

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



ACCESOS VENOSOS CENTRALES: TÉCNICA CONVENCIONAL DE SELDINGER VERSUS GUIADA POR ULTRASONIDO

JOSÉ PABLO VELÁSQUEZ PADILLA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Enero 2020



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.244.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): José Pablo Velásquez Padilla

Registro Académico No.: 201690142

No. de CUI : 3830727190101

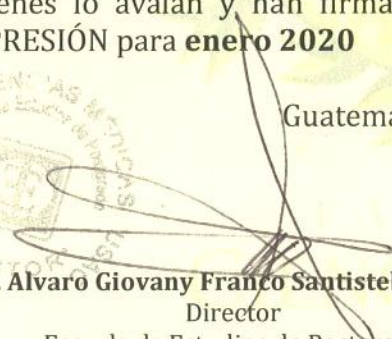
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **ACCESOS VENOSOS CENTRALES: TÉCNICA CONVENCIONAL DE SELDINGER VERSUS GUIADA POR ULTRASONIDO**


Que fue asesorado por: Dr. Yasser Joel Falla Berganza, MSc

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre de 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce

Ciudad de Guatemala, 26 de Agosto de 2019

Doctor(a)

Oscar Leonel Morales Estrada

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt


Presente.

Respetable Dr. Oscar Morales:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor: **José Pablo Velásquez Padilla carné 201690142**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula "**Accesos venosos centrales: Técnica convencional de Seldinger versus guiada por Ultrasonido**".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **José Pablo Velásquez Padilla** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Yasser Joel Falla Berganza
MSC. CUIDADOS INTENSIVOS
MSC. MEDICINA INTERNA
COL. 14018

Dr. Yasser Joel Falla Berganza MSc.
Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 26 de Agosto de 2019

Doctor(a)

Oscar Leonel Morales Estrada

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt

Presente.

Respetable Dr. Oscar Morales:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **José Pablo Velásquez Padilla carné 201690142**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula "**Accesos venosos centrales: Técnica convencional de Seldinger versus guiada por Ultrasonido**".

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **José Pablo Velásquez Padilla** ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.
Revisora de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Braulio Tacatic, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Hospital Roosevelt

Fecha Recepción: 18 de julio 2019

Fecha de dictamen: 02 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

José Pablo Velásquez Padilla

Accesos venosos centrales: Técnica convencional de Seldinger versus guiada por ultrasonido.

Sugerencias de la Revisión: Autorizar examen privado.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc. Archivo

MVPM/karin

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: por mis medios y propios recursos, esto no hubiese sido posible

A MIS PADRES: por ser siempre mi motivación y mi mejor ejemplo, por su apoyo en mi desarrollo como médico y como persona, sin ellos esto tampoco sería posible

A MIS HERMANOS: Por ser pilar fundamental en mis metas profesionales, ser una motivación para lograr mis objetivos.

A MIS PASTORES: Por ayudar a fortalecer mis creencias, por su apoyo y motivación, por elegirme como parte de este proyecto.

A ANA MARIA MARTINEZ: Por su compañía, su apoyo, ser mi motor para lograr esta meta. Agradezco por ser mi perfecta compañía. JUNTOS PODEMOS

A FAMILIA MARTINEZ: Agradezco a esposos Martínez Mora e hijos, la consecución de este objetivo es en gran parte por ustedes, por ser mi familia en Guatemala.

A DR. CARLOS MEJIA VILLATORO: Por guiarme al inicio de mi Maestría en Medicina Interna, así como en este proyecto de tesis.

A DR. SERGIO GALDAMEZ: Por el apoyo que me ha brindado en los últimos dos años, por sus consejos, su dirección y esfuerzo para el desarrollo de la Maestría de Medicina Interna y para mi desarrollo personal como persona y profesional.

A DR. JOEL FALLA: Por asesorarme en el proyecto de tesis, instruirme en la técnica de colocación de Accesos vasculares guiados por ultrasonido y por ser mentor y formador durante la maestría.

A DRA. KARINA LINARES y LIC ALEX ROCAEL SEIJAS: agradezco por el apoyo, dedicación e interés puesto en mi formación en el área de investigación y gracias por el apoyo que me han brindado y a cada uno de mis compañeros en todo momento.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS: Por hacer el camino más fácil, por su apoyo y comprensión.

AI DEPARTAMENTO DE MEDICINA INTERNA: Por siempre mi agradecimiento por permitir formarme en esta institución.

A MIS PACIENTES: Por el conocimiento obtenido a través de la experiencia en el tratamiento de sus padecimientos.

INDICE DE CONTENIDOS

Contenido

RESUMEN.....	i
I. INTRODUCCION.....	1
II.ANTECEDENTES.....	4
III. OBJETIVOS	14
IV. MATERIALES Y METODOS	15
V. RESULTADOS.....	28
VI. DISCUSION Y ANALISIS.....	39
6.1 Conclusiones	48
6.2 Recomendaciones.....	49
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50
VIII. ANEXOS	55

INDICE DE TABLAS	PÁGINA
Tabla 1: Contraindicaciones para colocar accesos venosos centrales	5
Tabla 2: Tabla comparativa beneficios y desventajas del uso de ultrasonido	7
Tabla 3: comparación de tasas de éxito al colocar accesos vasculares en Estados Unidos	9
Tabla 4 Complicaciones mecánicas o de la técnica de inserción y los diferentes factores de riesgo reconocidos	10
Tabla 5: Riesgo de complicaciones según el sitio de inserción, Adaptado de Graham	12
Tabla 6: Definición y operacionalización de las variables	20
Tabla 7 Caracterización de los Grupos de estudio evaluados	28
Tabla 8: Regresión logística multivariable (Bajo Peso y relación con neumotórax)	30
Tabla 9: Regresión logística multivariable (Obesidad y relación con colocación inadecuada)	30
Tabla 10: Indicaciones comunes por grupo para la colocación de accesos venosos centrales	31
Tabla 11: Sitios Anatómicos de inserción del acceso venoso central por grupo de estudio	31
Tabla 12: Complicaciones asociadas a accesos venosos centrales en grupo 1A /1B	32

Tabla 13: Complicaciones asociadas a accesos venosos centrales en grupo 2A /2B	32
Tabla 14: Complicaciones infecciosas por grupo de estudio	33
Tabla 15: Infecciones asociadas a la colocación de accesos venosos centrales, por grupo de estudio	34
Tabla 16: Tiempo de procedimiento (mínimo, máximo, promedio) utilizado por cada grupo de estudio	36
Tabla 17: U de Mann-Whitney para determinar el impacto del ultrasonido en el tiempo de procedimiento para colocar un acceso venoso central	37
Tabla 18: Anova Factorial	38
Tabla 19: Chi cuadrado (Técnica utilizada y complicaciones asociadas)	39
Tabla 20: Chi cuadrado (Año de residencia y complicaciones asociadas)	40
Tabla 21: Complicaciones mecánicas e infecciosas por grupos analizados	41
Tabla 22: Comorbilidades asociadas a complicación mecánica/infecciosa	42
Tabla 23: Comorbilidades asociadas a cada técnica utilizada en la colocación del acceso vascular	43

RESUMEN

INTRODUCCION: la colocación de acceso venoso central tanto por técnica convencional de marcaje como guiada por ultrasonido, puede resultar con complicaciones, en los Estados Unidos de América, se colocan 15 millones de accesos centrales, aproximadamente, por año.¹ 250,000 se complican, con un costo de \$25,000 por evento, a nivel local en el Hospital Roosevelt aproximadamente el 80% de los residentes no tienen entrenamiento formal en ecografía y todos están interesados en el aprendizaje, existe casi un 50% de tasa de fracaso con el enfoque tradicional como la base para la colocación del Acceso venoso central.

OBJETIVO: se estableció comparar las dos técnicas de acceso venoso central, una guiada por ultrasonido y la segunda con método de marcaje convencional, para determinar la frecuencia de complicaciones y el tiempo necesario para colocar el acceso central.

METODOLOGIA: Estudio analítico, prospectivo y longitudinal, cuya población fueron todos los pacientes que acudieron a la Emergencia de Medicina Interna durante el año 2017, con indicación para colocar un acceso venoso central.

RESULTADOS: Se incluyeron un total de 72 pacientes, divididos en dos grupos de 36 pacientes, predominó el sexo masculino, la edad promedio fue de 48.8 años, y hubo una reducción significativa en el número de complicaciones al utilizar el ultrasonido con un valor de P de 0.005, con una tasa de colocación exitosa del 97,6 % versus 52 % mediante técnica convencional, se dio validez a la hipótesis alterna mediante U de Mann Whitney con P 0.002

CONCLUSION: Utilizar el ultrasonido como herramienta para la colocación de accesos centrales disminuye considerablemente el número de complicaciones y el tiempo requerido para el procedimiento

Palabras Claves: accesos venosos centrales, técnica guiada por ultrasonido, técnica Seldinger convencional, complicaciones mecánicas e infecciosas asociadas a accesos venosos centrales.

I. INTRODUCCION

Se conoce que en los Estados Unidos como país de referencia, se colocan más de quince millones de accesos venosos centrales cada año, con un porcentaje de falla de la punción del 35% y con tasas de complicaciones mayores al 15%, tales como la punción arterial y el neumotórax en 21% de los pacientes. En el Hospital Roosevelt, Guatemala son pocos los datos estadísticos de complicaciones, ya que es un procedimiento relativamente reciente, y tampoco existen datos significativos respecto a la comparación entre técnica guiada por ultrasonido y la técnica convencional de Seldinger por marcaje.^{1, 6,30}

Un gran número de pacientes que ingresa por la emergencia al departamento de Medicina Interna requieren de un acceso venoso central, ya sea para realizar hemodiálisis, administración de medicamentos, procedimientos, o simplemente para monitoreo. Al colocar estos accesos la forma idónea es a través de la canalización guiada por ultrasonido, ya que se ha demostrado tener menor número de complicaciones y mayor número de aciertos, pero en la mayor parte de casos dentro del hospital el procedimiento se realiza por técnica de marcaje tradicional de Seldinger, esto se debe a que solo se cuenta con el equipo de ultrasonido durante la jornada de 8 am a 15 horas de lunes a viernes.

Al no tener una adecuada visión de la aguja y las estructuras anatómicas internas, el procedimiento tendrá un tiempo mayor de duración o un mayor número de punciones, lo que aumentaría el riesgo de algunas complicaciones, tales como punciones arteriales o a otras estructuras vecinas, riesgo de neumotórax o de hemotórax entre otras.

Por tal razón el objetivo general de este estudio fue establecer la frecuencia de complicaciones de los accesos venosos centrales colocados por técnica convencional de marcaje versus los colocados guiados por ultrasonido en Emergencia del Hospital Roosevelt durante el año 2017, analizando la experiencia de residentes de primer año y residentes de tercer año, ambos luego de recibir capacitación formal brindada por especialistas en el manejo de accesos vasculares guiados por ultrasonido, así mismo como objetivos específicos se determinó el tiempo necesario para colocar el acceso venoso central utilizando la técnica convencional y el tiempo necesario para colocar el acceso utilizando la técnica guiada por ultrasonido siempre analizando los diferentes años de residencia, además se comparó el tiempo necesario para confirmar la presencia de complicaciones utilizando ambas técnicas de colocación.

Para evaluar y expresar los resultados, la muestra se dividió en dos grupos mediante selección aleatoria siendo el grupo A: todos los pacientes que se les colocó un acceso venoso central con técnica convencional y un grupo B: el cual fue guiado por ultrasonido.

Como resultados principales la mediana de edad general fue de 48.8 años, el sexo masculino predominó en la selección de la muestra al azar, dentro de las características demográficas, se analizó el Índice de masa corporal, conociendo que el bajo peso es factor de riesgo para complicaciones como neumotórax, mientras que sobrepeso y obesidad son factores de riesgo para colocación inadecuada. Esta variable si presento un valor de p menor a 0.05, por lo cual se realizó una regresión logística multivariable, para descartar la relación de estos factores con las complicaciones, descartando de esta manera la asociación entre estos, en la mayoría de pacientes el acceso vascular tipo Hickman fue el colocado, y como la principal indicación se encontró el uso de aminas vasoactivas en el grupo 1A, 1B y 2B. Mientras que el grupo 2A fue necesidad de múltiples infusiones. La zona anatómica principal de colocación fue yugular interno con 54 accesos vasculares, el tiempo requerido por cada grupo, mostro una diferencia de 5 minutos favoreciendo el uso de usg, con respecto a técnica convencional, lo cual al momento de colocar accesos vasculares para reanimación es de suma importancia, al establecer diferencia entre años de residencia por ambas técnicas , solo se obtuvo un minuto de diferencia en los tiempos, la principal complicación en grupo 1 A fue infeccioso, seguido de neumotórax y colocación arterial, de igual manera fue el grupo donde más eventos adversos se reportaron, siendo el grupo 2B donde menos efectos adversos se reportaron, como resultado de analizar las complicaciones y su técnica utilizada hay una disminución de 43 % en el riesgo de cualquier complicación al utilizar ultrasonido (RR 0.57), así mismo hay una reducción de 26 % en la colocación arterial (RR 0.74) hubo una reducción del 85 % en la presencia de infecciones al colocarlo con ultrasonido (RR 0.15) y una reducción del 86 % de presentar Neumotórax con un valor de P 0.005, al analizar por año de residencia hay un 36 % más de probabilidad de éxito al ser colocado por residente de tercer año, independiente de la técnica, con una reducción del 75 %, 40% y 33% de punción arterial, infección o neumotórax, respectivamente. Analizando técnica y año de residencia obtenemos una tasa de éxito de 67 % versus un 38 % al colocar el acceso guiado por usg en los residentes de primer año. Y de un 100 % versus 83 % al analizar los residentes de tercer año. Al utilizar la técnica estadística U de Mann Whitney con un valor p de 0.002 se pudo determinar que el ultrasonido disminuye considerablemente el tiempo requerido para colocar el acceso venoso central. Por medio de la técnica Anova Factorial se determinó que hay una relación directa con el uso de ultrasonido y la disminución del tiempo necesario para colocar un acceso central, independiente del año

de residencia con un valor de $p = 0.001$ así mismo se determinó que por técnica convencional el año de residencia no influye sobre el tiempo de colocación, con un valor de $p = 1.0$.

Un factor limitante de este estudio es el tiempo en el cual se dispone del equipo de ultrasonido en la emergencia y cuarto de Choque de Medicina Interna.

II. ANTECEDENTES

Accesos venosos centrales y Complicaciones:

Fue en Alemania en 1929, cuando un médico residente en cirugía, llamado Werner Forssmann, logró colocar un acceso en la vena basílica derecha y confirmó mediante imagen radiográfica la colocación adecuada de este, con la punta en la aurícula derecha.¹⁻³ Esto generó el antecedente, para lo que ahora es una práctica común en diferentes hospitales para la aplicación de medicamentos, mediciones hemodinámicas, nutrición parenteral, y la aplicación de accesos en las arterias pulmonares. En los Estados Unidos de América, se colocan 15 millones de accesos centrales, aproximadamente, por año.¹ 250,000 se complican, con un costo de \$25,000 por evento, generando un total de \$6, 250, 000,000 por año.¹

Los accesos venosos centrales son a menudo un componente necesario para el cuidado de un paciente en estado crítico, ya que ayudan a facilitar el volumen de reanimación, la administración de vasopresores, la terapia de reemplazo renal, y la monitorización hemodinámica. Tradicionalmente, la canulación venosa central se logró mediante el uso de puntos de referencia anatómicos, siendo las complicaciones inmediatas más comunes de la colocación del acceso venoso central: sangrado, perforación arterial, neumotórax y extravío de línea. Las tasas de complicaciones como punto de referencia de la colocación guiada del acceso venoso central se han observado hasta en un 20%, con tasas de fracaso tan altas como un 35%.^{1, 2, 3, 4, 5}

Tipos de catéter para accesos venosos centrales

Los diferentes catéteres con los que se cuentan son: estilos Hickman, Groshong, Broviac.¹

De acuerdo a utilización pueden ser:

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

De acuerdo al material del que pueden ser fabricados tenemos los polímeros sintéticos (poliuretano y silicona) químicamente inertes, biocompatibles y resistentes a la degradación térmica y química.²

Indicaciones para colocación de acceso venoso central

Las indicaciones para acceso venoso central incluyen: 1. Acceso para la administración de medicamentos: Infusión de medicamentos irritante (p. ej. quimioterapia); nutrición parenteral; malos accesos venosos periféricos; administración de medicamentos a largo plazo (como antibióticos). 2. Acceso para circuitos sanguíneos extracorpóreos: tratamiento de reemplazo renal; extracción de plasma. 3. Monitoreo e intervención hemodinámica: presión venosa central; saturación venosa central; marcapasos transvenoso temporal; monitoreo de la temperatura central; muestreo sanguíneo.⁶

Tabla 1. Contraindicaciones para la colocación de acceso venoso central

Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<ul style="list-style-type: none"> • Infección próxima o en el sitio del catéter • Trombosis de la vena. • Coagulopatía menor a 50,000 plaquetas 	<ul style="list-style-type: none"> • Bulas pulmonares cuando se intenta el abordaje de la subclavia. • Hernia inguinal en accesos femorales. • Alteraciones carotideas en accesos yugulares. • Paciente inquieto y no cooperador • Cuadros diarreicos cuando se considere el cateterismo de venas femorales

	<ul style="list-style-type: none"> • Traqueotomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares. • Punción de la subclavia y yugular izquierdas en pacientes cirróticos. • Hipertensión arterial severa en accesos yugulares y subclavio endocarditis.
--	---

Accesos venosos centrales. *F. Imigo et al.*

Técnica tradicional de Seldinger por marcaje y Técnica de colocación guiada por ultrasonido

La técnica utilizada para colocar los catéteres centrales, llamada Seldinger, debido a su creador, fue descrita en 1950. Consiste en introducir una aguja hacia el vaso deseado, luego introducir una guía metálica a través de esta aguja. Esta guía se caracteriza por tener una punta flexible. Se retira la aguja, sin perder el control, ni introducir por completo la guía metálica. Posteriormente, utilizando la guía como referencia, se introduce un dilatador de tejidos blandos (plástico) para crear un canal de menor resistencia por donde se introducirá el catéter central. Se retira el dilatador y con la guía metálica de referencia se procede a introducir el catéter central, permitiendo que la guía salga por el extremo contrario del catéter, para así poder retirarla una vez colocado el catéter central a la distancia que se desea.²

En la técnica con ultrasonido existen dos abordajes, el estático donde solo se visualiza previamente la anatomía y luego se procede a la inserción y existe el abordaje dinámico donde se realiza en tiempo real, observando durante todo el procedimiento la inserción, por lo cual es este más seguro y más utilizado. se utiliza un equipo de ultrasonido de 5 a 10 MHz, con un transductor lineal de 3.5 cm de largo, el cual se coloca sobre el área anatómica a canalizar y se identifican las estructuras vasculares internas así como su profundidad desde la superficie de la piel, se observa la arteria la cual no es comprensible y se identifica la vena mediante la compresión de la misma, luego de comprobar la localización de la vena a canalizar mediante su compresión, se procede a insertar la aguja con visión en tiempo real desde que se penetra la piel hasta el momento de penetrar la íntima del vaso y verificar la colocación intraluminal de

la aguja, luego se procede a realizar el procedimiento igual que en técnica de Seldinger previamente descrita.²

Ya son múltiples los estudios que se han realizado comparando las técnicas y métodos de enseñanza, para técnicas de marcaje anatómico y guiado por ultrasonido. Entre ellos, Denys, BG; et al.⁸ Matsushima, K; et al.⁹ donde han documentado menor tiempo de cateterización y confirmación de complicaciones en ambas técnicas (10.8 min por ultrasonido versus 75.3 min técnica convencional). Asimismo, ha logrado documentar mediante ultrasonido de una forma satisfactoria y rápida la colocación inadecuada de la punta de catéter en 90% de los casos (Vena Cava Inferior, Aurícula Derecha), en la tabla 1 se detallan los beneficios y desventajas del Ultrasonido en la colocación de acceso venoso central.

Tabla 2. Beneficios e inconvenientes del ultrasonido en la colocación de accesos venosos centrales

Beneficios	Desventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Visualización de las estructuras vasculares. 2. Ubicación óptima de la aguja. 3. Protección ante la perforación de la pared posterior de la vena yugular izquierda. 4. Ubicación precisa del catéter. 5. Disminución en el tiempo del procedimiento. 6. Disminución en el número de intentos. 7. Baja tasa de complicaciones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidad de tecnología. 2. Pérdida de habilidades técnicas usando puntos anatómicos. 3. Falsa sensación de seguridad 4. Aumento en el costo de los equipos

Accesos venosos centrales. F. Imigo et al.

Figura 1. Algoritmo para la colocación de acceso vascular central, guiado por Ultrasonido

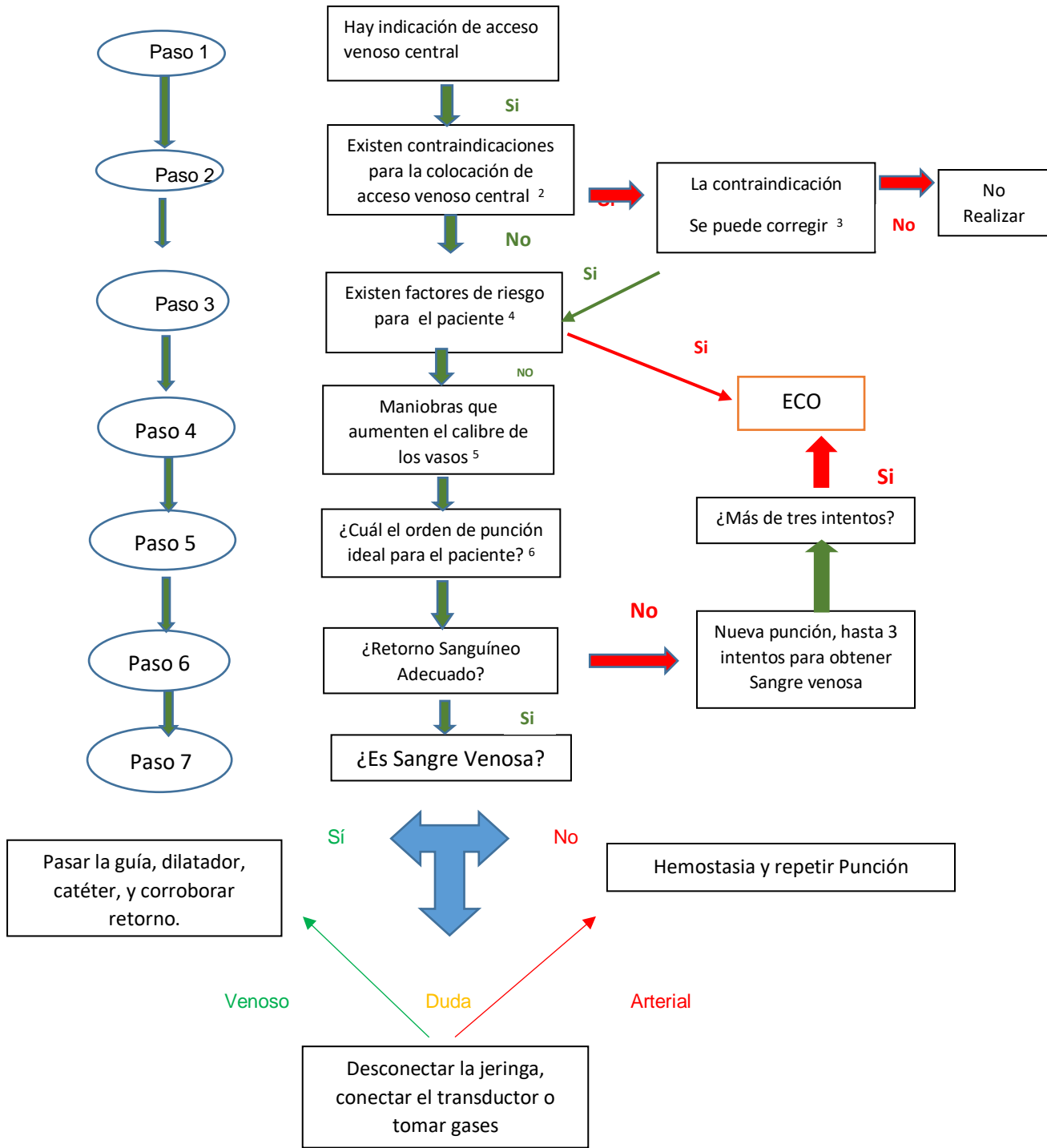


Figura1. Algoritmo de práctica clínica basado en la Evidencia para el uso de ultrasonido en la Colocación de catéteres venosos centrales, revista colombiana de anestesiología Fernando Sanabri

En el año 2008, la Universidad de Washington realizó un estudio para determinar los factores predictivos de complicaciones en la colocación de catéteres centrales en el departamento de emergencia. Las complicaciones tomadas en cuenta fueron hematoma, punción arterial, neumotórax y colocación no exitosa; se realizó comparación entre catéteres guiados por ultrasonido y por sitio anatómico y sus complicaciones. Se presentaron complicaciones en el 23% de los casos. Los menos relacionados a complicaciones fueron los yugulares guiados por ultrasonido y femorales en comparación con los subclavios. Un mal acceso periférico es predictor para complicaciones, no así la obesidad. La colocación de catéteres guiados por ultrasonido es menos frecuentes de complicaciones.²⁹ Varios estudios han demostrado que el método guiado por ultrasonido ha reducido las tasas de complicaciones y ha aumentado las tasas de éxito de la colocación de la línea central en comparación con el método cuidado tradicional (**Tabla 3**).^{3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12} Dado estos datos, el uso de la ecografía en la colocación de catéteres venosos centrales ha sido reconocido como el estándar de atención por muchas organizaciones médicas como la Agencia para la Investigación y Calidad de la atención de salud (AHRQ), el Instituto Nacional para la Excelencia Clínica (NICE), y el Comité Internacional de Enlace en la Ecografía de Acceso Vascular.^{13, 14, 15}

Tabla 3. Comparación en tasa de éxito al colocar acceso vascular en EE.UU.

Estudio	Hematoma		Punción arterial		Neumotórax		Éxito	
	Punto de referencia	EE. UU.	Punto de referencia	EE. UU.	Punto de referencia	EE. UU.	Punto de referencia	EE. UU.
Denys ³	3.3%	0.2 %	8.3%	1.7 %	-		88% ^{una}	100 %
Gilbert ⁶	10.2%	4.1 %	16.3%	2%	-		61% ^b	84 %
Karakitsos ⁸	8.4%	0.4 %	10.6%	1.1 %	2.5%	0%	94% ^c	100 %
Leung ¹⁰	-		-		-		78% ^d	94 %
Mallory ¹¹	-		-		-		65% ^e	100 %

^A Éxito se define como la canulación de la vena yugular interna. ^B Éxito se define como la canulación realizada dentro de 3 intentos. ^C Éxito se define como la canulación de la vena yugular interna. ^D Éxito se define como la canulación de la vena yugular interna dentro de 3 intentos con aspiración exitosa de sangre. ^{EI} Éxito se define como la canulación dentro de 5 pases de aguja.

Años de residencia y tasa de éxito en la colocación de accesos venosos centrales

También se ha analizado comparativamente los años de residentes y la tasa de éxito en la colocación del acceso venoso central, En enero 2009 se realizó un estudio en 86 colocaciones de catéteres por residentes y los errores cometidos en la colocación de los mismos. El 89.5% fue exitoso. En comparación de los intentos fallidos en la colocación se observó un índice de 4.1 en residentes de 1er y 2do año y de 3.6 residentes de 3º y 4to año respectivamente. Los errores más comunes fueron: mala identificación del sitio anatómico, mal lugar de inserción de la aguja respecto a la clavícula, inserción de la aguja a través del periostio de la clavícula, dirección de la aguja muy cefálica, falla al mantener la aguja en su lugar al pasar la guía, inserción de la aguja muy superficial luego de pasar a la parte posterior de la clavícula. (20) Se documentaron un total de 279 errores de los cuales los residentes junior (I y II) fallaron 119 y los residentes senior (III y IV) fallaron 83. (20) En agosto del año 2007 se realizó un estudio retrospectivo de 6 años en hospitales escuela en British Columbia, respecto al riesgo de neumotórax tras la colocación de catéter central en la unidad de cuidados intensivos, en relación al mes del año y a la semana del mes, esperando que la incidencia fuera mayor en julio y agosto y en la primera semana, ya que es cuando se inicia la rotación de la unidad de cuidados intensivos, tomando en cuenta la inexperiencia de los residentes. Se evaluaron 3548 catéteres colocados. Se encontró una incidencia mayor durante la última semana del mes en 2.7%, que en la primera, segunda y tercera con 1.7%, 1.8% y 1.4% respectivamente. No hubo variación significativa respecto al mes del año. ³⁰

Accesos venosos centrales y complicaciones:

Las complicaciones inmediatas más comunes de la colocación del catéter venoso central incluyen sangrado, perforación arterial, neumotórax y extravío de línea. Las tasas de complicaciones como punto de referencia de la colocación guiada del catéter venoso central se han observado hasta en un 20%, con tasas de fracaso tan altas como un 35%.

Tabla 4. Complicaciones mecánicas o de la técnica de inserción y los diferentes factores de riesgo reconocidos

Complicaciones	Factores de Riesgo
Punción arterial accidental	<ul style="list-style-type: none">• Hipertensión• Coagulopatía• Agujas largas y de gran calibre• Falta de experiencia del operador

	<ul style="list-style-type: none"> • Arterias tortuosas o aneurismática
Punción accidental de los conductos linfático	<ul style="list-style-type: none"> • Hipertensión portal • Abuso de drogas intravenosas (la trombosis venosa aumenta el lujo linfático)
Punción accidental del vértice pulmonar	<ul style="list-style-type: none"> • Ampollas o bulas apicales • Emaciación, edad avanzada • Enfermedades pulmonares (EPOC, TBC) • Agujas largas (en relación con el espesor de los tejidos blandos entre la piel y el vértice pulmonar) • Antecedentes de neumotórax iatrogénico secundario a intentos de cateterización venosa central • Ventilación mecánica con PEEP elevada y un volumen corriente alto
Formación de coágulos (trombosis)	<ul style="list-style-type: none"> • Mal posición o retracción del CVC • Estados de hipercoagulabilidad • Infección del catéter • Catéter de material trombogénico • Infusiones de sustancias altamente hiperosmolares • Catéteres permanentes durante un tiempo prolongado
Obstrucción del CVC	<ul style="list-style-type: none"> • Acodamiento del CVC o del equipo de infusión • Reflujo de sangre hacia el interior del CVC y el equipo de infusión
Salida accidental del CVC	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes agitados y no colaboradores • Falta de experiencia en la protección de los CVC por parte del

	personal encargado de su manejo (médicos, personal de enfermería y servicios de apoyo)
Gravedad de las secuelas de las complicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Demoras en el diagnóstico • Tratamiento inapropiado y/o inadecuado
Embolia gaseosa	<ul style="list-style-type: none"> • Hipovolemia y presión venosa baja • Esfuerzos inspiratorios y taquipnea • Postura inapropiada del paciente • Desconexión accidental entre el catéter y el equipo de infusión

Distribución de las complicaciones mecánicas según vía de acceso venoso central. Revista Mexicana de Anestesiología

Tabla 5. Riesgo de complicaciones según el sitio de inserción, adaptado de Graham

Complicación	Riesgo de complicación según el sitio de inserción		
	vena yugular interna	vena subclavia	vena femoral
Neumotórax	< 0.1 a 0.2	1.5 a 3.1	NA
Hemotórax	NA	0.4 a 0.6	NA
Infección tasa x 1000 días catéter	8.6	4	15.3
Trombosis tasa x 1000 día catéter	1.2 a 3	0 a 13	8 a 34
Punción arterial	3	0.5	6.25
Mal posición	Bajo riesgo	Alto riesgo	Bajo riesgo

Distribución de las complicaciones mecánicas según vía de acceso venoso central. Revista Mexicana de Anestesiología

El resto de complicaciones se dividen en infecciosa. Lo cual eleva la morbi-mortalidad y estadía intrahospitalaria del paciente.²⁸

Tipos de infección relacionada con el catéter de acceso venoso central

a) Colonización: crecimiento de microorganismo en cualquier segmento del catéter sin que existan signos clínicos de infección en orificio de salida, túnel, ni signos clínicos de sepsis.

b) Infección del orificio de salida:

- Clínicamente documentado: signos locales de infección (eritema, rubor) con posible exudado o secreción purulenta. Casi siempre sin repercusión sistémica.

- Microbiológicamente documentado: signos locales de infección con cultivo positivo del orificio de salida sin bacteriemia concomitante.

c) Infección del túnel (Tunelitis): signos inflamatorios y exudado purulento a lo largo del túnel subcutáneo desde el dacrón al orificio de salida.

d) Bacteriemia: crecimiento de bacterias en hemocultivos. Sospechar si existe fiebre con escalofríos o datos de sepsis con inestabilidad hemodinámica., sobre todo durante la hemodiálisis y en ausencia de otro foco infeccioso.

Según la CDC (centro para control y prevención de infecciones) se define infección vascular al tener uno o más de los siguientes criterios: 1. Hemocultivo positivo arterial o venoso; 2. Evidencia de infección arterial o venosa en la región anatómica o en examen histopatológico; 3. Uno o más de los siguientes signos o síntomas: fiebre >38°C; Signos Cardinales de Inflamación (dolor, calor y rubor) en el área del catéter; >15 UFC originarias del lumen del catéter, usando método de cultivo semicuantitativo. 4. Drenaje purulento del sitio vascular.²³ En comparación, otros estudios han realizado dos tomas simultaneas para hemocultivo, una periférica y otra del catéter en estudio, y se toma como positivo, cuando ambos cultivos muestran el mismo microorganismo y definen como colonización de la punta de catéter la presencia de 1000 UFC por ml.¹⁰

El ultrasonido en el Hospital Roosevelt:

El Hospital Roosevelt es un Hospital Escuela de tercer nivel en Guatemala. El programa de residencia de Medicina Interna en el Hospital Roosevelt cuenta con aproximadamente 60 residentes. un proyecto previo de ultrasonido en Guatemala mostro lo siguiente: a) aproximadamente el 80% de los residentes no tienen entrenamiento formal en ecografía y todos estan interesados en el aprendizaje, y b) existe casi un 50% de tasa de fracaso con el enfoque tradicional como la base para la colocación del catéter venoso central.

Estudios anteriores han demostrado que los operadores inexpertos pueden adquirir fácilmente habilidades en ecografía guiada para la colocación del catéter venoso central con un programa de capacitación formal.^{19, 20, 21} Además de ayudar en la colocación exitosa de la línea con tasas de complicaciones reducidas, varios estudios han demostrado la utilidad de la ecografía para confirmar la colocación de la línea y el diagnóstico de neumotórax.^{31, 32, 33 34, 35.}

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Comparar las complicaciones de los accesos venosos centrales colocados por técnica convencional de marcaje versus los colocados guiados por ultrasonido, por médicos residentes de Medicina Interna de primero y tercer año, en emergencia del Hospital Roosevelt en el periodo de Enero a Diciembre 2017

3.2 Objetivos Específicos

- 3.2.1 Determinar las complicaciones relacionadas a la colocación de acceso venoso central, comparando el número y tipo de complicaciones con cada una de las técnicas ya descritas.
- 3.2.2 Comparar el tiempo y el número de complicaciones en la colocación de accesos vasculares centrales analizando residentes de primer año y residentes de tercer año.
- 3.2.3 Identificar con cual técnica de colocación de acceso venoso central se requiere menor tiempo para la confirmación de complicaciones inmediatas relacionadas con el procedimiento.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Tipo y diseño de investigación

Se realizó un estudio de tipo analítico, longitudinal y prospectivo donde se compararon dos técnicas de colocación de accesos venosos centrales, una guiada por ultrasonido y la segunda, con método de marcaje convencional o de tipo Seldinger.

4.2 Unidad de análisis

Este estudio se realizó durante el año 2017 en el Área de Choque en la Emergencia de Medicina Interna del Hospital Roosevelt, analizando la técnica de colocación mediante la utilización del ultrasonido versus la técnica convencional de Seldinger, además se analizó la experiencia de médicos residentes de primer año y residentes de tercer año, luego de recibir capacitación formal brindada por especialistas en ambas técnicas y luego de haber aprobado un examen de certificación de conocimientos.

4.3 Población y muestra

La población fueron los pacientes que acudieron a la emergencia de Medicina Interna con necesidad e indicación precisa de un acceso venoso central a lo largo del año, el cálculo de la muestra se realizó de forma probabilística de tipo aleatorizada estratificada. Se utilizó un método basado en una prueba de Chi cuadrado de tablas de contingencia. Se utilizó el software G*Power 3.1, con el método de tablas de contingencia, fijando un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%. El número de grados de libertad fue 3, atendiendo a una tabla de dos filas y cuatro columnas. Según la revisión de publicaciones relacionadas se estimó que el tamaño del efecto iba de moderado a grande ($w = 0.40$). Luego la muestra se dividió en dos grupos mediante selección aleatoria siendo el grupo A: todos los pacientes que se les colocó un acceso venoso central con técnica convencional y un grupo B: el cual fue guiado por ultrasonido. A cada uno se le asignó un correlativo luego de la selección aleatoria. Todo catéter central fue colocado bajo indicación médica: hemodiálisis, vía periférica inadecuada, nutrición parenteral, monitoreo hemodinámica, o necesidad de usar aminas vaso activas y supervisado por un médico superior (jefe de servicio o médico residente superior).

4.4 Selección de sujetos (inclusión y exclusión)

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Población que acudió a la emergencia de Medicina Interna del Hospital Roosevelt en la fecha asignada a recolección de información, sin importar sexo, edad, raza, diagnóstico del paciente.
- Toda persona que tuviese al menos un criterio de necesitar un acceso venoso central: hemodiálisis, vía periférica inadecuada, nutrición parenteral, monitoreo hemodinámica o necesidad de usar aminas vasoactivas.
- Aquellas personas que aceptaron participar en el estudio y firmar el consentimiento informado de autorización quirúrgica, siendo firmado por el paciente en caso de tener las facultades mentales en ese momento para realizarlo, en caso de no poder tomar decisiones por el mismo el encargado de firmar fue el familiar o aquella persona que tuviese la potestad legal sobre el paciente, en el caso de los pacientes que fueron trasladados a la emergencia sin acompañantes y con estado de conciencia alterado para poder firmar el documento, fue el médico a cargo quien tomó la decisión basado en criterios de necesidad.

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Personas que acudieron a la emergencia de Medicina Interna con necesidad de tratamiento médico dependiente de la colocación de catéter venoso central, pero se negó a firmar el consentimiento informado de autorización quirúrgica.

4.5 Procedimientos:

El Procedimiento realizado fue la colocación de un acceso venoso central ya sea catéter venoso central o catéter para Hemodiálisis tipo Mahurkar a los pacientes que asistieron al área de choque de Medicina Interna con indicación precisa de acceso venoso central, fueron colocados por residentes de primer año y residentes de tercer año luego de recibir capacitación formal en la colocación de accesos venosos centrales para utilizar ambas técnicas de colocación y luego de aprobar un examen de certificación. ambos grupos colocaron la misma cantidad de accesos mediante la técnica convencional tipo Seldinger por marcaje en la mitad de pacientes de la muestra seleccionada utilizando la técnica descrita en el marco de referencia y en la otra mitad del total de la muestra seleccionada se colocó guiado por Ultrasonido utilizando la técnica antes descrita en el marco de referencia y mediante abordaje dinámico, se utilizó el mismo equipo de ultrasonido para colocar todos los accesos, siendo este un ultrasonido marca Mindray multifrecuencia con armónica, el cual está disponible en el área de choque durante el horario de 7:00 a 15:00 horas, utilizando un transductor lineal de 7.5 MHz de 3.5 cm de largo, los accesos venosos centrales fueron colocados en la vena yugular, la vena subclavia y acceso femoral dependiendo la indicación y características individuales de cada paciente y a las indicaciones ya previamente definidas y establecidas. Previo, durante y luego de la colocación se llenó un listado de requisitos a completar durante todo el proceso, así mismo se anotaron tiempos de colocación y se realizaron las evaluaciones pertinentes para descartar algún tipo de complicación fuese esta inmediata o tardía. Se utilizó la Radiografía de tórax para descartar neumotórax y confirmando los mismos mediante el uso del ultrasonido mediante la consulta a la unidad de Neumología quienes están capacitados para utilizar el ultrasonido y valorar complicaciones como neumotórax (Ver anexo de listado de requisitos e Instrumento para recolectar la información). Para evaluar las complicaciones tardías se dio seguimiento a cada paciente durante su estancia hospitalaria de forma diaria, así mismo a todo paciente que reingreso al hospital durante los 15 días posteriores al procedimiento por complicaciones mecánica, tromboticas o infecciosas asociadas al catéter, se captó e identificó mediante su registro médico y la base de datos ya establecida.

4.6 Selección de la muestra

Para el cálculo de muestra se realizó en forma probabilística de tipo aleatorizada estratificada. se utilizó un método basado en una prueba de Chi cuadrado de tablas de contingencia dado que se deseaba evaluar el efecto en el número de complicaciones dado que se use una u otra

técnica. Se utilizó el software G*Power 3.1, con el método de tablas de contingencia, fijando un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80%. El número de grados de libertad era 3, atendiendo a una tabla de dos filas y cuatro columnas. Según la revisión de publicaciones relacionadas se estimó que el tamaño del efecto iba de moderado a grande ($w = 0.40$).

El tamaño de muestra fue de 72 individuos, con 36 personas en cada grupo.

Se asignó de forma equitativa, el número de pacientes y procedimientos a cada uno de los residentes involucrados en el estudio. Los objetivos mínimos fueron de 36 pacientes para cada uno, permitiendo una distribución de 18 pacientes en cada grupo por cada residente (Residente grupo 1: 16 pacientes grupo A y 16 pacientes grupo B, total de 36 pacientes residente grupo 2: 16 pacientes grupo A y 16 pacientes grupo B, total de 36 pacientes).

4.7 Diseño de recolección y tabulación de datos

Los datos fueron recolectados a través de una ficha técnica o instrumento previamente validado, el cual fue llenado por el investigador al momento de la colocación del acceso venoso central por cada residente, haciéndolo de forma estandarizada y en tiempo real, tomando datos de lo observado y lo cuantificado, dando un seguimiento personal a cada paciente durante su estancia hospitalaria para valorar complicaciones tardías o de tipo infecciosas. Una vez recolectado los datos fueron tabulados en una base de datos prediseñada en Excel, incluyendo cada una de las variables del estudio.

4.8 Diseño de análisis de datos

La descripción y resumen de los datos se realizó con tablas de frecuencias absolutas y relativas. La asociación entre variables se evaluó con una tabla de contingencia y cálculo de una prueba de Chi cuadrado. El tamaño del efecto se determinó con el cálculo de riesgo relativo y su respectivo intervalo de confianza. Para evaluar las respuestas simultáneas se utilizó un análisis multivariado conjunto, haciendo uso de regresión logística multivariable, así como el análisis de Anova Factorial y U de Mann-Whitney.

4.9 Aspecto ético:

Previo a la colocación del catéter, cada paciente firmo el consentimiento informado utilizando la hoja de autorización de procedimientos invasivos que se utiliza en la emergencia de medicina interna del hospital Roosevelt y la hoja desarrollada para este estudio de investigación (adjunta en anexos), esto en caso de gozar con las facultades mentales el propio paciente para hacerlo, caso contrario se realizó como se describe en la sección de criterios de inclusión previamente detallado. Se hace énfasis en la capacitación y certificación que cada residente participante del estudio, recibió previo a realizar los procedimientos, esto para salvaguardar y garantizar el bienestar del paciente y que todos los procedimientos estaban plenamente indicados. El presente estudio se encuentra clasificado en Categoría: II, por la intervención realizada sobre los pacientes.

4.10 TABLA 6: DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

<u>Variable</u>	<u>Definición conceptual</u>	<u>Definición operacional</u>	<u>Tipo de variable</u>	<u>Escala de la variable</u>	<u>Unidad de medida</u>
acceso venoso central	Sondas que se introducen en los grandes vasos venosos del tórax, abdomen o en las cavidades cardiacas derechas, con fines diagnósticos o terapéuticos. Esta colocación se puede lograr tanto por técnica de punción directa tipo Seldinger como por técnica de Seldinger guiado por visión ecográfica.	Tomado del expediente clínico o de instrumento para recolección de datos.	Cualitativa	Nominal/dicotómica	técnica Seldinger punción directa /técnica Seldinger guiado por ultrasonido

<p><u>Vía de acceso utilizado:</u></p> <p><u>-vena yugular interna</u></p> <p><u>-vena subclavia</u></p> <p><u>-vena femoral</u></p>	<p>Se localiza el triángulo de Sedillot y se decide su colocación anterior, central o posterior, su principal ventaja es el fácil acceso y bajo riesgo de falla ante un operador sin experiencia.</p> <p>Se coloca al paciente en posición de trendelemburg a 15 grados con la cabeza hacia el lado contralateral, se utiliza el abordaje infraclavicular, delimitando la clavícula en toda su extensión y se punciona en la unión del tercio lateral con el tercio medio , 1 cm debajo del reborde clavicular , avanzando la aguja en dirección a la escotadura esternal.</p> <p>El paciente en posición supina, el operador se coloca al lado ipsilateral a la punción, se traza una línea imaginaria entre la espina iliaca antero superior y la sínfisis del pubis, puncionando en la unión del tercio medio con el tercio medial de esta línea, 1 cm por debajo del ligamento inguinal, se palpa el pulso de la arteria femoral y se punciona la vena a 1 cm paralela a la arteria en sentido medial.</p>	<p>Obtenida del instrumento de recolección de datos.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal no dicotómica</p>	<p>vena yugular interna</p> <p>vena subclavia</p> <p>vena femoral</p>
---	--	--	--------------------	------------------------------	---

- **Complicaciones asociadas a la colocación de accesos venosos centrales**

<p><u>Complicaciones Mecánica-Obstrucciona</u></p>	<p>Complicaciones mecánicas son aquellas relacionadas a la mala colocación del acceso venoso central que causan un mal funcionamiento del mismo, hasta consecuencias más graves que ponen en peligro la vida del paciente, clasificándose en inmediatas: neumotórax, hemotórax y mala posición del catéter, así como las tardías que son de tipo obstructivo, determinada por la presencia de trombo intraluminal o en la pared del vaso, así como acodamiento del acceso venoso central.</p>	<p>Obtenido del instrumento de recolección de datos y mediante seguimiento diario, durante estancia hospitalaria del paciente o siendo captado a su reingreso en los siguientes 15 días , posteriores al procedimiento</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal no dicotómica</p>	<p>Colocación inadecuada/ Neumotórax/ Cateterización arterial/ Hemorragia (hematoma)/ Lesión del conducto torácico/ Extravasación de líquidos o medicamento/ Hidrotórax / Trombosis.</p>
---	---	--	--------------------	------------------------------	--

<u>Complicación infecciosa:</u>						
Colonización:	Colonización: crecimiento de microorganismo en cualquier segmento del catéter sin que existan signos clínicos de infección en orificio de salida, túnel, ni signos clínicos de sepsis	Infección relacionada a CVC: tener uno o más de los siguientes criterios: 1. Hemocultivo positivo arterial o venoso.	-Fuente o instrumento para recolectar datos -Instrumento para seguimiento de infecciones durante el seguimiento intrahospitalario o reingreso en los próximos 15 días	Cualitativa	Nominal/dicotómica	Presente/ausente
Tunelitis:	Tunelitis Signos inflamatorios y exudado purulento a lo largo del túnel subcutáneo desde el dacrón al orificio de salida.	2. Evidencia de infección arterial o venosa en la región anatómica o en examen histopatológico.				
Bacteriemia:	Bacteriemia Crecimiento de bacterias en hemocultivos. Sospechar si existe fiebre con escalofríos o datos de sepsis con inestabilidad hemodinámica., sobre todo durante la hemodiálisis y en ausencia de otro foco infeccioso.	3. Uno o más de los siguientes signos o síntomas: fiebre >38°C; Signos de Inflamación (dolor, calor y rubor) en el área del catéter; >15 UFC originarias del lumen del catéter, usando método de cultivo semicuantitativo.				
Infección sitio inserción	Infección sitio inserción: Crecimiento de microorganismo en cualquier segmento del catéter sin que existan signos clínicos de infección en orificio de salida, túnel, ni signos clínicos de sepsis.	4. Drenaje purulento del sitio vascular.				

Factores de riesgo para presentar complicaciones en la colocación de accesos venosos centrales:

- **Factores de riesgo asociados al paciente:**

<p><u>Índice masa corporal</u></p> <p><u>Bajo peso</u></p> <p><u>Normal</u></p> <p><u>Sobrepeso</u></p> <p><u>Obesidad</u></p>	<p>Relación peso (kilogramos) y altura (metros cuadrados)</p>	<p>Obtenido de medida antropométrica del expediente del paciente</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Ordinal</p>	<p>Bajo peso (menor a 18.5 kg/m²)</p> <p>o</p> <p>Normal (entre 18.5 y 24.5 kg/m²)</p> <p>o</p> <p>Sobrepeso (entre 25 y 29.9 g/m²)</p> <p>o</p> <p>Obesidad (mayor a 30 kg/m²)</p>
<p><u>Longitud del cuello:</u></p> <p><u>-Cuello corto</u></p> <p><u>-Cuello ideal</u></p>	<p><3.5 pulgadas</p> <p>>3.5 pulgadas</p>	<p>Medición con el transductor lineal del ultrasonido, la longitud desde la región clavicular media hasta el maxilar inferior cara externa en pacientes con acceso yugular interno.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal/ Dicotómica</p>	<p>Cuello corto/cuello ideal</p>

Factores de riesgo para presentar complicaciones en la colocación de accesos venosos centrales:

- Factores de riesgo asociados a la técnica:

<p><u>Tipo de catéter:</u></p> <p><u>-Mahurkar</u></p> <p><u>-Hickman</u></p>	<p>Catéter utilizado de acuerdo a finalidad o propósito de colocarlo</p>	<p>Obtenido del instrumento de recolección de datos.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>Mahurkar o Hickman</p>
<p><u>Tiempo de procedimiento:</u></p> <p><u>aguja-fijación</u></p> <p><u>Fijación y confirmación de complicaciones</u></p>	<p>Tiempo transcurrido desde que se inserta la primera aguja en busca del vaso objetivo, hasta momento en el cual se coloca el último punto de fijación del catéter en la piel</p> <p>Tiempo transcurrido entre el último punto de fijación del catéter en la piel, y momento en el cual el médico residente recibe un estudio de imagen que confirma o descarta complicaciones inmediatas del procedimiento</p>	<p>Obtenida a través de la visualización directa y medición del tiempo total por medio de cronometro.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Continua</p>	<p>minutos</p>

<p><u>Numero de intentos</u></p>	<p>Cantidad de aproximaciones realizadas sin éxito hasta conseguir una aproximación exitosa, la cual se define como la obtención de retorno venoso hacia la jeringa sin resistencia y de contenido venoso.</p>	<p>Obtenida del instrumento de recolección de datos.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Discreta</p>	<p>número</p>
<p><u>Falla en la colocación</u></p> <p><u>-Más de dos intentos</u></p> <p><u>-Cambio de vaso</u></p> <p><u>-Cambio de operador</u></p>	<p>Dos o más punciones en el mismo sitio sin lograr el vaso objetivo</p> <p>Búsqueda otro vaso en el mismo paciente y en el mismo momento</p> <p>Asistencia o realización del procedimiento por personal con mayor experiencia</p>	<p>Obtenido del instrumento de recolección de datos.</p>	<p>Cuantitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p>	<p>Discreta</p> <p>Nominal dicotómica</p> <p>Nominal dicotómica</p>	<p>Más de dos intentos</p> <p>Cambio de vaso</p> <p>Cambio de operador</p>

V. RESULTADOS

Estudio realizado en el área de Choque, emergencia de Medicina interna, Hospital Roosevelt, analizando la colocación de accesos venosos centrales, comparando la técnica convencional de Seldinger versus técnica guiada por ultrasonido y el efecto que produce la experiencia al analizar residentes de primer año y residentes de tercer año en relación al éxito en la colocación y el número de complicaciones asociadas.

Se dividieron los residentes en dos grupos, cada uno con una muestra de 36 pacientes de los cuales 18 fueron colocados por técnica convencional de Seldinger y 18 guiadas por ultrasonido, identificándolos de la siguiente manera:

5.1 DATOS SOCIODEMOGRAFICOS

Tabla 7. Caracterización de los grupos de estudio evaluados y de los pacientes a los cuales se les realizó el cateterismo.

		TECNICA UTILIZADA				Valor p
		Convencional Seldinger		Ultrasonido		
		Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	
RESIDENTE	1er año	18	50	18	50	0.999
	3er año	18	50	18	50	
SEXO	Femenino	14	38.9	17	47.2	0.475
	Masculino	22	61.1	19	52.8	

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Características de los pacientes a los cuales se les realizó cateterismo

		TECNICA UTILIZADA				Valor p
		Convencional Seldinger		Ultrasonido		
		Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %	
TIPO CATETER	Hickman	28	77.8	26	72.2	0.586
	Mahurkar	8	22.2	10	27.8	
VIA DE ACCESO	Femoral	9	25	6	16.7	0.118
	Subclavio	3	8.3	0	0	
	Yugular Interna	24	66.7	30	83.3	
INDICACION	Aminas vasoactivas	13	36.1	16	44.4	0.242
	APT	3	8.3	1	2.8	
	ERC + HD	7	19.4	10	27.8	
	Múltiples Fármacos	7	19.4	8	22.2	
	QMT/Lisis Tumoral	6	16.7	1	2.8	
INDICE MASA CORPORAL	Bajo peso	16	44.4	9	25	0.041
	Normal	5	13.9	15	41.7	
	Sobrepeso	8	22.2	7	19.4	
	Obesidad	7	19.4	5	13.9	

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Tabla 8. Regresión logística multivariable (Bajo Peso y relación con neumotórax)

Variables en la ecuación					
		Valor p	OR ajustado	95% C.I. para OR	
				Inferior	Superior
Característica	bajo peso	0.456	2.087	0.302	14.420
	residente	0.629	0.788	0.299	2.076
	tipo diagnostico	0.998	221933495.886	0.000	0.
	Constante	0.997	0.000		

Ningún modelo tiene Bondad de Ajuste, no hay significancia estadística, a pesar que por valor de OR podemos valorar que residente de mayor año, disminuye la probabilidad de Neumotórax.

Tabla 9. Regresión logística multivariable (Obesidad y relación con colocación inadecuada)

Variables en la ecuación					
		Valor p	OR ajustado	95% C.I. para OR	
				Inferior	Superior
Característica	residente	0.998	0.000	0.000	0.
	obesidad	0.240	5.800	0.310	108.598
	Constante	0.999	333.495		

Ningún modelo tiene Bondad de Ajuste, no hay significancia estadística, a pesar que por valor de OR podemos valorar que residente de mayor año, disminuye la probabilidad de colocación inadecuada

En la caracterización de ambos grupos evaluados se observa que en la única categoría donde hubo diferencia a la hora de compararlos fue en la de estado nutricional de ambos grupos siendo el bajo peso mayor en el grupo de técnica convencional, conociendo que este es un factor de riesgo para el desarrollo de neumotórax lo que podría establecer una relación entre el número de esta complicación que fue mayor en dicho grupo. Sin embargo al analizar el resto de variables no hay diferencias significativas entre ambos grupos lo que disminuye la probabilidad de sesgos y le da validez interna al estudio.

5.2 INDICACIONES PARA COLOCAR UNA VIA DE ACCESO CENTRAL

Tabla 10. Principales indicaciones por grupo, para colocar el acceso venoso central

Indicación	grupo 1A	grupo 1B	grupo 2A	grupo 2B	total
Enfermedad renal crónica	5	5	1	5	16
Múltiples infusiones	3	5	7	5	20
Aminas vasoactivas	7	6	6	8	27
Alimentación parenteral	1	1	2	0	4
No vía periférica	1	1	0	0	2
Quimioterapia/lisis tumoral	2	0	1	0	3

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

La indicación más frecuente fue el uso de aminas vasoactivas a dosis altas en un total de 22 pacientes lo que indica el estado de gravedad del mayor porcentaje de los pacientes elegidos al azar como parte de la muestra, seguido en número la necesidad de infundir múltiples medicamentos, asociado a la falta de canalización de vías periféricas adecuadas y en tercer lugar podemos encontrar a los enfermos renales crónicos que en su mayoría necesitaban un catéter Mahurkar para hemodiálisis de urgencia, estos resultados apoyan los obtenidos respecto al tipo de catéter más utilizado.

5.3 SITIO DE INSERCIÓN DEL ACCESO VENOSO CENTRAL

Tabla 11. Sitios anatómicos de inserción de los accesos venosos centrales

Sitio de colocación	grupo 1A		grupo 1B		grupo 2A		grupo 2B		total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Vena yugular izquierda	12	66.6	16	88.8	12	66.6	14	77.7	54	75
subclavio	2	11.1	0	0	1	5.5	0	0	3	4.2
Femoral	4	22.2	2	11.1	5	27.7	4	22.2	15	20.8

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Un total de 54 accesos centrales fueron colocados en vena yugular interna, fue el sitio de preferencia tanto en subgrupos A como en subgrupos B, de ambos grupos. Es un dato importante a tener en cuenta ya que se conoce que el riesgo de punción arterial es de 6 a 9 %, neumotórax menor a 0.1-0.2 es un riesgo muy bajo comparado con colocación subclavia, sin embargo el bajo peso es un factor de riesgo para esta complicación, para hematoma es el menor riesgo con respecto a femoral y subclavio, con total de riesgo en porcentaje para cualquiera de las complicaciones mencionadas de 6 a 12 % similar al de la colocación subclavia y menor a la colocación femoral.

5.4 COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA COLOCACION DE ACCESOS VENOSOS CENTRALES

5.4.1 Complicaciones de tipo mecánico:

Tabla 12: Complicaciones mecánicas asociadas a accesos venosos centrales en grupo 1A / 1B

	Colocación inadecuada	Neumotórax	Colocación arterial	Hematoma	Extravasación
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Grupo 1^a	2 (11)	3 (16.5)	3(16.5)	0	0
Grupo 1B	2(11)	0	1(5.5)	1(5.5)	0

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

El número de complicaciones en este grupo es importante con 12 eventos, las cuales pueden estar en relación a la poca experiencia del operador, a pesar de esto se ve una reducción considerable en el subgrupo que utilizó el ultrasonido.

Tabla 13: Complicaciones asociadas a accesos venosos centrales en grupo 2A / 2B

	Colocación inadecuada	Neumotórax	Colocación arterial	Hematoma	Extravasación
	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Grupo 2A	0	2 (11)	1 (5.5)	1 (5.5)	0
Grupo 2B	0	0	0	0	0

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

En este subgrupo 2A el 50% de las complicaciones fueron neumotórax, a pesar de la experiencia de los residentes de tercer año, seguido colocación arterial y formación de hematoma, hay una reducción del 100% de complicaciones mecánicas al utilizar el ultrasonido.

5.4.2 Complicaciones de tipo tromboticas:

No se presentó ninguna complicación tromboticas en este estudio, independiente de la técnica de colocación utilizada.

5.4.3 Complicaciones de tipo infeccioso:

Tabla 14: Complicaciones infecciosas por grupo de estudio

Grupo 1^a	Grupo 1B	Grupo 2A	Grupo 2B
Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
4 (22)	2 (11)	3 (16.5)	2 (11)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Tabla 15: número de infecciones asociadas al acceso venoso central colocado

GRUPO	NUMERO DE INFECCIONES	TIPO DE INFECCIÓN	MICROORGANISMO AISLADO	ATB	DIAS HOSPITAL	COMORBILIDADES	VIA ACCE SO	Medidas de prevención (BUNDLES)
1 A	4	Bacteriemia	<i>Acinetobacter/ Klebsiela NDM</i>	Tigeciclina Imipenem	21 días	L.L.A. + Síndrome lisis tumoral	VYI	Se cumplieron las medidas
		Bacteriemia	<i>Estafilococcus Aureus</i>	Oxacilina	10 días	DM2 NASS	VYI	Se cumplieron las medidas
		Infección sitio inserción	Cultivos estériles	Vancomicina	10 días	E.R.C. DM-2	Femo.	No cumplió medidas de barrera y asepsia de piel
		Bacteriemia	<i>Estafilococcus Hominis</i>	Vancomicina	14 días	PCI	VYI	No asepsia de piel.

1 B	1	Bacteriemia	<i>Estafilococcus Aureus</i>	Oxacilina	7 días	ERC	VYI	No cumplió Asepsia
2 A	3	Bacteriemia	<i>Estafilococcus Aureus</i>	Vancomicina	10 días	ERC HTA DM-2	Femo.	Se cumplieron las medidas
		Infección sitio de inserción	<i>Klebsiela NDM + Acinetobacter</i>	Tigeciclina Imipenem	14 días	Bloque AV HTA	VYI	Se cumplieron las medidas
		Bacteriemia	<i>Estafilococcus epidermidis</i>	Vancomicina	10 días	Linfoma	VYI	Se cumplieron las medidas
2 B	NINGUNA							

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Fuente: Instrumento de recolección de datos + Boleta de datos infecciosos VYI: Vena Yugular interna, Femo.: Femoral, ERC: Enfermedad renal crónica, LLA: Leucemia linfocítica Aguda, HTA: Hipertensión arterial, DM-2: Diabetes mellitus tipo 2, AV: Auriculoventricular, PCI: Parálisis cerebral infantil. ATB: Antibiótico, BUNDLES(conjunto medidas para disminuir infecciones asociadas a accesos venosos centrales- ver anexos)

En cuanto a los datos infecciosos, se observa un número mayor en residentes de primer año con técnica convencional, seguido por residentes de tercer año con técnica convencional, comparado con el grupo que utilizó el ultrasonido donde solo se observó un caso de Bacteriemia. *Estafilococcus áureos* fue el germen prevalente y la falta de asepsia de piel y la falta de medidas de barrera fueron las principales medidas de prevención que no se cumplieron.

5.5 MEDIDAS DE CONTROL E HIGIENE

Dentro de medidas de higiene y control al momento de colocar los accesos centrales se evaluaron los bundles para CVC siendo 4 elementos fundamentales:

- El lavado de manos antes y después de manipular al paciente: en el 100 % de los pacientes se realizó esta medida
- Desinfección de la piel al insertar el catéter: se realizó en el 97 % de los pacientes siendo en el grupo 1-A, donde menos se cumplió con este paso, causativamente podría asociarse con que sea el grupo con mayor número de Infecciones asociadas a CVC.
- Medidas de barrera durante la inserción del catéter: también se realizó en el 97% de los accesos centrales colocados, siendo en el mismo grupo (1-A), el único donde no se llevó a cabo
- Manejo higiénico de los catéteres: este solo se cumplió en el 95% de los pacientes siendo los grupos 1-B y 2-B quienes menos en cuenta tuvieron este principio para evitar infecciones relacionadas a catéteres.

5.6 TIEMPO DE PROCEDIMIENTO (MINUTOS)/TIEMPO AGUJA-FIJACION

Tabla 16. Tiempo de procedimiento (mínimo, máximo y promedio) en cada grupo, desde la inserción de la aguja hasta la fijación del acceso venoso central.

Grupo	tiempo mínimo	tiempo máximo	tiempo promedio
grupo 1A	12 minutos	32 minutos	22.6 minutos
grupo 1B	5 minutos	37 minutos	17.6 minutos
grupo 2A	11 minutos	32 minutos	19.4 minutos
grupo 2B	8 minutos	23 minutos	13.7 minutos

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Al analizar los grupos 1A y 1B se observa una diferencia de 5 minutos a favor del ultrasonido, lo cual es un tiempo de vital importancia si se toma en cuenta que el mayor porcentaje de los pacientes son pacientes que requerían aminas vasoactivas por ende con una gravedad importante, donde el tiempo puede hacer diferencia.

De forma general se debe resaltar que la diferencia en tiempo analizado grupo uno y grupo dos con sus respectivos subgrupos, son tiempos similares con una diferencia de 3 minuto en

tiempos promedio a favor del grupo 2-A si se compara con el 1A y de 4 minutos entre los grupos 1B y 2B . Estos datos deben analizarse tomando en cuenta la experiencia de dos años entre cada grupo y que el grupo 2 tiene un mínimo de 50 accesos centrales colocados antes de iniciar el estudio.

Tabla 17: U de Mann-Whitney para determinar el impacto del ultrasonido en el tiempo de procedimiento para colocar un acceso venoso central

	técnica Seldinger por marcaje		técnica guiada por ultrasonido		Valor P
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
EDAD	51	17	47	19	0.302
TIEMPO DE PROCEDIMIENTO	21	7	16	7	0.002

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Utilizando la técnica de U de Mann Whitney se pudo determinar el cumplimiento de la hipótesis alterna donde se señala que utilizar la técnica de ultrasonido disminuye el tiempo total del procedimiento con respecto a la hipótesis nula donde los resultados son producto del azar, al analizar el cuadro y el valor de p determinado por 0.05 se establece que utilizar el ultrasonido disminuye de forma importante el tiempo requerido para colocar el acceso venoso central, variable que es fundamental para pacientes en estado crítico.

Tabla 18: Anova Factorial

			TÉCNICA UTILIZADA					
			Convencional por Seldinger		Ultrasonido			
			Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	Valor p Residente	Valor p Técnica
Residente	1er año	Tiempo procedimiento/Complicaciones	23	6	17	8	0.023	0.001
	3er año		19	8	14	5		
Residente	1er año	Tiempo aguja - fijación	18	5	10	4	0.382	<0.001
	3er año		15	6	11	5		

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Por medio de la técnica Anova Factorial se pudo evaluar el efecto individual y en conjunto de dos o más factores (Variables independientes) sobre una Variable dependiente de tipo cuantitativa. En la tabla previa se observa mediante esta técnica que hay un efecto importante al analizar la experiencia en años y número de catéteres colocados sobre el tiempo de procedimiento al colocar un acceso venoso central, así mismo se puede analizar la técnica utilizada sobre el tiempo para verificar complicaciones. Se logra ver a través del valor de p para año de residente que hay un efecto importante y favorable hacia una mayor experiencia para verificar complicaciones, no así para el tiempo necesario para colocar el acceso, esto a pesar de la experiencia. De igual manera la técnica por ultrasonido permite realizar la colocación en un tiempo menor, lo cual es sumamente importante para los pacientes en estado crítico y a la vez para verificar complicaciones o colocación exitosa. Donde el tiempo es un factor fundamental para evitar consecuencias permanentes de las complicaciones.

5.7 Análisis estadístico

5.7.1 Análisis de Chi cuadrado

Tabla 19: Chi cuadrado (técnica utilizada y complicaciones asociadas)

	Tipo de Complicaciones				
	Colocación arterial	Colocación inadecuada o extravasación	Infeccioso	Neumotórax	Ninguna complicación
Técnica utilizada	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Convencional	4 (11.1)	1 (2.8)	7 (19.4)	5 (13.9)	19 (52.8)
Ultrasonido	1 (2.8)	1 (2.8)	1 (2.8)	0	33 (91.7)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Valor de p de la prueba de Chi cuadrado = 0.005

RR de infección con ultrasonido es de 0.14 (Reducción del 86%)

RR de complicación arterial con ultrasonido es 0.74 (Reducción del 26%)

RR de colocación exitosa con ultrasonido: 1.57 (57% de mayor probabilidad de éxito)

Tasa de colocación exitosa método convencional 52%

Tasa de colocación exitosa método ultrasonografía 91.6%

Tabla 20: Chi cuadrado (Año de residencia y complicaciones asociadas)

	Tipo de Complicaciones				
	Colocación arterial	Colocación inadecuada o extravasación	Infeccioso	Neumotórax	Ninguna complicación
Año de Residencia	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Residente 1	4 (11.1)	2 (5.6)	5 (13.9)	3 (8.3)	22 (61.1)
Residente 3	1 (2.8)	0	3 (8.3)	2 (5.6)	30 (83.3)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Valor p, prueba de Chi cuadrado = 0.220

RR complicación colocación arterial en residentes de tercer año es 0.25 (Reducción del 75 %)

RR complicaciones infecciosas en residentes de tercer año es 0.6 (Reducción del 40 %)

RR de neumotórax en residentes de tercer año es 0.67 (reducción del 33 %)

RR colocación exitosa en residentes de tercer año es 1.36 (36 % mayor probabilidad de éxito)

Tasa de colocación exitosa residentes de 1er año 61%

Tasa de colocación exitosa residentes de 3er año 83%

Tabla 21: Complicaciones mecánicas e infecciosas por grupos analizados

TÉCNICA UTILIZADA				
	Convencional		Ultrasonido	
	Año de residente		Año de residente	
	Residente 1	Residente 3	Residente 1	Residente 3
TIPO COMPLICACIÓN	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia (%)
Arterial	3 (16.7)	1 (5.6)	1 (5.6)	0
Col. inadecuada	1 (5.6)	0	1 (5.6)	0
Infeccioso	4 (22.2)	3 (16.7)	1 (5.6)	0
Neumotórax	3 (16.7)	2 (11.1)	0	0
Ninguna	7 (38.9)	12 (66.7)	15 (83.3)	18 (100)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Tasa de colocación exitosa con método tradicional residente de primer año 38 %

Tasa de colocación exitosa con método ultrasonografico residente de primer año 67 %

Tasa de colocación exitosa con método tradicional residente de tercer año 83 %

Tasa de colocación exitosa con método ultrasonografico residente de tercer año 100 %

Tabla 22: Comorbilidades asociadas a complicaciones mecánicas/infecciosas

COMPLICACIONES ASOCIADAS A COMORBILIDADES					
	Ninguna	Arterial	Colocación inadecuada	Neumotórax	Infeccioso
COMORBILIDADES	Frecuencia/(%)	Frecuencia/(%)	Frecuencia/(%)	Frecuencia/(%)	Frecuencia/(%)
	52 / (72.2)	5 / (6.9)	2 / (2.8)	5 / (6.9)	8 / (11.1)
Cáncer	3 / (60)	1 / (20)	0	1 / (20)	0
CAD	3 / (75)	0	1 / (25)	0	0
Choque Cardiogénico	1 / (100)	0	0	0	0
Choque Séptico	5 / (83.3)	0	0	0	1 / (16.7)
Cirrosis	4 / (100)	0	0	0	0
DM-2	11 / (68.8)	2 / (12.5)	1 / (6.3)	0	2 / (12.5)
ECV	3 / (75)	0	1 / (25)	0	0
ERC	11 / (64.7)	3 / (17.1)	0	0	3 / (17.6)
HGIS	3 / (100)	0	0	0	0
HTA	14 / (66.7)	1 / (4.8)	2 / (9.5)	0	4 / (19)
LINFOMA	3 / (60)	0	0	1 / (20)	1 / (20)
NASS	2 / (66.7)	0	0	0	1 / (33.3)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Tabla comparativa de las principales comorbilidades, es importante señalar que la hipertensión arterial, el cáncer o enfermedades inmunosupresoras, estados de choque o hipotensión son factores de riesgo asociados a complicaciones, la punción arterial se asocia a la hipertensión arterial, en este estudio la relación fue un solo paciente con hipertensión arterial y punción arterial. Un paciente con neumotórax presentó cáncer como comorbilidad lo que podría estar relacionado con el bajo peso, sin embargo no es una relación predominante.

Tabla 23: Comorbilidades asociadas a cada técnica utilizada en la colocación del acceso vascular

	COMORBILIDADES POR TÉCNICA UTILIZADA	
	Convencional Seldinger	Ultrasonido
	Frecuencia	Frecuencia
COMORBILIDADES	36	36
Cáncer	4 / (11)	1 / (2.7)
CAD	1 / (2.7)	3 / (8.33)
Choque Cardiogénico	1 / (2.7)	0
Choque Séptico	2 / (5.4)	4 / (11)
Cirrosis	1 / (2.7)	3 / (8.33)
DM-2	6 / (16.6)	10 / (27.7)
ECV	0	4 / (11)
ERC	7 / (19.4)	10 / (27.7)
HGIS	1 / (2.7)	2 / (5.4)
HTA	8 / (22.2)	13 / (36.1)
LINFOMA	4 / (11)	1 / (2.7)
NASS	1 / (2.7)	2 / (5.4)

Fuente: Base de datos obtenida de instrumento de recolección

Las comorbilidades como hipertensión arterial, Enfermedades pulmonares, Enfermedades que predisponen a Coagulopatía como ERC, Cirrosis o estados de sepsis han sido descritas como factores de riesgo para complicaciones como punción arterial, neumotórax y colocación inadecuada, infección y hematoma respectivamente.

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Como respuesta al objetivo general utilizando el análisis de Chi cuadrado se determinó mediante un valor de P de 0.005 que hay una reducción importante en el número de complicaciones asociadas a la colocación de un acceso venoso central, al utilizar el ultrasonido como guía para poder localizar anatómicamente el vaso a canalizar, demostrado con una reducción del 26 % en el número de punciones arteriales, 100 % en la reducción de neumotórax como complicación, así mismo con una tasa de éxito de colocación del acceso vascular del 91.6% comparado con 52 % mediante técnica convencional de marcaje por Seldinger. De igual manera se analizó la tasa de éxito al colocar el acceso vascular separando por año de residencia obteniendo una tasa de 67 % de efectividad con ultrasonido contra un 38 % con técnica convencional en residentes de primer año, así mismo una tasa de colocación exitosa del 100 % en residentes de tercer año que utilizaron el ultrasonido contra un 83 % en aquellos residentes de tercer año que lo hicieron mediante técnica convencional, datos concluyentes en cuanto a la importancia de utilizar el ultrasonido como herramienta indispensable para garantizar la colocación del acceso en aquellos pacientes que lo requieran y disminuir considerablemente el riesgo de complicaciones asociadas.

Con respecto a los objetivos específicos se comparó ambas técnicas de colocación midiendo el tiempo necesario para colocar con éxito un acceso vascular central, este mismo fue definido como el tiempo necesario desde la identificación y canalización del vaso hasta la fijación del acceso vascular, obteniendo una reducción en tiempo de aproximadamente 5 minutos en ambos grupos analizados mediante la utilización del ultrasonido, datos muy importantes dado que la mayor parte de pacientes acuden en estado de gravedad y la principal indicación fue la colocación de aminas vaso activas, se utilizó la técnica de U de Mann Whitney a través de la cual se determinó el cumplimiento de la hipótesis alterna donde se señala que utilizar la técnica de ultrasonido disminuye el tiempo total del procedimiento con respecto a la hipótesis nula donde los resultados son producto del azar con un valor de p determinado por 0.05 .

Al analizar el efecto que representa la experiencia de residentes de tercer año para disminuir el tiempo necesario para la colocación de un acceso vascular y la disminución en el número de complicaciones asociadas al colocar un acceso vascular, comparado con residentes de primer año, sin la utilización de ultrasonido hay una disminución media de tiempo de aproximadamente 3 minutos, la cual aumenta al utilizar ultrasonido con una disminución de aproximadamente 4 minutos. De igual manera mediante Chi cuadrado se evaluó la reducción

de complicaciones asociadas a la colocación del acceso mostrando una reducción del 75% en punciones arteriales, 33 % en reducción de neumotórax, una reducción del 36 % en la colocación inadecuada del acceso, con un tasa de colocación exitosa de 61 % en residentes de primer año contra 83 % en residentes de tercer año, con un valor de P de 0.220, esto sin la utilización del ultrasonido como herramienta.

Se evaluó la rapidez en tiempo para detectar las complicaciones inmediatas asociada a colocación del acceso vascular, puesto que la gravedad de las mismas y las secuelas para el paciente dependen de manera importante con la demora en la detección, determinando un tiempo promedio mediante técnica convencional y a través de radiografía de tórax de 47.5 minutos, mientras que las complicaciones fueron detectadas de forma inmediata, al utilizar ultrasonido en la colocación, por parte de la unidad de neumología, quienes están capacitados y entrenados para detectar estas complicaciones por medio del ultrasonido

Para poder establecer la relación intervariable entre el uso de ultrasonido o técnica convencional y entre la experiencia del residente clasificado por año de residencia, se utilizó Anova Factorial con un valor de p para el uso del ultrasonido de 0.01 con respecto al tiempo necesario para colocar el acceso, demostrando la importancia del mismo para colocar vías de acceso central a pacientes que lo requiera, así mismo demostró con un valor de P de 0.382 que la experiencia del residente no es un factor determinante, en el tiempo requerido para colocar un acceso central.

Como datos demográficos el estudio revela que el promedio de edad de los pacientes en emergencia que requieren un acceso vascular fue de 48.8 años, predominó el sexo masculino.

El catéter utilizado con mayor frecuencia fue el tipo Hickman, para accesos venosos centrales múltiples, en menor proporción el Mahurkar para hemodiálisis. Dentro de las principales indicaciones en el grupo 1A, 1B y 2B fue la necesidad de infundir aminas vasoactivas, diferente en el 2A donde fue la necesidad de múltiples infusiones.

Como punto anatómico para la colocación el más utilizado fue el venoso yugular interno en 54 pacientes, que representa riesgo para punción arterial y neumotórax, siendo menos para hematoma o colocación inadecuada.

Esta descrito en la literatura que el estado nutricional está ampliamente asociado a complicaciones en la colocación de accesos vasculares, siendo el bajo peso riesgo para neumotórax y la obesidad riesgo para colocación inadecuada. en vista que el Índice de masa corporal represento una diferencia estadísticamente significativa con un valor de p de 0.004 entre los grupos 1 y 2, se realizó una regresión logística multivariable para determinar la asociación entre el bajo peso y el mayor número de neumotórax encontrados en el grupo 1A cuyos resultados indican falta de asociación entre estas variables, así mismo para la obesidad y la colocación inadecuada, descartando de esta manera que estas sean las causas en el numero alto encontrado de estas complicaciones antes mencionadas.

En los pacientes a quienes se les coloco acceso venoso central con técnica convencional se encontraron un total de 36 diagnósticos de comorbilidad , siendo hipertensión arterial la principal comorbilidad, al compararlo con el grupo de pacientes a quienes se les coloco el acceso venoso central guiado por ultrasonido estos presentan un total de 53 diagnósticos de comorbilidad donde hipertensión arterial predomina, estos datos son importantes en vista que la hipertensión arterial está asociada a punción arterial, sin embargo en el grupo de técnica convencional fue donde se presentó más esta complicación y tienen menor número de pacientes con hipertensión arterial respecto al grupo de pacientes donde el acceso fue guiado, de igual manera las complicaciones infecciosas fueron más en el grupo 1 que en el 2 a pesar que DM -2 predominó en el grupo número 2. El número de neumotórax fue mayor en el grupo 1 donde el número de pacientes con cáncer fue mayor, este podría ser un factor de riesgo por el estado nutricional de estos pacientes, sin embargo como se describe antes, en la regresión logística multivariable realizada para el Índice de masa corporal y sus complicaciones asociadas, se determinó que no existe relación entre estas variables.

En cuanto a las complicaciones infecciosas, el grupo 1A fue donde más se presentaron las mismas, 3 bacteriemias y 1 infección del sitio de inserción, es este mismo grupo donde menos se cumplieron las medidas de higiene propuestas en los Bundles, probablemente asociado a la inexperiencia de los residentes de primer año a este aspecto que es fundamental, de igual manera en este grupo utilizar ultrasonido disminuyo el número de complicaciones infecciosas, sin embargo es siempre en el grupo de residentes de primer año, donde se presentaron. También vemos un número alto de infecciones en el grupo 2A sin embargo en este grupo se cumplieron con todas las medidas de prevención de infecciones para accesos venosos centrales, predomina *Estafilococcus Aureus* como microorganismo más común, y el tiempo

promedio de antibióticos fue de 11.2 días intrahospitalarios, con utilización de vancomicina, Imipenem, Oxacilina y Tigeciclina fármacos de alto espectro, en general en la población en estudio se presentaron 6 episodios de bacteriemia por 1000 días de catéter central, al separarlo por técnica son 5 episodios por cada 1000 días de catéter en los grupos de técnica convencional contra 1 episodio por 1000 días de catéter en el grupo que utilizo el ultrasonido como técnica de colocación, la principal comorbilidad fue DM-2, pero la proporción de esta como anteriormente fue descrito, fue mayor en la muestra de pacientes a quienes se les coloco el acceso venoso central guiado por ultrasonido, por lo cual no se puede señalar esta comorbilidad como relación directa con infecciones.

Existe diferente literatura internacional que respalda los resultados obtenidos por ejemplo la publicación en la revista mexicana de Angiología, volumen 41, donde se obtuvieron los siguientes resultados: La colocación de accesos vasculares centrales en las venas yugular interna y femoral, con la ayuda del ultrasonido disminuyó significativamente el tiempo del procedimiento de 8.74 min a 5.66 min ($p < 0.05$), el número de punciones arteriales de 3.68 a 1.28 ($p < 0.05$), así como las complicaciones de este procedimiento de 17 a 1 ($p < 0.05$) en el grupo con la colocación del acceso vascular central guiado por ultrasonido. Datos que apoyan este trabajo de investigación. A nivel nacional solo existen estudios sobre el conocimiento de las técnicas de cuidado de los accesos centrales, pero este es el primer estudio donde se comparan ambas técnicas, ya que el ultrasonido es una herramienta de uso reciente en las emergencias de hospitales nacionales.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1** La tasa de colocación exitosa del acceso venoso central aumenta de acuerdo a la experiencia del operador pero es exponencialmente mayor la tasa de éxito al realizarlo con ultrasonido.
- 6.1.2** El uso de ultrasonido para colocación de accesos venosos centrales, demostró superioridad al disminuir de forma considerable el número de complicaciones relacionadas a este procedimiento
- 6.1.3** A pesar de tener mayor número de comorbilidades aquellos pacientes a quienes se les colocó el acceso vascular guiado por ultrasonido, el número de complicaciones se redujo significativamente, mediante su uso.
- 6.1.4** El uso de ultrasonido para colocación de accesos venosos centrales, demostró superioridad al disminuir de forma considerable el tiempo necesario para colocar un acceso vascular, partiendo del contexto que como primer indicación en nuestro estudio fue la necesidad de aminas vasoactivas, así mismo reduce de forma significativa el tiempo para comprobar la presencia de complicaciones
- 6.1.5** Las complicaciones infecciosas están relacionadas con el uso de la técnica de Seldinger convencional para colocar el acceso central, asociado a lo laborioso que puede ser el procedimiento mediante esta técnica, y se observa una reducción significativa en este tipo de complicación cuando se hace por medio del ultrasonido, ya que este disminuye el tiempo necesario y la manipulación del área.

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1** Incorporar un plan de formación en todos los médicos residentes, para poder adquirir el conocimiento y habilidades técnicas para poder utilizar el ultrasonido como herramienta permanente durante la colocación de accesos venosos centrales, garantizando de esta forma, disminución en el número de complicaciones y acortar los tiempos necesarios para la colocación
- 6.2.2** Al departamento de Medicina Interna, hago la recomendación especial de garantizar el acceso en todo momento a un equipo ultrasonografico, que de forma permanente permanezca en la emergencia de Medicina Interna y en área de cuidados intensivos, garantizando la accesibilidad a esta herramienta en cualquier horario.
- 6.2.3** A las autoridades del Hospital Roosevelt, recomiendo garantizar y agilizar el acceso a estudios de imagen de forma oportuna, que permitan corroborar complicaciones asociadas a la colocación de accesos venosos centrales y permitan la corrección inmediata de las mismas, podría ser mediante la asignación permanente de una de las salas de toma de rayos x, para uso prioritario con pacientes en quienes se acaba de colocar un acceso venoso central.
- 6.2.4** A los residentes de Medicina Interna, indiferente de su año de residencia, recomiendo el cumplimiento de los protocolos establecidos de seguridad e higiene para la colocación de accesos venosos centrales, recordando que los BUNDLES deben ser aplicables en su totalidad y sin excepción alguna, para disminuir el número de infecciones asociadas a este procedimiento, garantizando disminuir los días de estancia hospitalaria, los costos y primordialmente evitar complicaciones prevenibles en aquellos pacientes con necesidad de esta intervención.
- 6.2.5** Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, brindar los medios necesarios para que el ultrasonido sea herramienta estandarizada para la colocación de accesos venosos centrales, en cualquier institución gubernamental que brinde este servicio,

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bourgeois Jr, SL. Central Venous Access Techniques. Atlas oral Maxillofacial SurgClin, N Am 2015; vol 23:p.137-145, DOI: [10.1016/j.cjtee.2017.03.003](https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2017.03.003).
2. Marino PL, Marino's the ICU Book. 4ta edi. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2014: Cap 1: Vascular Access.
3. Muller RL, Sanborn TA. The history of interventional Cardiology: Cardiac catheterization, Angioplasty, and related intervention. Am Heart J 1995; vol. 129:p.146-172, DOI: [10.1016/0002-8703\(95\)90055-1](https://doi.org/10.1016/0002-8703(95)90055-1).
4. Tortora GJ, Derrickson B. Principles of Anatomy & Physiology. 13th Edi. 2012: Cap 21: Veins of the Systemic Circulation; p.847-860.
5. Bayci WL, Mangla J, Jenkins CS, Ivascu FA, Robbins JM. Novel educational module for subclavian central venous Catheter insertion using real-time ultrasound guidance. J Surg Ed 2015; vol.72:p.1217-1223, DOI: [10.5811/westjem.2014.1.16305](https://doi.org/10.5811/westjem.2014.1.16305).
6. Sánchez KI, Molina FJ. Estado actual del catéter venoso central en anestesiología. RevMex de Anestesia 2014; vol.37 (1):p.138-145, Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2014>.
7. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of Central Venous Catheterization. N Engl J Med 2003; vol.348 (12):p. 1123-1133, DOI: [10.1056/NEJMra011883](https://doi.org/10.1056/NEJMra011883).
8. Denys BG, Uresky BF, Reddy PS. Ultrasound assisted cannulation of the internal jugular vein. A prospective comparison to the external landmark-guided technique. Circulation 1993; vol.87 (5): p.1557-1562, Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.CIR.87.5.1557>.

9. Matsushima K, Frankel HL. Bedside ultrasound can safely eliminate the need for chest radiographs after Central Venous Catheter Placement: CVC sono in the Surgical UCI (SICU). *Journal of Surgical Research* 2010; vol.163: p.155-163, DOI: 10.1016/j.jss.2010.04.020.
10. Parietti JJ, Mongardon N, Megarbane B. et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med* 2015; vol.373:p.1220-9, DOI: 10.1056/NEJMoa1500964.
11. Mermel LA. Prevention of Intravascular catheter-related Infections. *Ann InternMed* 2000; vol.132: p.391-402, DOI: 10.7326/0003-4819-132-5-200003070-00009.
12. Siempo II, Kopterides P, Tsagaris I, Dimopoulou I, Armaganidis AE. Impact of catheter-related bloodstream infections on the mortality of critically ill patients: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2009; vol.37: p.2283-9, Doi: 10.1097/CCM.0b013e3181a02a67.
13. Zimlichman E, Henderson D, Tamir O, et al. Health care-associated infections: a meta-analysis of cost and financial impact on the US health care system. *JAMA InternMed* 2013; vol.173: p.2039-46, Disponible en: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=1733452>.
14. Mermel LA. What is the predominant source of intravascular catheter infections? *Clin Infect Dis* 2011; vol.52: p.211-2, Doi: 10.1093/cid/ciq108.
15. Raad II, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA* 1994; vol.271: p.1014-6, Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8139059>.
16. Perez-Zarate P, Aragon A, Soria RE, Gonzalez AM, Perez J, Martinez F. Risk factors and biofilm detection on central venous catheters of patients attended at tertiary hospital. *Micron* 2015{78}: p.3 3-39.

17. Moro ML, Viganò EF, Cozzi LA. Risk Factors for Central Venous catheter related infections in surgical and intensive care units. *Infect Control Hospital Epidemiology*. 1994; 15: 253-64, Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8207192>.
18. Kwakman PH, Muller MC, Binnekade JM. Et al. Medical-grade honey does not reduce skin colonization at central venous catheter-insertion sites of critically ill patients: a randomized controlled trial. *Crit Care* 2012; vol.16: p.214, Doi: 10.1186/cc11849.
19. Hall L, Stoodley P, Kathju S, Hoebj N, et al. Towards diagnostic guidelines for biofilm-associated infections. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2012; vol.65 (2): p,127-145, Doi: 10.1111/j.1574-695X.2012.00968.
20. Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective in national wide surveillance study. *Clin Infect Dis* 2004; vol.39: p.309-17, DOI: 10.1086/421946.
21. Gaynes R, Edwards JR. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis* 2005; vol.41: p.848-54, DOI: 10.1086/432803.
22. Safdar N, Maki DG. The pathogenesis of catheter bloodstream infections with non-cuffed short-term central venous catheter. *Int Care Med* 2004; vol.30:p.62-7, DOI: 10.1007/s00134-003-2045-z.
23. CDC/NHSN Surveillance definitions for specific types of infections. CDC 2015, DOI: 10.1056/NEJMoa1306801.
24. Health Protection Agency. (2012) English National Point Prevalence Survey on Healthcare Associated Infections and Antimicrobial Use, 2011: Preliminary data. Agency: London, Disponible en: <https://webarchive.nationalarchives.gov/uk>
25. Matching Michigan: a 2-year stepped interventional programme to minimize central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ*

QualSaf 2012; 0: 1-14. Disponible en:
<http://qualitysafety.bmj.com/site/about/unlocked.xhtml>

26. Mejía C, Silvestre MM. Memoria de Labores: Comité Control de Infecciones Nosocomiales año 2004-2008. Hospital Roosevelt 2009. Disponible en: infecciosashr.org/wp-content/uploads/2014/11/memoria-nosocomiales-2008.pdf
27. Monzón JE. Conocimiento sobre el cuidado del catéter venoso central en la unidad de cuidados intensivos. Universidad Rafael Landívar Tesis de Grado, 2014. Disponible en: biblio3.url.edu.gt/tesario/2014/09/18/Monzon-Jose.
28. Czepizak CA, O'Callaghan JM, Venus B. Evaluation of formulas for optimal positioning of central venous catheters. Chest 1995; vol.107:p.1662-6, DOI: 10.1378/chest.107.6.1662
29. Morales M. Indicaciones y complicaciones del acceso vascular prolongado en pacientes neoplásicos. Hospital Nuestra Señora de la Candelaria, Santa Cruz de Tenerife. 2003. Disponible en: http://www.seom.org/seomcms/images/stories/recursos/sociosyprofs/comunicaciones/tenerife/ix_tenerife039.pdf
30. Radiologyinfo.org. Procedimientos de acceso vascular. 2009. Disponible en: http://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/vasc_access.pdf
31. Jalli R, Sefidbakht S, Jafari S. Value of ultrasound in diagnosis of pneumothorax: a prospective study. Emergency Radiology. 2012; vol.20 (2):p.131-134. Doi: 10.1007/s10140-012-1091-7.
32. Lichtenstein D. A Bedside Ultrasound Sign Ruling Out Pneumothorax in the Critically Ill. Chest. Vol.1995; p.108 (5):1345. Doi:10.1378/chest.108.5.1345.
33. Noble VE. Think Ultrasound When Evaluating for Pneumothorax. J Ultrasound Med. 2012; vol.31:p.501-504. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/7b83/aeb8cc741e7c3d65e400bd56235f62a70a25>.

34. Vezzani A, Brusasco C, Palermo S, Launo C, Mergoni M, Corradi F. Ultrasound localization of central vein catheter and detection of post procedural pneumothorax: An alternative to chest radiography. *Critical Care Medicine*. 2010; vol.38 (2):p.533-538. Doi:10.1097/ccm.0b013e3181c0328f.

35. Maury E, Guglielminotti J, Alzieu M, Guidet B, Offenstadt G. Ultrasonic Examination. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; vol.164 (3): p.403-405. Doi:10.1164/ajrccm.164.3.2009042.

Complicación: Si__ No__ Cual: Colocación inadecuada__ Neumotórax____ Cateterización arterial__ Hemorragia (hematoma)__ Extravasación de líquidos o medicamentos Otras(Arritmias, Hidrotórax, Infección, Trombosis, Lesión del Plexo Braquial)	Complicación: Si__ No__ Cual: Colocación inadecuada__ Neumotórax____ Cateterización arterial__ Hemorragia (hematoma)__ Extravasación de líquidos o medicamentos Otras(Arritmias, Hidrotórax, Infección, Trombosis, Lesión del Plexo Braquial)
Tiempo transcurrido entre fijación y confirmación de complicación: _____(min)	Tiempo transcurrido entre fijación y confirmación de complicación: _____(min)
Comorbilidades del paciente:	Comorbilidades del Paciente:
<u>Complicaciones Infecciosas:</u>	<u>Complicaciones Infecciosas:</u>
Datos Diagnósticos: seleccione el número de los hallazgos: 1. Fiebre 2. Leucocitosis 3. Edema 4. Eritema 5. Rubor 6. Calor 7. Secreción	Datos Diagnósticos: seleccione el número de los hallazgo: 1. Fiebre 2. Leucocitosis 3. Edema 4. Eritema 5. Rubor 6. Calor 7. Secreción
Estudio Diagnostico: (Colocar código del estudio) 1. Hemocultivo:_____	Estudio Diagnostico: (Colocar código del estudio) 1. Hemocultivo:_____
2. Cultivo Punta Catéter :_____	2. Cultivo Punta Catéter :_____
3. Gram y Cultivo de Secreción:_____	3. Gram y Cultivo de Secreción:_____
4. Cultivo tomado del catéter:_____	4. Cultivo tomado del catéter:_____
5. Ecocardiograma:_____	5. Ecocardiograma:_____
_	_

8.2 Anexo 2: INSTRUMENTO PARA EL CONTROL DE INFECCIONES

Instrumento de Control de Infección

Paciente código #: _____ correlativo instrumento #: _____

- 1- Inicio de Infección: 1-Estancia Actual Hospitalaria: _____ 2-Casa: _____ 3-Otro Hospital: _____
- 2- Datos Diagnósticos: 1-Fiebre: _____ 2-Leucocitosis: _____ 3-Edema: _____ 4-Eritema: _____ 5- Rubor: _____ 6-calor: _____ 7-Secreción: _____
- 3- Examen Complementario:
 - a. Cultivo Punta de Catéter: No__ si __ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
 - b. Hemocultivo:
No1__ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
No2__ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
No3__ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
 - c. Gram y Cultivo de Secreción: No__ si __ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
 - d. Cultivo Tomado de Catéter: No__ si __ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
 - e. Ecocardiograma: No__ si __ Fecha __/__/__/ Hallazgos: _____

 - f. Hemocultivo Control: No__ si __ Fecha __/__/__/ Resultado: _____
- 4- Tipo de Catéter: CVC _____ MAHURKAR _____ Fecha de colocación __/__/__
- 5- Indicación de Catéter: _____
- 6- Retiro de Catéter __/__/__/ Enfermedad de Base _____

- 7- Antibiótico Iniciado_____ fecha inicio__/__/__/ fecha retiro
 __/__/__/
 8- Cambio Antibiótico_____ Fecha inicio__/__/__/ fecha
 retiro__/__/__/
 Motivo de Cambio Antibiótico_____

8.3 Anexo 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Accesos venosos centrales

La colocación de catéteres venosos centrales es una práctica diaria en las salas de emergencia de nuestros hospitales, el siguiente documento tiene como finalidad dar a conocer al paciente la importancia de un acceso venoso central, como tratamiento para diversas patologías que son de riesgo vital como ser: monitoreo e intervenciones hemodinámicas así como administración de medicamentos vasoactivos, administración de quimioterapia, pacientes que requieren alimentación parenteral, aquellos que no tienen un buen acceso venoso periférico y de forma urgente requieran un acceso sistémico, Así mismo a aquellos pacientes que por su patología de base necesitan tratamiento hemodialítico.

Al necesitar usted o el familiar bajo su potestad, el soporte medico mediante esta intervención será considerado para formar parte de este estudio que se llevara a cabo durante el año 2017 en la emergencia y área de choque del servicio de medicina interna, conociendo aparte de sus indicaciones el riesgo de posibles complicaciones al realizar dicho procedimiento como ser: lesión de vasos sanguíneos en el lugar de colocación del catéter, lesión causada en el pulmón al pinchar de forma accidental dicha estructura, complicación que debe ser corregida mediante la colocación de un tubo intercostal, así mismo saber que se puede formar coágulos o trombos en la luz del catéter, este puede obstruirse o puede haber salida accidental del mismo, todas complicaciones mecánicas, pero a la vez existe riesgo de infección de los accesos centrales, para evaluar cada una de las potenciales complicaciones se realizara radiografía control inmediatamente luego de su colocación y se dará seguimiento dentro del ámbito hospitalario a cada catéter colocado y que forme parte de este estudio.

Conociendo lo antes descrito acepto la realización de dicho procedimiento:

Nombre: _____ Firma_____

Identificación_____ Fecha_____

(En caso de Analfabeta)

Nombre del testigo _____ Firma _____

Identificación _____ Fecha _____

Emergencia del Hospital Roosevelt, servicio de medicina interna, Guatemala

8.4 Anexo 4: BUNDLES evaluados para el control de infecciones asociadas a acceso venoso central

BUNDLE DE INSERCION	BUNDLE DE MANTENIMIENTO
<ul style="list-style-type: none">• HIGIENE DE MANOS	<ul style="list-style-type: none">• HIGIENE DE MANOS
<ul style="list-style-type: none">• DESINFECCION DE LA PIEL CON CLORHEXIDINA ALCOHOLICA AL 2 %	<ul style="list-style-type: none">• MANIPULACION HIGIENICA DEL ACCESO VENOSO CENTRAL
<ul style="list-style-type: none">• USO DE MEDIDAS DE MAXIMA BARRERA	<ul style="list-style-type: none">• DESINFECCION DE LA PIEL CON CLORHEXIDINA ALCOHOLICA AL 2 % (AL CAMBIAR DE APOSITO)
<ul style="list-style-type: none">• EVITAR EL ACCESO FEMORAL	<ul style="list-style-type: none">• RETIRAR LAS VIAS INNECESARIAS

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede el permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada ACCESOS VENOSOS CENTRALES: TÉCNICA CONVENCIONAL DE SELDINGER VERSUS GUIADA POR ULTRASONIDO, para pronósticos de consulta académica sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca reproducción, comercialización total o parcial.