vena yugular externa durante la práctica anestésica resulta ser una opción adecuada debido a su fácil localización anatómica, visualización superficial y prominente principalmente en el paciente anciano. El tamaño varía de acuerdo a las venas adyacentes en cuello, sin embargo, en la mayoría de las veces podría representar el doble de su tamaño.

La técnica de Seldinger, se utiliza como técnica de elección para la canulación de la vena yugular externa, la colocación del paciente en posición de Trendelenburg con la cabeza girada hacia el lado contrario de la punción resulta ser útil y facilita la inserción del catéter venoso central. Es preferible puncionar la vena yugular externa lo más alto posible, así como realizar fijación manual de esta utilizando el dedo pulgar e índice con la finalidad de evitar la movilización de la vena ante la punción. Es importante recordar que el paso de la guía deberá ser libre y continua, sin realizar esfuerzo con la intención de evitar realizar falsas vías o perforación del vaso. Existen reportes donde se sugiere la colocación de la vena yugular externa en el lado izquierdo, pues muchas veces puede ser más visible y prominente, además de reservar el lado derecho para la colocación de un acceso vascular más cómodo para el paciente como lo es la colocación del cateterismo venoso central subclavio derecho.

El riesgo de hematoma es posible, sin embargo, la compresión manual para la contención de este resulta ser fácil.

Ante una visualización dudosa al momento de realizar la colocación del catéter venoso central yugular externo, la técnica ultrasonográfica para su inserción sigue siendo la más utilizada y recomendada.

La colocación del catéter venoso central en la vena yugular externa resulta ser una opción rápida y adecuada para la administración de fármacos y la perfusión de líquidos a una mayor velocidad. (10)

2.8.3. Vena Subclavia

Su instalación por referencias anatómicas se asocia a un mayor riesgo de complicaciones mecánicas, principalmente neumotórax y posición incorrecta de la punta del catéter; en comparación del cateterismo venoso central yugular interno. A pesar de esta situación el paciente puede presentar menor incomodidad en su presencia, además de presentar un riesgo menor a su contaminación.

Debe de considerarse que el catéter venoso central subclavio, no podrá colocarse en presencia de fistula venosa ipsilateral, pues la presión venosa se encontrará aumentada y existirá un riesgo mayor a complicaciones como fistula y trombosis.

La técnica de inserción por referencias anatómicas consiste principalmente en:

1. Se coloca al paciente en posición Trendelenburg a 15°, en la zona ipsilateral a la punción se colocará el brazo adosado al tronco.
2. La persona a realizar el procedimiento deberá colocarse al costado del paciente a la zona a puncionar.
3. Se acomodará la cabeza girando al lado contralateral a la zona a instalar el CVC aproximadamente a 45
4. Se reconocer las partes óseas guías: clavícula y escotadura esternal.
5. Se localizará la unión entre el tercio medio y el externo (lateral).
6. Se introduce la aguja pasando bajo la clavícula, 1 cm inferior del reborde clavicular; con dirección a la escotadura esternal, paralela al plano horizontal, aproximadamente 3 a 5 cm; efectuando aspiración continua hasta la visualización de sangre de característica venosa.

Es importante aclarar que la clavícula bloquea las ondas ultrasonográficas, por lo que su aproximación puede ser lateral, supra o infraclavicular. (4, 6).

2.8.4. Vena Femoral

La colocación del catéter venoso central por determinación de estructuras anatómicas resulta ser más complejo que por visualización ultrasonográfica; donde se identificará la vena femoral, la vena safena larga y la arteria femoral común que

se divide en ramas profundas y superficiales. Es importante mencionar que la punción de la vena femoral en segmento alto podría ocasionar complicaciones mecánicas como daño vascular el cual sería difícil de comprimir, provocando sangrado oculto intraperitoneal y/o retroperitoneal. (6)

La técnica de colocación del CVC por determinación de estructuras anatómicas describe los siguientes pasos:

1. El paciente se mantendrá en posición supina.
2. Las piernas se colocarán en ligera abducción.
3. El operador se posicionará del lado ipsilateral a la punción.
4. Se identificará la espina iliaca anterosuperior y el tubérculo del pubis, de forma imaginaria se trazará una línea entre estos dos puntos anatómicos, sitio donde se encuentra el ligamento inguinal.
5. Aproximadamente 1 a 2 cm bajo esta línea (ligamento inguinal) se localizará la unión del tercio medio con el tercio medial (interno), se palpará el pulso de la arteria femoral y 1cm medial a la arteria se localizará la vena femoral, misma que se espera encontrar de 3 a 5 cm con punción en dirección craneal hacia la cicatriz umbilical.

2.9. Uso de ultrasonido para colocación del catéter venosos central

En 1982, el Dr. Peters informó sobre el primer caso de colocación del catéter venoso central guiado por ultrasonido, demostrando la efectividad de ésta y la disminución de las complicaciones mecánicas. (4, 11)

Los radiólogos intervencionistas durante la década de los 90s utilizaron la radio-imagen para inserción de catéteres como diagnóstico y terapéutico, por lo que se popularizó los procedimientos con guía de transmisión de imágenes, con la finalidad de ofrecer seguridad y éxito en los procesos intervencionistas en

comparación con los procedimientos realizados a ciegas, mediante determinación de estructuras anatómicas.(11)

La colocación del catéter venoso central forma parte del abordaje y tratamiento de los pacientes en muchos escenarios médicos. Hoy en día el uso del ultrasonido en tiempo real se ha convertido en una herramienta valiosa, esto se describe en tres importantes razones:

1. Debido a la seguridad que ofrece para la realización de los procedimientos.
2. En la actualidad la disponibilidad que existe en las instituciones para poseer equipos ultrasonográficos y la posibilidad para adquirir equipos personales portátiles por parte de los médicos.
3. Y al beneficio que ofrece la imagen ultrasonográfica para la visualización detallada de las estructuras anatómicas, al momento de la colocación del catéter venoso central.

Todas estas razones justifican el uso de equipos de ultrasonido, con la única finalidad de ofrecer un incremento en la tasa de éxito y disminuye la posibilidad de complicaciones, durante la inserción del catéter venoso central. (5)

Hoy en día el ultrasonido en tiempo real revolucionó la inserción del CVC, proporcionando al operador la visualización directa de la vena deseada y las estructuras anatómicas circundantes antes y durante la canulación con la aguja.

Encuestas mexicanas mencionan que el uso del ultrasonido para la colocación del catéter venoso central se lleva a cabo de un 15 a 39% de los casos, pese a sus recomendaciones actuales; entre los factores asociados a esto se menciona la falta de disponibilidad de los equipos de ultrasonido en tiempo real en las instituciones públicas y la falta de este instrumento en el área de quirófano en los hospitales particulares, la falta de adiestramiento en su uso por parte de los médicos y anestesiólogos; y la falsa percepción de que no es necesario. (5)

Se tienen reportes de países de primer nivel como lo es Reino Unido donde las técnicas de inserción de catéteres guiadas por ultrasonido son ahora parte del estándar en la atención, donde describen que el sitio de inserción y la indicación para el catéter influirán en las complicaciones infecciosas, mecánicas y trombótica. (3)

Durante la colocación del catéter venoso central guiado por ultrasonido, se definió como operador experto, a aquel actuante que realizó un número mayor de 25 cateterizaciones exitosas en el periodo de un año. Se define acceso exitoso ultrasonográfico aquel que se logró colocar en tres primeras punciones. (5)

Los transductores lineales de alta frecuencia son las sondas ultrasonográficas que mejor se adecuan para realizar la colocación del catéter venoso central, mayormente en el rango de 10 a 15 MHz. Mismos transductores proporcionarán una imagen de alta resolución la cual se adecuan a la profundidad necesaria para realizar un correcto acceso vascular, debido a que la profundidad que ofrece es limitada ideal para estructuras anatómicas pequeñas y superficiales. (8)

Se han descrito dos formas de abordaje por US:

1. Abordaje estático: Consiste en visualizar la anatomía previa a la inserción del CVC y luego se procede a la colocación de este.
2. Abordaje dinámico: Donde el abordaje canular de la vena se realiza en tiempo real, observando por ultrasonografía todo el procedimiento la inserción del CVC. Se considera ofrece una mayor seguridad para la colocación del CVC y es mayormente el más utilizado por los operadores.

En centros de atención médica que cuentan con ultrasonido, este debe ser usado en forma rutinaria en todos los pacientes para la colocación del catéter venoso central.(4)

La visualización en tiempo real de la punta de la aguja en el vaso se puede realizar de dos maneras:

1. Fuera del plano (vaso visualizado en corte transversal)
2. Dentro de plano (vaso reflejado en dirección longitudinal).

La combinación de ambas técnicas para la visualización provee mayor éxito.

(12)

La visualización ultrasonográfica de las arterias y las venas tiene una apariencia similar en escala de grises, pues estas logran verse como estructuras tubulares con contenido líquido. Sin embargo, al realizar presión mediante el transductor, la vena sufrirá colapso de sus paredes, deformando su estructura, en comparación con la arteria la cual mostrará resistencia a la compresión, conservando su forma circular, ocasionalmente se observará los movimientos pulsátiles de esta. El uso de Doppler color resulta de ayuda para la distinción de los vasos venosos y arteriales.

Ante la ausencia de colapso por compresión de una vena, se deberá hacer búsqueda intencionada de la presencia de un coágulo ocupante en su luz, mismo dará el diagnóstico de trombosis venosa por lo que se deberá evitar la inserción del catéter venosos central en esta zona. (8)

Se debe recordar que la cateterización venosos central se deberá llevar a cabo con adecuada asepsia y antisepsia, colocación de campos estériles como cobertura de barrera y funda estéril para la sonda ultrasonográfica. (8)

2.10. Técnica de inserción por ultrasonido

2.10.1. Vena Yugular interna

De manera clásica la ubicación topográfica de la vena yugular interna se describe anterolateral en relación con la arteria carótida común; misma ubicación

se ha confirmado por ultrasonografía en 9 a 92% de los casos. Existe reportes donde en el 50% de los pacientes, la vena se ubica anterior a la arteria, existiendo alto riesgo de punción arterial; se ha documentado que hasta en el 18% de los casos la vena está ausente o trombosada.

Con base a lo anterior descrito, el uso de ultrasonido resulta una herramienta fundamental con el fin de evitar complicaciones mecánicas durante la colocación del catéter venoso central. (4)

Las ubicaciones más frecuentes se detallan en la Figura 5.

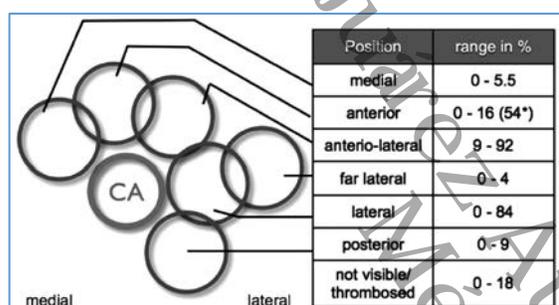


FIGURA 5. Ubicaciones anatómicas más frecuentes de la vena yugular interna.

Tomado de Ayoub 15.(4)

Las directrices del Instituto Nacional para la Salud y Cuidad de Excelencia (NICE) recomiendan el uso del ultrasonido para la inserción electiva del catéter venosos central en la VYI.(13)

Al momento de realizar el rastreo ultrasonográfico es esencial hacer referencia que la vena yugular interna tiene dos características importantes:

1. Ante la visualización ultrasonográfica de la VYI, al apoyo con el transductor del ultrasonido se observará que esta se comprime, regresando a su forma visual normal al disminuir el apoyo del transductor contra la piel.
2. El calibre de la VYI varía con los movimientos respiratorios.
3. El diámetro de la VYI puede aumentar hasta un 35-40% en la posición de Trendelemburg (15°).

4. Se prefiere realizar inserción de la aguja en tiempo real, avanzando la aguja travesando la piel, encontrándose la VVI de 2 a 3 cm de profundidad (variación que depende de la morfología del paciente), continuando con la técnica estándar de colocación del catéter venoso central, una vez canulada la vena.

Los beneficios que ofrece el uso de ultrasonido para la colocación del catéter venoso central yugular interno son:

- Visualización de las estructuras vasculares presentes.
- Ubicación adecuada de la aguja a canular.
- Ofrece protección visual ante la perforación de la pared posterior de la vena yugular interna.
- Visión directa de la ubicación del catéter venoso central.
- Disminución del tiempo empleado e intentos realizados durante el procedimiento de colocación del CVC.
- Baja tasa de complicaciones mecánicas.

Inconvenientes del uso del ultrasonido para la colocación del catéter venoso central yugular interno:

- Necesidad de tecnología (equipo de ultrasonido).
- Pérdida de habilidades técnicas utilizando puntos de referencia anatómicos.
- Falsa sensación de seguridad ante la colocación del CVC.
- Aumento en el costo de los equipos ultrasonográficos. (4)

2.10.2. Vena Yugular externa

Hoy en día la inserción del catéter venoso central en la vena yugular externa se reconoce como una alternativa práctica para el abordaje del paciente grave en donde la opción de canulación venosa central yugular interna o subclavia pueden representar un acceso difícil y un riesgo aumentado de complicaciones graves.

En la actualidad la técnica de colocación de catéteres venosos central guiada por ultrasonido para el abordaje de la vena yugular externa se ha asociado a un menor riesgo de complicaciones, una incidencia menor de punciones y una mayor tasa de éxitos

Con la finalidad de describir las características para el abordaje venoso central yugular externo ecoguiado se ha demostrado que una adecuada colocación del paciente es esencial. El paciente se colocará en decúbito supino, con una leve inclinación en Trendelenburg, con su cabeza girada al lado contrario al abordaje; se identificará el borde anterior del músculo derecho; en esta zona se colocará el transductor inicialmente en orientación transversal (fuera de plano), se identificarán los vasos sanguíneos utilizando una presión ligera del transductor sobre la piel, observándose colapso del vaso venoso mientras que la arteria carotídea será difícilmente comprimible; de esta forma se facilitará la visualización de la vena yugular externa y será la guía para llevar a cabo la primera punción, posteriormente se orientará la sonda ultrasonográfica en dirección longitudinal (en plano), estableciendo la dirección caudal. El cambio del transductor a una posición longitudinal facilitará la visualización de la vena yugular externa durante la punción inicial y confirmará la adecuada inserción de la aguja, guía y catéter venoso central dentro de la luz del vaso.

En conclusión, la guía ultrasonográfica en tiempo real reduce de manera significativa la presencia de fallas durante la inserción del catéter, así como la disminución en los múltiples intentos para su colocación, disminución en la incidencia de complicaciones e identificación de posibles peculiaridades y

variaciones en la anatómica de la vena yugular externa, así como la visualización de ante la presencia de trombos o válvulas intraluminales. Se ha documentado que la valoración del diámetro de la vena yugular externa, siendo esta inferior a 0.7 mm también dificulta la canulación, sin importar si el abordaje se realiza ecoguiado.

En reportes de caso se ha informado una menor incidencia de complicaciones como neumotórax, hemorragia, embolia gaseosa o arritmias, documentándose la formación de hematoma subcutáneo en el sitio de punción descartándose lesión arterial; esto puede atribuirse a la anatomía de la vena yugular externa y la experiencia del operador. (14)

2.10.3. Vena Subclavia

Se ha documentado que existe una mayor incidencia de complicaciones mecánicas mediante la canulación de la vena subclavia en comparación con la yugular interna y la vena femoral.

Los estudios donde se describió el uso de ultrasonido para la cateterización de la vena subclavia hacen uso de herramientas como Doppler o técnicas de "marcar y listo"; mientras que la guía ultrasonográfica en tiempo real (bidimensional), suele ser uso infrecuente, debido a su exigencia técnica para el operador.

Se considera una técnica compleja, debido a que la representación de una imagen infraclavicular bidimensional clara de la Vena Subclavia

Se ha documentado que existe una mayor incidencia de complicaciones mecánicas mediante la canulación de la vena subclavia en comparación con la yugular interna y la vena femoral.

Los estudios donde se describió el uso de ultrasonido para la cateterización de la vena subclavia hacen uso de herramientas como Doppler o técnicas de "marcar y listo"; mientras que la guía ultrasonográfica en tiempo real

(bidimensional), suele ser uso infrecuente, debido a su exigencia técnica para el operador.

La técnica de inserción subclavia necesita realizar ajustes en el eje longitudinal para visualización de la trayectoria de la aguja, ya que la huella del transductor es más estrecha en comparación con una técnica transversal.

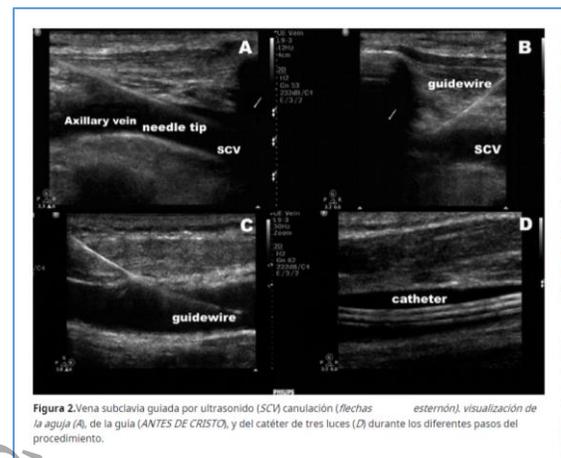
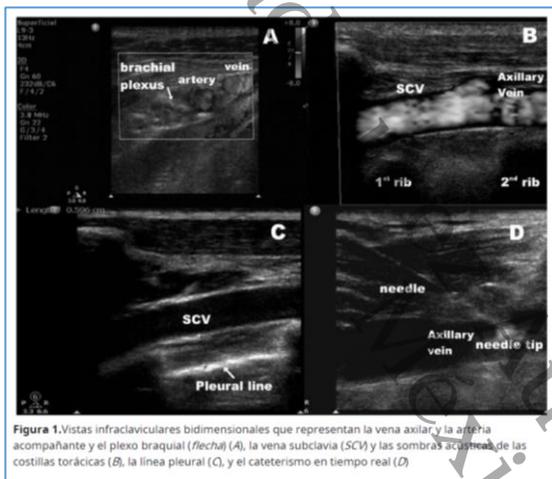
Se ha establecido que un plano óptimo para canular el vaso en tiempo real se ubica al nivel donde la vena axilar continúa medialmente como la vena subclavia.

El método ultrasonográfico para la inserción subclavia del catéter venoso central se ha descrito en cuatro principales pasos.

1) Es necesario realizar un rastreo ultrasonográfico previo al procedimiento, obteniendo visualizaciones supraclaviculares e infraclaviculares; con el objetivo de realizar una medición de la profundidad y el calibre de la vena axilar y la vena subclavia, así como realizar una adecuada evaluación de la permeabilidad. Se identificarán estructuras adyacentes de importancia. Como recordatorio anatómico, la vena axilar continúa medialmente hasta llegar a la primera costilla cuando se convierte en la vena subclavia.

2) En el abordaje infraclavicular, con uso de eje longitudinal, es necesario realizar una adecuada identificación de referencia sonográficas: las sombras acústicas de la primera costilla torácica subyacente y del esternón para seleccionar un área de interés. Posteriormente, se realizarán maniobras con el transductor para la localización de la vena axilar y su continuación como vena subclavia. Esto conjugando con visualización en eje longitudinal, y lograr un plano óptimo de cateterismo (fig. 1). Es importante el apoyo que ofrece las técnicas de Doppler para confirmar los hallazgos bidimensionales.

3) La dirección de la aguja se realizará en tiempo real hacia la luz de la vena, en el eje longitudinal, con dirección por debajo de la sombra acústica de la costilla torácica. La aguja deberá ingresar a la luz del vaso al nivel de la vena axilar (Fig. 1) o en el punto donde este último continúa medialmente como vena subclavia (Fig. 2A). Esto depende del ángulo de penetración y la profundidad desde la superficie de la piel a donde se encuentra la vena. La dirección de la aguja depende de los ajustes realizados por el operador para visualizar su trayectoria en el eje longitudinal.



4) La guía se colocará con la técnica de Seldinger; con vigilancia de escaneo de la vena yugular interna ipsilateral y la vena subclavia contralateral, con el objetivo de identificar posibles extravíos de la guía/catéter. (15)

2.10.4. Vena Femoral

Es claro que el uso de la ecográfica en comparación con técnicas basadas en puntos de referencia ha mostrado un mayor éxito para la cateterización venosa central. En la canulación de la vena femoral, el uso de guía ultrasonográfica ha reportado hasta una reducción del 60% en la hemorragia vascular mayor y una reducción del 66% de las complicaciones vasculares menores.

Es importante que antes de realizar una adecuada asepsia y antisepsia de la zona anatómica a trabajar, se realice una exploración ecográfica como confirmación y visualización anatómica vascular. La intención es localizar una posición favorable para la venopunción exitosa. Aquí la relación vena y arteria deberá ser visible encontrándose una al lado de la otra, evitando sobreposiciones de estas estructuras. Esto garantizará una ejecución de la cateterización de manera limpia, con una trayectoria de la aguja sin obstrucción, con una reducción del riesgo de punción o lesión arterial. (8)

Además de garantizar una adecuada visualización de la arteria y vena femoral, se deberá realizar prueba de compresión con el transductor. Ante una vena femoral que no comprime y la presencia de material hiperecoico en luz, deberá sospechase de trombosis y será necesario realizar la búsqueda de otro sitio alternativo para la canulación venosa.

La orientación de la pantalla y los marcadores de índice del transductor ante la colocación del catéter venosos central es de vital importancia para la confirmación de la orientación anatómica al momento de la cateterización.

La medición de la profundidad del vaso femoral permitirá que al momento de realizar la inserción de la aguja sea la necesaria. La visualización en todo momento de la punta de la aguja se realizará mediante la técnica de “arrastre” hasta llegar al vaso venoso. La confirmación de la guía de alambre dentro de la vena es determinante para el éxito de cateterización, esto previo a realizar la dilación del vaso.(8)

La guía ultrasonográfica para la inserción del catéter venosos central aumentará la tasa de éxito, así como una disminución en las complicaciones en comparación con la técnica a ciegas basada en puntos anatómicos de referencia. (8)

2.11. Posición adecuada del catéter venosos central.

Es importante reconocer una adecuada colocación de la punta del catéter, la colocación incorrecta aumenta las complicaciones mecánicas y trombóticas, como lo son: trombosis, arritmias, perforación de la pared vascular, falla del catéter, dolor al momento de inyectar por el dispositivo y estenosis. La ubicación ideal dependerá de las indicaciones de su colocación y el lugar de inserción.

En catéteres venosos centrales que se planea una permanencia larga, la punta deberá situarse en el cruce de la vena cava superior y la aurícula derecha, mismo que se encuentra por debajo de la reflexión pericárdica, se ha estudiado que esta ubicación reduce la tasa de complicaciones trombóticas.

Existe la opinión de expertos quienes mencionan que la punta del catéter venosos central se deberá situar en paralelo a la pared de la vena cava superior, fuera de la reflexión pericárdica, en este punto se aproxima al nivel de la carina (vena cava extra pericárdica); de esta forma se reduce el riesgo de perforación y de taponamiento cardíaco. En ocasiones esta posición no es alcanzada generalmente con los catéteres que son introducidos por el lado izquierdo.(3, 6)

En los catéteres de largo plazo, muchas veces requiere ser colocados bajo guía radiográfica y la verificación de la punta será con visualización dinámica. La visualización de la punta del catéter venosos central mediante ecocardiografía transesofágica, deberá ubicarse a 1 cm sobre la cresta terminal, sin embargo, este método, requiere de un operador experimentado.

En la valoración radiográfica de tórax, posterior a la colocación del CVC, la punta deberá observarse por encima al nivel de la carina, de esta manera corresponderá a que se encuentra por encima del saco pericárdico. Una posición más alta de la punta a la anterior descrita, aumenta el riesgo de trombosis.

En los catéteres los cuales su indicación es por plazo corto; la profundidad de inserción de la punta puede calcularse mediante fórmulas de estimación en

distancia. También puede utilizarse técnicas invasivas como la electrocardiografía auricular derecha y la ecocardiografía transesofágica. Tradicionalmente los expertos optan por dejar la punta del catéter venoso central a nivel de la unión de la vena cava con la aurícula derecha, en la radiografía posterior a la colocación la punta del CVC se observará dos cuerpos vertebrales bajo la carina principal. (3, 6)

Los Dres. Czepizak y Cols mediante fórmulas de medición establecieron la longitud ideal del catéter en pacientes adultos, mediante valores aproximados según la ubicación anatómica de colocación:

Sitio de inserción	Fórmula	En vena cava superior	En atrio derecha
Subclavia derecha	$(\text{Altura}/10) - 2 \text{ cm}$	96%	4%
Subclavia izquierda	$(\text{Altura}/10) + 2 \text{ cm}$	97%	2%
Yugular interna derecha	$(\text{Altura}/10) - 1 \text{ cm}$	90%	10%
Yugular interna izquierda	$(\text{Altura}/10) + 4 \text{ cm}$	94%	3%

Tabla 2. Determinación del largo de inserción de catéter venoso central según el vaso elegido. Adaptado de Czepizak.

2.12. Complicaciones en la colocación del catéter venosos central

A pesar de que la colocación del catéter venoso central tiene importante aplicación, terapéutica en la clínica actual, es un procedimiento invasivo, que debe reconocerse que no se encuentra exento de potenciales complicaciones y que desafortunadamente su inserción y mantenimiento pueden traer consigo eventos adversos perjudiciales para el paciente y que pueden repercutir en su pronóstico, tratamiento y costos agregados; mismas complicaciones pueden ser catalogadas como menores y producir sólo inconvenientes terapéuticos o inclusive estas pueden ser mayores que incluso pongan en riesgo la vida del paciente.

Existe reportes en donde las complicaciones asociadas a la colocación del CVC se pueden dar en un 5 a 26% de los casos.

La seguridad de los pacientes es de vital importancia, por lo que por parte del personal médico se ofrecerá ante todo el mejor cuidado y respeto; para esto es importante que el operador quien instala el catéter venoso central ofrezca la información necesaria sobre el procedimiento, el paciente, familia y/o representante legal, deberán tener el conocimiento de las posibles complicaciones, con la finalidad de en lo posible prevenir, reconocer y manejarlas en forma oportuna y adecuada. Asimismo, deberá estar presente en expediente clínico consentimiento informado para la instalación del CVC.

Complicaciones mecánicas, como lo es: punción arterial advertida e inadvertida, formación de hematoma o sangrados, neumotórax, hemotórax, fistula arteriovenosa, lesión nerviosa y lesión del conducto torácico ocurren con una incidencia del 5 a 19% de los eventos, representando un incremento en el riesgo de la morbimortalidad y estancias intrahospitalaria prolongada, representando un incremento en gastos hospitalarios y del paciente.

Los procesos infecciosos asociados con el catéter venosos central se han reportado en 5 a 26% y así como complicaciones trombóticas presentes en 2 a 26%; misma incidencia dependiente con el sitio de inserción.

Recordando que el riesgo de complicaciones aumenta 6 veces, después de tres intentos realizados para la colocación de un CVC, mismos que se traduce en mayor incidencia de complicaciones mecánicas, infecciosas y trombóticas, así como un incremento en el estrés y ansiedad por parte del paciente. La reducción en el tiempo de toma de decisión para la colocación, así como el tiempo que lleva para su inserción adecuada; se refleja en un incremento en la supervivencia del paciente.

(5)

Los factores asociados a un incrementar en la dificultad de la inserción del catéter venoso central son:

- Antecedente de intentos de cateterización fallidos.
- Intento de cateterización en sitio anatómico de traumatismo y/o cirugía previa.
- Cicatrización local.
- Procedimientos que se asocian a modificación local de las estructuras adyacentes como radioterapia previa.
- Pacientes en los extremos de la vida, pediátrico y ancianos.
- Presencia de obesidad IMC >25 y pacientes con IMC <19.
- Variantes anatómicas, dismorfias corporales.
- Pacientes bajo ventilación mecánica.
- Indicación de inserción del CVC en situación de urgencia.
- Falta de experiencia del personal operador.
- Comorbilidades asociadas a complicaciones como diabetes mellitus descontrolada, enfermedad hipertensiva, estados protrombóticos, coagulopatía o enfisema. (5, 16)

Durante la instalación del catéter venoso central el riesgo de complicación del procedimiento se puede sistematizar en tipos factores:

- Factores dependientes del operador: Experiencia en el uso del ultrasonido y uso de radioscopia.
- Factores dependientes del paciente: Presencia de comorbilidades, cardiopatía, insuficiencia respiratoria, insuficiencia renal crónica, coagulopatía,

edad, peso, radioterapia, ubicación, punciones previas, estado de conciencia, ventilación mecánica.

- Factores dependientes del tipo de catéter a utilizar: Tipo y tamaño.

Conocer estos factores que intervienen ante la presencia complicaciones, puede contribuir en la identificación de puntos de mejora e influir en su prevención.

(17)

Las complicaciones se dividen en inmediatas y tardías, y se subdividen en mecánicas, embólicas e infecciosas.

1. Complicaciones inmediatas:

A. Mecánicas.

I. Punción, daño arterial y/o colocación arterial del catéter arterial.

II. Hemorragia y perforación de vasos.

III. Neumotórax.

IV. Hemotórax y daño a sistema linfático.

V. Daño de estructuras vecinas

VI. Arritmia.

VII. Lesión del conducto torácico.

VIII. Taponamiento cardíaco.

IX. Lesión neurológica

X. Mal posición del catéter

B. Trombóticas:

I. Embolismo aéreo.

II. Ruptura, migración y embolismo de la guía metálica.

2. Complicaciones tardías:

A. Mecánicas.

I. Erosión y perforación del vaso.

II. Perforación miocárdica y Taponamiento cardiaco

III. Estenosis venosa.

IV. Ruptura, migración y embolismo de la guía metálica y/o catéter.

V. Fístula arteriovenosa

VI. Daño linfático

B. Infecciosas.

I. Colonización del catéter.

II. Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter.

C. Tromboembólicas.

I. Trombosis relacionada a catéter, embolismo pulmonar y embolismo aéreo.

Es importante una adecuada técnica de inserción y posicionamiento correcto de la punta del catéter, de esta manera se reduce los riesgos de complicaciones mecánicas y embólicas en la colocación del catéter. (3)

2.12.1. Complicación Inmediata, mecánica. Punción arterial, daño arterial y/o colocación del catéter arterial.

Se ha documentado la punción arterial como complicación mecánica temprana durante la inserción del catéter venoso central. En el acceso yugular la incidencia de la punción de la arteria carótida se ha reportado 1.9 a 9.4%, mientras que en el acceso subclavio 3% vs 0.5%.

Las lesiones arteriales pueden traer consigo hematomas, accidentes cerebrovasculares, formación de pseudoaneurismas, disección, trombosis, hemotórax, taponamiento cardíaco y fístula arteriovenosa.

En accesos femorales se ha documentados hemorragia retroperitoneal e isquemia de extremidades.

Diagnóstico de la punción arterial: La punción arterial accidental es evidente, se observa salida de sangre rojo rutilante y a alta presión, pulsátil. Sin embargo, en ocasiones puede no ser tan evidente estas características y existir una canulación de la arteria al momento de la inserción del catéter venoso central.

Manejo de la punción arterial: Cuando accidentalmente se lleva a cabo una punción arterial se deberá retirar la aguja y comprimir por 3 hasta 15 minutos y proseguir con la instalación del CVC.

Las punciones inadvertidas de arterias subclavias, innominada o aorta representan un riesgo inherente pues están sujetas a mayor presión y debido a su

ubicación en regiones de menor presión atmosférica, con poca o nula posibilidad de compresión pueden dar lugar a grandes hemotórax, hemomediastino hipovolemia aguda y muerte.

El daño arterial se realiza durante la inserción de la aguja del CVC, el alambre guía, dilatadores, y catéteres puede dañar las arterias en el sitio de la punción o en zona central a su colocación; formando hematoma, desgarro de esta, sangrado y falso aneurisma, su resolución dependerá del daño causado al vaso siendo necesario compresión local hasta la necesidad de intervención quirúrgica a cargo de cirugía vascular. (6)

2.12.2. Complicación Inmediata, mecánica. Hemorragia y perforación de vasos.

Complicación menos común, los hematomas que se pueden llegar a formar en el cuello por lesión de la arteria carótida pueden poner en riesgo la vida del paciente, pues su tamaño puede llegar a obstruir la vía aérea; reportando una incidencia general de 4.7%. Para la resolución requiere la intervención de un cirujano vascular. (7)

La lesión de la íntima en los vasos es más frecuente en intervenciones coronarias, que por cateterismo venoso central. En su mayoría el mecanismo es secundario al dilatador durante la colocación del CVC, mismo que se empuja más allá del alambre. Recordando que los dilatadores son las herramientas para dilatar el tejido subcutáneo y la abertura vascular en el sitio de entrada. Por lo tanto, el avance del dilatador se recomienda sea de 1 a 2 cm más que la longitud de la aguja, y una vez que el diámetro total del dilatador está en el vaso, no necesita viajar más. Este enfoque evitará daños en la pared del vaso.

Otra causa es en la inserción de la guía, la cual debe avanzar sin resistencia; de no ser así, existe un problema. La mayoría de los estudios en adultos recomiendan una longitud de avance de la guía de 15 a 20 cm.

Las pérdidas de continuidad de grandes venas incluso de la aurícula derecha pueden ser toleradas cuando hay tejido intacto alrededor, adecuada coagulación y presiones venosas dentro de rangos de normalidad.

La consecuencia tras la perforación vascular puede desencadenar hemorragia incontrolable, hemo-pericardio con taponamiento cardiaco que de no corregirse producir desenlaces fatales. (16)

2.12.3. Complicación Inmediata, mecánica. Neumotórax.

El neumotórax es la punción accidental de la membrana pleural dejando la entrada de aire de la atmósfera en la cavidad pleural, es considerada complicación frecuente durante o posterior a la colocación de catéter venoso central. Incidencia estimada 1.5-3.1% en los accesos en subclavia y <0.1 a 0.2% en la cateterización de la vena yugular interna (VYI), especialmente con punciones anteriores bajas o posteriores. (17)

La punción accidental de la membrana pleural dejando la entrada de aire de la atmósfera en la cavidad pleural, se conoce como neumotórax. Esta situación puede ser generada por la aguja, el dilatador, la guía o bien el catéter.

Entre los signos y síntomas ante la presencia de neumotórax son: disnea, taquicardia, hipotensión, agitación, tos seca, dolor pleurítico o dolor de hombro, su evolución podría causar neumotórax a tensión con colapso hemodinámico, esta situación tiene mayor frecuencia en los pacientes con ventilación mecánica a presión positiva.

Observar aire en la jeringa al momento de estar colocando el catéter venoso central puede ser la sospecha inicial de punción pleural, ante esto se deberá corroborar un adecuado ajuste entre la jeringa y la aguja. Ante la presencia de neumotórax, se evitará realizar el intento de colocar el catéter venoso central del lado contrario; disminuyendo el riesgo de neumotórax bilateral.

El neumotórax es más común en los accesos subclavios, que en la vena yugular interna.

La radiografía de tórax será el elemento diagnóstico más frecuente.

Frecuentemente los neumotórax pequeños pueden llevar manejo conservador; mientras que los neumotórax que se asocian de dificultad respiratoria será necesario realizar drenaje pleural.(7)

Es preferible realizar colocación de catéter venosos central ecoguiado yugular que subclavio en caso de no ser un operador experimentado en la inserción del CVC. (17)

2.12.4. Complicación Inmediata, mecánica. Hemotórax y daño a sistema linfático.

Las perforaciones, rasgaduras y lesiones de la íntima, en las venas centrales, posiblemente son más frecuentes de lo que se tiene registro, sin embargo, es posible que el tejido adyacente como: tejido conector, músculos, u otras estructuras pueden detener el sangrado. El problema ocurre cuando la lesión de vaso se conecta con una cavidad pleural de baja presión, siendo parte de la fisiopatología de la hemorragia masiva

La inserción del catéter venosos central en las arterias subclavias tiene una mayor probabilidad de presentar esta complicación.

Es poco frecuente que se produzcan lesión, perforación y fugas. En ocasiones puede presentarse fuga externa del ganglio linfático, de linfocele o quilotórax como resultado de la injuria los vasos linfáticos torácico, esto puede ocurrir en su mayoría en los sitios donde éstos se unen con la vena yugular interna o con la vena cava superior, al momento de la instalación del catéter venoso central. (6)

2.12.5. Complicación Inmediata, mecánica. Daño de estructuras vecinas

Durante el procedimiento de la inserción del catéter venoso central pueden ser lesionadas estructuras anatómicas adyacentes a la punción.

Se han reportado lesiones del esófago, tráquea, punción a sistema linfático, lesión de nervios frénico, vago, cadena simpática, plexo braquial, incluso catéter central en el espacio subaracnoideo.

El uso de los equipos ultrasonográficos ayuda con la visualización ecográfica de estas estructuras adyacentes, con la intención de evitar el daño de estructuras vecinas al momento de la punción e inserción del catéter venoso central. (7)

2.12.6. Complicación Inmediata, mecánica. Arritmia.

Se considera una complicación frecuente al momento de la instalación del catéter venoso central, en la mayoría de las veces es secundaria a la introducción de la guía al corazón derecho, se estima que puede presentarse cuando la introducción de la guía ocurre a más de 16 cm, causando irritación del endocardio superficial.

Una fijación inadecuada del CVC y el movimiento del paciente podrían desencadenar desplazamiento del catéter, desencadenando evento arrítmico.

La presencia de disritmias ventriculares y el bloqueo de rama son las alteraciones de ritmo que más se presentan; arritmia supraventricular 40%, arritmia ventricular 25% y bigeminismo y otros ritmos 11%.

La resolución de las arritmias en su mayoría es autolimitada, sin embargo, en una menor proporción podría ser necesario realizar cardioversión eléctrica. (7)

El abordaje terapéutico de la arritmia al momento de la inserción de la guía y/o el catéter, puede limitarse a retirar de 1-3 cm, para que las arritmias terminen.

Si la alteración del ritmo cardiaco que presenta es fibrilación auricular, será necesario mantener la sospecha de fibrilación auricular paroxística con eventos previos positivos. Posterior a la fibrilación puede formarse trombos en la orejuela izquierda; por lo que, de no existir una urgencia quirúrgica, se deberá reprogramar el evento quirúrgico hasta contar con el protocolo terapéutico de la arritmia.

Ante la persistencia de arritmias posterior a la colocación del CVC, se deberá verificar la ubicación de la punta del catéter con radiografía de tórax y en caso de encontrarse como etiología; se reposicionar.(17)

2.12.7. Complicación Inmediata, mecánica. Lesión del conducto torácico.

Las lesiones del conducto torácico con formación de quilotórax unilateral o bilateral secundario al trauma, es una complicación clásica, aunque rara durante la inserción de un catéter venoso central. Su incidencia en complicaciones se calcula del 1 al 4.2%. Este riesgo aumenta de manera significativa en los pacientes que presenta hipertensión portal.

Se define como quilotórax a la acumulación de líquido linfático en la cavidad pleural, este se caracteriza por ser rico en triglicéridos y contiene quilomicrones. El Dr. Quinke en 1875, fue quien describió por primera vez un quilotórax traumático.

La anatomía del sistema linfático se describe a grandes rasgos:

El sistema linfático por arriba del diafragma del lado derecho del cuerpo drena en el ángulo venoso derecho. El conducto linfático derecho mide aproximadamente 1 cm de largo, corre en la base del cuello a lo largo del borde medial del músculo escaleno anterior, entre la vena subclavia derecha y la vena yugular interna.

Existe variaciones anatómicas, sin embargo, se calcula que en el 80% de las personas hay 3 pequeños conductos en el lado derecho, cada uno de los cuales desemboca en el ángulo venoso derecho.

La linfa proveniente de las otras tres cuartas partes del cuerpo llega al ángulo venoso izquierdo a través del conducto torácico (Ductus thoracicus), este tiene una dimensión aproximada entre 38 y 45 cm de largo y entre 2 y 10 mm de ancho.

Su inicio ocurre en la zona dorsal de la aorta a través del hiato aórtico, se encuentra cubierto por la pleura, asciende por las vértebras torácicas hasta el borde superior de la aorta al nivel de la primera vértebra torácica. Posteriormente se dirige de manera craneal hasta el nivel de la apófisis transversa izquierda de la séptima o sexta vértebra cervical, donde se forma un arco del ducto torácico.; aproximadamente de 3 a 5 cm por encima de la clavícula.

Si se sospecha de lesión del sistema linfático en la zona del cuello, puede tomarse medidas conservadoras: como retirar el catéter, compresión manual, colocar al paciente en semi Fowler. Ante la formación de quilotórax se deberá realizar drenaje a través de un drenaje torácico vs. Cierre quirúrgico de la lesión si así lo amerita.

Se recomienda que en pacientes con hipertensión portal, se evite la punción cervical izquierda, sin embargo, si esto no es posible; se sugiere que la punción se lleve a cabo a la vena yugular interna en la parte cervical superior (de preferencia guiado por ultrasonografía) o se realice abordaje de vena subclavia mediante la técnica infraclavicular.(18)

2.12.8. Complicación Inmediata, mecánica. Taponamiento cardíaco.

En la literatura se reportan dos fisiopatologías de esta complicación mecánica:

1. Se puede efectuar punción cercana a las ramas proximales del arco aórtico al momento de la instalación del CVC subclavio, esto ocasiona sangrado en el pericardio extendiéndose hasta el arco aórtico).

2. Es causada por el catéter a través de la vena cava superior en su sección inferior o a través de la aurícula derecha, produciendo extravasación presurizada en el pericardio.

De no efectuarse el diagnóstico del taponamiento cardíaco, confirmase con un ecocardiograma, la evolución puede ser fatal y llevar a la muerte del paciente. (6)

2.12.9. Complicación Inmediata, mecánica. Lesión neurológica

Los troncos nerviosos se encuentran presentes en todos los accesos centrales, por lo que puede ocurrir una lesión a estos durante la inserción del CVC o en caso de que exista la presencia de un hematoma. (6)

Está documentada la lesión al nervio frénico, la cual puede efectuarse por compresión por parte de la punta del catéter a través de la pared del vaso, o secundaria al daño directo al nervio por consecuencia de efectuar repetidas punciones en la vena yugular interna.

La presencia de dolor y parestesias al momento de la colocación del catéter venoso central, deberán alertarnos sobre la posibilidad de complicaciones neurológicas. Si los síntomas neurológicos ocurren posterior a la colocación de un catéter venoso central, se aconseja que este sea retirado, para evitar complicaciones como lo es la degeneración de las fibras neuronales. (7)

2.12.10. Complicación Inmediata, mecánica. Mal posición del catéter.

Sucede cuando la punta del catéter venoso central no se encuentra en la aurícula derecha o esta se encuentra fuera del sistema venoso. Su incidencia se ha reportado en el 5% en los accesos yugular y 9% en los accesos subclavios. (7)

Una inadecuada posición de la punta del catéter venosos central, se asocia a complicaciones como: trombosis venosa, pérdida de la medición de presión

venosa central y daño a las estructuras vasculares mecánica y química, secundaria a medicamentos infundidos y por consiguiente mayor riesgo de perforación. (7, 17)

Su sospecha diagnóstica se logra cuando no se logra la medición de presión venosa central o existe un trazado anormal de esta; cuando no existe un adecuado flujo de los lúmenes o el retorno venoso es inadecuado, cuando se tiene mayor problema para la permeabilidad, cuando hay molestias al pasar volumen o medicamentos. (17)

La ubicación de la punta del catéter se puede confirmar al realizar una radiografía de tórax, mediante fluoroscopia, por visualización en el ultrasonido o mediante el ecocardiograma transesofágico.(7)

La prevención de la mala posición de la punta del catéter se lleva a cabo al realizar el diagnóstico inmediato mediante los instrumentos de imagen anteriormente descritos, corrigiendo la posición en caso de ser necesario. Un catéter en mala posición deberá ser reposicionado bajo control radiológico, ser simplemente retirado y reinstalado por el mismo acceso o en otra posición anatómica.

En el caso de no contar con herramientas imagenológicas, pueden realizarse maniobras al momento de la colocación del a instalación de CVC subclavio; se mantendrá la cabeza en posición indiferente o ligeramente rotada hacia el lado del procedimiento, también se ejercerá una ligera presión sobre la yugular ipsilateral, con la finalidad de evitar que el catéter ascienda por la vena yugular interna. (7)

2.12.11. Complicación inmediata, trombótica. Embolismo aéreo

Complicación poco diagnosticada debido a que en su presentación subclínica en muchas ocasiones pasa desapercibida. La colocación o retiro del catéter venoso central puede causar ingreso de aire a la circulación sanguínea, se calcula que esto ocurre en el 25% de los casos. Los embolismos aéreos causantes de repercusión clínica y hemodinámica ocurren con una incidencia de 0.13 %.

Cantidades pequeñas de aire en la circulación sanguínea, al momento de ingresar a la circulación pulmonar se reabsorbe, sin complicaciones; sin embargo, si esto sucede en la circulación arterial, puede ser causa de una embolia paradójal, la cual puede ser responsable de accidentes isquémicos transitorio o incluso un accidente cerebrovascular, un mayor riesgo a esto (20%) se reporta en aquellos pacientes con foramen oval permeable.

Antes de colocar el catéter venoso central es importante que el paciente tenga monitorización con electrocardiograma y SpO₂.

Los pacientes con ventilación espontánea pueden aspirar cantidades de aire a la circulación venosa a través del orificio producido por un trócar o un dilatador, esto ocurre cuando la presión intratorácica llega a ser menor que la atmosférica (al momento de toser, llorar, reír, o inspira profundo), el cambio en la presión intratorácica generar un aspirado de 10 a 15 cc de aire resultando en embolia aérea.

El colapso circulatorio puede ocurrir con un ingreso de 150 a 300 ml o aproximadamente de 3 a 5 ml/kg, de aire a la circulación venosa.

Con la finalidad de prevenir el embolismo gaseoso se recomienda que durante la colocación del catéter venoso central, se coloque al paciente en posición de Trendelenburg, se le pedirá realizar maniobra de Valsalva y se ocluirá el agujero del catéter o dilatador. Al momento de realizar el retiro del catéter venoso central, el paciente se encontrará en posición supina y el retiro del catéter se realizará durante la exhalación (presión intratorácica es mayor que la atmosférica), posterior se hará compresión firme en zona donde se encontraba colocado. (7, 17)

Existen factores asociados al desarrollar del embolismo aéreo venoso:

- Mal posicionamiento del paciente
- Hipovolemia
- Inhalación espontánea durante procedimiento

- Ausencia de sellos en el catéter.

Los síntomas y signos que puede presentarse en caso de embolismo aéreo son: taquicardia, dolor torácico, shock cardiogénico, disnea, tos, sensación de falta de aire, hipoxemia, distrés respiratorio, en lo neurológicos presencia de confusión hasta coma. En la embolia aérea masiva existe un aumento de la resistencia vascular pulmonar, falla de ventrículo derecho y bajo

Se puede optar por realizar medidas de soporte: posición de Trendelenburg y el decúbito lateral izquierdo, para así dejar el aire en el ápex del ventrículo derecho (existe poca evidencia al respecto), resucitación con fluidos y agentes adrenérgicos

El método diagnóstico del embolismo gaseoso de mayor sensibilidad es la ecocardiografía transesofágica. (7, 17)

2.12.12. Complicación inmediata, trombótica. Ruptura, migración y embolismo de la guía metálica y/o catéter.

De acuerdo con estadística reportada, la incidencia de migración del catéter ocurre del 2% al 8%, con un reporte menor en los catéteres colocados en la vena yugular interna. La migración del catéter venosos central subclavio puede desencadenar embolización a las cámaras cardíacas derechas, alcanzado la arteria pulmonar y sus ramas.

El momento en el que un fragmento del catéter se desconecta y migra a través del torrente sanguíneo se le conoce como embolización del catéter mismo que puede ocluir la circulación pulmonar.

Este riesgo se incrementa cuando se adiciona al catéter extensiones, o que el mismo haya sido dañado durante su colocación su retiro, en durante su mantenimiento, incluso en aquellos donde ocurre síndrome de pinzamiento (compresión entre la clavícula y la primera costilla).

La presencia de embolización del catéter puede conllevar a situaciones de urgencia como: sepsis, perforación miocárdica, endocarditis y arritmias.

La resolución de la embolización del catéter típicamente se lleva a cabo a través de técnicas endovenosas intervencionistas. (7)

2.12.13. Complicación tardía, mecánica. Erosión y Perforación del vaso.

La incidencia de esta complicación no es clara, anualmente se reportan casos de eventos relacionados a esta, si bien es infrecuente, no rara con un 0.25 a 0.4%, aproximadamente.(17) El 80% de las erosiones y posteriormente perforaciones del vaso venoso ocurren a nivel de la inserción del atrio, esto pueden ser causado por daño mecánico o químico. (7)

Existe el registro de perforaciones de grandes vasos (vena cava superior), de etiología secundaria a mal posición del catéter venoso central.(17) Este daño mecánico inicial en el momento que la punta del catéter se encuentra en contacto directo con la pared del vaso; el roce constante de esta debido a la contractilidad cardíaca y a los movimientos respiratorios puede provocar que la pared venosa termine por desvitalizarse y con posterior perforación al mediastino(16). Si la punta del catéter se encuentra perpendicular a la pared del vaso la probabilidad de que la perforación ocurra es mayor. (7)

Las pérdidas de continuidad de la pared de grandes venas inclusive de la aurícula derecha pueden ser “bien toleradas” cuando existe tejido intacto subyacente a la lesión, adecuada coagulación y presiones venosas en rangos normales. Si esta tolerancia se ve afectada, puede ocurrir la presencia de hemorragia incontrolable, hemo-pericardio con taponamiento cardiaco, hemomediastino o la formación de pseudoaneurisma si la perforación de la pared no fue completa.(17)

La erosión química se lleva a cabo cuando fluidos hiperosmolares entran en contacto directo con el vaso, siendo una agresión constante que llevará a una perforación. (7)

Como ya se mencionó existen dos etapas en que puede ocurrir la perforación de grandes vasos: al momento de la instalación del catéter venoso central y durante el período de mantenimiento, donde se deberá tener el cuidado de realizar la detección temprana del mal posicionamiento de la punta del catéter. (17)

Ante la sospecha y/o diagnóstico de perforación de grandes vasos, la conducta a seguir es activa: Soporte hemodinámico que incluye tener buenos accesos para aporte de volumen, hemoderivados, control de hematocrito, así como evaluación por cirujano cardíaco. (17)

2.12.14. Perforación miocárdica y taponamiento cardíaco

La perforación mecánica ocurre cuando la punta del catéter efectúa un roce constante secundario a la contractilidad cardíaca y a los movimientos respiratorios, con la pared miocárdica, este roce puede causar la perforación mecánica de la pared miocárdica, el riesgo se incrementa cuando la punta del catéter se encuentre perpendicular a la pared. En el 80% de los casos de perforación miocárdica el daño ocurre a nivel del atrio y el ventrículo derecho.

Se ha documentado que además de la perforación de etiología mecánica, puede existir la lesión y posterior erosión química, esto es causado por la infusión constante de fluidos hiperosmolares los cuales son causantes de perforación y difusión a zona pericárdica y como consecuencia a esto desarrollo de taponamiento cardíaco, esta complicación en incidencia baja, pero con alta tasa de mortalidad; sus síntomas suelen ser inespecíficos y puede hacerse presentes desde minutos posterior a la colocación del catéter venoso central, incluso 5 meses después.

Algunos de los síntomas pueden ser: dolor o molestias a nivel epigástrico, náuseas, disnea, taquicardia, ingurgitación yugular, pulso paradójico, bajo voltaje

en el trazo del electrocardiograma, hipotensión, aumento en la silueta cardiaca, colapso cardiovascular y muerte; puede hacerse presente la triada clásica de Beck en taponamiento cardiaco caracterizada por: hipotensión, ingurgitación yugular y ruidos cardiacos apagados.

Además de la presencia de taponamiento cardiaco secundario a la erosión mecánica y química del miocardio, puede ocasionarse por trauma directo a la hora de la inserción del catéter venoso central y por consecuencia de la migración del catéter. (7)

2.12.15. Complicación tardía, mecánica. Estenosis venosa

La incidencia de la oclusión del lumen del catéter venoso central ocurre hasta en el 36% en los de uso crónico y alrededor del 10 % en los catéteres de uso transitorio.

La estenosis puede ser parcial, y esto sucede cuando es imposible aspirar a través del lumen, pero se puede infundir solución; o completa, en donde resulta imposible realizar aspiración e infusión.

La oclusión mecánica puede ser secundaria a: nudos, sutura compresiva, clamp externo, por oclusión por pellizcamiento entre la clavícula y primera costilla.

Si se descarta la presencia de oclusión mecánica, se deberá sospechar de obstrucción relacionada a productos infundidos, mismos que causen precipitación de medicamento en el lumen del catéter venoso central, la nutrición parenteral puede ocluir el lumen por cúmulo de residuos lipídico. Por último, el CVC puede ocluirse por formación de trombos intraluminal del catéter, por trombosis venosa. La obstrucción por fibrina es frecuente intraluminal, puede formarse durante las primeras 24 horas, la mayor parte de las veces la obstrucción es parcial.

Coágulos intraluminales pueden hacerse presentes en el 5 a 25% de los casos de oclusión del catéter venoso central y con mayor frecuencia son los

responsables de oclusión completa. Un estudio de contraste puede mostrar la zona de obstrucción dentro del catéter venosos central VS. Vaso venosos.(17)

La estadística reportada no es clara, sin embargo, la incidencia de estenosis relacionada con el catéter venosos central, el 50% de los casos han sido en catéteres venosos subclavios, además de que, a mayor tiempo de uso del catéter, mayor la incidencia de estenosis venosa.

Se asocia a una disminución en el riesgo de estenosis venosas el uso de catéteres más pequeños y flexibles. Ante la necesidad de catéter venosos central de gran calibre se deberá evitar la vena subclavia. (7)

2.12.16. Complicación tardía, mecánica. Ruptura, Migración y Embolismo del catéter.

Se calcula el reporte de incidencia de complicación asociada a migración del catéter venoso central de 0.2% a 8%. Los catéteres colocados en vena yugular interna tiene una incidencia menor; en comparación con los colocados en vena subclavia en los cuales su incidencia es mayor, siendo causa de embolización en cámaras cardiacas derechas, existe el reporte de caso de fragmentos de catéter que migran a la arteria pulmonar y sus ramas. (7, 19).

La embolización se lleva a cabo posterior a que un fragmento del catéter venoso central se desprende y migra a través flujo sanguíneo, típicamente hacia la circulación arterial pulmonar. El riesgo se incrementa en catéteres que cuentan con ensamblaje de piezas adicionales para aumentar su longitud. Comúnmente su incidencia se debe al dañado del catéter venoso central al momento de su inserción, retiro o rara vez in situ, muchas veces por compresión entre la clavícula y la primera costilla (síndrome de pinzamiento).(7)

Existen otras causas descritas como: cambios en la presión intratorácica secundario a tos o vómitos, movimientos vigorosos de la extremidad superior, falla cardíaca congestiva, entre otros. La embolización del catéter puede ser causa de

situaciones amenazantes para la vida, que aumentan la morbimortalidad como: sepsis, perforación miocárdica, endocarditis y arritmias. El retiro de los fragmentos del catéter embolizado debe ser retirados, se realiza mediante técnicas endovenosas intervencionistas. (7, 19, 20)

2.12.17. Complicación tardía, mecánica. Fístula arteriovenosa

La inserción de un catéter venoso central yugular interno no está exento de complicaciones. Se ha descrito la presencia de formación de una fístula arteriovenosa entre la vena yugular interna y la arteria carótida.

Como parte de su etiología se ha descrito la punción de ambos vasos al intentar canular, estableciendo una conexión entre ellos, cúmulo de hematoma de manera posterior forma una fístula arteriovenosa entre ambos vasos sanguíneos, el diagnóstico se establece posterior a la presencia de frémito en el sitio de la punción,

hinchazón del cuello, presencia de soplo a la auscultación y ocasionalmente es posible localizar una masa pulsátil; su visualización es posible por estudio ultrasonográfico, uso de Doppler color e imágenes obtenidas por arteriografía diagnóstica. Su corrección se realiza de forma quirúrgica o endovascular a través de inserción de prótesis, stent carotideo o dispositivos de oclusión.

Su prevención consiste en evitar la punción simultánea de la arteria y la vena durante el procedimiento, la visualización eco guiada de la canulación disminuye la incidencia de esta complicación. Evitar la rotación excesiva de la cabeza (no más de 40 grados) disminuye la incidencia de superposición anatómica de la arteria y la vena. El uso inicial de una aguja de calibre menor para la localización de la vena antes de la introducción del sistema de canulación central yugular disminuye la probabilidad de lesión vascular y el riesgo de formación de fístula arteriovenosa. (21, 22)

2.12.18. Complicación tardía, mecánica. Daño linfático.

La lesión del conducto torácico durante la canulación venosa central yugular interna es una complicación poco frecuente pero descrita. Provocando drenaje quiloso del sitio de punción o formación de quilotórax. Recordando que la función principal del conducto torácico es transportar la grasa absorbida en forma de triglicéridos y colesterol desde el sistema linfático intestinal a la circulación venosa, además de mantener el equilibrio de líquidos y el retorno de proteínas y linfocitos T a la circulación venosa.

En más de la mitad de los individuos, el conducto torácico surge de la cisterna del quilo al nivel de la primera vértebra lumbar. Ascende a través del abdomen y el tórax y llega detrás de la vena subclavia izquierda hasta 3 a 5 cm por encima de la clavícula. Posterior a esto forma un ángulo agudo hacia adelante y termina abriéndose en la cara posterolateral del ángulo venoso, o la unión de las venas subclavia izquierda y yugular interna. En ocasiones el conducto torácico también puede drenar hacia la vena yugular interna izquierda, la vena subclavia izquierda, la vena braquiocefálica izquierda y la vena yugular externa izquierda.

La mayoría de los conductos torácicos terminan en la cara posterior o lateral de las estructuras venosas en el ángulo venoso o cerca de él. Existen tres troncos linfáticos secundarios que se encuentran en el lado izquierdo del cuello y que también desembocan cerca del ángulo venoso.

El tronco yugular izquierdo se sitúa a lo largo de la cara anterolateral de la vena yugular interna izquierda, drenando en el conducto torácico, así como el tronco subclavio izquierdo y el tronco broncomediastínico.

El diagnóstico de lesión del conducto torácico se confirma mediante análisis de laboratorio del líquido quiloso sospechoso que por características macroscópica se describe como de aspecto lechoso y opalescente, la cual presenta un alto contenido de grasa en forma de triglicéridos, correspondiente al valor plasmática, así como linfocitos T.

Ante la sospecha de lesión del conducto torácico su abordaje inicial es conservador, aproximadamente el 50% de las fístulas traumáticas cierran de manera espontánea, puede hacerse uso de vendajes compresivos en zona de punción, así como mantener al paciente en posición semierecta; puede realizarse cambios dietéticos con ingesta rica en carbohidratos y proteínas con triglicéridos de cadena media utilizados como única fuente de grasa o mantenimiento de dieta parenteral de mismas características nutrimentales. El uso de infusión de somatostatina para reducir la producción de quilo y el uso de ventilación con presión positiva al final de la espiración para sellar el conducto torácico contra la pleura está recomendado como parte de su abordaje médico.

Si la lesión del conducto torácico produce quilotórax, está indicado el drenaje pleural continuo mediante un catéter.

La lesión del conducto torácico en el cuello es una complicación poco frecuente, pero con un alto riesgo de complicación grave, por lo que la venopunción guiada por ultrasonido para la instalación del catéter venoso central, disminuye la incidencia de esta. (23)

2.12.19. Complicación tardía, infecciosa. Colonización del catéter

La colocación del catéter venoso central se ha convertido parte de la práctica diaria como parte del manejo médico de muchos pacientes. Sin embargo, su uso lleva la posibilidad de complicaciones a corto y mediano plazo. Su colocación se ha asociado a una importante fuente de infección primaria en el torrente sanguíneo. (7)

Existen reportes donde se muestra la prevalencia de infecciones asociadas al uso y colocación del catéter venoso central. Se ha documentado que cerca del 40% de las infecciones primarias del torrente sanguíneo se relacionan con este. (24)

Estudios demuestran que la tasa promedio de infecciones del torrente sanguíneo por catéter venoso se incrementa 2 por cada 1,000 días de su uso. (24)

Se deberá sospechar de la posibilidad diagnóstica de infección secundaria al catéter venoso central, en pacientes con signos de infección sistémica en ausencia de otra fuente identificable o con signos de infección sistémica posterior al lavado del catéter. Existirá un alto índice de sospecha cuando los hemocultivos sean positivos para organismos asociados con infección de catéter venoso central: *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulasa negativo, o *Cándida* sin otra fuente obvia para bacteriemia. (25)

La colonización del catéter puede ocurrir en la superficie endoluminal o extraluminal del catéter. La colonización extraluminal se asocia a microorganismos de la piel que contaminan el catéter durante su inserción o migran a lo largo del tracto catéter. La colonización extraluminal por siembra hematógena de un sitio distante de infección, ocurre de manera infrecuente. La contaminación endoluminal se produce tardíamente y en su mayoría, secundaria a la manipulación de las conexiones del catéter o raramente por uso de soluciones contaminadas. (3)

El uso de antisépticos o sustancias antimicrobianas como clorhexidina y sulfadiazina para impregnar la superficie del catéter reduce la bacteriemia relacionada a catéter venoso central(3). Las guías recomiendan que los pacientes que preserven su catéter venoso central más de cinco días deberán ser impregnados.(26)

Las guías recomiendan que el catéter venoso central sea cubierto con un apósito de poliuretano semipermeable transparente. Ante la presencia de sangrado o humedad excesiva, se hará uso de un apósito esterilizado, para posteriormente ser reemplazado con un apósito transparente cuando sea posible, solo bajo esta situación se recomienda el retiro del apósito transparente. (3, 27)

Las estrategias establecidas para la reducción de contaminación del catéter venoso central se basan en:

- Lavarse las manos.

- Uso de precauciones de barrera completas durante la colocación del CVC.
- Limpieza de la piel con clorhexidina.
- Evitar el sitio femoral si es posible.
- Extracción de catéteres innecesarios. (3)

2.12.20. Complicación tardía, infecciosa. Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter

La incidencia de infecciones relacionadas a colocación de CVC es frecuente y su diagnóstico va a depender de las manifestaciones clínicas y de la confirmación por medio de microbiología de un patógeno que no esté relacionado con infección en otro sitio; así como síntomas sistémicos como temperatura $>38^{\circ}$, escalofríos o hipotensión.

Los esfuerzos para disminuir la incidencia infección relacionada al catéter venosos central se basan en medidas como: mantenimiento de técnicas asépticas durante la inserción y mantenimiento de este, así como uso de vestimenta durante la inserción y manejo de este.

También se ha mencionado la importancia de escoger de forma adecuada el sitio anatómico para la inserción del CVC, tamaño del catéter, mantener los cuidados adecuados en el sitio donde se coloca el catéter venoso central y retiro de este en tiempo adecuado; manteniendo manejo expectante, ante el retiro de este.

Existen tres tipos de complicaciones infecciosas:

1. Infección en el sitio de inserción: Se observará eritema, calor local, induración, secreción purulenta en los 2 cm próximos al sitio de inserción.
2. Colonización del catéter: Se hace presente el crecimiento de organismos en el catéter.

3. Bacteriemia asociada al catéter: Ocurre el aislamiento del mismo organismo en los hemocultivos y en los cultivos del catéter. Presencia de síntomas clínicos de bacteriemia sin otro foco aparente de infección.

Los catéteres colocados en la vena subclavia se asocian a un riesgo menor de infección (1.2 infecciones por 1000 días de catéter). (4)

Estudios mencionan que la prevalencia de infecciones asociadas del torrente sanguíneo en el 40% de los casos se relacionaron a la presencia de catéter venoso central. (3, 7).

La bacteriemia puede derivar a infección del torrente sanguíneo asociada al catéter central; esto se define como infección primaria del torrente sanguíneo en paciente portador de dispositivo vascular en una vía central, 48 horas previas al inicio de sintomatología sugestiva a infección y que esta, no se encuentre relacionada con infección en otro sitio. Esta situación se relaciona con un incremento en la morbilidad del paciente hospitalizado, su incidencia puede alcanzar tasas de hasta el 25% dependiendo del centro hospitalario.

Se han descrito varios factores de riesgo vinculados a la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter venoso central, estos pueden clasificarse de acuerdo con:

- Factores institucionales: servicio, insumo, personal.
- Asociados al paciente: presencia de comorbilidades.
- Y factores relacionados con el catéter: tipo de catéter, condiciones durante la instalación y en el mantenimiento.(28)

La presencia de fiebre se considera sensible, pero no específico. Presencia de inflamación o pus en el sitio de salida del catéter se considera específico, pero menos sensible.

La sospecha de infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central ocurre en presencia de hemocultivos positivos a organismos asociados con infección y colonización del catéter venoso central: *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulasa negativo, o *Cándida* sin otra fuente obvia para bacteriemia.

La colonización del catéter endovenoso puede localizarse en la superficie endoluminal o extra luminal del catéter. La colonización extra luminal ocurre después de la inserción (microorganismos de la piel migran a lo largo del CVC). La contaminación endoluminal es tardía a la inserción del CVC y es causada por la manipulación del catéter endovenoso y por contaminación de las soluciones infundidas.(3)

La inserción del catéter venoso central se realizará con técnica aséptica, con desinfección de la piel con clorhexidina y con uso de equipo y de barreras estériles. Si ante una situación de urgencia el catéter venoso central no fue colocado con técnica aséptica, deberá retirarse o recolocarse durante las siguientes 48 horas.

Durante el mantenimiento del catéter venoso central se deberá limpiar el conector con alcohol 70% cada vez que se administren soluciones, la nutrición parenteral tendrá un lumen exclusivo para su uso y el catéter deberá ser retirado cuando ya no sea necesario. (7)

En la actualidad la impregnación de la superficie del catéter con un antiséptico o sustancia antimicrobiana como lo es la clorhexidina y la sulfadiazina reduce la colonización del catéter, la bacteriemia e infecciones del torrente sanguíneo relacionada a catéter venoso central. Estas recomendaciones son indispensables en los pacientes en los que se espera que el catéter tenga un uso mayor a 5 días y en los centros de atención médica donde la tasa de infección sea elevada.

Es recomendable que el dispositivo venoso central sea cubierto por apósito de poliuretano semipermeable transparente, el cual no se deberá cambiar a menos que este se desprenda o se acumule líquido o sangre debajo de este. Ante la

presencia de sangrado o humedad excesiva, se puede colocar un apósito esterilizado y posteriormente reemplazarlo con un apósito transparente.

Existen estrategias para evitar la infección causada por uso del CVC como son:

- Lavarse las manos.
- Uso de precauciones de barrera completas al momento de la inserción.
- Limpieza de la piel con clorhexidina.
- Evitar la colocación del CVC en zona femoral.
- Retiro de catéteres innecesarios. (3)

2.12.21. Complicación tardía, tromboembólica. Trombosis relacionada a catéter, Embolismo pulmonar y Embolismo aéreo.

El estado de trombosis venosa está documentado como otra de las complicaciones asociadas a la colocación de catéter venoso central, su incidencia variable reportada de 2 al 67%, se relaciona al trauma y la inflamación endotelial, secundaria a la inserción de dispositivos intravenosos, siendo la causa en hasta del 80% de los casos trombosis de origen de las venas en miembros superiores.

La vena yugular interna comprende un sitio frecuente para la presencia de trombosis venosa profunda, sin embargo, su incidencia es comparada de forma similar al acceso venoso femoral. Los pacientes con estados protrombóticos, como lo es la presencia de cáncer, cirugías recientes, trombofilias, quimioterapia, postración en cama, hemodiálisis, embarazo y diabetes; suman un riesgo mayor en incidencia (hasta el 38%) en comparación con pacientes sin estos antecedentes. (4, 7, 17)

Los factores asociados a tromboembolismo venosos pueden ser clasificadas en:

1. Factores relacionados con el paciente.
 - a. Estado de hipercoagulabilidad (agudo o crónico).
 - b. Cáncer.
 - c. Quimioterapia.
 - d. Edad.
 - e. Estado previo de trombosis venosa profunda.
2. Factores relacionados con el catéter
 - a. Material.
 - b. Número de lúmenes.
 - c. Posición del catéter.
 - d. Infección en el sitio de inserción.
 - e. Sitio de colocación.(3)

La trombosis de vasos profundos puede desencadenar embolismo pulmonar, aumentando la morbimortalidad del paciente. El 6% de los casos de embolismo pulmonar pueden relacionarse con la presencia CVC en las extremidades superiores.

El uso de anticoagulantes mantiene resultados favorables (especialmente heparinas de bajo peso molecular), para la disminución de la incidencia de tromboembolismo venoso, sin embargo, en la actualidad no existe el apoyo

bibliográfico suficiente que recomiende el uso de anticoagulantes como profilaxis de la trombosis relacionada con el catéter. (3, 7)

El diagnóstico de embolismo venoso se vuelve un reto para el clínico a cargo, pues su evolución suele mantener un curso silente, puede ser sintomática o asintomática. El trombo puede estar presente en el propio catéter o en la pared del vaso. La trombosis sintomática es diagnosticada con ecografía Doppler o venografía de contraste. Los síntomas y signos locales como dolor o malestar, edema, distensión de las venas del cuello o periféricas, eritema, fiebre de bajo grado, dilatación de las venas colaterales; pueden pasar desapercibidas, o infravaloradas. En catéteres venosos subclavios puede existir la presencia de hinchazón del brazo o de la mano ipsilateral, mientras que la trombosis yugular unilateral puede ser imperceptible. (17)

Ante la mal posición del catéter venoso central, existe un mayor riesgo de trombosis. El catéter subclavio tiene un riesgo asociado menor para trombosis venosa (1.9%), en comparación con el acceso femoral (21.5) y yugular, motivo por el cual resulta una buena elección para catéteres permanentes. (4, 17)

El tratamiento de la trombosis relacionada con el uso de catéter venoso central, se enfoca en la prevención de complicaciones y el manejo del catéter venoso central. Las guías internacionales basadas en la evidencia recomiendan que los pacientes con cáncer y trombosis sintomática relacionada con accesos venosos centrales sean anticoagulados durante tres meses (heparina de bajo peso molecular o antagonistas de vitamina K). (3)

ANTECEDENTES EN LINEA DE INVESTIGACIÓN

En el 2017 el Dr. Hernández Castañeda y el Dr. Peña Pérez realizaron un estudio observacional, ambispectivo, longitudinal en el que se seleccionaron adultos mayores de 18 años que requirieron un catéter venoso central durante su hospitalización en el Hospital General Naval de Alta Especialidad (HOSGENAES) guiado por ultrasonido en tiempo real y por referencias anatómicas de enero de

2014 a febrero de 2016. Mismo estudió analizó las siguientes variables: tipo de complicaciones, tipo de catéter, sitio de inserción, operador experto, servicio que instaló los catéteres venosos centrales, si fue de primera vez o subsecuente, número de intentos, accesos exitosos y los diagnósticos de ingreso, edad, género e índice de masa corporal se incluyeron 464 pacientes de los que 351 (76%) fueron guiados por referencias anatómicas y en 113 (24%) por ultrasonido en tiempo real. Se reportaron 211 complicaciones, 84% en el grupo de referencias anatómicas y 16% en el grupo de ultrasonido en tiempo real con razón de momios (OR) de 2.36. Informaron que las complicaciones más frecuentes fue la de tipo mecánica, principalmente la mala colocación, en el grupo de referencias anatómicas representó 51% versus 12% en el grupo de ultrasonido en tiempo real con OR de 9.5. El 100% de los catéteres venosos centrales guiados por ultrasonido en tiempo real fueron exitosos vs 87% de los guiados por referencias anatómicas. Mencionando como conclusión que el uso del ultrasonido en tiempo real mejora las tasas de éxito, reduce el número de intentos y disminuye las complicaciones asociadas con la inserción de un catéter venoso central.(5)

El Dr. Alejandro Enríquez y colaboradores en el 2017 publica un estudio realizado en el Hospital Ángeles del Pedregal; este artículo expone la colocación en 35 pacientes de un catéter venoso central yugular interno con ayuda del ultrasonido en la Unidad de Terapia Intensiva de Adultos del Hospital Ángeles Pedregal del 2015 al 2016. Misma colocación se registró exitosa en 33 de los 35 casos, mostrando una tasa de éxito de 94.28%. Concluyendo que el uso del ultrasonido para la colocación de un acceso venoso central es un procedimiento eficaz y con bajo índice de complicaciones. (29)

En el 2018 el Dr. Andrés Caballero y la Dra. Karen Villarreal publican una revisión de la literatura más relevante sobre la importancia del ultrasonido (US) como guía para la canulación de accesos vasculares centrales y hacer una descripción sobre los beneficios de esta herramienta y cómo impacta en la seguridad del procedimiento. Esta obtención de datos se realizó mediante la revisión narrativa de información donde se consultaron diferentes bases de datos, como National Guideline Clearinghouse, New Zelan Guidelines, Medline, NICE,

Cochrane, JAMA. Esta recopilación bibliográfica concluyó que en la actualidad se cuenta con suficiente evidencia para recomendar su uso rutinario guiado por US, es en vena yugular interna, pero no quiere decir que ésta deba prevalecer sobre situaciones en las cuales esté indicado un catéter venoso central por otra vía. Las complicaciones de las técnicas guiadas por referencias anatómicas oscilan entre 0,3% a 18,8%, por el contrario, el uso del ultrasonido durante la colocación de un catéter venoso central reduce el riesgo relativo de complicaciones, intentos fallidos y fracaso primer intento en 57%, 86% y 41%, respectivamente(30)

En el departamento de Ciencias Clínicas, Sección de Anestesiología y Cuidados Intensivos, de la Universidad de Lund, Lund, Suecia, en el 2018 se llevó a cabo un estudio dirigido por el Dr. Malin Bjorkander y compañía, quienes realizaron el registro de las inserciones de catéteres venosos centrales de 8 hospitales en el sur de Suecia de 2013 a 2016. Se extrajeron datos sobre pruebas de coagulación sanguínea, uso de ultrasonografía, ubicación del catéter venoso central, tamaño del orificio, número de pasadas de aguja, punción arterial, orden cronológico de la inserción del catéter venoso central y complicaciones mecánicas. El objetivo consistía en la determinación de las complicaciones mecánicas de las inserciones de catéteres venosos centrales. Se incluyeron 10 949 inserciones e identificamos 118 (1,1 %) incidentes de complicación mecánica, de los cuales 85 (0,8 %) fueron hemorragias, 21 (0,2 %) neumotórax, 7 (0,06 %) lesiones nerviosas transitorias y 5 (0,05 %) fueron arritmias autolimitadas. Como conclusión ofrecieron que las complicaciones mecánicas fueron raras. La coagulopatía previa al procedimiento, el número de pasadas de la aguja y la punción arterial se asociaron con hemorragia de grado 2 a 4. Las inserciones de la vena subclavia, la punción arterial y el orden cronológico de la inserción del catéter venoso central se asociaron con neumotórax.(31)

El Dr. Jasper M. Smit y colaboradores en el año 2020 publica e un estudio prospectivo, multicéntrico, de precisión diagnóstica realizado en la unidad de cuidados intensivos y la unidad de cuidados postanestésicos. Donde se incluyeron pacientes adultos que se sometieron a cateterismo venoso central de la vena yugular interna o de la vena subclavia. Marcó como la prueba índice el uso de

ultrasonido venoso, cardíaco y pulmonar VS. la prueba estándar de referencia (radiografía de tórax), con la finalidad de detectar mala posición y neumotórax; los resultados secundarios fueron la precisión de la ecografía para detectar complicaciones clínicamente relevantes y la viabilidad de la ecografía; en este estudio se incluyeron 758 cateterismos venosos centrales. Este estudio reveló que la tasa de complicaciones del cateterismo venoso central es baja y que la ecografía produce una sensibilidad moderada y una alta especificidad para detectar malposición. Existe un acuerdo moderado con la radiografía de tórax para el neumotórax. Sin embargo, la ecografía es una modalidad diagnóstica precisa para detectar malposición y neumotórax.(32)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco tiene como propósito en la formación del Médico Anestesiólogo crear especialistas con una personalidad y carácter capaces de pensar y actuar objetivamente en situaciones bajo presión. Deberá poseer conocimientos amplios en las ciencias básicas como lo es la anatomía, la neuroanatomía, la bioquímica, la fisiología, la farmacología, la patología y la epidemiología clínica. Será indispensable el dominio de la angiología, la medicina interna, la medicina de urgencia, la terapia respiratoria, la medicina intensiva, los cuidados críticos, la medicina paliativa y los requerimientos e implicaciones de la cirugía. El campo de acción del Anestesiólogo es multidisciplinario e ilimitado y se puede resumir en tres áreas primordiales de competencia; Asistencial en las áreas quirúrgicas, en las unidades de cuidados Intensivos y en el área de cuidado postanestésicos.

Bajo este análisis, se establece como pregunta de investigación:

¿Cuál es la incidencia de complicaciones en la colocación del catéter venosos central, mediante ecografía vs. determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez?

La colocación del CVC viene acompañado de diversas complicaciones las cuales se dividen en inmediatas y tardías, y se subdividen en mecánicas, embólicas e infecciosas. Durante este proyecto de investigación se realizará búsqueda y determinación de las que sucede en las primeras 72 horas, posterior a la colocación por parte del servicio de anestesiología del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez. En la actualidad la colocación de un catéter venoso central puede realizarse bajo determinación de ultrasonografía y por determinación de estructuras anatómicas.

En el Hospital Rovirosa, en el área de quirófano el servicio de anestesiología tiene la necesidad de llevar a cabo la colocación del catéter venoso centrales (CVC), sin embargo, a pesar de que contamos con equipo de ultrasonografía (USG), muchas veces la instalación de este se lleva a cabo mediante determinación de estructuras anatómicas. En la actualidad existe bibliografía que determina que la colocación de CVC ecoguiado reduce la incidencia de complicaciones inmediatas y tardías, así como reducción del tiempo y números de punciones.

Por lo que se pretende investigar la incidencia de complicaciones en las primeras 72 horas de colocación del catéter venoso central, instalado en el área de quirófano por parte del servicio de anestesiología en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023, esto con la finalidad de conocer las características particulares por la que podría asociarse en caso de detectarse complicaciones.

4. JUSTIFICACIÓN

El servicio de anestesiología en el área de quirófano del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez, cuenta con la practica constante de colocación de catéteres venosos centrales durante el pre, trans o post evento anestésico, esto con la finalidad de establecer un cateterismos venosos de alto flujo para llevar a cabo una estabilización hemodinámica ante un paciente en estado

crítico, con dificultad para establecimiento de catéteres venosos periféricos permeables, alta posibilidad de complicación en su estado de salud actual, así como la necesidad de administrar fármacos como es el uso de aminas y monitorización avanzada.

Hoy en día, en el área de anestesiología del Hospital regional de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez se cuenta con equipo de ultrasonografía básica con el que se lleva a cabo adiestramiento constante para uso específico de nuestra práctica diaria, sin embargo, a pesar de contar con esta herramienta la colocación del cateterismo venoso central es colocado mediante determinación de estructuras anatómicas adyacentes a la vena a canalizar.

Hasta este momento no se cuenta con el registro constante de los cateterismos venosos centrales que se realizan por parte del servicio de anestesiología del Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez, así como la técnica empleada para la instalación, la existencia de complicaciones y sus factores asociados, en la pre, trans y posterior a la colocación de este. Basado en esta interrogante se realiza el siguiente proyecto con la finalidad de brindar información básica en nuestra practica como anestesiólogos.

Desafortunadamente, el uso de catéteres venosos centrales se asocia con eventos adversos que son perjudiciales para los pacientes y costosos. De 5 a 26% de los pacientes a quienes se les colocan catéteres venosos centrales tienen complicaciones que puede ser mecánicas, infecciosas y trombóticas. La frecuencia de complicaciones mecánicas, como la punción arterial inadvertida, formación de hematoma, neumotórax, hemotórax, fistula arteriovenosa, lesión nerviosa y lesión del conducto torácico ocurren en 5 a 19% y permanecen como causa significativa de morbilidad y mortalidad y hospitalización prolongada, la infección relacionada con el catéter ocurre en 5 a 26%, y las complicaciones trombóticas en 2 a 26%, que varían de acuerdo con el sitio de inserción. Existe hasta seis veces mayor riesgo de complicaciones después de más de tres intentos realizados por la misma persona.

Además de las complicaciones, varios aspectos en la calidad de atención del paciente se asocian con problemas en la inserción de catéteres venosos centrales, como los que requieren múltiples punciones para su colocación pueden generar ansiedad considerable al paciente y dolor al realizar el procedimiento, así como mayor riesgo de procesos infecciosos. Sin embargo, reducir el tiempo en la colocación de este dispositivo implica supervivencia en el paciente a tratar.

Existen factores que pueden incrementar la dificultad de la inserción de un catéter, como el antecedente de intentos de cateterización fallidos, la necesidad de cateterización en el sitio de una cirugía previa, cicatrización local, obesidad mórbida, variantes anatómicas, pacientes que reciben ventilación mecánica o durante una urgencia, falta de experiencia del personal médico y comorbilidades como coagulopatía o enfisema.

Tradicionalmente, la colocación de un catéter venoso central se efectúa mediante una inserción percutánea (realizada a ciegas) que se basa en las referencias anatómicas de estructuras palpables o visibles en relación con la vena deseada. Las complicaciones en la inserción de catéteres venosos centrales asociadas con esta técnica alcanzan incluso 5 a 19%, probablemente debido a que la técnica guiada por referencias anatómicas no se correlaciona exactamente con la localización del vaso.

En la actualidad el ultrasonido en tiempo real revolucionó la inserción de catéteres venosos centrales proporcionando al operador la visualización de la vena deseada y las estructuras anatómicas circundantes antes y durante la inserción de la aguja, orienta en la colocación de la guía y el catéter mejorando las tasas de éxito y reduciendo el número de complicaciones.

En México algunas encuestas revelan que sólo 15 a 39% utilizan la técnica de colocación guiada por ultrasonido en tiempo real, esto a pesar de las recomendaciones actuales.

La justificación de este estudio se basa en conocer el número total de colocaciones de catéteres venosos centrales que realizan en el área de quirófano por parte del servicio de anestesiología en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023, con la intención de plasmar la incidencia de complicaciones detectadas en las primeras 72 horas post colocación; con la finalidad de analizar las características de los casos en los que se reporta una complicación y así establecer recomendaciones y sugerencias con la finalidad de disminuir la incidencia de complicaciones posterior a la instalación de un catéter venoso central, así los efectos institucionales/económicos posteriores que se desarrollan (aumento en la morbilidad y mortalidad, hospitalización prolongada, la infección relacionada con el catéter y las complicaciones trombóticas).

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de complicaciones en la colocación del catéter venoso central, mediante ecografía vs. determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez?

5. HIPÓTESIS

La incidencia de complicaciones en la colocación del catéter venoso central (CVC) ecoguiado, será menor en comparación a aquellos colocados por referencias anatómicas en el área de quirófano del Hospital Regional Gustavo A. Rovirosa Pérez, durante el periodo enero-mayo 2023.

6. OBJETIVOS

6.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de complicaciones en las primeras 72 horas de colocación de catéter venosos central, por parte del servicio de anestesiología en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez en el periodo enero-mayo 2023.

6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Se analizará la muestra total 33 pacientes a los cuales se le colocó catéter venoso central, en el área de quirófano del Hospital Regional Gustavo A Roviroso Pérez por parte del servicio de anestesiología en el periodo enero-mayo 2023.
2. Se identificará las características clínicas, morfológicas, epidemiológicas y situacionales; de los pacientes que forman parte de la muestra: sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal (IMC), comorbilidades, indicación médica para la colocación del catéter venosos central (CVC), grado de estudio del personal quien coloca el CVC, tiempo efectuado para su colocación, número de punciones, sitio anatómico en el que se coloca, técnica mediante el cual se coloca el CVC (ecoguiado o por referencias anatómicas).
3. Se identificará la complicación o las complicaciones asociadas a la colocación del CVC en las primeras 72 horas.
4. Se relacionará las variables positivas para la presencia de complicaciones en las 72 horas posteriores a la colocación del CVC.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Ensayo clínico controlado, sistemático simple.

Durante la obtención de datos se hará uso del expediente clínico, cuestionario de recolección de datos posterior a la colocación del catéter venoso central (CVC) el cual será llenado en su primera parte por el facultativo que realizó la colocación de este y en su segunda sección los datos se recolectaran a las a las 72 horas de la colocación de este. Dicho expediente medico deberá presentar el consentimiento firmado para la colocación de catéter venoso central, así como informativo para uso de sus datos y contribución a este protocolo. Se hará uso de la valoración por radiografía de control posterior a la colocación del catéter venoso central, así como el seguimiento observacional del paciente durante 72 horas posterior a la colocación del catéter venoso central.

UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL

Quirófanos del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez” de la Secretaría de Salud, en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, en el período del enero – mayo 2023.

7.2. UNIVERSO DE ESTUDIO

Pacientes atendidos por parte del servicio de anestesiología en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023.

7.3. TIPO DE MUESTRA

El tamaño de la muestra fue de 33 pacientes entre 18-85 años, elegidos a conveniencia. A quienes se les colocó catéter venoso central, por parte del servicio de anestesiología en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023.

7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes a quienes se les coloca catéter venoso central en el área de quirófano, por parte del servicio de anestesiología en el hospital regional de

alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023.

- Edad entre 18 a 85 años.
- Pacientes que acepten la colocación de catéter venoso central y cuenten con consentimiento para colocación de este, firmado por el paciente y/o familiar o responsable legal.

7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Negativa del paciente, familiar o representante legal para la colocación del catéter venoso central.
- Infección próxima o en el sitio de inserción para las zonas anatómicas a colocación del catéter venosos central.
- Trombosis de la vena a colocación del catéter venosos central.

7.6. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que ingresan a quirófano y ya cuentan con la presencia de catéter venoso central funcional.
- Paciente que a pesar de realizarse el intento de colocación del catéter venoso central este fue fallido.
-

7.7. VARIABLES POR EVALUAR

DEMOGRÁFICAS:

- Sexo
- Edad
- Peso
- Talla
- IMC

HEMODINÁMICAS:

- Estado físico ASA II
- Posición quirúrgica
- Patología comórbida
- Diagnóstico preoperatorio
- Cirugía realizada

OPERACIONALES:

- Grado académico del operador
- Colocación del catéter venoso central
- Justificación para la colocación del CVC
- Técnica de colocación del catéter venoso central
- Zona anatómica de colocó del catéter venoso central.
- Personal que intervino durante la colocación del catéter venoso central.
- Intentos realizados para la colocación del catéter venoso central
- Cambio de zona anatómica para la colocación del catéter venoso central
- Tiempo requerido para la colocación del catéter venoso central.
- Método utilizado para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central
- Complicación durante la colocación del catéter venoso central.
- Complicación identificada durante la colocación del catéter venoso central
- Complicaciones 72 horas posterior a la colocación de catéter venoso central.
- Complicaciones identificadas en las primeras 72 horas, posterior a la colocación del catéter venoso central

- Consentimiento autorizado.
- Posición del paciente para la colocación del catéter venoso central.
- Higiene de manos.
- Vestimenta estéril
 - Desinfección del sitio anatómico
 - Técnica aséptica
 - Técnica estéril
 - Limpieza con antiséptico
 - Fijación del catéter venoso central
- Material para cubrir el catéter venoso central

OPERALIZACIÓN DE VARIABLES

Ver Anexo 1.

7.8. OBTENCIÓN DE DATOS

Secundaria. Obtenida de los pacientes que ingresaron a quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez en el periodo enero-mayo 2023. Para la obtención de datos se hará uso del expediente clínico, cuestionario de recolección de datos posterior a la colocación del catéter venoso central (CVC) el cual será llenado en su primera parte por el facultativo que realizó la colocación de este y en su segunda sección los datos se recolectaran a las a las 72 horas post instalación. En el expediente medico deberá presentar el consentimiento firmado para la colocación de catéter venoso central, así como informativo para uso de sus datos y contribución a este protocolo. Se hará uso de la valoración por radiografía de control posterior a la colocación del catéter venoso central, así como el seguimiento observacional del paciente durante 72 horas posterior a la colocación del catéter venoso central.

- Consentimiento informado. Anexo 2. Para el uso de la información recabada con fines académicos, de investigación y de divulgación científica

- Instrumento de recolección de datos. Anexo 3. Para tipificación y clasificación epidemiológica de la muestra.

PROCEDIMIENTO

Se tomaron en cuenta un total de 33 pacientes, ambos sexos, con edades entre 21 y 81 años, ASA II, III y IV. Quienes ingresaron al área de quirófano por diversos diagnósticos en el periodo enero- mayo 2023, en el Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.

Durante el abordaje anestésico se valoró la indicación médica de colocación por parte del servicio de anestesiología de un catéter venoso central.

Se verificó que contaran con la hoja de consentimiento anestésico informado adecuadamente requisitado, así como la autorización de consentimiento informado de este protocolo.

La colocación del catéter venosos central cumple con indicación y justificación médica individual, para la atención del paciente, sin ser influida esta decisión para el cumplimiento de esta tesis.

La instalación del catéter venosos central se llevó en conjunto con el médico adscrito y el residente asignado al caso.

La justificación médica para su colocación, el método empleado para su inserción, así como la zona para su implantación fue decisión del equipo de anestesiólogos asignados al caso.

Al término de la colocación del catéter venoso central se pidió al residente el llenado del ANEXO 3, cuestionario para la obtención de datos estadísticos, dejando en limpio el apartado de valoración a las 72 horas.

A las 72 horas posteriores a la colocación del catéter venoso central (CVC), se valora al paciente, se realiza búsqueda intencionada de complicaciones asociadas a la inserción del CVC, se realiza lectura de las notas de evolución médica, así como visualización de estudios imagenológicos asociados a la comprobación de la adecuada colocación del catéter venoso central. En este momento se llena este segundo apartado del Anexo 3, cuestionario para la obtención de datos estadísticos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.

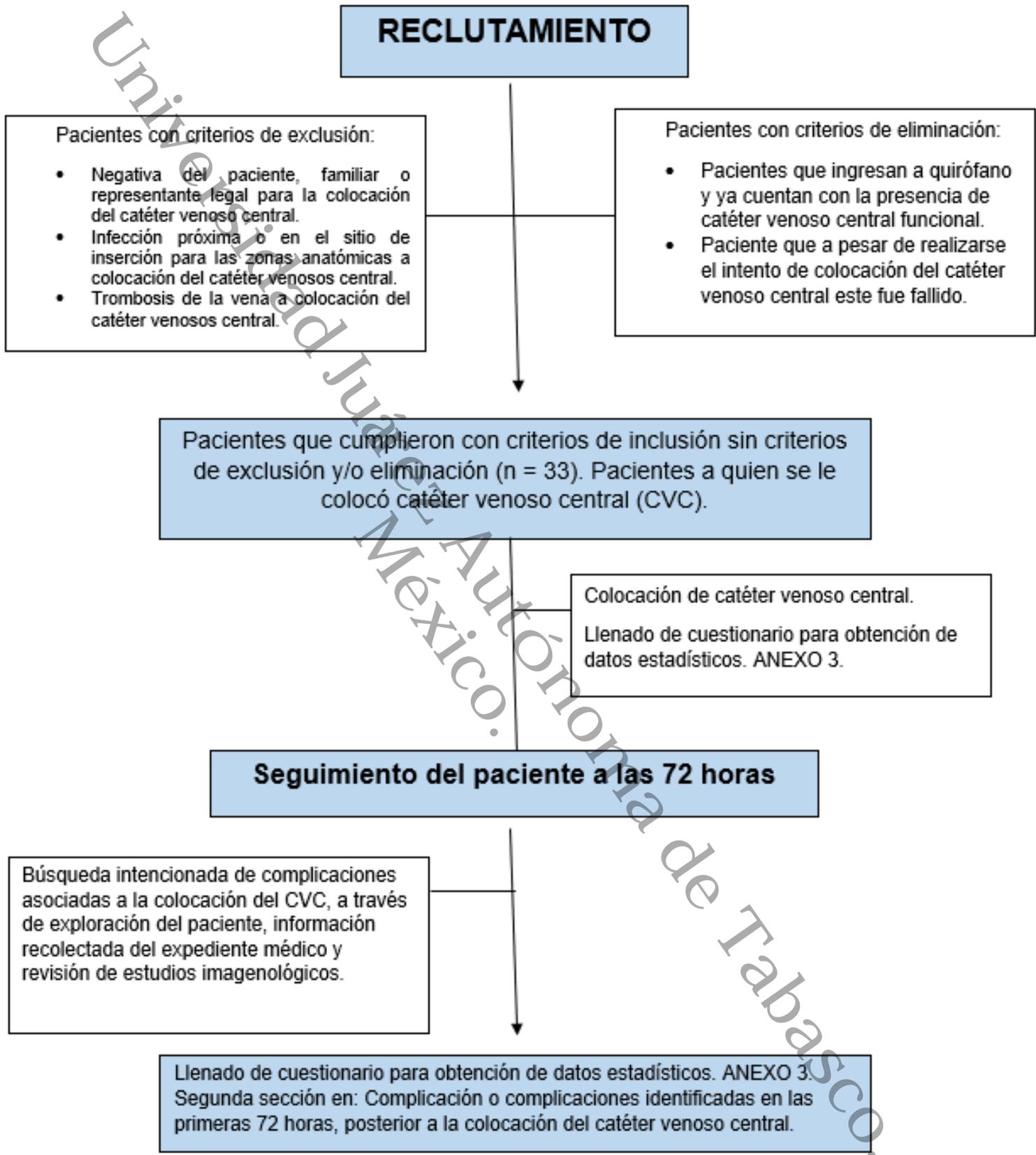


Figura 1. Estructura de ensayo clínico 1

ANÁLISIS DE DATOS

CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizarán los softwares Microsoft Excel 10 y el Stata versión 16. En una primera intervención se realizó la recolección de los datos mediante el instrumento de recolección de datos, el cual contiene las variables de relevancia para el estudio (ver anexo 2). Posteriormente se realizó la limpieza y validación de la base de datos acorde a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, así como transformación de las variables para disminuir sesgos de información. Se realizará la prueba de Shapiro-Wilk para comprobar la normalidad de los datos.

ANÁLISIS UNIVARIADO

Para las variables cualitativas y categóricas se utilizó frecuencias simples, razones y proporciones y medidas de tendencia central (mediana) y dispersión (rangos). Para las variables cuantitativas se utilizó medidas de tendencia central (media y media) y dispersión (desviación estándar, varianza o rangos).

ANÁLISIS BIVARIADO

Se realizó prueba de t de Student para variables cuantitativas en muestras independientes, y prueba U de Mann-Whitney para las aquellas no paramétricas. Para las variables cualitativas y categóricas se utilizó prueba de Chi² o la Prueba exacta de Fisher, de acuerdo corresponda. Se estableció el valor de p con significancia cuando tenga un valor <0.05 .

ANÁLISIS ENTRE GRUPOS

Se realizó análisis de MANOVA para muestras independientes, ya que se compararon dos grupos variables dependientes: Pacientes a quienes se le colocó un catéter venoso central guiado por ultrasonografía y los pacientes a quien se les colocó un catéter venosos central guiado por referencias anatómicas, en el área de quirófano del Hospital Regional Gustavo A. Rovirosa Pérez, durante el periodo - mayo 2023. Se comprobó que los datos recolectados para el análisis cumplieran con los supuestos de normalidad de la respuesta en cada nivel, homogeneidad entre las varianzas e independencia de los valores obtenidos. Se utilizó como estadístico

de prueba el estadístico de la distribución F de Fisher, para estimación de la varianza de la muestra basada en la variabilidad existente entre las medias de cada grupo. Se utilizó el método de Tukey para el ajuste de los intervalos de confianza para cada media.

HIPÓTESIS NULA

La incidencia de complicaciones en la colocación del catéter venoso central (CVC) ecoguiado, será mayor en comparación a aquellos colocados por referencias anatómicas en el área de quirófano del Hospital Regional Gustavo A. Roviroso Pérez, durante el periodo -mayo 2023.

ASPECTOS ÉTICOS

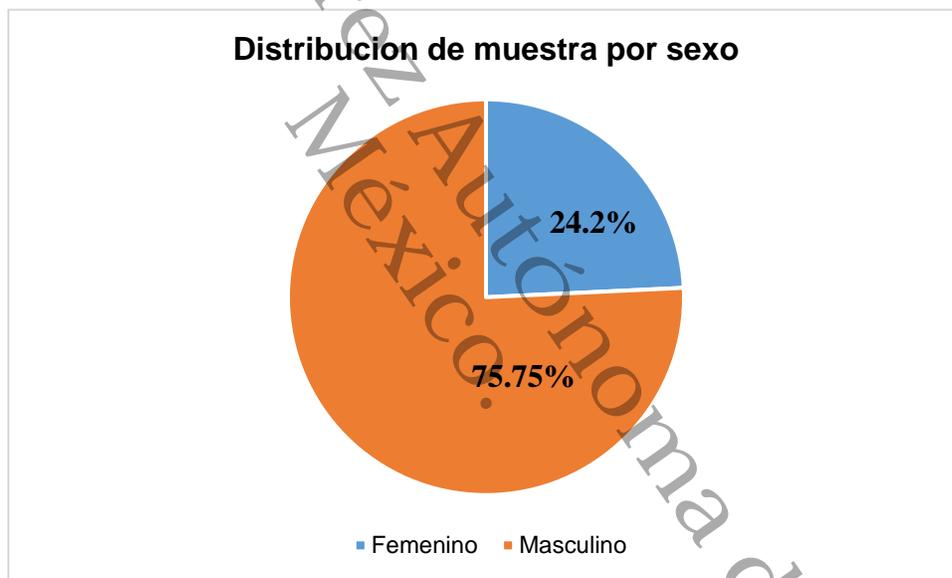
Esta investigación se realizó de acuerdo con las normas contempladas en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 enmendada en 2000, con versión actual del 2004. De acuerdo con el artículo 100 del reglamento de la Ley General de Salud correspondiente al Título Quinto en materia de Investigación para la Salud, el presente protocolo de investigación en seres humanos se adaptó a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica en donde hay seguridad de que no se expone a riesgos innecesarios al sujeto investigado, el cual una vez informado y aceptado, debió firmar el consentimiento informado correspondiente (Anexos). En base al artículo 103, el investigador pudo hacer uso de recursos terapéuticos y/o diagnósticos para salvar la vida del paciente, restablecer la salud o disminuir el dolor. De acuerdo con el Artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud, se consideró como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufriera algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. De acuerdo con lo anterior se clasificó en la categoría tipo III, investigación con riesgo mayor al mínimo, empleando medicamentos de amplio margen terapéutico, autorizados para su venta, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas. Siendo esta propuesta, un estudio descriptivo, los aspectos éticos estarán relacionados con mantener absoluta discreción del paciente y de la información de su historia clínica. Asimismo, se tuvo en cuenta los principios

de la bioética: respeto, justicia, beneficencia y no maleficencia, durante todo el desarrollo de la investigación. Se asigna el **Folio JI-PG-201** para este protocolo.

8. RESULTADOS

8.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Distribución por sexo: De los 33 pacientes estudiados, el 24.2% (8 pacientes) correspondían al sexo femenino, y el 75.75% (25 pacientes) correspondieron al sexo masculino (Gráfica 1).



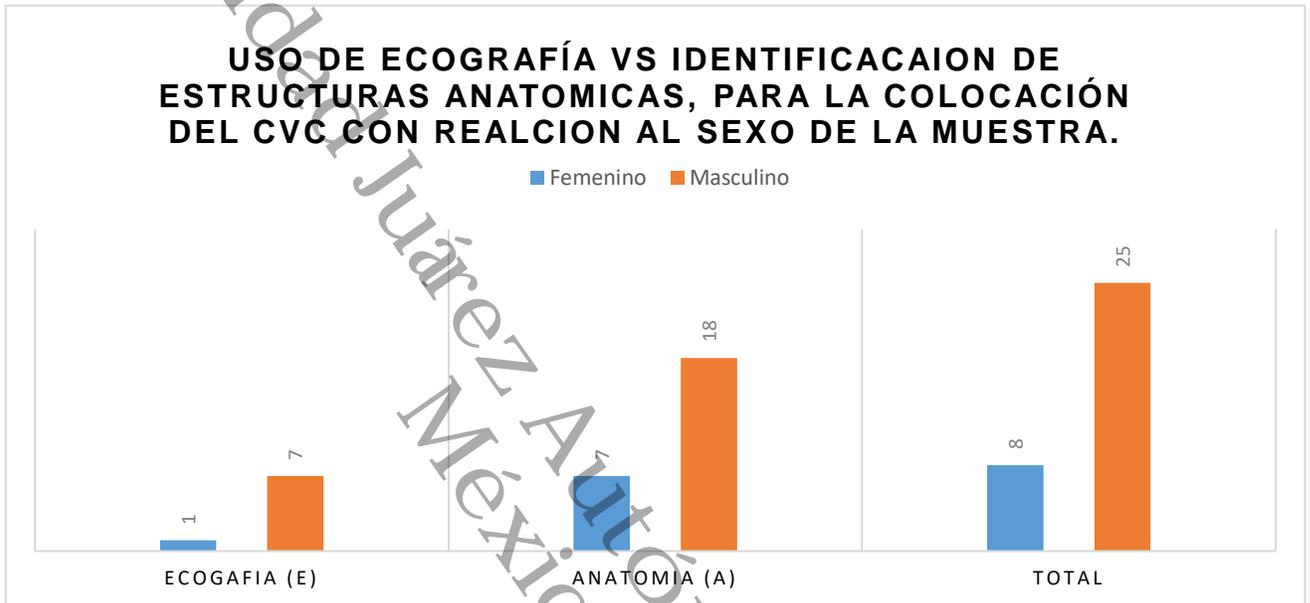
Gráfica 1.

La colocación de catéteres venosos centrales en general se llevó a cabo con una distribución de 75.75% (25 pacientes) mediante técnica por referencias anatómicas VS 24.24% (8 pacientes) colocados mediante visualización por ultrasonido.

En la distribución por sexo entre cada grupo, se identificó que en el grupo control femenino (8 pacientes), el 12.5% (1 paciente) la colocación del catéter venoso

central se llevó a cabo mediante uso de ecografía y que el 87.5% (7 pacientes) se colocó mediante identificación de estructuras anatómicas.

En la distribución del grupo control masculino (25 pacientes); el 28% (7 pacientes) el CVC se colocó por ecografía/ultrasonido, mientras que el 72% (18 pacientes) por determinación de estructuras anatómicas (Grafica 2).

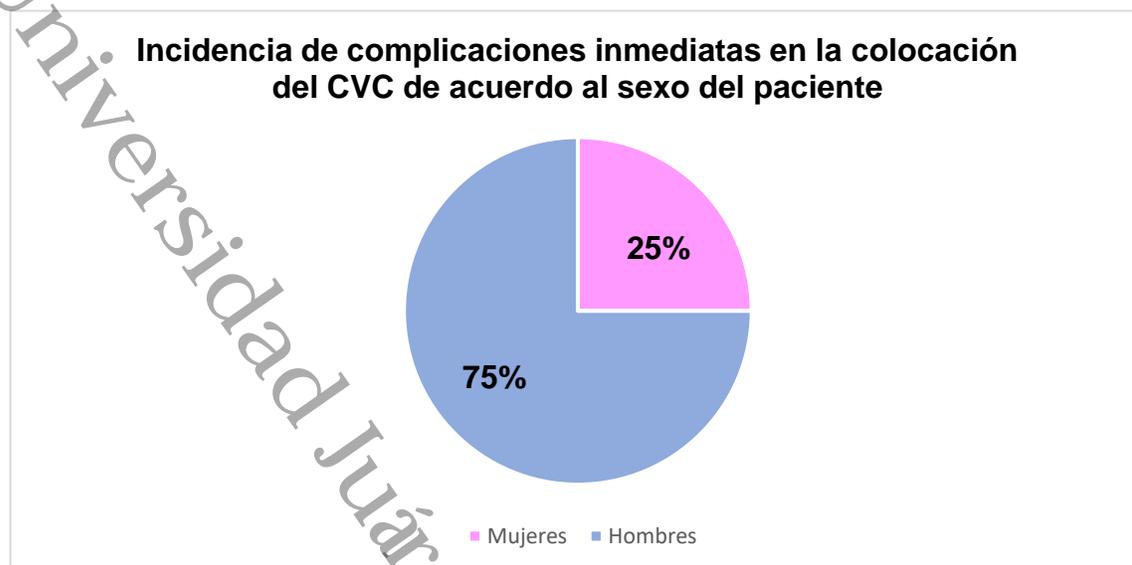


Gráfica 2

En ambos sexos la colocación del catéter venosos central tuvo una mayor incidencia mediante determinación de estructuras anatómicas en comparación de guía ultrasonográfica.

De acuerdo con el reporte obtenido de las complicaciones durante la colocación del catéter venoso central (complicaciones inmediatas); de los 8 pacientes que

presentaron el 75% (6 pacientes) correspondían al sexo masculino, VS. 25% (2 pacientes) que correspondía al sexo femenino (Gráfica 3).



Gráfica 3.

Se reportó que de los 8 pacientes que presentaron complicaciones, el 25% (2 pacientes) eran mujeres y el CVC se colocó mediante referencias anatómicas, el 12.5% (1 paciente) era hombre y su CVC se instaló mediante visualización de ultrasonido y por último el 62.5% (5 pacientes) eran hombres y su CVC se colocó mediante determinación de referencias/estructuras anatómicas (Tabla 1).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON EL SEXO DEL PACIENTE	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
	Femenino	0	
Masculino	1	5	6

Tabla 1.

Edad: El promedio para la edad de los pacientes fue de 43.15 años, con un error típico de la media de 2.92 años, con rangos de entra 21 y 81 años (Tabla 1).

Peso: La media del peso de los 33 paciente fue de 77.87 kilogramos, con una desviación estándar (DE) de ± 13.99 kilogramos (Tabla 1).

Talla: El promedio para la talla de los 33 pacientes fue de 165.69 centímetros, con una de ± 8.11 centímetros (Tabla 1.1).

IMC: El promedio para IMC de los 33 pacientes fue de 28.86, con una de ± 4.57 centímetros. Con un IMC máximo de 39.6 y un mínimo de 19.5 (Tabla 1).

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS				
	EDAD	PESO	TALLA	IMC
MAXIMO	81	120	190	39.6
MINIMO	21	50	150	19.5
MEDIA	43.15	77.87	165.69	28.86
DESV.ESTAN	16.82	13.99	8.11	4.57
ERROR TIP. MEDIA	2.92	2.43	1.41	0.79

Tabla 1.1.

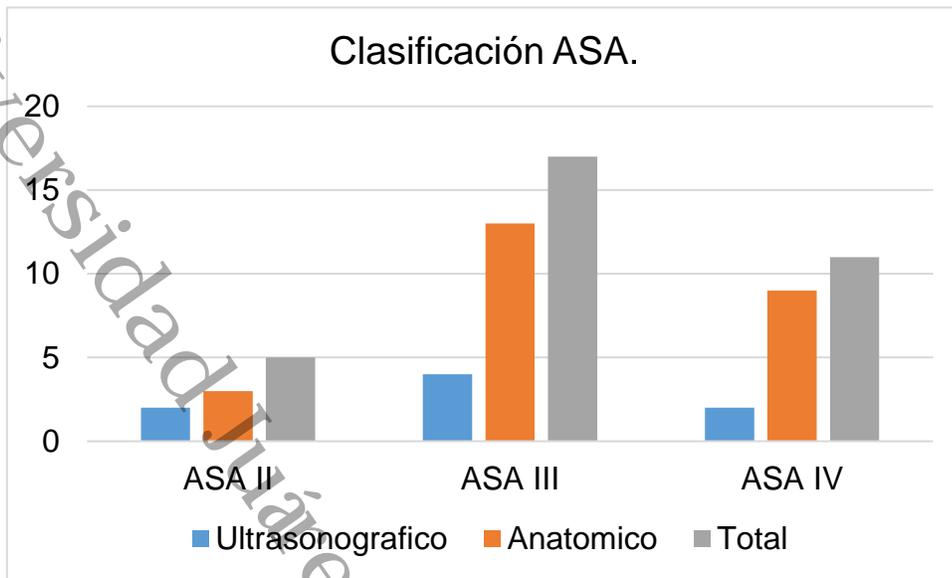
8.2. VARIABLES HEMODINAMICAS

Clasificación ASA: De acuerdo con los criterios de la clasificación ASA para riesgo anestésico, el 15.15 % de los pacientes (5 pacientes) fueron clasificados como ASA II, 51.51% (17 pacientes) clasificados como ASA III y 33.3% (11 pacientes) clasificados como ASA IV. No se registró colocación de catéter venosos central en clasificación ASA I (Tabla 2 y Gráfica 4).

ASA	Colocación por Ultrasonido (8)	Colocación por estructuras Anatómicas (25)	Total (33)
ASA II	2	3	5
ASA III	4	13	17

ASA IV	2	9	11
--------	---	---	----

Tabla 2.



Gráfica 4.

Se reportó que de los 8 pacientes que presentaron complicaciones inmediatas al momento de la instalación del catéter venosos central el 12.5% (1 paciente) pertenecía a la clasificación ASA II y su CVC se colocó mediante referencias anatómicas. El 12.5% (1 paciente) era clasificación ASA III y su CVC se colocó mediante ultrasonido, el 37.5% (3 pacientes) se clasificó como ASA III y su CVC se colocó basado en referencias anatómicas y, por último, el 37.5% (3 pacientes) se reportaron como ASA IV y su CVC se instaló a través de referencias anatómicas (Tabla 3).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON EL ASA	CVC	CVC	Total (8)
	Ultrasonido (1)	Referencias anatómicas (7)	
ASA II	0	1	1
ASA III	1	3	4
ASA IV	0	3	3

Tabla 3.

Posición quirúrgica: Posición quirúrgica en la que coloca al paciente para realizar el abordaje quirúrgico. De los 33 pacientes el 96.9% (32 pacientes) fueron intervenidos en posición decúbito dorsal y solo 1 paciente (3%) su abordaje quirúrgico se realizó en decúbito dorsal derecho.

Se reportó que de los 8 pacientes que presentaron complicaciones durante la colocación del catéter venoso central el 12.5% (1 paciente) se encontraba en decúbito lateral derecho y su CVC fue colocado por identificación de estructuras anatómicas, mientras que el 75% (6 pacientes) se encontraban en posición decúbito dorsal y su CVC se instaló por estructuras anatómicas y por último el 12.5% (1 paciente) se encontraba en decúbito dorsal y su CVC fue colocado con visualización ultrasonográfica (Tabla 4).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON LA POSICIÓN QUIRÚRGICA	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
	DECÚBITO DORSAL	1	
DECUBITO LATERAL DERECHO	0	1	1

Tabla 4.

Patología comórbida: Se conoce así a la enfermedad(es) o trastorno(s), que coexiste en una misma persona con otra enfermedad o trastorno. De los 33 pacientes que se incluyeron en este protocolo el 6.06% (2 pacientes) presentaban hipertensión arterial sistémica como única comorbilidad, el 27.27% (9 pacientes) obesidad como única comorbilidad, 6.06% (2 pacientes) presentaban otro tipo de comorbilidad (Asma), el 39.39% (13 pacientes) eran aparentemente sanos, sin comorbilidades conocidas, 6.06% (2 pacientes) presentaban diabetes mellitus tipo II + hipertensión arterial sistémica asociada, el 6.06% (2 pacientes) presentaban hipertensión arterial sistémica + obesidad, el 3.03% (1 paciente) presentaba diabetes mellitus tipo II + obesidad y el 6.06% (2 pacientes) presentaban síndrome metabólico (diabetes mellitus tipo II+ Hipertensión arterial sistémica + obesidad); la

comorbilidad más frecuente fue la obesidad estando presente en 14 pacientes (42.42%) (Tabla 5).

ENFERMEDADES COMÓRBIDAS	CVC	CVC	Total (33)
	Ultrasonido (8)	Referencias anatómicas (25)	
Diabetes mellitus (DM2)	0	0	0
Hipertensión sistémica (HAS)	1	1	2
Obesidad (OBES)	1	8	9
Otra	0	2	2
Ninguna	6	7	13
DM2+HAS	0	2	2
HAS+OBES	0	2	2
DM2+OBES	0	1	1
Síndrome metabólico (DM2+HAS+OBES)	0	2	2

Tabla 5.

Se informó que de los 8 pacientes en los cuales se detectó complicaciones durante la instalación del catéter venosos central el 62.5% (5 pacientes) entre sus comorbilidades estaba la obesidad y su CVC fue colocado por referencias anatómicas, el 12.5% (1 paciente) se conocía sano y su CVC fue colocado por ultrasonido y el otro 25% (2 pacientes) también se refería sano y su CVC fue instalado por referencias anatómicas (Tabla 6).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON ENFERMEDADES COMORBIDAS	CVC	CVC	Total (8)
	Ultrasonido (1)	Referencias anatómicas (7)	
Obesidad (OBES)	0	3	3
Ninguna	1	2	3
HAS+OBES	0	1	1

Síndrome metabólico (DM2+HAS+OBES)	0	1	1
---------------------------------------	---	---	---

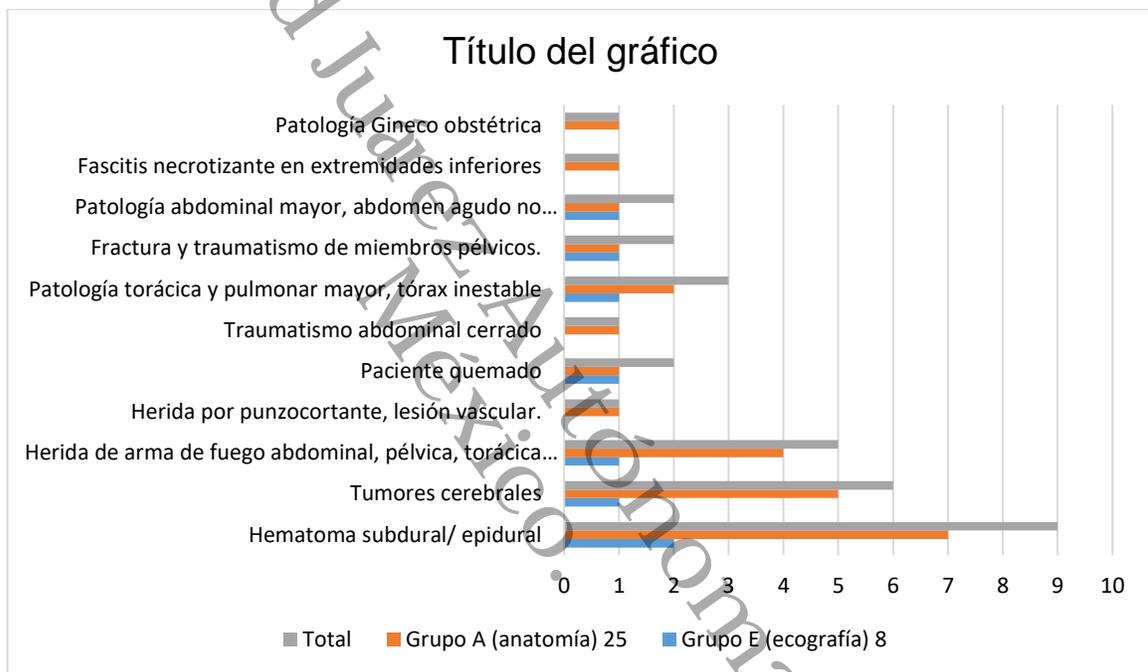
TABLA 6.

Diagnóstico preoperatorio: De acuerdo con la patología médico-quirúrgica que presenta el paciente previo a su ingreso al quirófano. (Tabla 7 y Gráfica 5). En donde se observó que el diagnóstico prequirúrgico más frecuente fue hematoma epidural/subdural representando el 27% (9 pacientes), posteriormente los pacientes con tumores cerebrales y aquellos con herida de arma de fuego con un 18.18% y 15.15% (6 y 5 pacientes) respectivamente.

Diagnóstico prequirúrgico.	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Hematoma subdural/epidural	2	7	9	0.0002
Tumores cerebrales	1	5	6	0.002
Herida de arma de fuego abdominal, pélvica, torácica y/o cervical	1	4	5	0.003
Herida por punzocortante, lesión vascular.	0	1	1	0.01
Paciente quemado	1	1	2	0.01
Traumatismo abdominal cerrado	0	1	1	1.7
Patología torácica y pulmonar mayor, tórax inestable	1	2	3	2.01
Fractura y traumatismo de miembros pélvicos.	1	1	2	0.03

Patología abdominal mayor, abdomen agudo no traumática.	1	1	2	0.21
Fascitis necrotizante en extremidades inferiores	0	1	1	1.67
Patología Gineco obstétrica	0	1	1	0.1

Tabla 7.



Gráfica 5.

Respecto a las complicaciones inmediatas reportadas de acuerdo con el diagnóstico prequirúrgico (8 pacientes), se puede mencionar que el 87% de los pacientes (7 pacientes) el CVC se colocó por referencias anatómicas y solo el 12.5% (1 paciente) la colocación del CVC se llevó a cabo por ultrasonido (Tabla 8).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON DIAGNOSTICO PREQUIRÚRGICO	CVC	CVC	Total (8)
	Ultrasonido (1)	Referencias anatómicas (7)	
Hematoma subdural/ epidural	0	1	1
Tumores cerebrales	0	1	1
Herida de arma de fuego abdominal, pélvica, torácica y/o cervical	0	1	1
Herida punzocortante, lesión vascular.	0	1	1
Paciente quemado	1	1	2
Patología torácica y pulmonar mayor, tórax inestable	0	1	1
Patología Gineco obstétrica	0	1	1

Tabla 8.

Cirugía realizada: Intervención de tipo quirúrgica, a la cual fue sometido un paciente, con la intención de dar solución a su padecimiento. Se reportó que el evento quirúrgico más frecuente fue la craneotomía con o sin drenaje de hematoma con una frecuencia de un 30.30% (10 pacientes), seguida por los abordajes quirúrgicos denominado LAPE (laparotomía exploratoria) con una frecuencia de 24.24% (8 pacientes). Cabe mencionar que estos abordajes quirúrgicos llevan un riesgo quirúrgico alto y muy alto, con alta posibilidad de sangrado, complicaciones trans y postanestésicos, así como estancia intrahospitalaria mayor a 72 horas. Clasificación de acuerdo con el evento quirúrgico realizado para la atención del paciente. (Tabla 9).

Cirugía realizada	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p

Craneotomía, con o sin drenaje de hematoma.	2	8	10	0.05
Craneotomía más resección tumoral	1	4	5	0.02
LAPE	2	6	8	1.7
Exploración vascular	0	2	2	0.11
Lavado quirúrgico	1	1	2	0.03
Toracotomía	1	2	3	0.01
Amputación	1	2	3	0.1

Tabla 9.

De los 8 pacientes en los que se reportó la presencia de complicación en la instalación del catéter venosos central en asociación con las cirugías realizadas se puede observar que el 87% de los pacientes (7 pacientes) el CVC se colocó por referencias anatómicas y solo el 12.5% (1 paciente) la colocación del CVC se llevó a cabo por ultrasonido bajo la siguiente distribución. (Tabla 10).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON CIRUGÍA REALIZADA.	CVC Ultrasonido	CVC Referencias anatómicas	Total (8)
	(1)	(7)	
Craneotomía, con o sin drenaje de hematoma.	0	1	1
Craneotomía más resección tumoral	0	1	1
LAPE	0	2	2
Exploración vascular	0	1	1
Lavado quirúrgico	1	1	2
Toracotomía	0	1	1

Tabla 10.

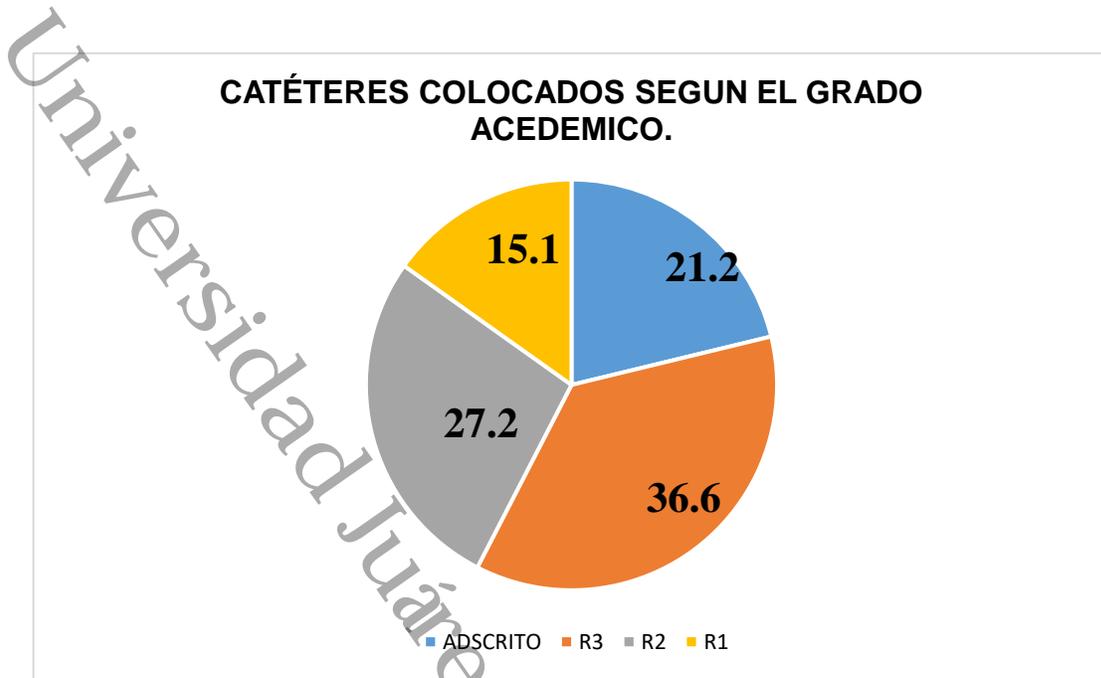
8.3. VARIABLES OPERACIONALES

Grado académico del operador: Personal médico quien coloca el catéter venoso central y grado académico perteneciente. Se reportó que los residentes de tercer año fueron quienes colocaron un mayor número de catéteres venosos centrales 36.3% (12 pacientes), seguido de los residentes de segundo año con el 27.23% (9 pacientes), Adscrito 21.12% (7 pacientes) y residentes de primer año con el 15.15% (5 pacientes). Cabe mencionar que en todos los operadores el método de colocación del catéter venoso central más frecuente fue guiado por estructuras anatómicas y no con ecografía/ ultrasonografía.

Asociación de variables de grado académico con el grupo E (ecografía) y grupo A (anatomía) y grado académico del operador quien coloca el catéter venoso central (Tabla 11 y Grafica 6).

Grado académico	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Adscrito	2	5	7	0.04
R3	3	9	12	0.06
R2	1	8	9	0.001
R1	2	3	5	0.01

Tabla 11.



Gráfica 6.

Con relación al registro de complicaciones detectadas durante la instalación del catéter venoso central (8 pacientes) podemos mencionar que: el 62.5% de complicaciones el CVC fue colocado por el adscrito (5 pacientes), el 25% por el residente de primer año (2 pacientes) y el 12.5% (1 paciente) por el residente de tercer año de anestesiología (Tabla 12).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON OPERADOR QUE COLOCA EL CVC.	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
Adscrito	1	4	5
R3	0	1	1
R2	0	0	0
R1	0	2	2

Tabla 12.

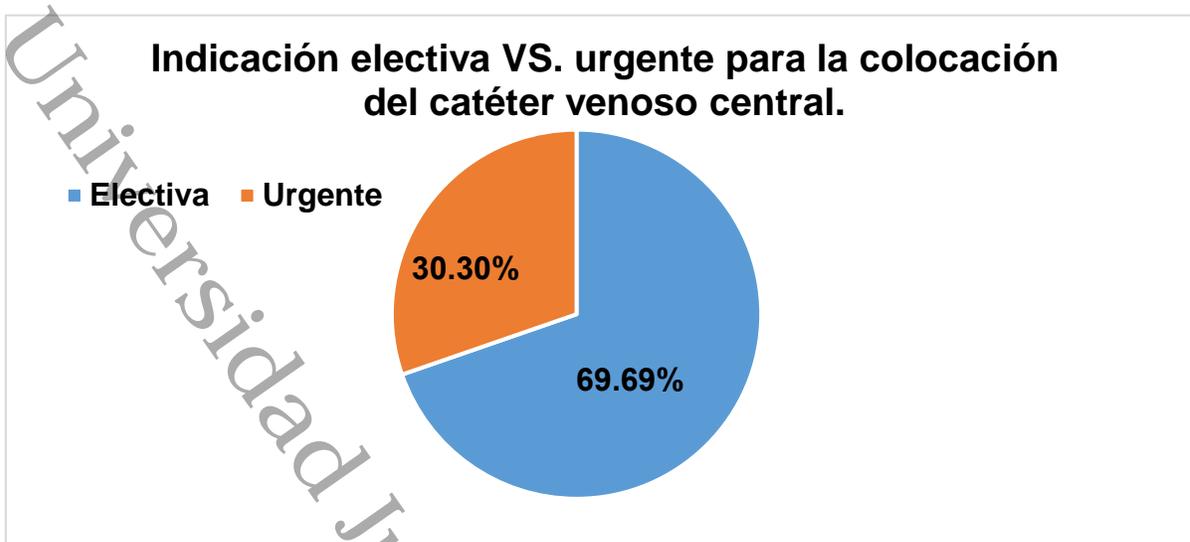
Indicación médica para la colocación del catéter venoso central. Clasificación de la indicación de acuerdo con la importancia para su colocación; electiva VS. Urgente: De acuerdo con el estado general y hemodinámico del paciente, el diagnóstico médico, la intervención quirúrgica planeada; la colocación del catéter venoso central puede realizarse de manera electiva o en calidad de urgente. (Gráfica 7). Se observó que el 69.69% (23 pacientes) la indicación de la colocación del catéter venosos central fue electiva, mientras que el 30.30% (10 pacientes) la indicación se clasificó como urgente.

En cuanto la **indicación electiva** para la colocación del catéter venoso central, el 26% (6 pacientes) se realizó con visión ultrasonográfica mientras que el 73% (17 pacientes) fue por determinación de estructuras anatómicas (Tabla 13).

Dentro de la **indicación urgente** para la colocación de un catéter venoso central, el 20% (2 pacientes) fue colocado mediante el uso de ecografía/ultrasonografía; mientras que el 80% (8 pacientes) se realizó mediante la determinación de estructuras anatómicas (Tabla 13).

Indicación	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total 33
Indicación electiva de CVC	6	17	23
Indicación urgente de CVC	2	8	10

Tabla 13.



Gráfica 7.

De los 8 pacientes que presentaron complicaciones al momento de la instalación del catéter venoso central 50% fue por indicación electiva y 50% fue por indicación urgente, sin embargo, el 12.5% (1 paciente) se colocó el CVC por ultrasonografía VS. El 87.5% (7 pacientes) en quienes el CVC se instaló por referencias anatómicas (Tabla 14).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON LA INDICACION MÉDICA DE COLOCACIÓN DEL CVC			
	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
Indicación electiva	1	3	4
Indicación urgente	0	4	4

Tabla 14.

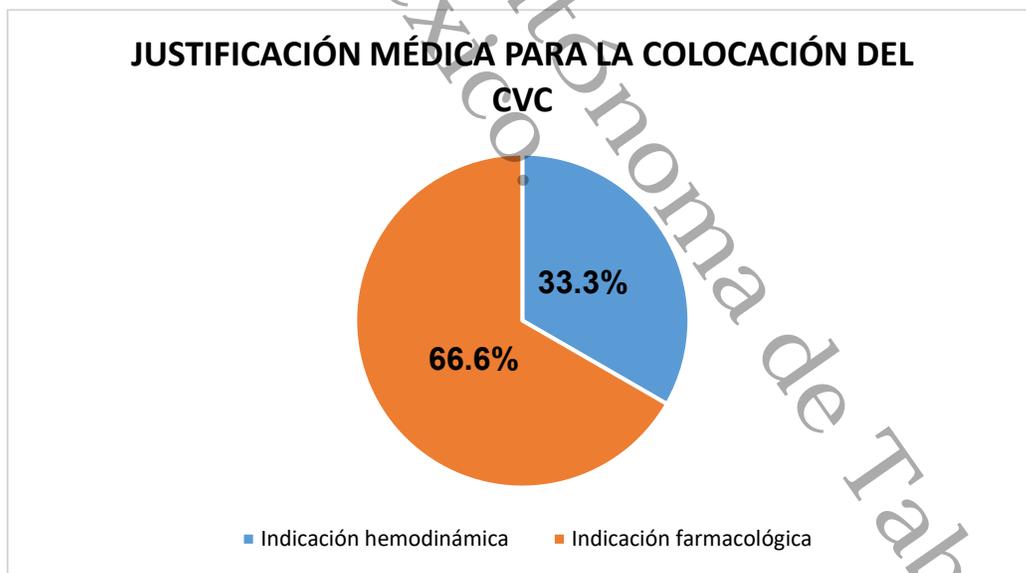
Justificación médica para la colocación del catéter venosos central: Esta justificación médica puede ser por: Indicación hemodinámica 33.3% (11 pacientes) y 66.6% (22 pacientes) con indicación médica farmacología; debido a las

características de la indicación terapéutica, no se colocaron catéteres venosos centrales con este objetivo. (Gráfica 8)

Asociación de variables del catéter central con el grupo E (ecografía/ultrasonido) y grupo A (anatomía) en la Indicación médica para la colocación del catéter venoso central (Tabla 15).

Justificación médica para la colocación del CVC.	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total 33	Indicación
Indicación hemodinámica	3	8	11	0.21
Indicación farmacológica	5	17	22	0.09
Indicación terapéutica	0	0	0	0

Tabla 15.



Gráfica 8.

En cuanto a la justificación farmacológica (22 pacientes), 6 pacientes (27.27%) la colocación del CVC fue bajo la indicación de urgencia. Y en la justificación hemodinámica (11 pacientes), 4 pacientes el 33.36% el CVC se colocó de urgencia.

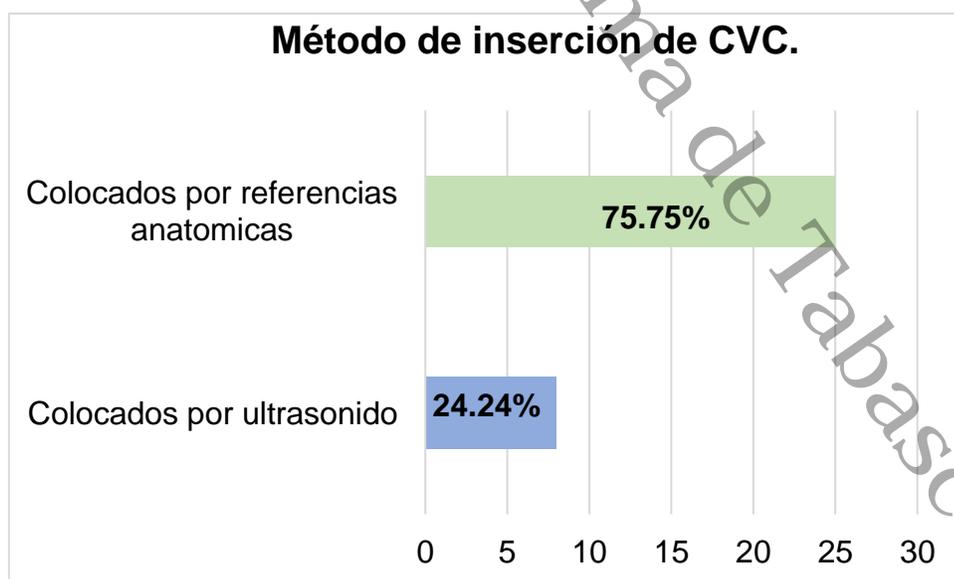
Además, es importante mencionar que con referencia a las complicaciones durante la instalación del catéter venoso central (8 pacientes); el 50% fue por justificación hemodinámica y el otro 50% por justificación farmacológica. (Tabla 15).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON LA JUSTIFICACIÓN MÉDICA DE COLOCACIÓN DEL CVC			
	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
Indicación hemodinámica	0	4	4
Indicación farmacológica	1	3	4

Tabla 15.

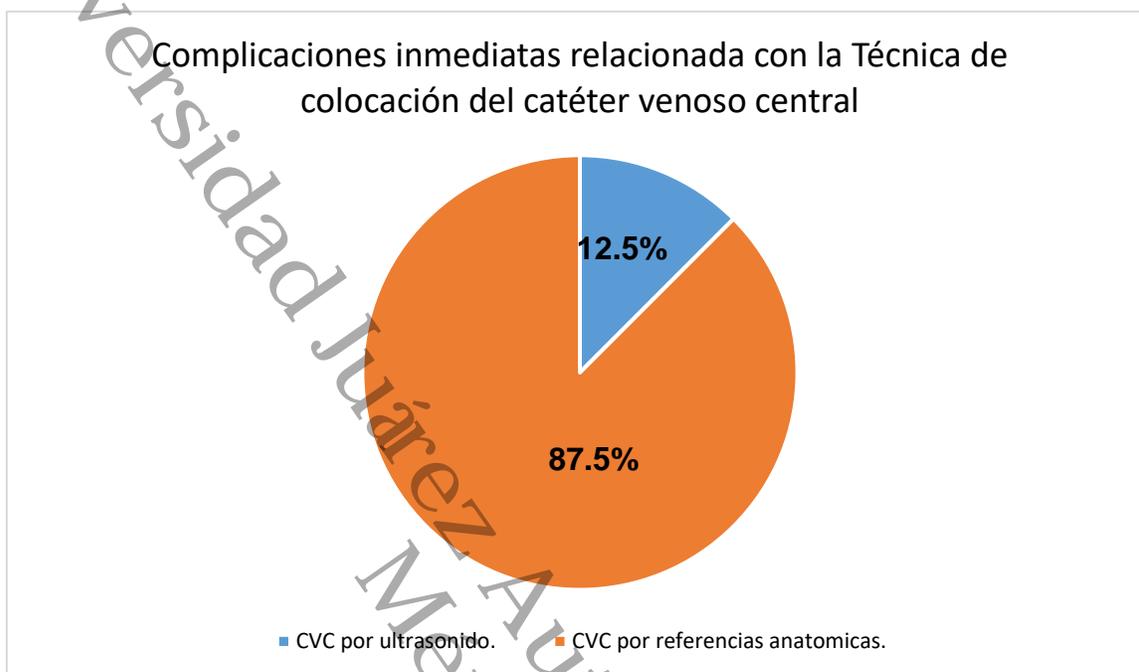
Técnica de colocación del catéter venoso central: Conjunto de procedimientos y recursos que se utilizan para la colocación del catéter venoso central

De los 33 pacientes ingresados a este protocolo se observó que se le colocó 75.75% (25 pacientes) por determinación estructuras anatómicas y 24.24% (8 pacientes) con colocación de catéteres venosos centrales guiados por ultrasonografía (Gráfica 3).



Gráfica 9.

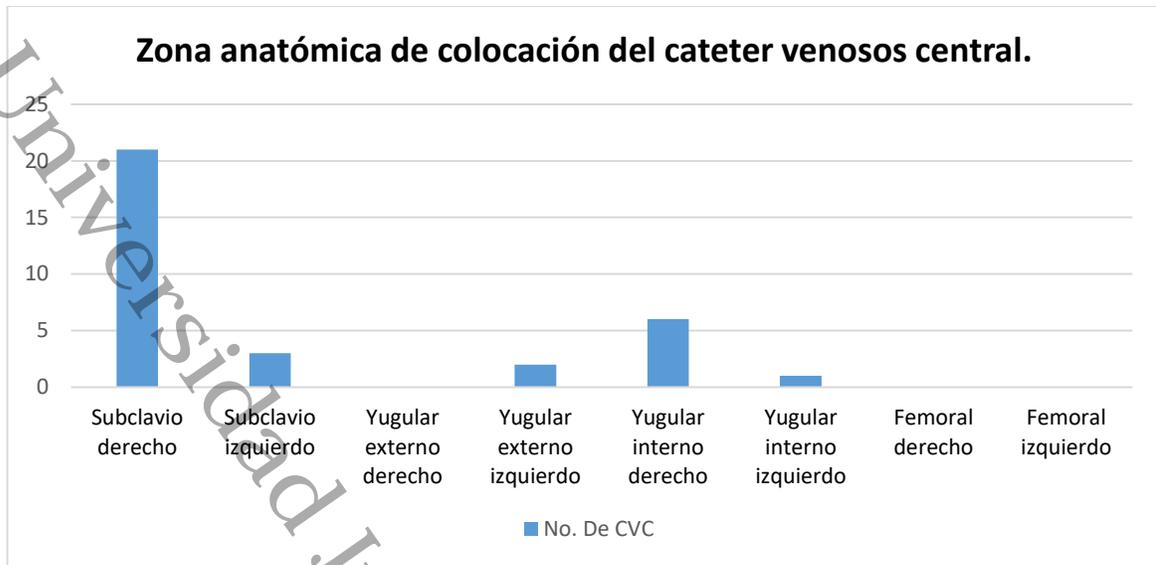
Referente a los pacientes que presentaron complicaciones durante la instalación del catéter venosos central del total de 8 pacientes, 1 paciente (12.5%) la instalación del CVC se llevó a cabo mediante ultrasonido VS. 87.5% (7 pacientes) a quien se les colocó guiado por referencias anatómicas (Gráfica 9).



Gráfica 9.

Zona anatómica de colocación del Catéter venosos central: Zona anatómica (sitio del cuerpo humano) donde se colocó el catéter venoso central (Gráfica 10 y Tabla 16). Se observó que el 63.63% (21 pacientes) se les colocó el catéter venoso central subclavio derecho, de estos pacientes el 95.2% (20 pacientes) su colocación fue realizada mediante determinación de estructuras anatómicas. El segundo sitio anatómico donde se colocó por orden de frecuencia el catéter venoso central fue Yugular interno derecho representando el 18.18% de los casos (6 pacientes) de los cuales el 100% de las veces fue colocado mediante visualización ecográfica/ultrasonográfica.

Asociación de variables de colocación y zona del catéter central con el grupo E (ecografía) y grupo A (anatomía).



Gráfica 10.

Zona anatómica	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Subclavio derecho	1	20	21	0.71
Subclavio izquierdo	0	3	3	0.001
Yugular externo derecho	0	0	0	0
Yugular externo izquierdo	1	1	2	0.21
Yugular interno derecho	6	0	6	0.001
Yugular interno izquierdo	0	1	1	5.88
Femoral derecho	0	0	0	0
Femoral izquierdo	0	0	0	0

Tabla 16.

Con relación a la zona anatómica en la que se colocó el catéter venoso central y la incidencia de complicaciones inmediatas se documentó que el 50% (4 pacientes) se registró complicación inmediata en aquellos que se les colocó CVC subclavio derecho los cuales fueron instalados mediante determinación de estructuras

anatómicas. El 25% (2 pacientes) presentaron complicación inmediata durante la instalación del CVC subclavio izquierdo realizada por determinación de estructuras anatómicas. El 12.5% (1 paciente) presentó complicación inmediata a la instalación del CVC en yugular interna derecha guiada por ultrasonografía y el 12.5% (1 paciente) presentó complicación durante la instalación del CVC yugular interno izquierdo colocado por determinación de estructuras anatómicas (Tabla 17).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON LA ZONA ANATÓMICA DE COLOCACIÓN DEL CVC	CVC	CVC	Total (8)
	Ultrasonido (1)	Referencias anatómicas (7)	
Subclavio derecho	0	4	4
Subclavio izquierdo	0	2	2
Yugular interno derecho	1	0	1
Yugular interno izquierdo	0	1	1

Tabla 17.

Personal que intervino durante la colocación del catéter venoso central:

Cantidad de personal/participantes/operadores que intervinieron durante la colocación del catéter venoso central. Se observó que en el 66.6% (22 pacientes) un operador fue capaz de colocar el catéter venoso central, mientras que en el 24.24% (8 pacientes) se requirió de dos operadores para la instalación del CVC y en el 9% (3 pacientes) se requirió tres o más operadores. (Tabla 18)

No. De Participantes/ Operadores	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Un participante	7	15	22	0.01
Dos participantes	7	1	8	0.006
Tres o más participantes	0	3	3	0.001

Tabla18.

Se documentó que el número de personal que intervino para la instalación del catéter venosos central con la incidencia de las 8 complicaciones inmediatas; el 50% (4 pacientes) intervinieron dos personas (operadores) para la instalación del

CVC, en el 37.5% (3 pacientes) intervinieron tres o más operadores para la instalación del CVC y el 12.5% (1 paciente) intervino solo un operador para la instalación del catéter venoso central (Tabla 19).

COMPLICACIONES			
INMEDIATAS DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE OPERADORES PARA LA COLOCACIÓN DEL CVC	CVC	CVC	
	Ultrasonido	Referencias	Total (8)
	(1)	anatómicas (7)	
Un participante	0	1	1
Dos participantes	1	3	4
Tres o más participantes	0	3	3

Tabla 19.

Intentos realizados mediante punción para la colocación del catéter venoso central: Cuantificación de intentos mediante punciones que se llevaron a cabo para la colocación del catéter venoso central. Se observó que el 57.57% (19 pacientes) el catéter venoso central fue colocado mediante la única punción (primer intento), siendo 63.1% de estas, por determinación de estructuras anatómicas (punción a ciegas) VS. 36.8% visualización directa mediante ultrasonografía (Tabla 20).

No. De intentos (mediante punciones) para la colocación del CVC	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Primer intento	7	12	19	0.03
Segundo intento	1	11	12	0.01
Tercer intento	0	2	2	0.01

Tabla 20.

De acuerdo con el número de intentos por punción realizados para la colocación del catéter venoso central y la incidencia de complicaciones inmediatas se registró que el 75% de las complicaciones inmediatas (6 pacientes) recibieron de 3 a 4 intentos por punción para la instalación del CVC y el 25% (2 pacientes) recibieron 5 o más intentos por punción para la instalación del CVC (Tabla 21).

COMPLICACIONES INMEDIATAS DE ACUERDO CON INTENTOS POR PUNCIÓNES PARA LA COLOCACIÓN DEL CVC			
	CVC Ultrasonido (1)	CVC Referencias anatómicas (7)	Total (8)
Primer intento	0	0	0
Segundo intento	1	5	6
Tercer intento	0	2	2

Tabla 21.

Cambio de zona anatómica para la colocación del catéter venosos central:

Cambio de zona anatómica elegida de manera inicial tras haber sido fallido al primer intento de colocación de catéter venosos central. Se observó que en los 14 pacientes donde se realizó más de dos punciones para la colocación del catéter venosos central, el 35.7% (5 pacientes) fue necesario cambiar de zona anatómica inicial para la instalación del catéter venosos central; 100% de estos casos fueron durante la instalación guiado por referencias anatómicas (Tabla 22).

Cambio de zona anatómica para la colocación del CVC	Grupo E (ecografía) 1	Grupo A (anatomía) 13	Total 14	valor de p
Cambio de zona	0	5	5	0.04

Tabla 22.

En el 50% de los pacientes en las que se observó complicaciones inmediatas requirió cambio de zona anatómica para la colocación del catéter venosos central tras haber sido fallido el primer intento de instalación.

Tiempo requerido para la colocación del catéter venoso central:

Cuantificación del tiempo que se requirió para llevar a cabo la colocación del catéter venoso central, posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este. Se observó que en la mayoría de los pacientes que se colocó el catéter venoso central requirió un tiempo a mayor a seis minutos 51.51% (17 pacientes), 48.48% (16 pacientes) requirieron un tiempo estimado de 4-6 minutos para la instalación del

CVC, mientras que tan solo el 3% (1 paciente) la colocación del catéter venoso central se llevó a cabo en menos de tres minutos, siendo instalado a través de visualización directa por ultrasonografía (Tabla 23).

Tiempo requerido para la colocación del CVC.	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
0-3 minutos para colocación	1	0	1	0.03
4-6 minutos para colocación	3	13	16	3.27
Más de 6 minutos	4	13	17	1.91

Tabla 23.

El 100% de los pacientes que presentaron complicaciones inmediatas tuvieron un tiempo mayor de 6 minutos para la colocación del catéter venoso central, posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este.

Método utilizado para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central: Herramienta imagenológica que se utilizó para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central. Se demostró que la radiografía de tórax fue el método con mayor incidencia como verificación directa de la instalación adecuada del CVC de manera inmediata con el 69.69% (23 pacientes) y mientras que el 30.30% (10 pacientes) quedaron con cálculo por medidas de acuerdo con la clasificación de los Dres. Czepizak y Cols. Métodos como ultrasonografía para verificación de la adecuada colocación de la punta del CVC no fue empleado (Tabla 24).

Asociación de variables de método de corroboración del catéter central con el grupo E (ecografía) y grupo A (anatomía).

Método de corroboración de la punta del CVC	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
--	------------------------------	------------------------------	--------------	-------------------

Medición de CVC	4	6	10	1.16
Radiografía de tórax	4	19	23	2.68

Tabla 24.

Con relación al método utilizado para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venosos central y las complicaciones inmediatas; el 75% (6 pacientes) fue mediante radiografía y el 25% (2 pacientes) fue por medición del catéter venosos central.

Complicación durante la colocación del catéter venoso: Complicación identificada durante la colocación del catéter venoso central. Se registró un total de 24.24% (8 pacientes) que presentaron alguna complicación durante la instalación del catéter venosos central (Tabla 25).

Complicación identificada durante la colocación del catéter venoso central: Durante la instalación del catéter venosos central se observaron dos tipos de complicaciones: Punción arterial 21.21% (7 pacientes) en quienes el 85.7% (6 pacientes) fue mediante la colocación del CVC por determinación de estructuras anatómicas; y lesión de conducto torácico con una incidencia de 3% (1 paciente) mediante la instalación del catéter venosos central por determinación de estructuras anatómicas (Tabla 25).

Asociación de variables de complicaciones del catéter central con el grupo E (ecografía) y grupo A (anatomía).

Complicaciones en la colocación del CVC	Grupo E (ecografía) 8	Grupo A (anatomía) 25	Total	valor de p
Punción arterial	1	6	7	1.11
Lesión conducto torácico	0	1	1	6.95
Ninguna	7	18	25	1.11

Tabla 25.

La complicación identificada durante la colocación del catéter venosos central se asociaron:

- El 75% son hombres y el 25% mujeres

- El 50% son ASA III, 37.5% ASA IV y 12.5% ASA II
- El 62.5% tenía entre sus comorbilidades la presencia de obesidad
- El 62.5% el CVC fue colocado por el adscrito, el 25% por el residente de primer año y el 12.5% por el residente de tercer año.
- El 50% fue indicación urgencia y el otro 50% indicación electiva.
- El 50% fue por justificación hemodinámica y el otro 50% por justificación farmacológica.
- El 87.5% el CVC fue colocado mediante determinación de estructuras anatómicas y el 12.5% mediante visualización por ultrasonido.
- El 50% el CVC se colocó subclavio derecho, 25% subclavio izquierdo, 12.5% yugular interno derecho, 12.5% yugular interno izquierdo.
- En el 50% de los CVC intervinieron dos operadores, 37.5% tres o más operadores y 12.5% un operador.
- En el 75% se llevaron a cabo de 3 a 4, intentos mediante punciones para la colocación del CVC en el 25% se requirieron 5 o más.
- En el 50% de las ocasiones se cambió de zona anatómica inicial tras el primer intento fallido de colocación del CVC.
- El 100% de los pacientes se requirió más de 6 minutos para la instalación del CVC, posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este.

Complicaciones 72 horas posterior a la colocación de catéter venosos central:

Del total de los pacientes de este protocolo el 96.96% (32 pacientes) no se asoció ninguna complicación secundaria a la instalación del catéter venosos central en las 72 horas posterior a su colocación, sin embargo, se identificó un paciente quien se reportó la presencia de tromboembolia pulmonar, su confirmación como etiología asociada al catéter venosos central no es clara (Tabla 26).

Complicaciones identificadas en las primeras 72 horas, posterior a la colocación del catéter venoso central. Asociación de variables de complicaciones del catéter central a las 72hrs con el grupo E (ecografía) y grupo A (anatomía),

Complicaciones 72 horas posterior a la colocación del CVC.	Grupo (ecografía) 8	E Grupo (anatomía) 25	A Total	valor de p
Tromboembolia pulmonar	0	1	1	0.01
No se identificó complicación en 72 hrs posterior a la colocación del CVC.	8	24	32	0.04

Tabla 26.

Se registró una complicación a las 72 horas posterior a la colocación del catéter venosos central, se otorgó diagnóstico de embolismo pulmonar, esta contaba con las siguientes características.

- Masculino, 27 años.
- ASA III
- Obeso
- Herida por arma de fuego
- Intervenido para LAPE.
- Con colocación del CVC por residente se segundo año de anestesiología.
- Indicación urgente
- Con justificación hemodinámica
- Colocado por determinación de estructuras anatómicas.
- Subclavio derecho
- Un operador
- Con tres a 4 intentos mediante punción para la colocación del CVC.
- Sin requerir cambio de zona anatómica inicial
- Con un tiempo requerido de más de 6 minutos para la instalación del CVC posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este.
- Con toma de radiografía de tórax como método de verificación de la adecuada colocación de la punta del CVC.
- No se identificó complicación durante la colocación del CVC

Consentimiento autorizado. Documento oficial que se proporciona al paciente o representante legal con información acerca de los riesgos y beneficios posibles de un procedimiento y/o tratamiento. El 100% de los pacientes sometidos a colocación del catéter venoso central cuentan con consentimiento firmado de anestesiología y de instalación del catéter venoso central debidamente requisitado.

Posición del paciente para la colocación del catéter venoso central. Posición anatómica correcta del paciente para realizar de manera exitosa la colocación del catéter venoso central. Se llevó a cabo en el 96.96% de los casos (32 pacientes), mientras que en el 3.3% (1 paciente) la posición no fue la adecuada para la instalación del CVC, así como de manera particular la colocación de este fue una urgencia y su técnica de instalación fue bajo determinación de estructuras anatómicas y asociada a complicación inmediata en su colocación. De los pacientes que presentaron complicaciones inmediatas el 12.5% (1 paciente) no se encontraba en la posición correcta para la instalación del CVC.

Higiene de manos. Práctica simple, efectiva e importante para la prevención de la diseminación de organismos infecciosos. En el 100% de los catéteres venosos colocados se registró previa a la instalación una adecuada técnica de higiene de manos.

Vestimenta estéril: Uso de vestimenta estéril por parte del operador para la colocación del catéter venoso central (gorro, cubre bocas, bata y guantes estériles). En el 100% de los pacientes no se cumplió una vestimenta total estéril para la colocación del CVC.

Desinfección del sitio anatómico. Proceso químico realizado al área anatómica de abordaje para la colocación del catéter venoso central. En el 100% de los catéteres venosos colocados se registró previa a la instalación una adecuada desinfección del sitio anatómico a trabajar.

Técnica aséptica: Conjunto de prácticas y procedimientos para prevenir la contaminación por patógenos en el sitio anatómico a abordar durante la colocación

del catéter venoso central. En el 100% de los catéteres venosos colocados se registró técnica aséptica durante el procedimiento de instalación del CVC.

Técnica estéril: Procedimientos para mantener la esterilidad del ambiente durante la colocación del catéter venoso central. Se llevó a cabo en el 96.96% de los casos (32 pacientes), mientras que en el 3.3% (1 paciente) técnica estéril no se mantuvo durante toda la instalación del CVC.

Limpieza con antiséptico: Empleo de antiséptico (sustancia que detiene o ralentiza el crecimiento de microorganismos) para el retiro de los restos de sangre posterior a la colocación del catéter venoso central. En el 100% de los catéteres venosos colocados se registró una adecuada limpieza de antiséptico.

Fijación del catéter venoso central: Fijación del catéter venoso central mediante sutura quirúrgica posterior su inserción. El 100% de los catéteres venosos colocados se registró una adecuada fijación de este con sutura quirúrgica.

Material para cubrir el catéter venoso central: Empleo de gasa estéril o Tegaderm para cubrir el catéter venoso central al término de su colocación. En el 100% de los catéteres venosos centrales fueron cubiertos con Tegaderm al término de su instalación.

9. DISCUSIÓN

La colocación de CVC es un procedimiento invasivo, por lo tanto, no exento de potenciales complicaciones. En la realización de este protocolo se informó que de la muestra total analizada (33 pacientes) se presentó un 27.27% de complicaciones (9 pacientes, 8 complicaciones inmediatas y 1 tardía), esto durante la instalación del catéter venoso central. Existe bibliografía como la escrita por el Dr. Bodenham, "Accesos vasculares", 2017, quien reporta que la incidencia de complicaciones puede estar presente del 2 al 15%, esto principalmente en reportes de Estados Unidos (6). Estudios mexicanos como los de Dr. Sánchez Arzate 2014 y Dr. García Carranza 2020, dejan en claro que la incidencia de complicaciones en la colocación del catéter venoso central en México no es clara. (3,7). Artículos como el del Dr. Hernández Castañeda y colaboradores "Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central" 2017, Hace mención que en México

las complicaciones asociadas a la colocación del CVC se pueden dar en un 5 hasta 26% de los casos (5). Siendo así este protocolo una estadística mayor a la estadística mexicana con un 27.27% de complicaciones (temprana y tardía). El Dr. Hernández Castañeda y colaboradores también menciona que las complicaciones mecánicas tempranas pueden tener una incidencia de 5 al 19%, siendo en nuestro protocolo 24.24%; lo cual representa un incremento en el riesgo de la morbimortalidad y estancias intrahospitalaria prolongada, representando un incremento en gastos hospitalarios y del paciente (5). También documentó que Los procesos infecciosos asociados con el catéter venosos central se han reportado en 5 a 26% y así como complicaciones tromboticas presentes en 2 a 26%; misma incidencia dependiente con el sitio de inserción, en este protocolo no se registró ningún evento infeccioso asociado, pero si la presencia de trombosis pulmonar a las 72 horas ocupando un 3%, concordando con la estadística predicha. El Dr. Hernández-Castañeda y colaboradores, cita que hoy en día el uso del ultrasonido en tiempo real se ha convertido en una herramienta valiosa para la colocación del catéter venosos central, esto se describe en tres importantes razones:

1. Seguridad que ofrece para la realización de los procedimientos.

2. Disponibilidad que existe en las instituciones para poseer equipos ultrasonográficos y la oportunidad de tener equipos personales portátiles por parte de los médicos.

3. El beneficio que ofrece la imagen ultrasonográfica en tiempo real para la visualización de las estructuras anatómicas adyacentes y centrales, al momento de la instalación del catéter venoso central. Todas estas razones justifican el uso de equipos de ultrasonido, con la única finalidad de ofrecer un incremento en la tasa de éxito y disminuye la posibilidad de complicaciones, durante la inserción del catéter venoso central. (5)

Este mismo artículo hace referencia a la existencia de encuestas mexicanas que mencionan el uso del ultrasonido para la colocación del catéter venoso central se lleva a cabo de un 15 a 39% de los casos, pese a sus recomendaciones actuales;

entre los factores asociados a esto se menciona la falta de disponibilidad de los equipos de ultrasonido en tiempo real en las instituciones públicas, la falta de este instrumento en el área de quirófano en los hospitales particulares, la falta de adiestramiento en su uso por parte de los médicos y anestesiólogos; y la falsa percepción de que no es necesario. Recordemos que la colocación vía ultrasonográfica de los catéteres venosos centrales en este protocolo se realizó con el ultrasonido que se tiene como parte de las herramientas del servicio de anestesiología del Hospital Regional Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez; mencionando así que de los 33 pacientes ingresados a este proyecto se observó que se le colocó el catéter venoso central 75.75% (25 pacientes) guiados por estructuras anatómicas y tan solo el 24.24% (8 pacientes) con colocación de catéteres venosos centrales guiados por ultrasonografía, entrando en los porcentajes previamente descritos por el Dr. Hernández-Castañeda y colaboradores, en su artículo del 2017 “Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central “ (5). El Dr. Hernández-Castañeda y colaboradores define como operador experto, a aquel que realizó un número mayor de 25 cateterizaciones exitosas en el periodo de un año, así como acceso exitoso ultrasonográfico aquel que se logró colocar en tres primeras punciones (5). En este protocolo se cumplió en un 87.5% (7 de 8 pacientes) en quienes el CVC fue colocado mediante ultrasonido el poder instalarlo en las primeras tres punciones. El Dr. Imigo y colaboradores, en su artículo “Accesos venosos centrales. J Cuadernos de Cirugía”. 2011; menciona los Inconvenientes del uso del ultrasonido para la colocación del catéter venosos central yugular interno:

- Necesidad de tecnología (equipo de ultrasonido).
- Pérdida de habilidades técnicas utilizando puntos de referencia anatómicos.
- Falsa sensación de seguridad ante la colocación del CVC.
- Aumento en el costo de los equipos ultrasonográficos. (4)

Sin embargo, los beneficios sobre las desventajas siguen siendo superiores para el uso de la ultrasonografía en la colocación del catéter venoso central.

Las indicaciones médicas para colocación del catéter venoso central (hemodinámicas, farmacológicas y terapéuticas) son claras y han sido descritas por el Dr. Sánchez Arzate, el Dr. Imigo F y el Dr. García Carranza A y colaboradores; mismas indicaciones fueron usadas como criterios para la instalación del catéter venoso central en este proyecto de investigación (3,4,7).

El Dr. Imigo F y colaboradores hace mención sobre las ventajas que tiene la colocación del catéter venoso central Yugular Interno pues se considera de fácil acceso y menor riesgo para falla en su colocación, a pesar de que se encuentre ante un operador sin experiencia (4). Su visualización resulta fácil para llevarse a cabo por técnica ecoguiada, sin embargo, existe el riesgo de punción arterial y presenta una incidencia mayor a contaminación. El Dr. Bodenham recomienda que el abordaje sea yugular interno derecho, pues se relaciona con una menor incidencia de complicaciones mecánicas como disfunción por mala posición de la punta del catéter, además de realizar hincapié en la importancia del uso de la ultrasonografía pues se ha documentado que reduce la incidencia de punción arterial, su visualización es importante pues existen vasos venosos adyacentes posteriores a la vena yugular interna (6). En el desarrollo de este proyecto se cumplió que el 83% de los CVC instalados por ultrasonido Yugular derecho no presentaron complicaciones. Mientras que el único catéter venoso central yugular interno izquierdo resultó con complicación mecánica y su colocación fue mediante determinación de estructuras anatómicas y no mediante visualización ultrasonográfica.

El acceso subclavio presenta un riesgo mayor de presentar complicaciones como neumotórax, lesión arterial, y hematoma de difícil compresión manual. Resulta difícil su colocación ecoguiada debido a la relación que existe entre clavícula y vena subclavia. El Dr. Imigo en el 2011 remarca que la instalación del CVC por determinación de referencias anatómicas se asocia a un mayor riesgo de

complicaciones mecánicas (4). Se documentó en este proyecto de investigación que el 20% de los catéteres venosos centrales subclavios derechos instalados por referencias anatómicas (4 de 20) presentaron complicación mecánica inmediata. Así como el 66.6% de los CVC subclavios izquierdos instalados por referencias anatómicas (2 de 3) se asoció a presencia de complicación durante su instalación.

El Dr. Imigo y colaboradores, hace mención que durante el uso de ultrasonido para la cateterización de la vena subclavia se hace uso de herramientas como Doppler o técnicas de "marcar y listo"; puesto que la guía ultrasonográfica en tiempo real (bidimensional), suele ser de uso infrecuente, debido a su exigencia técnica para el operador (4). En este proyecto se describió que de los 24 pacientes a los que se les instaló el CVC en vena subclavia solo 1 paciente (4%) fue guiado por ultrasonido.

El Dr. Bodenham documenta que la punción arterial como complicación mecánica temprana frecuente, en el acceso yugular la incidencia de la punción de la arteria carótida se ha reportado 1.9 a 9.4%, mientras que en el acceso subclavio hasta 3% (6). Sin embargo, en este proyecto se registró punción arterial en accesos yugular en el 14.2% y en accesos subclavio en un 25%.

El Dr. Schummer W, en su artículo de Chylothorax del 2003, documenta que la lesión de conducto torácico durante la colocación del catéter venoso central se registró en 1 al 4.2% (18). En este proyecto se llevó a cabo en el 3% (1 paciente).

El Dr. Imigo y colaboradores menciona que la posibilidad de formarse trombosis secundaria a la presencia de un catéter venosos central se ha presentado en un porcentaje 2 al 67% (4). En este proyecto la presencia de trombosis pulmonar se registró en un 3%.

El Dr. Hernández Castañeda y el Dr. Bodenham y colaboradores comenta la existencia de factores asociados que dificultan la inserción del catéter venosos central, en correlación a este proyecto encontramos asociaciones que se repitieron:

- Antecedente de intentos de cateterización fallidos.

- Presencia de obesidad IMC >25 y pacientes con IMC <19.
- Pacientes bajo ventilación mecánica.
- Pacientes bajo ventilación mecánica.
- Pacientes bajo ventilación mecánica.
- Comorbilidades asociadas a complicaciones como diabetes mellitus descontrolada, enfermedad hipertensiva, estados protrombóticos, coagulopatía o enfisema. (5, 6,16)

El Dr. Imigo F y colaboradores en su artículo Accesos venosos centrales del 2011. Hace mención que la experiencia es fundamental al momento de instalar un CVC, un médico que ha insertado más de cincuenta catéteres venosos centrales tiene un 50% menos de probabilidades de presentar una complicación mecánica, en comparación a aquel que ha insertado un menor número de catéteres (4). En este proyecto se documentó que de acuerdo a catéteres instalados con relación a aquellos que mostraron complicación: el adscrito presentó 71.4% de complicaciones (7 CVC instalados VS 5 CVC con complicación), el residente de tercer año presentó 8.3% de complicaciones (12 CVC instalados VS 1 CVC con complicación), el residente de segundo año de anestesiología mostró 0% de complicaciones (9 CVC instalados VS 0 CVC con complicación) y el residente de primer año de anestesiología con 40% de complicaciones (5 CVC instalados VS 2 CVC con complicación).

Es importante recordar que después de tres intentos no exitosos para la colocación del CVC, se recomienda solicitar ayuda a un segundo operador, así lo plasma el Dr. Imigo F y colaboradores (4). Esta situación se ve reflejada en este proyecto de investigación donde el 78.5% de los pacientes a quien se les dio más de tres intentos por punción para la colocación del CVC requirieron un segundo o hasta tercer operador para su instalación.

El Dr. Imigo y colaboradores describe que un mayor número por punciones para la instalación del catéter venosos central se ha asociado con un incremento en la incidencia de complicaciones mecánicas de hasta 6 veces, posterior a tres intentos de inserción del catéter venoso central (4). En este proyecto el 100% de los pacientes que presentaron complicaciones mecánicas recibieron más de tres intentos por punción para la colocación del catéter venosos central.

De acuerdo con lo descrito por el Dr. Imigo y colaboradores la colocación del catéter venosos central bajo características asépticas y monitorización constante es importante para evitar o detectar complicaciones inmediatas (4). Esto se realizó en el 100% de nuestros pacientes incluidos a este protocolo.

Además, el Dr. Imigo y colaboradores declaran que la posición del paciente deberá ser de acuerdo con el sitio de inserción elegido posterior a una adecuada valoración, identificando las estructuras anatómicas adyacentes (4). Durante este protocolo una adecuada posición del paciente para la instalación del CVC se respetó en el 96.96% de las veces.

El Dr. Bodenham, en su artículo de "Acceso vascular". 2017, cita la importancia de realizar una adecuada fijación del catéter venosos central, con la finalidad de evitar el desplazamiento del catéter a través de vaso, esto puede realizarse con ayuda de parches con sistemas adhesivo, mediante suturas o con ayuda de sistemas de anclaje internos. Situación que se cumplió en el 100% de nuestros pacientes a quien se les colocó CVC (6).

10. CONCLUSIONES

Este estudio encontró una incidencia mayor en la tasa de complicaciones mecánicas posterior a la colocación del catéter venosos central en comparación con las estadísticas mexicanas descritas, así como una prevalencia mayor en la colocación de catéteres venosos centrales mediante determinación de estructuras anatómicas.

Sin embargo, es importante mencionar que la tasa de éxito obtenido en aquellos pacientes a quienes se les colocó su catéter venoso central bajo la visualización en tiempo real ultrasonográfica fue de impacto positivo y por arriba de la media registrada en estudios nacionales. Se documentó una disminución de los factores asociados a complicaciones tempranas y tardías; agregado a esto, supone un beneficio en costos hospitalarios en la disminución en la morbimortalidad asociada a estas complicaciones.

A pesar de que el personal operador en la instalación de los catéteres venosos centrales (residentes del área de anestesiología) no contaban con la experiencia necesaria como operadores expertos, el uso de la ultrasonografía como instrumento para la instalación del CVC trajo consigo una menor incidencia de complicaciones en comparación con los que fueron instalados mediante de determinación de estructuras anatómicas.

El beneficio de poseer en el área de quirófano equipo ultrasonográfico trasciende de forma positiva en la praxis de la anestesiología; un ejemplo puntual de esto es hacer uso del Gold standard para la instalación de catéteres venosos centrales. La educación y práctica constante en su uso generará la destreza necesaria para su implementación cotidiana.

El catéter venoso central es y seguirá siendo hasta el momento una herramienta importante para el manejo del paciente crítico en el ámbito hospitalario.

El anestesiólogo como personal de salud en contacto directo y constante con pacientes con alto riesgo de inestabilidad hemodinámica, así como pacientes con alto riesgo de complicación a corto, mediano y largo plazo; deberá dominar entre su práctica profesional la colocación de accesos venosos centrales.

Esta intervención esencial, se llevará a cabo con el reconocimiento práctico, circunstancial e individualizado, con la menor incidencia de complicaciones.

El anestesiólogo en su evolución constante deberá hacer uso de los recursos y dispositivos tecnológicos que permitirán llevar a cabo este procedimiento con mayor seguridad, con un incremento en la tasa de éxito y como secundario a esto se llevará un decremento en la morbimortalidad hospitalaria, disminución en costos hospitalarios; concluyendo en un beneficio total a favor del paciente.

11. PROPUESTAS

Se recomienda ampliar los estudios y realizar investigación en pacientes seleccionados mediante el cálculo de tamaño de muestra, para lograr un mayor número de datos, representatividad de la población y aumentar la validez interna de la investigación.

Se recomienda realizar la investigación con diferentes técnicas de visualización ultrasonográfica para la colocación adecuada del catéter venoso central de acuerdo al sitio anatómico, con la finalidad de obtener un mayor dominio de esta herramienta de imagen.

Se recomienda realizar investigación acerca de la verificación ultrasonográfica de la punta del catéter venoso central el cual ha sido colocado ecoguiado, con la intención de reducir los costos en la toma de radiografías y otros estudios de imagen posterior a la colocación de este.

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mier J, Suárez T, Gutiérrez CECJSeT. El Hospital General Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez. 2000;6(1):336-7.
2. Flores CA, Fatica IF, Ortiz VD, Bornia JE, Denardi P, Pailhe VJHAC. Historia del acceso venoso central. 2018:59-65.
3. Sánchez-Arzate KI, Molina-Méndez FJJRMdA. Estado actual del catéter venoso central en anestesiología. 2014;37(S1):138-45.
4. Imigo F, Elgueta A, Castillo E, Celedón E, Fonfach C, Lavanderos J, et al. Accesos venosos centrales. J Cuadernos de Cirugía. 2011;25(1):52-8.
5. Hernández-Castañeda B, Peña-Pérez CAJMidM. Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central. 2017;33(3):323-34.
6. Bodenham AJRMCLC. Acceso vascular. 2017;28(5):713-26.

7. García Carranza A, Caro Pizarro V, Quirós Cárdenas G, Monge Badilla MJ, Arroyo Quirós AJMLdCR. Central Venous Catheter and its complications. 2020;37(1):74-86.
8. Millington SJ, Colvin MO, Shiloh AL, Koenig SJC. How I Do It: Ultrasound-Guided Internal Jugular and Femoral Central Venous Catheter Insertion. 2020;158(6):2425-30.
9. Castro-Salinas JEJRMdA. Colocación de catéter central subclavio mediante abordaje infraclavicular modificado. 2014;37(Supl 1):S352-S8.
10. Betancourt AC, Romero JAP, Varona DC, Labrada FR, Borrell MCJRCAyR. Canalización yugular externa. Una opción del anesestesiólogo. 2006;5(3).
11. Beheshti MVJTiV, radiology i. A concise history of central venous access. 2011;14(4):184-5.
12. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. 2012;38:1105-17.
13. Wigmore T, Smythe J, Hacking M, Raobaikady R, MacCallum NJBjoa. Effect of the implementation of NICE guidelines for ultrasound guidance on the complication rates associated with central venous catheter placement in patients presenting for routine surgery in a tertiary referral centre. 2007;99(5):662-5.
14. Mitre CI, Golea A, Acalovschi I, Mocan T, Caea A-M, Rut C, et al. Ultrasound-guided external jugular vein cannulation for central venous access by inexperienced trainees. 2010;27(3):300-3.
15. Fragou M, Gravvanis A, Dimitriou V, Papalois A, Kouraklis G, Karabinis A, et al. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. 2011;39(7):1607-12
16. Akkuzu E, Sincar Ş, Kalkan GJPEC. A Case Series of Life-Threatening Complications of Central Venous Catheter Insertion. 2021;37(11):e775-e8.
17. Rivas, T. R. J. R. M. C. L. C. (2011). "Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales." **22**(3): 350-360.

18. Schummer W, Schummer Rivas TRJRMCLC. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. 2011;22(3):350-60.C, Hoffmann EJDA. Chylothorax nach Anlage eines zentralvenösen Katheters. 2003;52(10):919-24.
19. Intagliata E, Basile F, Vecchio RJIGDC. Totally implantable catheter migration and its percutaneous retrieval: case report and review of the literature. 2016;37(5):211.
20. Porzionato A, Montisci M, Manani GJJoca. Brachial plexus injury following subclavian vein catheterization: a case report. 2003;15(8):582-6.
21. Hernández-Matamoros H, Padilla-Cuadra JI, Hernández de Mezerville VJRCdC. Fístula carotídea-yugular secundaria a colocación de vía central. 2007;9(3):35-7.
22. López-Quiñones M, Bargalló X, Blasco J, Real MI, González S, Buñesch L, et al. Iatrogenic carotid–jugular arteriovenous fistula: color Doppler sonographic findings and treatment with covered stent. 2006;34(6):301-5.
23. Kwon SS, Falk A, Mitty HAJJov, Radiology I. Thoracic duct injury associated with left internal jugular vein catheterization: anatomic considerations. 2002;13(3):337-9.
24. Bion J, Richardson A, Hibbert P, Beer J, Abrusci T, McCutcheon M, et al. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimise central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. 2013;22(2):110-23.
25. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. 2009;49(1):1-45.
26. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. 2014;86:S1-S70.
27. Webster J, Gillies D, O'Riordan E, Sherriff KL, Rickard CMJCDoSr. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. 2011(11).

28. Estrada-Orozco K, Cantor-Cruz F, Larrotta-Castillo D, Díaz-Ríos S, Ruiz-Cardozo MAJRCdOyG. Inserción y mantenimiento del catéter venoso central: recomendaciones clínicas basadas en la evidencia. 2020;71(2):115-62.
29. Enriquez Vidal A, Hernández Cortés C, Carrillo Ramírez SdC, Esponda Prado JGJAmga. Instalación de catéter venoso central por ultrasonido. Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. 2017;15(2):118-22.
30. Caballero AF, Villarreal KJRca. Ultrasonido para accesos vasculares centrales. Un concepto de seguridad que se renueva día a día: revision. 2018:32-8.
31. Björkander M, Bentzer P, Schött U, Broman ME, Kander TJAAS. Mechanical complications of central venous catheter insertions: A retrospective multicenter study of incidence and risks. 2019;63(1):61-8.
32. Smit JM, Haaksma ME, Lim EH, Steenvoorden TS, Blans MJ, Bosch FH, et al. Ultrasound to detect central venous catheter placement associated complications: a multicenter diagnostic accuracy study. 2020;132(4):781-94.

13. ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de variable	Escala de medición
Sexo	Condición que distingue de un hombre a una mujer	Características externas e internas de un hombre y una mujer	1 =Femenino 2= Masculino	Cualitativa dicotómica	
Edad	Años cumplidos por la persona desde su	Número cumplido en años	Número de años	Cuantitativa continua	Años

	nacimiento hasta la fecha	registrado en el expediente			
Peso	Medida antropométrica que define la constitución de cada individuo.	Valor obtenido como “peso” obtenido en valoración preanestésica	Número de kilos	Cuantitativa continua	Kilogramos
Talla	Medida antropométrica que define la constitución de cada individuo.	Valor obtenido como “medición” obtenido en valoración preanestésica	Número en centímetros	Cuantitativa continua	Centímetros
IMC	Índice de masa corporal	Medida que relaciona el peso y la estatura del cuerpo humano. Permite identificar el sobrepeso y la obesidad en adultos. Es el resultado de: (kilogramos) ÷ (metros cuadrados) = IMC	Número	Cuantitativa continua	
Grado en la escala ASA	Estado o condición física del paciente según la	Puntaje obtenido posterior a	1 = ASA I 2 = ASA II	Cualitativa dicotómica	Escala ASA

	clasificación de la Asociación Americana de Anestesiología	valoración preanestésica	3= ASA III. 4= ASA IV. 5= ASA V.		
Posición quirúrgica	Posición quirúrgica para realizar el abordaje quirúrgico	Posición quirúrgica en la que coloca al paciente para realizar el abordaje quirúrgico	1.DD (Decúbito Dorsal) 2.DLD (Decúbito lateral derecho) 3. DLI (Decúbito Lateral Izquierdo) 4. DP (Decúbito Prono)	Cualitativa dicotómica	
Patología comórbida	Patología comórbida	“Comorbilidad”, también conocida como “morbilidad asociada”. Término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.	1. DM2. 2.HAS. 3. OBESIDAD. 4.COAGULOPATIA 5. OTRO 6. NINGUNA	Cualitativa ordinal	
Diagnostico Preoperatorio	“Diagnóstico” (del griego diagnostikós, a su vez del prefijo día-, "a través", y gnosis, "conocimiento" o "apto para	Enfermedad, entidad nosológica, síndrome o cualquier estado patológico o de salud,	1= Hematoma subdural/ epidural. 2= Tumores cerebrales 3= Herida por arma de fuego abdominal, pélvica, torácica y/o cervical.	Cualitativa ordinal	

	conocer"). En el período que precede a una intervención quirúrgica.	identificado previo a la intervención quirúrgica.	<p>4= Herida por punzocortante, lesión vascular.</p> <p>5= Paciente quemado.</p> <p>6= Traumatismo abdominal cerrado.</p> <p>7= Patología torácica y pulmonar mayor, tórax inestable.</p> <p>8= Fractura y traumatismo de miembros pélvicos.</p> <p>9= Patología abdominal mayor, abdomen agudo no traumática.</p> <p>10= Fascitis necrotizante en extremidades inferiores.</p> <p>11=Patología gineco/obstétrica</p>		
Cirugía realizada	Intervención de tipo quirúrgica.	Evento quirúrgico al cual fue sometido un paciente, con la intención de dar solución a su padecimiento.	<p>1. Craneotomía y drenaje de hematoma</p> <p>2. Craneotomía y resección tumoral</p> <p>3. LAPE/ intervención abdominal/pelvica mayor</p>	Cualitativa ordinal	

			<p>4. Exploración vascular</p> <p>5. Lavado quirúrgico y debridación</p> <p>6. Toracotomía, fijación costal, intervención toracopulmonar mayor.</p> <p>7. Amputación / Fijación de fractura en extremidad inferior</p>		
Grado académico del operador	Niveles de preparación profesional universitaria	Grado académico de la persona quien coloca el catéter venoso central.	<p>1= ADSCRITO.</p> <p>2= R3.</p> <p>3= R2.</p> <p>4= R1</p>	Cuantitativa continua	
Colocación del catéter venoso central	Indicación médica para la colocación del catéter venoso central	Clasificación de la indicación de acuerdo con la importancia para la colocación del catéter venoso central	<p>1= Indicación electiva.</p> <p>2= Indicación urgente</p>	Cualitativa ordinal	

<p>Justificación para la colocación del CVC</p>	<p>Justificación médica para la colocación del catéter venoso centra.</p>	<p>Con relación al estado clínico del paciente, así como su diagnóstico médico, se justificará la colocación del catéter venoso central.</p>	<p>1= Indicaciones hemodinámicas. 2= Indicaciones farmacológicas 3=Indicaciones terapéuticas</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	
<p>Técnica de colocación del catéter venoso central</p>	<p>Técnica empleada para la colocación del catéter venoso central.</p>	<p>Conjunto de procedimientos y recursos que se utilizan para la colocación del catéter venoso central</p>	<p>1= Guiados por ultrasonido 2= Identificación de estructuras anatómicas</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	
<p>Zona anatómica de colocó del catéter venoso central.</p>	<p>Identificación de zona anatómica donde se colocó el catéter venoso central.</p>	<p>Área del cuerpo humano definida, donde se colocó el catéter venoso central.</p>	<p>1= Subclavio derecho 2= Subclavio izquierdo 3= Yugular externo derecho 4= Yugular externo izquierdo 5= Yugular interno derecho 6= Yugular interno izquierdo 7= Femoral derecho 8= Femoral izquierdo</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	

Personal que intervino durante la colocación del catéter venoso central.	Cantidad de operadores que intentaron durante la colocación del catéter venoso central.	Número de operadores que intentaron mediante punciones para la colocación del catéter venoso central.	1= 1 2= 2 3= 3 o más	Cuantitativa discreta	
Intentos realizados para la colocación del catéter venoso central	Numero de intentos realizados para la colocación del catéter venoso central	Cuantificación de intentos (punciones) que se llevaron a cabo para la colocación de un catéter venoso central	1= 1-2 2= 3-4 3= 5 o mas	Cuantitativa discreta	
Cambio de zona anatómica para la colocación del catéter venosos central	Cambio de zona anatómica elegida de manera inicial tras haber sido fallido al primer intento de colocación de catéter venosos central.	Definir si se realizó cambio de zona anatómica inicial tras haber sido fallido al primer intento de colocación de catéter venosos central	1= Si 2= No	Cualitativa nominal	
Tiempo requerido para la colocación del catéter venoso central.	Tiempo invertido para llevar a cabo la colocación del catéter venoso central.	Cuantificación del tiempo que se requirió para llevar a cabo la colocación del	1=0 a 3 minutos 2= 4 a 6 minutos 3= Más de 6 minutos	Cuantitativa discreta	

		catéter venoso central, posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este			
Método utilizado para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central	Herramienta imagenológica que se utilizó para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central	Descripción del método imagenológico que se utilizó para la verificación de la adecuada colocación de la punta del catéter venoso central	1 = Ultrasonografía 2= Medición del catéter venosos central 3= Radiografía de tórax 4= Ninguno	Cualitativa	
Complicación durante la colocación del catéter venoso central.	Complicación identificada durante la colocación del catéter venoso central.	Se indicará durante la colocación del catéter venoso central existió alguna complicación.	1=SI. 2= No	Cualitativa ordinal	
Complicación identificada durante la colocación del catéter venoso central	Complicación que se identificó durante el proceso de colocación del catéter venoso central	Descripción de la complicación que se presentó durante la colocación del catéter venoso central	1= Arritmias, 2=Punción arterial, 3=Colocación arterial del catéter, 4=Daño vascular, 5=Hemorragia, 6=Neumotórax, 7=Hemotórax,	Cualitativa ordinal	

			<p>8=Lesión del conducto torácico, 9=Complicación con la guía metálica (Torción de guía, guía retenida, pérdida de la guía), 10=Taponamiento cardiaco, 11=Lesión neurológica, 12=Mal posición de la punta del catéter. 13=Embolismo aéreo, 14=Embolismo de la guía metálica. 15= Ninguna</p>		
<p>Complicaciones 72 horas posterior a la colocación de catéter venosos central.</p>	<p>Identificación de complicaciones en las primeras 72 horas posterior a la colocación del catéter venosos central</p>	<p>Se indicará si existió alguna complicación en las primeras 72 horas posterior a la colocación del catéter venosos central</p>	<p>1=Si 2=No</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	
<p>Complicaciones identificadas en las primeras 72 horas, posterior a la colocación del catéter venoso central</p>	<p>. Descripción de complicación o complicaciones identificadas en las primeras 72 horas, posterior a la colocación del</p>	<p>Descripción de la complicación o complicaciones identificadas en las primeras 72 horas</p>	<p>COMPLICACIONES INMEDIATAS: Mecánicas, 1= Arritmias, 2=Punción arterial, 3=Colocación arterial del catéter,</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	

	catéter venoso central.	posterior a la colocación del catéter venoso central.	<p>4=Daño vascular, 5=Hemorragia, 6=Neumotórax, 7=Hemotórax, 8=Lesión del conducto torácico, 9=Complicación con la guía metálica (Torción de guía, guía retenida, pérdida de la guía), 10=Taponamiento cardíaco, 11=Lesión neurológica, 12=Mal posición de la punta del catéter.</p> <p>Trombótica: 13= Embolismo aéreo, 14=Embolismo de la guía metálica.</p> <p>COMPLICACIONES TARDIAS:</p> <p>Mecánicas: 15=Taponamiento cardíaco, 16=Erosión o perforación de los vasos, 17=Estenosis venosa, 18=Embolismo o ruptura del catéter.</p> <p>Infecciosas: 19=Colonización del</p>		
--	-------------------------	---	--	--	--

			<p>catéter, 20=Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter.</p> <p>Tromboembólicas: 21=Trombosis relacionada a catéter, 22=Embolismo pulmonar, 23=Embolismo aéreo. 24= Ninguna</p>		
Consentimiento autorizado.	<p>Documento oficial que se proporciona al paciente o representante legal con información acerca de los riesgos y beneficios posibles de un procedimiento y/o tratamiento.</p>	<p>Presentación y firma del consentimiento de autoriza de colocación del catéter venoso central al paciente o representante legal.</p>	<p>1= Si 2= No</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	
Posición del paciente para la colocación del catéter venoso central.	<p>Posición anatómica correcta del paciente para realizar de manera exitosa la colocación del</p>	<p>Se indicará si previo a la colocación del catéter venoso central, se posicionó al paciente de manera</p>	<p>1= Si 2= No</p>	<p>Cualitativa ordinal</p>	

	catéter venoso central.	correcta para el abordaje y canulación.			
Higiene de manos.	Práctica simple, efectiva e importante para la prevención de la diseminación de organismos infecciosos.	Indicar si previo al abordaje y colocación del catéter venoso central se realizó adecuado lavado de manos. .	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	
Vestimenta estéril	Uso de vestimenta estéril por parte del operador para la colocación del catéter venoso central	Indicar si se hizo uso de vestimenta estéril (Gorro, cubre bocas, bata y guantes estériles) para la colocación del catéter venoso central.	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	
Desinfección del sitio anatómico	Proceso químico realizado al área anatómica de abordaje para la colocación del catéter venoso central.	Previo al abordaje y colocación del catéter venoso central se deberá realizar una adecuada desinfección del sitio anatómico a	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	

		trabajar, con la finalidad de reducir el riesgo de infección.			
Técnica aséptica	Conjunto de prácticas y procedimientos para prevenir la contaminación por patógenos en el sitio anatómico a abordar durante la colocación del catéter venoso central.	Indicar si previa a la colocación catéter venoso central se practicó técnica aséptica para el paciente.	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	
Técnica estéril	Procedimientos para mantener la esterilidad del ambiente durante la colocación del catéter venoso central.	Indicar si existió técnica estéril durante la colocación del catéter venoso central.	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	
Limpieza con antiséptico	Empleo de antiséptico (sustancia que detiene o ralentiza el crecimiento de microorganismos) para el retiro de los restos de sangre posterior	Definir si al término de la colocación del catéter venoso central se utilizó alguna sustancia antiséptica para el retiro	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	

	a la colocación del catéter venoso central	de los restos de sangre.			
Fijación del catéter venoso central	Fijación del catéter venoso central mediante sutura quirúrgica posterior su inserción.	Definir si al término de la colocación del catéter venoso este se fijó a la piel del paciente mediante sutura quirúrgica.	1= Si 2= No	Cualitativa ordinal	
Material para cubrir el catéter venoso central	Empleo de gasa estéril o Tegaderm para cubrir el catéter venoso central al término de su colocación	Descripción del material empleado para cubrir el catéter venoso central al término de su colocación.	1=Gasa estéril 2=Tegaderm		

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente hago constar que he decidido participar en el protocolo de investigación titulado: "Complicaciones en la colocación del catéter venoso central, mediante ecografía vs. Determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo a. Rovirosa Pérez" con número de folio JI-PG-201 con fecha de aprobación de 06 de julio de 2023. El cual ya ha sido previamente analizado y aceptado por el Comité Divisional de Investigación de acuerdo con las guías de la Declaración de Helsinki.

El objetivo del estudio es: determinar las complicaciones en la colocación del catéter venoso central, mediante ecografía vs. Determinación de referencias anatómicas, en el área de quirófano en el hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo a. Rovirosa Pérez.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en: permitir recabar datos personales, expediente médico, perfil epidemiológico, así como la descripción específica durante la colocación del catéter venoso central; para determinar las variables asociadas a complicaciones.

El investigador responsable se ha comprometido a otorgarme información relativa a la investigación y al uso de mis datos en cualquier momento que yo lo requiera. Entiendo que conservo el derecho a retirar mi consentimiento en cualquier momento en que lo considere conveniente.

Por medio de la presente otorgo mi consentimiento informado para que los datos aquí presentados sean utilizados con fines de investigación, difusión, publicación y divulgación científica.

Nombre y firma del sujeto de estudio:

Nombre y firma de los investigadores responsables:

Dra. Valeria Alexandra Rueda Martínez

Dr. Javier Hernández Rasgado

Dra. Crystell Guadalupe Guzmán Priego

Contacto del investigador responsable:

Dra. Valeria Alexandra Rueda Martínez; Dr. Javier Hernández Rasgado
Hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo a. Rovirosa Pérez.

Tel: +52 3123170539; +52 9931776457

Dra. en C. Crystell Guadalupe Guzmán Priego

Laboratorio de Cardiometabolismo Centro de Investigación, División Académica de Ciencias de la Salud, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Tel: +52 9932428993

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO * DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD * COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO * POSGRADO EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA



INCIDENCIA COMPLICACIONES EN LA COLOCACIÓN DEL CATÉTER VENOSOS CENTRAL, MEDIANTE ECOGRAFÍA VS. POR DETERMINACIÓN DE REFERENCIAS ANATÓMICAS, EN EL ÁREA DE QUIRÓFANO POR EL ANESTESIOLOGO EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GUSTAVO A. ROVIROSA PÉREZ.
POR: VALERIA ALEXANDRA RUEDA MARTÍNEZ

CUESTIONARIO PARA OBTENCION DE DATOS ESTADISTICOS

- Lugar físico de colocación del catéter venosos central: Área de quirófano del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.
- Personal que coloca el catéter venoso central: Servicio de anestesiología del hospital regional de alta especialidad Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez.
- Periodo de colocación del catéter venoso central: Periodo abril- mayo 2023

Anestesiólogo:		Residente:		Grado de quien coloca el Catéter venosos central (CVC).						
				Adscrito		R3	R2	R1		
Nombre del paciente:		Expediente:		Fecha:		Hora:				
Cama:		Servicio:								
Sexo:	Edad:	Peso:	Talla:	IMC:	ASA: I	II	III	IV	V	Posición quirúrgica:
Patología Comórbida:	DM2	HAS	OBESIDAD	COAGULOPATIAS	OTROS					
Diagnostico Preoperatorio				Monitorización:		1	2	3		
Diagnostico Postoperatorio				Cirugía Realizada		Presencia de acceso venoso periférico, sitio anatómico y calibre:				
Catéter venoso central	Electiva	Indicación de la colocación del CVC:			Se colocó CVC.		SI			
	Urgente						NO			
Método para colocación del CVC:		Localización								
Guiados por ultrasonido	Identificación de estructuras anatómicas	Subclavio		Yugular Externa		Yugular interna		Femoral		
		Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	
Cantidad de personas que intervinieron mediante punciones en la colocación del CVC				Numero de intentos que se llevaron a cabo para la colocación de un catéter venoso central						
1		2		3 o más		1-2		3-4		5 o más
¿Fue necesario cambiar de zona anatómica tras haber sido fallido al primer intento de colocación de catéter venosos central?		Si		Zona INICIAL de intento de colocación del catéter venoso central.						
		No		Zona donde se instaura el catéter venoso central.						
¿Tiempo que se requirió para llevar a cabo la colocación del catéter venoso central, posterior a la realización de asepsia y antisepsia; y previa a la fijación de este?				¿Qué método se utilizó para la verificación de la adecuada colocación de la punta del CVC?						
0 a 3 minutos		4 a 6 minutos		Más de 6 minutos		Ultrasonografía		Medición del CVC		Radiografía de tórax
¿Durante la colocación del CVC se identificó alguna complicación? (Indique todas las presentes)										
Complicaciones Inmediatas										
Mecánicas			Lesión del conducto torácico				Trombóticas			
<input type="checkbox"/> Arritmias			<input type="checkbox"/> Complicación con la guía metálica (Torción de guía, guía retenida, pérdida de la guía)				<input type="checkbox"/> Embolismo aéreo			
<input type="checkbox"/> Punción arterial			<input type="checkbox"/> Taponamiento cardiaco				<input type="checkbox"/> Embolismo de la guía metálica			
<input type="checkbox"/> Colocación arterial del catéter			<input type="checkbox"/> Lesión neurológica							
<input type="checkbox"/> Daño vascular			<input type="checkbox"/> Mal posición de la punta del catéter							
<input type="checkbox"/> Hemorragia										
<input type="checkbox"/> Neumotórax										
<input type="checkbox"/> Hemotórax										
Se identificó complicaciones en las primeras 72 horas de colocación de catéter venosos central.							SI		No	

Complicación o complicaciones identificadas en las primeras 72 horas, posterior a la colocación del catéter venoso central. (Indique todas las que se encuentran presentes).		
Complicaciones inmediatas:		
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Arritmias <input type="checkbox"/> Rinción arterial <input type="checkbox"/> Colocación arterial del catéter <input type="checkbox"/> Daño vascular <input type="checkbox"/> Hemorragia <input type="checkbox"/> Neumotorax <input type="checkbox"/> Hemotórax <input type="checkbox"/> Lesión del conducto torácico <input type="checkbox"/> Complicación con la guía metálica (Torción de guía, guía retenida, pérdida de la guía) <input type="checkbox"/> Taponamiento cardíaco <input type="checkbox"/> Lesión neurológica <input type="checkbox"/> Mal posición de la punta del catéter 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Trombóticas <input type="checkbox"/> Embolismo aéreo <input type="checkbox"/> Embolismo de la guía metálica.
Complicaciones tardías:		
<ul style="list-style-type: none"> • Mecánicas. <input type="checkbox"/> Taponamiento cardíaco. <input type="checkbox"/> Erosión o perforación de los vasos. <input type="checkbox"/> Estenosis venosa. <input type="checkbox"/> Embolismo o ruptura del catéter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infecciosas. <input type="checkbox"/> Colonización del catéter. <input type="checkbox"/> Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tromboembólicas. <input type="checkbox"/> Trombosis relacionada a catéter. <input type="checkbox"/> Embolismo pulmonar. <input type="checkbox"/> Embolismo aéreo.
Antes del procedimiento de colocación del CVC		
	Si	No
Consentimiento autorizado		
Posición correcta del paciente para el procedimiento de acuerdo con el sitio señalado		
Confirmando la realización de higiene de manos adecuada		
Utiliza Gorro, cubre bocas, bata y guantes estériles.		
Desinfección del sitio de colocación		
Uso de técnica aséptica para el paciente		
Durante el procedimiento de colocación del CVC		
	Si	No
Técnica estéril todo el tiempo		
Al finalizar la colocación del CVC		
	Si	No
¿Limpio con antiséptico los restos de sangre en el lugar?		
¿Se fijo el catéter con material de sutura?		
¿Utilizo gasa estéril para cubrir el catéter o Tegaderm?	Gasa estéril	Tegaderm