



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS "DR.
IGNACIO CHÁVEZ"
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**“PREVALENCIA DE COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS DE LOS
ACCESOS VASCULARES GUIADOS POR ULTRASONOGRAFIA EN SALA DE
QUIRÓFANO”**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. MARÍA ROSARIO HERNÁNDEZ PIÑA

ASESOR DE TESIS

DRA. DAISY JANETTE ESCOBEDO HERNÁNDEZ
MEDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

ASESOR ESTADÍSTICO

DRA. MARÍA MAGDALENA VALENCIA GUTIÉRREZ
MAESTRA EN CIENCIAS

Número de Registro Ante el Comité de Ética e Investigación:
R2024-1602-039

MORELIA, MICHOACÁN MÉXICO
FEBRERO 2025



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN REGIONAL EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Dr. Edgar Josué Palomares Vallejo.

Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

Dr. Gerardo Muñoz Cortés

Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano

Coordinador Auxiliar Médico de Educación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón

Directora del Hospital General Regional No. 1

Dr. José Francisco Méndez Delgado

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Dra. Mayra Yemille Sánchez Chávez

¹Profesor Titular de la Residencia de Anestesiología



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi asesora, la Dra. Daysi Escobedo, por su apoyo invaluable. No solo ha sido fundamental para alcanzar este objetivo, sino que desde el inicio de mi residencia médica ha estado presente, siempre dispuesta a escucharnos y brindarnos su respaldo incondicional. Aprecio enormemente el tiempo y esfuerzo que ha dedicado a mi formación, y le agradezco por ser una guía constante y una parte esencial en este camino. ¡Gracias por todo!

Maestra Magdalena, mi asesora metodológica, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su invaluable guía y apoyo a lo largo de este proceso. Su paciencia, conocimientos y dedicación me ayudaron a dar claridad a mis ideas.

“A mis maestros, quienes desde el primer día han sido mucho más que fuentes de conocimiento. Han sido inspiración constante y guías invaluable en mi camino. Su dedicación incansable, su pasión por la enseñanza y su compromiso con la excelencia me han mostrado no solo cómo dominar habilidades técnicas, sino también el profundo significado de la responsabilidad y la empatía. Gracias por sus palabras de aliento en los momentos más difíciles y por enseñarme no solo la ciencia, sino también el arte de la anestesia. “ A todos ustedes mi admiración y gratitud más sincera.”.

A mis compañeros, no encuentro palabras suficientes para expresar mi gratitud por haber sido una parte tan esencial de este viaje. Juntos hemos compartido mucho más que conocimientos; hemos vivido momentos únicos, risas, desafíos y aprendizajes que quedarán grabados para siempre. Gracias por estar ahí, por el apoyo en los días difíciles, por las conversaciones que nos hicieron reflexionar y, sobre todo, por las sonrisas que hicieron de cada día una experiencia más llevadera y especial. Ustedes han hecho que este camino no solo sea inolvidable, sino también profundamente enriquecedor, y por eso, siempre llevaré conmigo los recuerdos y las lecciones que compartimos.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por bendecirme con la familia más maravillosa. por guiarme y permitirme culminar esta etapa tan importante en mi formación. Sin su luz y la fuerza que me ha dado a través de los míos, no sería devolver al mundo un poco de lo que he recibido.

A mi persona favorita, gracias por estar a mi lado en cada paso del camino, no tengo suficientes palabras para agradecerte. Eres mi refugio, mi fortaleza en los días difíciles, la calma en medio de la tormenta y la sonrisa que me recuerda que nunca estoy sola. Tu presencia constante me ha mostrado que el amor verdadero es un pilar fundamental en el camino hacia los sueños.

Y a esos ángeles... aunque ya no están físicamente a mi lado, siempre están presentes en mi corazón, sé que desde el cielo me acompañan, dándome fuerzas y guiando mis pasos. Su recuerdo es una luz que nunca se apaga, una fuerza que me impulsa a ser mejor cada día. Gracias por ser mi inspiración eterna, por darme la esperanza de que el amor trasciende el tiempo y el espacio. Este logro es también suyo, y lo llevo en el alma con la más profunda gratitud y amor

ÍNDICE

I.	RESUMEN.....	1
II.	ABSTRACT.....	2
III.	ABREVIATURAS	3
IV.	GLOSARIO	4
V.	RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS.....	6
VI.	INTRODUCCIÓN	7
VII.	MARCO TEÓRICO.....	9
VIII.	JUSTIFICACIÓN.....	18
IX.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
	Hipótesis del trabajo	22
	Hipótesis alterna	22
	Objetivo general	22
	Objetivos específicos	22
XI.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
XII.	ASPECTOS ÉTICOS.....	28
XIII.	RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD	30
XIV.	RESULTADOS.....	31
XV.	DISCUSIÓN	35
XVI.	CONCLUSIONES.....	37
XVII.	RECOMENDACIONES	39

XVIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
XIX.	ANEXOS	44
1.	Cronograma	44
2.	Dictamen de aprobación de proyecto	45
3.	Carta de no inconvenientes	46
4.	Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado	47
5.	Instrumento de recolección de datos	48

I. RESUMEN

Título. Prevalencia de complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano.

Autores. Hernández Piña MR.

Introducción: En el entorno quirúrgico, la labor del médico anestesiólogo es crucial para garantizar un acceso vascular adecuado, el cual es fundamental para el cuidado del paciente. Estos accesos vasculares no solo facilitan la administración precisa de fármacos, líquidos y componentes sanguíneos, sino también permiten un monitoreo directo y preciso de los signos vitales durante todo el procedimiento quirúrgico, garantizando así la seguridad y el bienestar de los pacientes.

Objetivo: Identificar la prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano.

Método: Se realizará un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal que incluirá a pacientes ingresados al quirófano del Hospital General Regional N°1 del Instituto Mexicano del Seguro Social en Charo, Michoacán. El estudio se centró en aquellos pacientes sometidos a procedimientos de cirugía mayor realizados entre enero y junio de 2024.

Recurso e infraestructura: El Hospital General Regional N°1 cuenta con nueve quirófanos centrales para la realización procedimientos quirúrgicos electivos y de urgencia.

Experiencia del grupo: El equipo de trabajo estaba integrado por médicos adscritos al servicio de anestesiología de los turnos matutino y vespertino, así como residentes de tercer año en anestesiología. Todos ellos con un amplio conocimiento y experiencia en la colocación de accesos vasculares y la implementación del ultrasonido.

Palabras clave: Quirófano, Anestesiología, Accesos vasculares, Catéter Venoso Central, Ultrasonido, anatomía, arterias, venas.

II. ABSTRACT

Title. Prevalence of intraoperative complications of vascular accesses guided by ultrasonography in the OR room.

Authors. Hernández Piña –MR.

Introduction: In the surgical environment, the work of the anesthesiologist is crucial to ensuring- adequate vascular access, which is essential for patient care. These vascular accesses not only facilitate accurate administration of drugs, liquids and components blood, but also allow direct and accurate monitoring of vital signs throughout the surgical procedure, thus ensuring patient safety and welfare.

Objective: To identify the prevalence of intraoperative complications of vascular accesses guided by ultrasonography in the OR room.

Method: An observational, retrospective, descriptive and cross-sectional study will be carried out including patients admitted to the operating room of the Regional General Hospital General N°1 of the Mexican Social Security Institute in Charo Michoacan. The study focused on those patients who underwent major surgery procedures performed between January and June 2024.

Resources and infrastructure: Hospital General Regional N°1 has nine central operating rooms for elective and emergency surgical procedures.

Group experience: The work team was made up of physicians assigned to the anesthesiology service from the morning and afternoon shifts, as well as third-year residents in anesthesiology. All of them with extensive knowledge and experience in vascular access placement and ultrasound implementation.

Keywords: Operating room, Anesthesiology, Vascular accesses, Central Venous Catheter, Ultrasound, anatomy, arteries, veins.

III. ABREVIATURAS

- **CVC:** Catéter venoso central.
- **CVP.** Catéter venoso periférico.
- **H_z.** Hercio.
- **HGR:** Hospital General Regional
- **Hrs.** Horas.
- **IMC.** Índice de masa corporal.
- **IMSS:** Instituto Mexicano del Seguro Social.
- **Kg:** Kilogramos.
- **M:** metros.
- **PHEDS:** Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud

IV. GLOSARIO

- **Amplitud:** la diferencia entre el valor promedio de la variable acústica y su valor máximo a través de la duración de la onda sonora; “el volumen del ultrasonido”.
- **Artefacto:** errores de la imagen o cualquier imagen que difiera de la verdadera anatomía del reflector. Puede ser por el mal funcionamiento del sistema de ultrasonido o error del operador.
- **Doppler color:** técnica Doppler pulsada que convierte la información de la velocidad del flujo en color. el Doppler en color mide la velocidad “media” del reflector en movimiento.
- **Ecografía:** cualquier sonido reflejado.
- **Enfoque:** técnica que disminuyen el tamaño del enfoque (lentes acústicas en transductores de un solo cristal), o en enfoque electrónico en sondas de matriz de fase. El enfoque mejora la resolución lateral.
- **Frecuencia:** el número de oscilaciones sonoras (periodos) que ocurren por unidad de tiempo (1 segundo). Se mide en Hertz (un periodo por segundo). Este parámetro es recíproco al periodo ($frecuencia \times periodo = 1$). Cualquier sonido con una frecuencia de >20.000 Hz es un ultrasonido; la frecuencia de ultrasonido de diagnóstico esta entre $2.000.000$ Hz y $20.000.000$ Hz. (2-20 MHz). El sonido con una frecuencia <20 Hz es un infrasonido. Ni el ultrasonido ni el infrasonido son audibles.
- **Haz:** rayo de ultrasonidos: haz de radiación acústica transmitida por el transductor, causada por las interacciones de las ondas y con la forma de reloj de arena.
- **Hertz:** Unidad de frecuencia del sistema internacional, que equivale a 1 ciclo por segundo.
- **Imágenes bidimensionales (2D):** imágenes bidimensionales que ofrecen “rebanadas” en escala de grises de estructuras anatómicas en el plano del haz de ultrasonido dirigido o activado en serie.
- **Impedancia:** calculado de multiplicar la densidad y la velocidad de propagación y medido en rayos. La impedancia describe las propiedades de la transmisión y

reflexión del sonido del medio. El límite entre dos medios con diferente impedancia producirá reflexión, pero el límite entre dos medios con impedancia idéntica no producirá reflexión. Cuanto mayor sea la diferencia de impedancia, mayor será la propiedad reflectante del límite. Las impedancias de 1.200.000-1.800.000 en los límites del tejido.

- **Onda:** transmisión rítmica de energía (media como un parámetro oscilante) a través del medio
- **Plano de eje corto:** plano perpendicular al eje largo, también conocido como plano transversal o de sección transversal. En la ecocardiografía y le ecografía vascular, el órgano envejecido aparece redondo.
- **Transductor/ sonda lineal** diseño de transductor común que utiliza una serie de elementos piezoeléctricos dispuestos en línea recta. Los elementos vecinos se excitan simultáneamente, lo que resulta en líneas de escaneo individuales paralelas entre sí. A menudo utilizadas en transductores vasculares, las matrices lineales suelen ser sondas de lata frecuencia diseñadas para visualizar estructuras relativamente poco profundas poco profundas. Se caracterizan por una imagen cuadrada.
- **Transmisión:** propagación de la porción no reflejadas del haz de ultrasonido en el límite reflectante
- **Ultrasonido modo A:** modo anticuado de ultrasonido utilizado para representar la posición de un reflector, así como la fuerza de eco retronó por su amplitud. Rara vez utilizado en práctica moderna
- **Ultrasonido modo B:** modos de imagen en el que los ecos están representados por puntos con el brillo correspondiente a la intensidad de la señal. Aunque el ultrasonido bidimensional a menudo se llama modo B, este uso es incorrecto.
- **Ultrasonido modo M:** una aplicación temprana del ultrasonido de diagnóstico, utilizada una sola línea de interrogación de ultrasonido con la posición del reflector trazado de la señal contra tiempo. Útil para la alta resolución temporal de estructuras cardíacas que se mueven rápidamente.

V. RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Número	Contenido	Página
I	Variables clínicas de los pacientes con complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano	31
II	Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo con el número de intentos	32
III	Modelo de regresión logística ajustado para explicar las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano. Gráficas	34

GRÁFICAS

Número	Contenido	Página
I	Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo al número de intentos	32
II	Prevalencia de las Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano	33
III	Prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo al número de intentos	33

VI. INTRODUCCIÓN

La acción rápida es el primer factor que afecta el resultado, en caso de la atención médica. Además, también es importante la calidad de la asistencia, ya que la importancia de la regla de oro se amplifica en el tratamiento y control de los pacientes en peligro inminente de muerte. Esta regla evita pérdidas de tiempo con operaciones inútiles e ineficaces, al tiempo que implementa intervenciones exitosas en un tiempo realmente corto, siguiendo un orden de prioridad basado en la adecuación. (1)

Es imprescindible asegurar un acceso vascular para poder actuar/tomar medidas en caso de urgencia-emergencia. Los catéteres venosos periféricos (CVP) son los dispositivos de acceso vascular rápidos y seguros más utilizados en la práctica médica para la administración parenteral de líquidos y nutrientes, fármacos y productos sanguíneos (1, 2).

Sin embargo, encontrar un acceso vascular periférico podría resultar difícil para hacer frente a una emergencia médica, porque podría hacer perder un tiempo valioso al personal médico (3) que pueden provocar una morbilidad y mortalidad significativas (4).

Los datos de la literatura informan que, en ciertos casos, se necesitan de 3 a 12 minutos y las tasas de falla oscilan entre el 10 y el 40%. Las causas de tal fallo podrían estar relacionadas con un estado de choque (con colapso de las venas periféricas), la peculiaridad de cada paciente (p. ej., deshidratación, patología vascular, obesidad, antecedentes de uso de drogas intravenosas, edades extremas, enfermedades crónicas y experiencia clínica) o dificultades ligadas a la situación ambiental (5) y complicaciones adicionales como infecciones y derivación a dispositivos más invasivos como catéteres venosos centrales (CVC) (6).

Cuando el acceso venoso periférico se retrasa o falla, el cateterismo venoso central resulta ser la alternativa tradicional. Sin embargo, obtener un acceso venoso central puede requerir

mucho tiempo y provocar complicaciones graves, como infecciones (7), neumotórax y cateterismo arterial accidental (8) entre el 5% y el 19% de los pacientes (9).

Es habitual procedimientos que implican la colocación de accesos vasculares de manera rutinaria, entre los más comunes están la inserción de catéteres venosos centrales y arteriales (10, 11). El uso de la ecografía ha crecido de manera rápida en todas las áreas médicas. No se limita a un tipo específico de paciente o atención, sino que es considerada universalmente como una herramienta esencial en el diagnóstico y realización de intervenciones médicas. En situaciones clínicas de inestabilidad, los médicos deben establecer accesos venosos y / o arteriales para iniciar terapias y evaluar su efectividad (12).

Los procedimientos vasculares se llevan a cabo en una amplia gama de entornos clínicos. Aunque es posible realizarlos utilizando únicamente puntos de referencia anatómicos, el uso de ultrasonografía ofrece una visualización directa de las estructuras anatómicas, lo que no solo mejora la tasa de éxito, sino que también reduce las complicaciones relacionadas con el procedimiento (13).

Las guías internacionales más recientes nos ofrecen una serie de pasos para mejorar la eficacia y la seguridad de los accesos vasculares (14). Destaca el uso de ultrasonografía para una visualización directa en todos los sitios de punción, permitiendo así el mejor lugar y evitar punciones a ciegas, lo que reduce significativamente la tasa de complicaciones perioperatorias y tardías (15).

VII. MARCO TEÓRICO

- Historia y evolución del ultrasonido en medicina.

El uso del ultrasonido se describió experimentalmente desde la década de 1950; no obstante, su aplicación clínica para la detección de enfermedades no se estableció hasta la década de 1970 (12) La técnica de colocación del catéter guiado por ultrasonido en la vena yugular interna y vena subclavia se introdujo inicialmente en 1975, mientras que los primeros intentos de utilizar Doppler, como guía angiografía percutánea se remontan a 1973 (14).

A lo largo de la historia, hemos visto cómo el avance tecnológico transforma las ciencias médicas, impulsando un progreso extraordinario en la atención a la salud humana. Esto se traduce en mejoras significativas en la esperanza de vida.

A medida que la tecnología SONAR mejoró, abrió la puerta al diagnóstico por imágenes, utilizando ondas sonoras de alta frecuencia y el principio de ecopulso para mostrar la anatomía normal y anormal. En sus primeros años, el uso del ultrasonido estaba restringido únicamente al contexto de grandes máquinas para su uso en el departamento de rayos X (16), por lo que su uso en medicina de urgencias surgió en respuesta a una necesidad cada vez mayor de diagnosticar rápidamente afecciones potencialmente mortales al lado de la cama del paciente.

Actualmente, la ecografía se utiliza en procedimientos de emergencia para pacientes difíciles y desafiantes. Su uso en este entorno ha mejorado la eficiencia y la seguridad en la atención al paciente, pero es posible que estos últimos aún sean necesarios en emergencias, procedimientos extrahospitalarios y en países de bajos recursos (17) y continúa evolucionando rápidamente, destacándose por su seguridad, accesibilidad y costo accesible, lo que la convierte en una herramienta fundamental para el médico moderno (15).

- **Fundamentos del ultrasonido**

El ultrasonido utiliza el principio piezoeléctrico para convertir energía eléctrica en vibraciones, generando así ondas de ultrasonido (18) Estas ondas se propagan a frecuencias superiores al espectro audible humano, es decir, mayores a 20 000Hz (19). El ultrasonido de diagnóstico utiliza frecuencias de 1 a 20 Hz (20). El proceso comienza cuando una corriente eléctrica es enviada a través de un cable al transductor, lo que hace vibrar los cristales piezoeléctricos de la sonda. Esta vibración se transmite al cuerpo del paciente en forma de ondas sonoras. A medida que estas ondas sonoras viajan a través del cuerpo, choca con diversas estructuras, estas ondas rebotan y los datos procesados se convierten en una señal de radiofrecuencia, se analiza y se representa en la pantalla de video (19)

Cada tejido tiene un nivel diferente de impedancia, lo que significa si refleja la mayor parte de la señal de vuelta al transductor, se define como una impedancia mayor a los órganos y tejidos que más brillantes en la imagen, por ejemplo, el hueso, en cambio los tejidos con una impedancia menor con un reflejo menor de señal, por ejemplo, un fluido, produce una imagen negra en la pantalla (14).

Modos de ultrasonido: Modo A: aunque actualmente poco utilizado en la práctica médica, se emplea principalmente para medir la amplitud de los cambios estructurales. En la actualidad este modo de escaneo se utiliza únicamente para medir la longitud axial del ojo (20)

Modo B: también conocido como modo 2D, implica el envío de señales del ultrasonido a través de todo el transductor y el registro de las señales de retorno con sus respectivos retardos de tiempo. Esto resulta en una imagen bidimensional que muestra variaciones en diferentes profundidades del tejido examinado (18)

Modo M: es una modalidad que muestra los cambios a lo largo del tiempo en una línea de ondas de ultrasonido. Esto permite al dispositivo proporcionar una representación de alta resolución temporal de un área de interés específica. Se utiliza para la evaluación del músculo cardíaco, la evaluación de válvulas y la medición de cavidades cardíacas (20).

- **Accesos vasculares**

Normalmente las venas van acompañadas de una arteria. Las venas son compresibles y no muestran pulsaciones, a diferencia de las arterias que sí las presentan. Antes de colocar un acceso vascular, es crucial la visualización clara de los vasos sanguíneos para asegurar una colocación precisa, además de identificar la presencia de otros vasos, la pleura y los nervios. También es importante identificar oportunamente estructuras adicionales como trombos, válvulas, calcificaciones y placas de ateroma (20)

Las venas superficiales de las extremidades superiores son el sitio principal para la inserción de catéteres intravenosos periféricos. Es crucial posicionar el catéter en el segmento central de la vena y en sentido retrogrado al flujo. Al colocar el acceso, es importante considerar el calibre del vaso sanguíneo, las válvulas y bifurcaciones venosas, así como el tipo y diámetro del catéter. Se considera que un acceso venoso periférico es éxito cuando permite la administración de fluidos y medicamentos (21)

Los sitios comunes para el acceso venoso central incluyen las venas yugulares internas, las venas subclavias, las venas axilares, las venas del brazo superior y las venas femorales. La elección del sitio se ve influenciada por varias consideraciones como las características del vaso, su tamaño y su profundidad, así como factores clínicos, la condición del paciente y patologías locales, además de las habilidades y experiencia del operador (20).

Según las directrices de expertos y recomendaciones de los centros de control de prevención de enfermedades recomiendan el uso rutinario del catéter venoso subclavio, debido a su

asociación con menores tasas de infecciones y trombosis, así como una mayor comodidad del paciente (18).

- **Indicación y uso clínico**

-

El acceso vascular es esencial para diversas terapias medicas como la administración de fluidos, el monitoreo invasivo, infundir de medicamentos, la nutrición parenteral, la terapia de remplazo renal y los circuitos extracorpóreos En casi todas las especialidades médicas, los médicos se encuentran en la necesidad de utilizar el acceso vascular en el algún momento. Aunque los puntos de referencia anatómicos han sido tradicionalmente utilizados para guiar estos procedimientos, su empleo ha estado asociado con diversas complicaciones. En las últimas décadas, el ultrasonido se ha convertido en una herramienta diagnostica para mejorar la precisión y la toma de decisiones en la colocación de accesos vasculares. (11)

Las indicaciones del cateterismo venoso central incluyen el acceso para la administración de fármacos o circuitos sanguíneos extracorpóreos, y la monitorización e intervenciones hemodinámicas (22).

La elección del sitio anatómico más apropiado para la inserción del catéter venoso central depende de muchos factores, entre ellos la indicación, las contraindicaciones, los sitios de inserción de líneas anteriores con estenosis o trombosis asociadas, la duración prevista del uso y los sitios de inserción futuro (23). En las guías más recientes, se recomienda el uso rutinario de guía ecográfica para la canulación vascular, que incluye la canulación de la vena yugular interna, la vena subclavia, la vena femoral y la arteria radial (24).

La ecografía se puede utilizar de diferentes maneras para facilitar la colocación del CVC. La ecografía "estática" (también llamada ecografía indirecta) describe una técnica que utiliza la ecografía solo antes de la colocación del CVC para identificar la anatomía de la vena objetivo y las estructuras anatómicas adyacentes (incluida la permeabilidad de la vena y sus

dimensiones y profundidad desde la piel). Este enfoque de evaluación ecográfica previa al procedimiento también se conoce como colocación de CVC "asistida por ecografía".

Por el contrario, la ecografía en "tiempo real" (también llamada ecografía directa) describe una técnica de avance de la aguja y punción del vaso bajo control permanente de la ecografía (es decir, la aguja se visualiza permanentemente en la pantalla de la ecografía). Esto también se conoce como "orientación por ecografía" (25)

Se han sugerido varios algoritmos que describen la colocación de CVC guiados por ecografía (con distintos grados de complejidad). Recomendamos un protocolo pragmático compuesto de seis pasos obligatorios:

1. Identificar la anatomía del sitio de inserción y localización de la vena.
2. Confirmar la permeabilidad de la vena.
3. Utilice guía ecografía "fuera de plano" en tiempo real para la punción de la vena.
4. Confirme la posición de la aguja en la vena.
5. Confirme la posición "en plano" de la guía para verla en la vena.
6. Confirmar la posición del catéter en la vena (26).

Aunque hay muchos estudios publicados que demuestran el beneficio de la guía ecográfica para el acceso vascular, la simple colocación de una sonda ecográfica en el paciente no garantiza una tasa de éxito del 100% o una tasa de complicaciones del 0% (27). La inserción de la aguja en el interior de la pared provoca hematomas (complicación presente en el 35% de las canulaciones) y coágulos, que se asocian a un mayor riesgo de trombosis de la fístula y pérdida de acceso (28).

Para garantizar la seguridad del procedimiento y altas tasas de éxito de la canulación, recomendamos utilizar un enfoque protocolizado sistemático para el acceso vascular guiado por ecografía en situaciones clínicas electivas con un enfoque estandarizado minimiza la

variabilidad en la práctica clínica que proporcione un marco para la educación y la capacitación, facilite la implementación y permita el análisis de calidad (29). Sin embargo, aprender a utilizar eficazmente la guía ecográfica para accesos periféricos difíciles es uno de los procedimientos más desafiantes y generalmente requiere de 20 a 30 procedimientos para obtener una verdadera competencia (30).

- Aplicación del ultrasonido en accesos vasculares

En la utilización del ultrasonido, se recomienda ajustar la configuración para garantizar imágenes óptimas, configurando los ajustes específicamente para aplicaciones vasculares. Ajustar la profundidad de manera adecuada es crucial para asegurar la visualización completa de todas las estructuras relevantes y así mejorar la calidad de las imágenes obtenidas (20).

En la colocación de accesos vasculares, se recomienda el uso de sondas lineales de alta frecuencia (>7 Hz), tienen una excelente resolución superficial. (9) Además, las imágenes Doppler pueden complementar el ultrasonido 2D para visualizar el flujo sanguíneo y facilitar la diferenciación entre venas arterias (7).

Se ha demostrado que los procedimientos guiados por ultrasonido son mucho más seguros que la técnica convencional basa en puntos de referencia. Se espera que las colocaciones de catéteres venosos sean colocadas mediante ultrasonido, que se considera un estándar de atención. Para todos los médicos que brindan atención médica la capacitación de los procedimientos guiados debe ser alentador, las técnicas en su mayoría son sencillas y con adecuada práctica, cualquier proveedor debe de ser capaz de realizar estos procedimientos de manera segura. (31).

En el proceso de inserción de accesos vasculares, se recomienda utilizar la ecografía con un transductor lineal de alta resolución, que mejora significativamente la visualización de las estructuras vasculares y las adyacentes a ellas. Durante la colocación de accesos vasculares es necesario asegurar la precisión en la posición de la punta de la aguja, para evitar lesiones a otras estructuras; la inserción de la punta de la aguja puede ser realizada dentro o fuera del plano en el haz de ultrasonido. El médico experimentado guía la sonda y la aguja con precisión, asegurando una visualización clara de la punta de la aguja. La adquisición de esta destreza en los movimientos de la mano y el trayecto de la aguja se logra mediante modos diseñados para la mejorar la visualización. Los ultrasonidos ofrecen una imagen biplano, permitiendo al médico visualizar simultáneamente los ejes transversal y longitudinal. Esto facilita la observación dentro y fuera de plano lo que resulta en mejoras significativas en los procedimientos realizados (32).

Actualmente, se recomienda ampliamente el uso del ultrasonido para guiar la colocación de accesos vasculares centrales, debido a la sólida evidencia disponible. Este enfoque ha demostrado reducir significativamente las complicaciones en comparación con las técnicas basadas en referencias anatómicas. Las tasas de complicaciones oscilan entre 0.3% y un 18.8%, influenciadas por diversos factores como el estado de salud de los pacientes y los sitios de inserción utilizados. El uso del ultrasonido ha mostrado una notable disminución en el riesgo de complicaciones, con una reducción del 86% de intentos fallidos y un 41% en fracasos en el primer intento (14)

- Protocolos y practicas recomendadas.

Gracias a los avances técnicos y mejoras en la calidad, la colocación de accesos vasculares guiados con ultrasonido, facilitan la identificación precisa del vaso, determinan el sitio óptimo de punción y las variaciones anatómicas, disminuyendo significativamente el riesgo de complicaciones como la trombosis venosa. (14)

- Desafíos y consideraciones

En la atención médica, han surgido preocupaciones en la relación con la seguridad del uso de ecografía en el entorno de los médicos de primera línea o en proceso de capacitación, las principales preocupaciones son; la deficiencia en la capacitación, la falta de experiencia y habilidades limitadas, una falta de supervisión de parte de un especialista, la obtención y adecuado manejo de imágenes y la falta de protocolos ajusten las directrices existentes (33). En la mayoría de las especialidades medicas el uso rutinario del ultrasonido se considera una competencia básica que todos los médicos deben adquirir. (32).

Con respecto a la capacitación de los médicos proveedores de atención médica, se ha vuelto imperativo que los planes de estudios de las instituciones incluyan programas obligatorios que proporcionen capacitación especializada en ultrasonido. Es necesario la búsqueda de programas certificados que demuestren un compromiso significativo con la capacitación (33).

- Futuro del ultrasonido en accesos vasculares

Se ha promovido el uso de capacitaciones remotas, con instrucciones didácticas y evaluaciones accesibles desde la comodidad de una computadora portátil y una sonda. (13). Además, las simulaciones con maniqués complementan estas herramientas de aprendizaje. Se han logrado grandes avances en la capacitación mediante simulación, los modelos de simulación han logrado reproducir las condiciones reales a las que se puede enfrentar el operador para poder entrenar y adquirir las habilidades para realizar un procedimiento. (12) En algunas capacitaciones, se ha implementa el uso de realidad virtual para mejorar la práctica del escaneo, lo cual representa una innovación que está cada vez más cerca de ser habitual. (13)

En la colocación de accesos vasculares el ultrasonido es una herramienta crucial para detectar complicaciones intraoperatorias y potencialmente mortales, así como para verificar la posición de la punta del catéter. La adquisición de competencias y habilidades mínimas mediante cursos educativos y entrenamientos es fundamental para la colocación guiada por ultrasonido de manera efectiva. Se sugiere desarrollar un plan de estudios específicos sobre el ultrasonido aplicado al acceso vascular. Esta técnica no solo facilita una reducción significativa de las complicaciones, sino que también mejora la precisión y seguridad del procedimiento, así como adquirir las habilidades y destrezas por parte de los médicos. (15)

Numerosos estudios y análisis han confirmado que la tecnología guiada por ultrasonido supera al método de referencia anatómica en la canulación de accesos vasculares. Según las revisiones estadísticas, las técnicas guiadas por ultrasonido están asociadas con una reducción significativa en la incidencia de complicaciones, como punciones arteriales inadvertidas, hematomas, trombosis, embolismos, hemotórax, neumotórax, enfisema subcutáneo y lesiones nerviosas. Además, se ha observado que estas técnicas permiten una canulación exitosa en menos tiempo y con menos intentos. Todas las directrices nacionales e internacionales respaldan de manera concluyente el uso del ultrasonido en los procedimientos de canulación de accesos vasculares. (1) (11)

El uso del ultrasonido ha representado un gran avance en la canulación de accesos vasculares, aunque su dominio requiere un proceso de aprendizaje que idealmente debe iniciarse en modelos de simulación. Es importante evaluar la curva de aprendizaje de los operadores, para mejorar la calidad de atención médica ofrecida en los centros de atención médica (12)

VIII. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación con enfoque a la colocación de accesos vasculares guiados con ultrasonido se fundamenta en la necesidad de mejorar la seguridad y efectividad de los procedimientos médicos invasivos, que son comunes en la práctica diaria de los médicos anesthesiólogos, conllevan riesgos significativos para los pacientes (27).

Los accesos vasculares son esenciales en numerosas áreas médicas, como son anestesiología, medicina de emergencias y terapia intensiva. La mayoría de las colocaciones en estas áreas se realizan mediante técnicas de referencias anatómicas, que, aunque eficaces no quedan exentas de complicaciones graves, incluyendo punción arterial advertida, formación de hematomas, fallos en el acceso, entre otras (1).

El ultrasonido se ha desarrollado como una herramienta de gran utilidad en estos procedimientos, ofreciendo una solución innovadora y efectiva, en especial en situaciones de desafío para el personal médico, como lo son un agotamiento vascular y variaciones anatómicas. Este tipo de método proporciona una visualización en tiempo real de la anatomía vascular del paciente, permitiendo al médico identificar y acceder a los vasos sanguíneos con mayor seguridad y precisión (18).

La evidencia apoya la implementación del ultrasonido en las técnicas de colocación de accesos vasculares, que ha permitido a los médicos evitar estructuras críticas adyacentes, reducir el número de intentos de punción y con esto disminuir el riesgo de complicaciones. El aumento en la seguridad y precisión tiene además implicaciones positivas en los costos y tiempos, observándose una reducción en la necesidad de tratamientos adicionales, estadías prolongadas y otros recursos asociados a la gestión de una complicación (34)

La posibilidad de aplicación de las técnicas guiadas por ultrasonido en accesos vasculares es reproducible dentro de las instalaciones del Hospital Regional General N° 1 Charo Michoacán, ya que se cuenta con el equipo y el material necesaria para la aplicación de esta

tecnología en la práctica clínica cotidiana, logrando así un beneficio en los pacientes, con un enfoque en la innovación y mejora continua en la atención médica

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La canalización de un acceso vascular es el procedimiento más común en los hospitales, alrededor del 70-80% de los pacientes hospitalizados requieren de un catéter periférico o central, y todos los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos con alguna técnica anestésica, requieren de un acceso vascular para la administración de líquidos endovenosos, fármacos anestésicos, analgésicos, e incluso administración de fármacos vasoactivos. O incluso, como medida de seguridad ante cualquier complicación derivada del procedimiento. (34)

La colocación de accesos vasculares, tanto venosos como arteriales, son una práctica muy común en entornos hospitalarios. En Europa y Estados Unidos, se estima que se colocan entre cinco y seis millones de catéteres venosos centrales cada año, incluyendo una gran variedad de entornos como unidades de cuidados intensivos, departamentos de urgencias, quirófanos e incluso de manera ambulatoria. (10) (11).

En México, lamentablemente, no disponemos de datos estadísticos confiables sobre el número de procedimientos ni sobre las complicaciones asociadas a dispositivos vasculares. Sin embargo, se ha demostrado que el ultrasonido en tiempo real se ha convertido en una herramienta invaluable. Su seguridad y disponibilidad permiten obtener información detallada durante la colocación de accesos vasculares, lo que favorece una mayor tasa de éxito y contribuye a reducir el número de complicaciones. (35)

A nivel local, muchos departamentos, incluido el de anestesiología no ofrecen la formación necesaria para desarrollar estas habilidades. Además, se identifica que la falta de reconocimiento de su importancia y la escasez de recursos son las grandes limitantes para adquirir el conocimiento y las habilidades requeridas en esta práctica

A pesar de que en el Hospital Regional General de Charo Michoacán se realizan frecuentemente procedimientos médicos invasivos, se ha observado una alta tasa de fracaso, especialmente en pacientes con accesos intravasculares difíciles. Esta situación puede causar retraso en el tratamiento y aumentar el riesgo de complicaciones, afectando negativamente a este grupo de pacientes. Por lo que el presente busca responder la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares colocados bajo visión ultrasonográfica en el quirófano?

X. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis del trabajo

La prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano es superior al 15%.

Hipótesis alterna

H0: La prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiadas por ultrasonografía en sala de quirófano es inferior al 15%.

Objetivo general

- Identificar la prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano

Objetivos específicos

1. Describir las variables sociodemográficas de los pacientes a los que se les colocó un acceso central eco guiado en quirófano.
2. Identificar el número de intentos necesarios para la colocación de accesos vasculares usando la ultrasonografía para la identificación anatómica
3. Evaluar la frecuencia de complicaciones inmediatas relacionadas con la instalación de accesos vasculares mediante la identificación anatómica con ultrasonido.

XI. MATERIALES Y MÉTODOS

- a.- **Diseño del estudio:** observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal.
- b. **Población de estudio:** Pacientes del Hospital General Regional N°1 del IMSS sometidos a cirugía mayor de enero a junio de 2024.
- c. **Tamaño de la muestra:**

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población	
Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):	1000000
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	15%+/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/--%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1
Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	
IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	196
80%	84
90%	138
97%	241
99%	339
99.9%	552
99.99%	772
Ecuación	
Tamaño de la muestra $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2 / Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$	

d. Criterios de selección

i. *Criterios de inclusión*

Pacientes mayores de 18 años

Ambos sexos

Pacientes que han sido sometido a cirugías mayores.

ii. *Criterios de exclusión*

Pacientes embarazadas

Paciente menor de 18 años
Contraindicación para la colocación de acceso vascular
Con registro de pacientes con anticoagulación o datos de hemorragia activa
Pacientes a los que se colocó el catéter por anatomía

iii. Criterios de eliminación

Datos incompletos en expediente clínico.

e. Descripción general del estudio

El presente proyecto de investigación será evaluado por el Comité de Investigación local. Una vez aprobado, se procederá a identificar a los pacientes elegibles durante el periodo del estudio, considerando los criterios de inclusión, exclusión y eliminación establecidos.

La información será obtenida de los expedientes clínicos de los pacientes que se sometieron a cirugía mayor y requirieron la colocación de catéter venoso en el Hospital General Regional N° 1, entre enero y julio 2024. Para cada paciente, se registrarán datos como folio, edad, sexo, el peso, altura, IMC, así como información sobre la colocación de los accesos vasculares, incluyendo el número de intentos y cualquier complicación inmediata relacionada con el procedimiento.

La recolección de datos se realizará mediante hoja de recolección especialmente diseñada para este estudio. Se contabilizarán los pacientes seleccionados y las variables registradas, y se calcularán las frecuencias acumuladas relativas de cada una de las mismas durante el periodo de estudio y en el total de los pacientes seleccionados.

Finalmente, se integrarán los datos observados en una base de datos estadística electrónica, donde se llevará a cabo el análisis de la información y se elaboraran las conclusiones correspondientes a la investigación

f. Cuadro de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta la fecha actual	Edad en años cumplidos	Años	Cuantitativa
Sexo	Condición orgánica masculino o femenino de las personas	Se define como masculino o femenino	1) masculino 2) femenino	Cualitativa
Talla	Estatura de una persona	Estatura de una persona que se determina al medir desde la coronilla de la cabeza hasta la planta de los pies (en los talones	Talla en metros	Cuantitativa
Peso	Fuerza con que la tierra atrae a un cuerpo, por acción de gravedad	Cálculo de peso ideal: Mujeres: estatura en metros al cuadrado x 21.5 Hombres: estatura en metros al cuadrado x 23	Peso en kilogramos	Cuantitativa
Índice de Masa Corporal (IMC)	Peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m ²)	Normal de 19 - 24.9 Sobrepeso de 25 a 29.9 Obesidad grado I de 30-34.9	Kg/m ²	Cualitativa

		Obesidad grado II de 35 39.9 Obesidad grado III mayor de 40		
Duración de la cirugía	Periodo durante el cual se lleva a cabo una intervención quirúrgica específica de un paciente	Es el tiempo comprendido desde el momento en el que el paciente es llevado al quirófano hasta que es transferido a la sala de recuperación postoperatoria	Minutos/horas	Cuantitativa
Complicaciones perioperatorias	Evento, situación o condición adversa durante un procedimiento o tratamiento	Complicaciones que se pueden presentar de manera inmediata (minutos – horas) a la colocación de acceso vascular: pueden ser neumotórax, hemotórax, Lesión arterial, hematomas	Hematoma Neumotórax Sangrado Trombosis Pérdida del acceso Ninguna	Cualitativa
Numero de intentos	Número de ejecuciones asistidas por ultrasonido requeridas para la instalación del acceso vascular	Números relativos	Números relativos	Cuantitativa

g. Análisis de los datos

Los datos obtenidos de la investigación se archivarán en una computadora personal, en el software Microsoft Excel 2019 para Windows.

Se realizará el análisis estadístico utilizando IBM SPSS Statistics 24.0 en español para Windows. Se llevará a cabo primer ante un análisis descriptivo, basado en medidas de tendencia central (mediana y porcentajes) y de dispersión (desviación estándar, rango).

Para la presentación de la información serán utilizadas graficas de pastel y de barras generadas a través del software Microsoft Excel 2019 para una mejor comprensión de los resultados por la población a la que se dirige la presente investigación.

XII. ASPECTOS ÉTICOS

La realización de este protocolo está apegada y cumple con los principios y normas éticas propuestas en la declaración de Helsinki de 1975, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y los códigos y normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica. Procurando en todo momento el cuidado en cuanto a la seguridad y bienestar de los pacientes, cumpliendo con un apego a los principios del Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común).

Con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasificó en la **Categoría I.- Investigación sin riesgo**: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios,

entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

XIII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos humanos: Participación activa del director de tesis, el tesista responsable del protocolo y el asesor metodológico.

Materiales: Expediente electrónico: Plataforma de Hospitalización del Ecosistema Digital en Salud (PHEDS), del Instituto Mexicano del Seguro Social.
Formatos de recolección de datos, bolígrafos y lápices.

Financiamiento: Los propios de la investigadora principal.

Recursos tecnológicos Computadora, programas electrónicos para base de datos y su análisis, impresora.

XIV. RESULTADOS

Se incluyeron 195 pacientes, hombres 83 (42.6%) y 109 (55.9%) mujeres, con una edad media de 54.50 ± 16.33 años con un IMC mayor en los pacientes en los que se hicieron más intentos con un IMC 29.65 ± 4.74 con $p = 0.006$ (ver tabla 1)

Tabla 1. Variables clínicas de los pacientes con complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano

Variables	Total N=195	1-2 intentos n=163	3-4 intentos n=32	P
Edad, m±DE	54.50±16.33	54.55±16.45	54.21±15.96	0.915b
Sexo, n (%)				
Hombres	83 (42.6)	72 (44.2)	11 (34.4)	0.398
Mujeres	109 (55.9)	91 (93.1)	21 (65.6)	
Peso, kg, m±DE	75.85±13.22	75.17±12.87	79.28±14.61	0.109b
Talla, m, m(RIC)	1.65 (1.58-1.72)	1.65 (1.59-1.72)	1.62 (1.55-1.72)	0.352a
IMC, kg/m², m±DE	27.76±4.27	27.39±4.08	29.65±4.74	0.006b

*m(RIC)= mediana (rango intercuartilar), m±DE= mediana±desviación estándar, n (%)= número (porcentajes), a=prueba U de Man Whitney, b= prueba t de student, las variables cualitativas se compararon con Chi-cuadrada de Pearson, $p < 0.05$, IC95%= intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia

La mediana del tiempo de la cirugía fue 240 (180-340) minutos sin diferencias con relación al número de intentos, las complicaciones fueron 12%, fueron mayores en los pacientes con más intentos en 19 (59.4%) de los pacientes con más de 3 intentos con $p = 0.001$, la complicación más frecuente fueron hematomas 22 (11.3%), le siguió el neumotórax 13 (6.7%) con $p = 0.001$ en todos los casos, en su mayoría se presentaron en los pacientes con 1-2 intentos con $p = 0.001$ (Ver tabla 2)

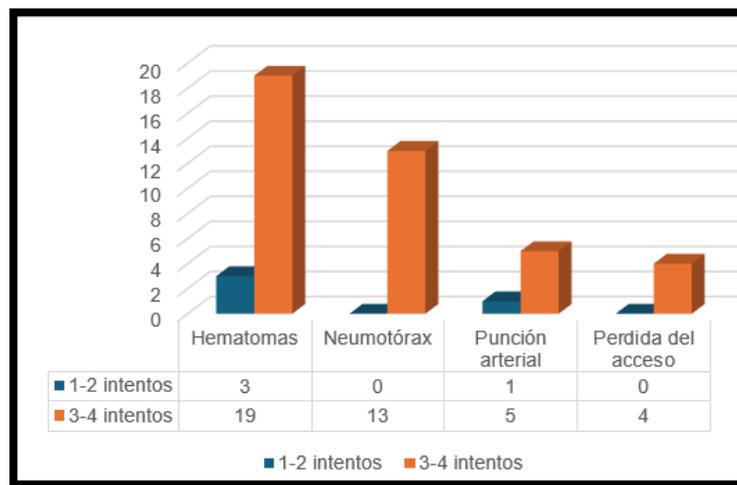
Tabla 2. Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo con el número de intentos

Variables	Total	1-2 intentos	3-4 intentos	p
Tiempo de cirugía. m(RIC)	240(180-340)	260 (190-340)	240(172.5-320)	0.325 ^a
Complicaciones, n(%)	23(12)	4 (2.5)	19 (59.4)	0.001
Hematomas	22 (11.3)	3 (1.8)	19 (59.4)	0.001
Neumotórax	13 (6.7)	0	13 (40.6)	0.001
Punción arterial	6 (3.1)	1 (0.6)	5 (15.6)	0.001
Perdida del acceso	4 (3)	0	4 (20)	NS

*m(RIC)= mediana (rango intercuartilar), n (%)= número (porcentajes), a=prueba U de Man Whitney, las variables cualitativas se compararon con Chi-cuadrada de Pearson, p<0.05, IC95%= intervalo de confianza al 95%.

Fuente: Elaboración propia

Al analizar cada una de las complicaciones con el número de intentos encontramos, encontramos que las más frecuentes fueron hematomas neumotórax, punción arterias y perdida del acceso como se muestra en la gráfica 1



Gráfica 1. Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo al número de intentos

Fuente: Elaboración propia

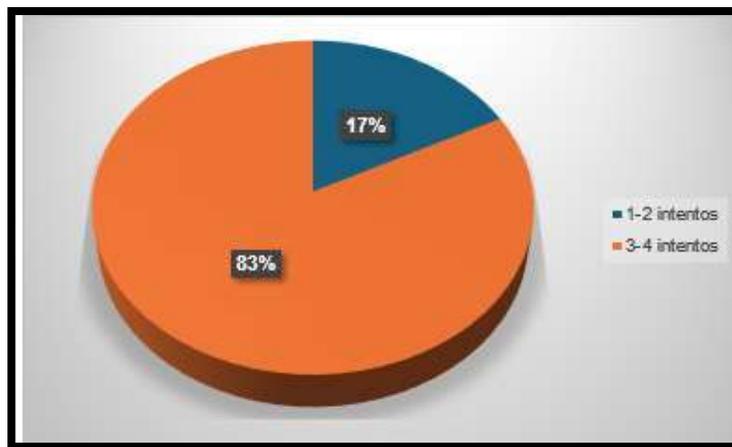
Las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano fueron del 12% (Ver gráfica 2)



Gráfica 2. Prevalencia de las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano

Fuente: Elaboración propia

Al analizar las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo con el número de intentos el mayor número se presentó en pacientes con >3 intentos (Ver gráfica 3)



Gráfica 3. Prevalencia de las Complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano de acuerdo al número de intentos.

Fuente: Elaboración propia

Al realizar un modelo de regresión logística ajustado encontramos que las complicaciones se incrementan hasta 1.008 veces en más si la cirugía aumenta su duración y más de 3 intentos de colocación aumentan el riesgo de complicaciones hasta 67.57 veces, estas dos situaciones explican el 55.9% de las complicaciones (Ver tabla 3)

Tabla 3. Modelo de regresión logística ajustado para explicar las complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano

Variables	OR	IC95%	p
Tiempo de la cirugía	1.008	1.001-1.015	0.024
>3 intentos	67.57	18.59-245.55	0.001

R2 Nagelkerke 0.559 Constante -2.465, OR= odds ratio/ razón de momios

Fuente: Elaboración propia

XV. DISCUSIÓN

El presente estudio se describe la prevalencia de las complicaciones de 195 pacientes que fueron sometidos a procedimiento quirúrgico y que intraoperatoriamente en sala de quirófano se requirió un acceso vascular el cual fue colocado guiado por ultrasonografía en un Hospital General de segundo nivel de atención médica.

Como ya se demostró se obtuvo una prevalencia de complicaciones del 12%, durante los meses comprendidos de enero a julio del año 2024, en este sentido la posibilidad de que un acceso vascular pueda causar complicaciones se ha estimado en múltiples estudios los mayormente publicados por el British Journal of Anaesthesia, Adian M., Borgquist O, et cols, en el 2022 demostraron en un estudio multicéntrico que incluyo a pacientes mayores de 16 años en cuatro hospitales de atención de urgencias, que la incidencia de complicaciones mecánicas fue del 7.7% (IC 95%), de las cuales el 0.4% fueron complicaciones graves. Se demuestra una menor prevalencia de complicaciones que en nuestra serie, pero tal vez se deba a que es un estudio multicéntrico que incluye a pacientes de cuatro hospitales de Suecia y el nuestro fue unicéntrico. El segundo aspecto a considerar es que nuestro estudio se efectuó exclusivamente en pacientes a los que se les colocó de manera intraoperatoria y el estudio previamente menciona incluyo a todos los pacientes que se encontraban registrados en el sistema electrónico de registro de salud, sin hacer exclusión del momento de colocación del mismo. (36).

Con respecto al género, en nuestro centro de estudio la colocación de accesos vasculares guiados con ultrasonido fue mayor en el género femenino (55.9%), contrario a los reportado por el British Journal of Anaesthesia, el cual un número mayor en pacientes del género masculino (59%) (36).

En relación al IMC (kg/m²), en ambos estudios los pacientes con necesidad de un acceso vascular guiado con ultrasonografía presentaban sobrepeso o algún grado de obesidad. Un estudio publicado en 2022 por Foerschner L., et cols, demostró que los pacientes con sobrepeso y obesidad se benefician al realizar la colocación del acceso vascular guiado con ultrasonido en comparación a la tasa de complicaciones al procedimiento realizado

por técnicas anatómicas. En nuestro estudio no reporta una mayor tasa de complicaciones relacionadas al IMC. (37).

De acuerdo a las directrices publicadas por la Sociedad Americana de Anestesiólogos, la tasa de éxito en la primera punción fue significativamente mayor con el uso de ultrasonido, lo que redujo el número de intentos. En nuestro hospital se reportó una colocación exitosa del acceso vascular al 1ro y 2do intento, disminuyendo notablemente las complicaciones asociadas. Se evidencia que existe un incremento en las complicaciones cuando el número de intentos es mayor de tres, las complicaciones principalmente asociadas fueron hematomas (11.3%), neumotórax (6.7%), punción arterial (3.1%), pérdida del acceso vascular (3%).

La literatura médica respalda el uso de ultrasonido para mejorar la tasa de éxito en el primer intento y reducir significativamente las complicaciones asociadas. (38).

XVI. CONCLUSIONES

La colocación de accesos vasculares son parte fundamental en el tratamiento médico de los pacientes que son intervenidos quirúrgicamente, garantizando la seguridad y efectividad de los procedimientos a los que será sometido el paciente. El uso del ultrasonido en procedimientos de acceso vascular ofrece varias ventajas significativas, entre las cuales destacan la tasa de éxito y seguridad de los procedimientos, reduciendo de manera significativa las complicaciones y optimizando el tiempo del procedimiento.

Nuestro hospital se encuentra con cifras mayores a lo reportado en la literatura a nivel mundial, por lo que es importante realizar propuestas y políticas para disminuir las complicaciones más comúnmente descritas

Optimizar la capacitación continua en todo el personal médico que será responsable de la colocación de los accesos vasculares, con mayor énfasis a una colocación guiada con ultrasonografía, con la finalidad de adquirir habilidades y destrezas y logra el nivel de experto en dicha intervención.

Por lo anterior comentado, se realiza una propuesta para realizar cursos y talleres de simulación de accesos vasculares guiados con ultrasonografía, el cual tiene como objetivo proveer entrenamiento en el uso de equipos de ultrasonido, lograr la identificación de los vasos sanguíneos, mejorar la precisión en la punción, establecer escenarios para identificar y manejar las complicaciones más comunes.

Para garantizar el éxito en la formación y la adquisición de competencias en procedimientos guiados con ultrasonido es imprescindible disponer de equipos de ultrasonido clínico adecuados para cada entorno. La precisión en el diagnóstico, tratamiento y en específico de la colocación de un acceso vascular depende directamente

de la capacidad de los profesionales para interpretar imágenes en tiempo real y realizar las intervenciones oportunas según sea la necesidad o situación específica de cada paciente.

Se debe considerar antes de desarrollar la simulación establecer claramente los objetivos y ajustar la simulación según el perfil de los participantes; residentes, médicos experimentados y personal de enfermería. Nuestro hospital es un centro de formación de estudiantes, médicos y enfermeros, que en conjunto pueden integrar equipos que ofrezcan seguridad y eficacia en todas las intervenciones realizadas en los pacientes.

XVII. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para el acceso vascular guiado por ultrasonido se centran en mejorar la seguridad y eficacia del procedimiento, reduciendo complicaciones y aumentando la tasa de éxito. Según las guías de la American Society of Anesthesiologists, se recomienda el uso de guía por ultrasonido en tiempo real para la localización del vaso y la punción venosa, especialmente cuando se selecciona la vena yugular interna para la canulación. También se puede utilizar ultrasonido estático antes de la preparación para identificar la anatomía y determinar la localización y permeabilidad del vaso.

Para reducir las complicaciones en el acceso vascular, se pueden implementar varias medidas basadas en la evidencia disponible.

I.- Uso rutinario de ultrasonido: La guía por ultrasonido ha demostrado reducir significativamente las complicaciones vasculares en diversos procedimientos. Esto se debe a la capacidad del ultrasonido para mejorar la localización anatómica y permitir una visualización en tiempo real durante la punción.

II. Capacitación y experiencia del operador: La experiencia del operador es crucial para minimizar las complicaciones. Los operadores más experimentados tienen menos probabilidades de cometer errores que puedan llevar a complicaciones.

III. Selección adecuada del sitio de acceso: La elección del sitio de acceso debe basarse en la anatomía del paciente y las características del procedimiento. Por ejemplo, la vena yugular interna es preferida en ciertos contextos debido a su menor riesgo de complicaciones.

IV.-Evaluación de factores de riesgo: Identificar y manejar los factores de riesgo del paciente, como el índice de masa corporal elevado o antecedentes de procedimientos previos, puede ayudar a personalizar el enfoque y reducir las complicaciones.

Implementar estas medidas puede mejorar la seguridad y eficacia del acceso vascular, disminuyendo la incidencia de complicaciones asociadas.

XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gerlando F, Scaccaglia D, Artioli G, Sarli L, Romano R. Intraosseus access vs ecoguided peripheral venous access in emergency and urgency: a systematic review. *Acta Biomed.* 2021; 92 (1):1–12.
2. Obadeyi O, Baffoe N, Paxton J. A patient’s decision aid for vascular access placement in the emergency department. *J Vasc Access.* 2020;21(4):419–25.
3. Oliver LA, Oliver JA, Ohanyan S, Park W, Benelyahoo A, Vadivelu N. Ultrasound for peripheral and arterial access. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2019;33(4):523–37.
4. Otani T, Morikawa Y, Hayakawa I, Atsumi Y, Tomari K, Tomobe Y, et al. Ultrasound-guided peripheral intravenous access placement for children in the emergency department. *Eur J Pediatr.* 2018;177(10):1443–9.
5. Brugioni L, Barchetti M, Tazzioli G, Gelmini R, Girardis M, Bianchini M, et al. A new device for ultrasound-guided peripheral venous access. *J Vasc Access.* 2019;20(3):325–8.
6. Stone R, Walker RM, Marsh N, Ullman AJ. Educational programs for implementing ultrasound guided peripheral intravenous catheter insertion in emergency departments: A systematic integrative literature review. *Australas Emerg Care.* 2023;2588-994X(23):00045–3.
7. Bell JA, Spencer TR. Implementing an emergency department vascular access team: A quality review of training, competency, and outcomes. *J Vasc Access.* 2021;22(1):81–9.
8. Pichot O, Diard A, Bosc JY, Abbadie F, Franco G, Mahé G, et al. Standardized Methodology for Duplex Ultrasound Examination of Arteriovenous Access for Hemodialysis: A Proposal of the French Society of Vascular Medicine and the French-Speaking Society of Vascular Access. *Ultrasound Med Biol.* 2023;49(10):2213–20.
9. Franco-Sadud R, Schnobrich D, Mathews BK, Candotti C, Abdel-Ghani S, Perez MG, et al. Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Central and Peripheral Vascular Access in Adults: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. *J Hosp Med.* 2019;14(9):E1–22.

10. Robba Chiara, Messina A, Wong Adrian, Vieillard-Baron Antonie. Basic Ultrasound Skills “Head tooToe” for General Intensivists. Cham, Switzerland; 2023. v A, Mayo P, Slonim A. CRITICAL CARE ULTRASONOGRAPHY. 2015.
11. Fagley RE, Haney MF, Beraud AS, Comfere T, Kohl BA, Merkel MJ, et al. Critical care basic ultrasound learning goals for American anesthesiology critical care trainees: Recommendations from an expert group. In: Anesthesia and Analgesia. Lippincott Williams and Wilkins; 2015. p. 1041–53.
12. Adhikari S, Blaivas M. The Ultimate Guide to Point-of-Care Ultrasound-Guided Procedures. Cham, Switzerland; 2020.
13. Caballero AF, Villarreal K. Ultrasound for central vascular access. A safety concept that is renewed day by day: Review. Vol. 46, Colombian Journal of Anesthesiology. Lippincott Williams and Wilkins; 2018. p. 32–8.
14. Madyaret D, Carbelo Á, Leidelén D, Sosa E, Rodríguez González C. CULTURA Y MEDICINA Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Vol. 13, Acta Médica del Centro. 2019.
15. Bodenham A. Ultrasound-guided vascular access. Eur J Anaesthesiol. 2020;37(5):341–3.
16. Tirado A, Nagdev A, Henningsen C, Breckon P, Chiles K. Ultrasound-Guided Procedures in the Emergency Department-Needle Guidance and Localization. Emerg Med Clin North Am. 2013;31(1):87–115. Meola M, Ibeas J, Lasalle G, Petrucci I. Basics for performing a high-quality color Doppler sonography of the vascular access. Journal of Vascular Access. 2021 Nov 1;22(1):18–31.
17. McCafferty J, Forsyth JM. Point of Care Ultrasound Made Easy. Boca Raton, Florida. U.S; 2020.
18. Walden A, Campbell A, Miller A, Wise M. Ultrasound in the Critically Ill: A Practical Guide. Ultrasound in the Critically Ill: A Practical Guide. Springer International Publishing; 2022. 1–332 p.
19. Gagne P, Sharma K. Relationship of Common Vascular Anatomy to Cannulated Catheters. Int J Vasc Med. 2017;2017.

20. Attie GA, Flumignan CDQ, Silva MA de M, Barros E de M, Daolio RM, Neto HJG, et al. What do cochrane systematic reviews say about ultrasound-guided vascular access? Vol. 137, Sao Paulo Medical Journal. Associacao Paulista de Medicina; 2019. p. 284–91.
21. Lockwood J, Desai N. Central venous access. *Br J Hosp Med*. 2019;80(8):C114–9.
22. Hadjivassiliou A, Kiemeneij F, Nathan S, Klass D. Ultrasound-guided access to the distal radial artery at the anatomical snuffbox for catheter-based vascular interventions: A technical guide. *EuroIntervention*. 2021;16(16):1342–8.
23. Lv Y, Liu H, Yu P, Wang G, Liu M, Li Y, et al. Evaluating the Long-, Short-, and Oblique-Axis Approaches for Ultrasound-Guided Vascular Access Cannulation. *J Ultrasound Med*. 2019;38(2):347–55.
24. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: A structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care*. 2017;21(1):1–11.
25. Schmidt GA, Blaivas M, Conrad SA, Corradi F, Koenig S, Lamperti M, et al. Ultrasound-guided vascular access in critical illness. *Intensive Care Med*. 2019;45(4):434–46.
26. Mitre CI, Golea A, Acalovschi I, Mocan T, Caea AM, Ruță C, et al. Ultrasound-guided external jugular vein cannulation for central venous access by inexperienced trainees. *Eur J Anaesthesiol*. 2010;27(3):300–3.
27. Nalesso F, Garzotto F, Muraro E, Cattarin L, Rigato M, Gobbi L, et al. Ultrasound for the Clinical Management of Vascular Access Cannulation and Needle Position in Hemodialysis Patients. *Ultrasound Med Biol*. 2020;46(2):455–9.
28. PoSaw LL, Wubben BM, Bertucci N, Bell GA, Healy H, Lee S. Teaching emergency ultrasound to emergency medicine residents: a scoping review of structured training methods. *JACEP Open*. 2021;2(3):1–15.
29. Moore CL. Ultrasound first, second, and last for vascular access. *J Ultrasound Med*. 2014;33(7):1135–42.
30. López-Álvarez JM, Pérez-Quevedo O, Naya-Esteban J, Ramirez-Lorenzo T, FalcónGonzález JC, Lorenzo-Villegas DL. Ultrasound-guided pediatric vascular

- cannulation by inexperienced operators: outcomes in a training model. *J Ultrasound*. 2022;25(2):199–205.
31. Greenstein YY, Guevarra K. Point-of-Care Ultrasound in the Intensive Care Unit: Applications, Limitations, and the Evolution of Clinical Practice. Vol. 43, *Clinics in Chest Medicine*. W.B. Saunders; 2022. p. 373–84.
 32. Su E, Soni NJ, Blaivas M, Bhargava V, Steffen K, Haileselassie B. Regulating Critical Care Ultrasound, It Is All in the Interpretation. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2021;22(4):E253–8.
 33. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. In: *Intensive Care Medicine*. 2012;1105–17.
 34. García J. Ultrasonido y accesos venosos periféricos difíciles: de las barreras al éxito, un reporte de casos. *Revista CES Enfermería*, 2021; 2(1): 4-20.
 35. Hernández B, Peña C. Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central. *Med. interna Méx.* [revista en la Internet]. 2017 Jun. 33(3): 323-334.
 36. Adrian M, Borgquist O, Kröger T, Linné E, Bentzer P, Spångfors M, Åkeson J, Holmström A, Linnér R, Kander T. Mechanical complications after central venous catheterisation in the ultrasound-guided era: a prospective multicentre cohort study. *Br J Anaesth*. 2022 Dec;129(6):843-850.
 37. Foerschner L, Erhard N, Dorfmeister S, Telishevska M, Kottmaier M, Bourier F, Lengauer S, Lennerz C, Bahlke F, Krafft H, Englert F, Popa M, Kolb C, Hessling G, Deisenhofer I, Reents T. Ultrasound-Guided Access Reduces Vascular Complications in Patients Undergoing Catheter Ablation for Cardiac Arrhythmias. *J Clin Med*. 2022 Nov 15;11(22):6766.
 38. Practice Guidelines for Central Venous Access 2020: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*. 2020 Jan;132(1):8-43.

XIX. ANEXOS

1. Cronograma

Actividad	2024					
	Enero-Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Revisión de la literatura y desarrollo de protocolo de investigación						
Revisión de protocolo y autorización por CLEI y CIS						
Captura de datos						
Análisis de resultados						
Discusión y conclusiones						
Redacción del escrito final						
Difusión en foro y examen de grado						

2. Dictamen de aprobación de proyecto



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **1602**
TI GRAL REGIONAL SUR I

Registro COFERIS 17 CI 16 022 019

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 16 CEI 002 2017032

FECHA Jueves, 10 de octubre de 2024

Doctor (a) Daisy Janette Escobedo Hernández

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DE COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS DE LOS ACCESOS VASCULARES GUIADOS POR ULTRASONOGRAFIA EN SALA DE QUIROFANO** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional
R-2024-1602-039

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) **HELÍOS EDUARDO VEGA GOMEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

C.M.N. Siglo XXI, Ave. Cuauhtémoc No. 136, Piso 4 Edificio Bloque E, Anexo a la Unidad de Congresos, Col. Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, C. P. 06700,
Ciudad de México, Tel. (55) 5677 4900, Ext. 21961 y 21968, secretes@ss.gob.mx



3. Carta de no inconvenientes



Instituto Mexicano del Seguro Social
DOAD MICHOACÁN
Jefatura de Servicio de Prestaciones Médicas
Coordinación de Planeación Y Enlace Institucional
Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud
Hospital General Regional N° 1 Charo
Municipio de Charo, Michoacán, a 09 de agosto de 2024

Oficio:
Carta de No Inconveniente

Dra. Daysi Janette Escobedo Hernández
Investigador clínico

Por medio de la presente, en respuesta a su petición por oficio, le hago de su conocimiento que no existe ningún inconveniente para que la **Dra. María Rosario Hernández Piña**, médico residente de Anestesiología, quien está participando con el trabajo de investigación titulado "Prevalencia de complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano" realice su proyecto de investigación en esta unidad por lo que cual, se otorga la autorización para llevar a cabo la revisión de expedientes clínicos de esta unidad médica.

Debo recordar que se debe apegar a las disposiciones legales de la protección de datos personales, así como resguardar y mantener la confidencialidad de los datos de los participantes.

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Directora del Hospital General Regional No. 1 Charo



Avenida Bosque de los Olivos 201, La Goleta Municipio de Charo, CP 61302, Michoacán, México, Tel. 443 3 10 99 50

4. Solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COAD MICHOACÁN
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas
Coordinación de Planeación y Enlace Institucional
Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud

Fecha: 16 de Junio de 2024

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional No. 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado, debido a que el protocolo de investigación **"Prevalencia de complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano"** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

a) Nombre, edad, sexo, peso, talla, IMC, duración de la cirugía, complicaciones intraoperatorias, número de intentos de colocación.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **"Prevalencia de complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano"**, cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente: Dra. Daisy Janette Escobedo Hern.
Categoría contractual: Anestesióloga/ Médico no familiar.
Investigador Responsable

5. Instrumento de recolección de datos

 <div style="display: inline-block; text-align: center; margin: 0 20px;"> INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO DELEGACIÓN REGIONAL, CHARO MICHOACÁN HOSPITAL GENERAL REGIONAL N° 1 </div> 	
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	
FOLIO: <input style="width: 150px;" type="text"/>	# AFILIACIÓN IMSS: <input style="width: 150px;" type="text"/>
FECHA: <input style="width: 200px;" type="text"/>	
TÍTULO: PREVALENCIA DE COMPLICACIONES INTRAOPERATORIAS DE LOS ACCESOS VASCULARES GUIADOS POR ULTRASONOGRAFÍA EN SALA DE QUIRÁFANO	
1. EDAD: <input style="width: 100px;" type="text"/> años	
2. SEXO: H: (<input type="checkbox"/>) M: (<input type="checkbox"/>)	
3. PESO: <input style="width: 100px;" type="text"/> kg	
4. TALLA: <input style="width: 100px;" type="text"/> mts.	
5. IMC: <input style="width: 100px;" type="text"/> kg/m ²	
6. TIEMPO DE CIRUGÍA: <input style="width: 150px;" type="text"/> min/hr.	
8. NÚMERO DE INTENTOS: 1 (<input type="checkbox"/>) 2 (<input type="checkbox"/>) 3 (<input type="checkbox"/>) >4 (<input type="checkbox"/>)	
9. COMPLICACIONES INMEDIATAS:	
	<input type="checkbox"/> HEMATOMA <input type="checkbox"/> NEUMOTÓRAX <input type="checkbox"/> PUNCIÓN ARTERIAL <input type="checkbox"/> PÉRDIDA DEL ACCESO <input type="checkbox"/> OTRAS

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión

Programa educativo	Especialidad en Anestesiología	
Título del trabajo	"Prevalencia de complicaciones intraoperatorias de los accesos vasculares guiados por ultrasonografía en sala de quirófano".	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	María Rosario Hernández Piña	rosshdzc@imss.gob.mx
Director	Daysi Janette Escobedo Hernández	dra.daysiescobe@imss.gob.mx
Codirector	María Magdalena Valencia Gutiérrez	mmvg862@imss.gob.mx
Coordinador del programa	José Francisco Méndez Delgado	jose.mendezd@imss.gob.mx

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	NO	
Traducción al español	SI	Uso de traductor de Apple para traducir textos.
Traducción a otra lengua	NO	
Revisión y corrección de estilo	NO	
Análisis de datos	NO	
Búsqueda y organización de información	SI	Búsqueda de artículos relacionados al tema
Formateo de las referencias bibliográficas	NO	
Generación de contenido multimedia	NO	
Otro	NO	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	María Rosario Hernández Piña 
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán, 30 de Enero del 2025

María Rosario Hernández Piña

PROYECTO FINAL MRHP.25.10.24.pdf

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:426487730

Fecha de entrega

4 feb 2025, 9:12 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

4 feb 2025, 9:15 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

PROYECTO FINAL MRHP.25.10.24.pdf

Tamaño de archivo

945.5 KB

55 Páginas

10,116 Palabras

59,037 Caracteres

30% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 29%  Fuentes de Internet
- 15%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.