



**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA
CENTRO MEDICO NACIONAL
“GRAL DE DIV.MANUEL ÁVILA CAMACHO”**



**EVENTOS ADVERSOS ASOCIADOS A LA COLOCACIÓN DE ACCESOS
VENOSOS CENTRALES EN PACIENTES CRITICOS
ATENDIDOS EN LA UMAE PUEBLA.**

**TESIS PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALIDAD:
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRITICO**

PRESENTA:

Dr. Roberto Anibal Meraz Rivera

Directores:

Dra. Edith Ramírez Lara.

Dra. Irma Beatriz González Merino.

REGISTRO NACIONAL: R-2022-2101-099

H. PUEBLA DE ZARAGOZA, ENERO 2023



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2101**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 055**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073**

FECHA **Martes, 22 de noviembre de 2022**

M.E. EDITH RAMIREZ LARA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **EVENTOS ADVERSOS ASOCIADOS A LA COLOCACIÓN DE ACCESOS VENOSOS CENTRALES EN PACIENTES CRITICOS ATENDIDOS EN LA UMAE PUEBLA** 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 **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2022-2101-099

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

Dr. JOSE ALVARO BARRA SALAZAR

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MÉDICO NACIONAL
"GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO"
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

PUEBLA, PUE., A

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

DE LA TESIS TITULADA:

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE:

DE LA ESPECIALIDAD:

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON **NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2022-2101-099**

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)



CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a _____ de _____ de 20_____.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

PRESENTE

El (la) suscrito (a) _____, en mi
calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la especialización
médica/maestría/doctorado en _____ de fecha
_____ manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del
trabajo de Tesis titulado _____

_____, el cual ha sido
asesorado por el (los) doctor
(es) _____

_____ en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro
Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o
otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la
autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de
propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración
que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con
pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como
legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el
suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos
estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los
demás autores en colaboración.

Atentamente

Nombre y firma

RESÚMEN.

TÍTULO: Eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales en pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla.

ANTECEDENTES: Los catéteres venosos centrales son necesarios entre los pacientes en estado crítico cuyo procedimiento es comúnmente realizado; facilita otras intervenciones e inserciones de dispositivos, que favorecen tratamiento, soporte hemodinámico o monitorización. El sitio de acceso venoso central y las técnicas mediante las cuales se logra el acceso dependen de la indicación de colocación, la anatomía vascular del paciente y otros factores relacionados con el paciente con enfermedades de base o características clínicas.

La técnica guiada por ultrasonido y por referencias anatómicas, se utiliza en la colocación de catéteres yugulares, subclavios y femorales; sin embargo, existen eventos adversos relacionados a la colocación de estos. Se describen complicaciones como punción arterial, punciones fallidas, multipunciones, hemo, neumo tórax, etc. Las complicaciones que pueden existir tras su colocación, pueden ser mecánicas, tromboticas y/o infecciosas, dentro de las complicaciones existen las hemorragias, perforación de una arteria, neumo o hemotórax, taponade cardíaco. También se mencionan complicaciones tardías como el embolismo pulmonar, la erosión del vaso o una estenosis venosa. El uso de guía por ultrasonido ha demostrado en múltiples estudios su efectividad para identificar complicaciones de forma temprana hasta un 95% comparada con otros métodos convencionales. Se ha encontrado que mientras menor era el paciente mayor las complicaciones por colocación de catéter. Aunque en todos los pacientes pueden presentarse las mismas complicaciones, la patología de base de la población y el estado en el que se encuentren, la incidencia de complicaciones puede tender al aumento como inmunosupresión por patologías, o medicamentos, o desnutrición que se relacionan con tasas más altas de infección. La presencia concomitante de otro tipo de patologías como de diabetes mellitus tipo dos, pacientes con IMC bajo presentaron mayor porcentaje de infección temprana. Se conocen ventajas y desventajas según el sitio de inserción, respecto a la vena yugular externa la incidencia de mal colocación es muy alta si el paciente tiene IMC con tendencia al sobrepeso y obesidad, en la yugular interna hay mucho riesgo de punción a la arteria carótida, así como de retiro incidental; la vena subclavia tiene mayor riesgo de neumotórax, mayores tasas de sangrado, más riesgo de estenosis u oclusión, y finalmente la vena femoral se pueden encontrar retraso en la circulación de fármacos en caso de tener que dar reanimación

avanzada al paciente, disminuye la movilidad del paciente, no es un sitio que se pueda mantener estéril fácilmente y aumenta el riesgo de trombosis iliofemoral.

OBJETIVO: Se compararon los eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales con técnica guiada por ultrasonido y por referencia anatómica en pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla.

PACIENTES Y MÉTODOS: Estudio comparativo, retrospectivo, retrolectivo donde se analizarán datos de todos los pacientes a los que se les colocó catéter venoso central desde el año 2021 al mes de Agosto del año 2022 con técnica guiada por ultrasonido y técnica por referencias anatómicas y que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAЕ) de Puebla, se aplicarán los criterios de inclusión y exclusión, se revisarán los expedientes de forma intencionada buscando la información. Luego se realizará el cálculo de la muestra, la elaboración de una base de datos y se procederá a realizar la estadística descriptiva e inferencial. Con uso de modelos de regresión, aplicando pruebas estadísticas como Chi^2 , para comparar variables categóricas de dos grupos independientes y para variables continuas prueba T de student.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: Se cuenta con recursos humanos capacitados en el área de ultrasonografía crítica y metodología, se cuenta con recursos materiales y base de datos.

RESULTADOS: La técnica de referencias anatómicas se asocia a mayor número de eventos adversos (76.7%); la técnica guiada por ultrasonido tan solo un tercio (23.2%). La multipunción y el intento fallido son los eventos adversos más frecuentes, 40.6% y 14.87% respectivamente; ambos asociados al uso de técnica por referencias anatómicas. No se encontró asociación con el diagnóstico de ingreso, edad, género ni días de estancia hospitalaria con la presencia eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales.

CONCLUSIONES: El ultrasonido reduce el riesgo, minimiza costos y aumenta la seguridad de los pacientes críticos que requieren un acceso venoso central, su uso debería ser prioritario e imprescindible en todos los servicios donde se insertan accesos venosos centrales.

PALABRAS CLAVE: Acceso venoso central, evento adverso, ultrasonido, técnica tradicional.

ÍNDICE	
RESÚMEN.....	5
ANTECEDENTES.....	9
ANTECEDENTES GENERALES.....	9
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	19
OBJETIVOS.....	20
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
ASPECTOS ÉTICOS.....	23
RESULTADOS.....	24
DISCUSION.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	32
TABLAS Y FIGURAS.....	37
CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	47
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	48

ANTECEDENTES.

ANTECEDENTES GENERALES.

ANATOMIA VASCULAR

Vena yugular.

La vena yugular interna es una continuación del seno sigmoideo, emerge del agujero yugular. La vena viaja con la arteria carótida y el nervio vago en toda su longitud (figuras 1 y 2). La vena yugular derecha interna es más grande que la izquierda. [1-2].

En un estudio que midió el diámetro de la vena en la tomografía computarizada del cuello, la vena tenía un promedio de 8,7 mm en la parte superior del cuello, 10,8 mm en la parte media del cuello y 12,5 mm en la parte inferior del cuello [1].

La vena yugular interna sale del cráneo por detrás de la arteria carótida interna, y asume una posición anterolateral a la arteria carótida común por debajo del músculo esternocleidomastoideo [3].

Más caudalmente, se encuentra entre las dos cabezas del músculo esternocleidomastoideo en la base del cuello. En esta región, la vena se encuentra superficialmente a aproximadamente 1 a 1,5 cm de la superficie de la piel [4].

La vena yugular interna se une a la vena subclavia para formar la vena braquiocefálica (innominada) detrás de la clavícula medial [5].

La vena yugular externa es una vena superficial del cuello. El vaso toma un curso oblicuo a través del músculo esternocleidomastoideo (figura 3). Se une a la vena subclavia anterior o justo lateral al músculo escaleno anterior. [6].

Anatomía vena subclavia.

La clavícula es el principal punto de referencia de la superficie para la canulación de la subclavia (Figura 4). La convexidad anterior en la unión de los tercios medio y medio clavicular sirve como un importante punto de referencia palpable.

La vena subclavia es la continuación directa de la vena axilar (Figura 1). La vena se une a la vena yugular interna, formando la vena braquiocefálica (innominada) posterior a la articulación esternoclavicular.

Anatomía de la vena femoral

La vena femoral es la principal vena profunda de la extremidad inferior. El vaso atraviesa el muslo y toma un curso superficial en el triángulo femoral antes de pasar por debajo del ligamento inguinal hacia la pelvis como vena ilíaca externa. (Figura 5 y 6).

Dentro del triángulo femoral, la vena femoral común se encuentra medial a la arteria femoral. (figura 7).

Técnica de colocación Acceso venoso central yugular.

Una preparación amplia de la piel que incluya el cuello y el tórax permite al operador intentar la canulación en un objetivo ipsilateral alternativo si falla el abordaje inicial.

Posicionamiento:

El posicionamiento del paciente que maximiza el diámetro de la vena yugular se asocia con el éxito de la canulación [5,6,7]. Esto se logra principalmente con la posición de Trendelenburg, (cabeza hacia abajo) de 10 a 15 grados aumenta significativamente el diámetro yugular en comparación con la posición plana [5,6, 8].

Colocar al paciente en posición de Trendelenburg también puede reducir la posibilidad de embolia gaseosa venosa [9].

La mayoría de los pacientes pueden colocarse de forma segura en decúbito supino o en la posición de Trendelenburg [10].

La inspiración genera una presión intratorácica negativa, que colapsa la vena, la exhalación favorece distensión. Para aumentar el diámetro de la vena, se pide a los pacientes que realicen una maniobra de Valsalva. [11,12].

El diámetro de la vena en la parte media y proximal del cuello aumenta con una ligera elevación de la cabeza, el uso de un refuerzo para el hombro o la rotación de la cabeza más de 45 grados disminuyen el diámetro de la vena [13].

Es común cierto grado de superposición de la vena yugular y la arteria carótida. La superposición aumenta progresivamente con la rotación lateral de la cabeza desde una posición neutral [14].

Limitar la rotación de la cabeza minimiza la superposición de los vasos y disminuye el riesgo de punción arterial [15]. La posición neutra de la cabeza proporciona la distancia máxima entre la arteria y la vena. Estas diferencias anatómicas pueden influir en el éxito de la canulación o la incidencia de complicaciones de la técnica guiada por puntos de referencia. [16].

En un ensayo que asignó al azar a 650 pacientes a una posición de cabeza neutral (cero grados) o girada (45 grados) durante la canulación de la vena yugular interna guiada por ecografía, el éxito técnico fue del 100 % y no hubo diferencias significativas en las complicaciones entre los grupos [17].

Selección el sitio de la yugular:

Se prefiere la canulación de la vena yugular interna derecha a la izquierda por tener mayor diámetro, su trayecto más directo a la vena cava superior, la cúpula inferior de la pleura derecha, la ausencia del conducto torácico [18].

Dos ensayos aleatorios encontraron que la canulación de la vena yugular izquierda requiere más tiempo y se asocia con una mayor incidencia de complicaciones [19].

Canulación de la vena yugular interna:

-Localice la vena yugular con cuidado para distinguirla de la arteria carótida. (Figura 8).

-Una vez que se localiza la vena mediante ultrasonido, el acceso a la vena se hace mediante guía ecográfica dinámica, o usando técnica de puntos de referencia.

La guía por ultrasonido mejora el éxito de la canulación, reduce el número de intentos de canulación y reduce la incidencia de canulación carotídea [20].

Técnica de acceso dinámico guiado por ultrasonido:

-Confirme el curso, la permeabilidad y la posición de la vena en relación con los puntos de referencia de la superficie.

-Prepare el sitio con limpieza antiséptica y un paño fenestrado estéril (vía central).

-Coloque el gel de ultrasonido y la sonda en una funda estéril.

-Aplique un medio de conducción de ultrasonido estéril a la cubierta de la sonda externa.

-Identifique la vena yugular y centre la imagen en la pantalla de ultrasonido (vista transversal) u obtenga una vista longitudinal.

-Infiltre la piel en el sitio de punción previsto con lidocaína al 1%.

-Inserte la aguja cargada en la jeringa en la piel y avance lentamente hacia la vena.

-Si utiliza la vista longitudinal (eje largo), observe directamente cómo la aguja penetra en la vena en el monitor de ultrasonido (Figura 9).

-Mientras mantiene la presión negativa sobre la jeringa, avance la aguja lentamente hasta que se produzca un retorno libre del flujo de sangre.

-Retire el transductor de ultrasonido y complete la canulación de manera estándar.

Técnica de accesos:

Vena Yugular

Hay una curva de aprendizaje para los procedimientos de acceso venoso central [21].

Los operadores expertos tienen mayores tasas de éxito y menos complicaciones; las complicaciones son más altas después de dos o tres pases fallidos [22].

Después de tres intentos, se retira completamente la aguja, se debe elegir un nuevo sitio de acceso u obtener la ayuda de un médico más experimentado [23, 24].

La punción arterial aislada con aguja es una de las complicaciones más comunes del acceso venoso. Si se confirma el cateterismo carotídeo, se debe dejar el catéter en su lugar y obtener una consulta de cirugía vascular de inmediato [25].

La mayoría de los catéteres y otros dispositivos venosos centrales se colocan mediante la técnica de Seldinger modificada. Seldinger describió por primera vez la técnica del alambre guía para la canulación arterial en 1953, y posteriormente se adoptó para los procedimientos de acceso venoso [26].

Accesos a la vena subclavia:

La vena subclavia se puede abordar desde arriba o desde abajo de la clavícula.

Abordaje infraclavicular:

Se describen tres puntos de inserción para el abordaje infraclavicular de la vena subclavia. El enfoque de punto medio es la técnica más utilizada [27, 28].

-En el abordaje del punto medio, se ingresa de 2 a 3 cm debajo del punto medio de la clavícula y se dirige justo por detrás de la escotadura supraesternal (Figura 10).[29, 30].

-El punto de inserción medial está a lo largo del tercio interno de la clavícula.

Después de que la aguja haya penetrado en la piel, se puede contactar inicialmente con la clavícula. La aguja se debe "pasar" suavemente más profundamente para llegar a la parte inferior de la clavícula. La aguja debe permanecer paralela a la clavícula (en el plano coronal) para permitir que pase limpiamente por debajo del hueso y minimizar el riesgo de punción pleural. Cuando la aguja pasa debajo de la unión de los tercios medio y medio de la clavícula, debe entrar en la vena. Si el primer paso de la aguja no tiene éxito, oriente la aguja más cefálicamente en los intentos subsiguientes. (Figura 11).

Un estudio observacional en un gran centro de trauma evaluó los errores comunes durante el acceso venoso subclavio infraclavicular [31].

Abordaje supraclavicular: Se perfora la vena subclavia cerca de su unión con la vena yugular interna. La inserción de la cabeza clavicular del esternocleidomastoideo es el hito de acceso para este abordaje (Figura 12).

La vena subclavia tiene una profundidad de 1 a 1,5 cm hasta la piel y se puede alcanzar fácilmente con una aguja de micropunción si se prefiere [32].

La aguja se insertan 1 cm por detrás del esternocleidomastoideo y 1 cm por encima de la clavícula. La aguja se presiona de 10 a 15 grados por debajo del plano coronal y se orienta para bisecar el ángulo formado en la base de la clavícula y el esternocleidomastoideo (Figura 13).

Técnica de Acceso venoso femoral sin ultrasonido.

El sitio de punción venosa objetivo es justo inferior al ligamento inguinal, donde la vena femoral común se encuentra superficial y medial a la arteria.

La técnica se describe a continuación:

-Inserte la aguja 1 a 2 cm por debajo del ligamento inguinal y justo medial a la arteria femoral, en un ángulo de 20 a 30° con respecto a la piel. Se alcanza dentro de los 2 a 4 cm, o más profundo en pacientes con edema u obesidad.

-La punción con aguja arterial aislada es una de las complicaciones más comunes del acceso venoso, pero generalmente no presenta incidentes si se reconoce [34].

-La confirmación de que la aguja está en la vena es esencial antes de dilatar el tejido subcutáneo y la vena. [35].

Manejo de la guía:

Una vez que se ha accedido con éxito a la vena yugular, subclavia o femoral, se hace avanzar una guía de punta flexible a través de la aguja. El alambre que se usa con más frecuencia es de guía flexible con punta en J. (Figura 15).

La guía siempre debe pasar suave y fácilmente a través de la aguja, el dilatador o el catéter sin resistencia. (Figura 16).

-Mantenga la longitud residual de la guía bajo control manual constante para mantener la esterilidad y evitar su pérdida fuera del campo quirúrgico.

-Haga avanzar la guía solo lo necesario para permitir el paso del catéter sobre la guía.

La unión auriculocava tiene un promedio de aproximadamente 18 cm desde la mayoría de los sitios de acceso de la parte superior del cuerpo [36,37]. Estos valores promedio varían dependiendo de la estatura. Las distancias promedio van de 15 cm para la vena

yugular interna derecha y 18 cm para la vena yugular interna izquierda. A su vez, 14 cm para la vena subclavia derecha y 17 cm para la vena subclavia izquierda [38].

El avanzar la guía profundamente, aumenta el riesgo de que se produzcan arritmias cardíacas, perforación y atrapamiento de otros dispositivos intravasculares [39].

-La resistencia continua puede indicar atrapamiento y justifica una radiografía de diagnóstico para evaluar la apariencia y la posición del cable [40]. Retirar un alambre guía torcido a través de la aguja puede cortar el alambre y permitir que se embolice [41].

Dilatación del tracto:

Es necesaria para la inserción del catéter y se logra enhebrando un solo dilatador cónico rígido para expandir el tejido subcutáneo y la vena. Solo es necesario dilatar el tejido blando y la pared de la vena.

-Sostenga el cable justo por encima del conector del dilatador, páselo sobre el cable guía con un movimiento firme de sacacorchos (Figura 17).

El retorcimiento de la guía se asocia con trauma y punción del vaso [42].

-Haga avanzar el dilatador solo hasta la profundidad prevista de la vena yugular, solo necesita ser avanzado de 3 a 4 cm dependiendo del grosor del cuello del paciente.

-Retire el dilatador. Aplique presión directa al sitio de salida para mantener la hemostasia antes de la inserción del catéter y controle el alambre guía.

Colocación del catéter:

Después de dilatar los tejidos subcutáneos y la vena, el catéter se coloca sobre el alambre y se avanza hasta su posición (Figura 18).

Para posicionar el catéter, pase la guía por el orificio del extremo del catéter hasta que salga por el puerto distal y avance el catéter sobre la guía hasta el vaso (Figura 19).

Una vez que el catéter está colocado, se debe confirmar que funciona aspirando sangre y luego enjuagando cada puerto con solución salina (Figura 20) [43, 44].

Luego se debe suturar el catéter en su lugar. El tracto cutáneo corto (a menudo menos de 2 cm) de los catéteres venosos centrales yugulares requiere una fijación segura del catéter en el sitio de inserción de la piel. (Figura 21).

El catéter se puede asegurar con suturas de nailon o seda 2-0 o 3-0 (Figura 22).

Para la confirmación de la ubicación se puede utilizar: radiografía de tórax, fluoroscopia y ecocardiografía [45-48]. Los catéteres venosos femorales no requieren confirmación radiográfica. La punta distal de los catéteres femorales generalmente debe ubicarse por encima de la confluencia de las venas ilíacas. [49].

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

Artículo	Autores	Año	Diseño	Objetivo	Resultados
Central venous Access [50].	Lockwood et al.	2019	Análisis de la literatura.	Describir las complicaciones de los accesos vasculares.	Complicaciones inmediatas: Mecánicas o trombóticas. Complicaciones tardías: Infecciones
Complications related to the insertion and maintenance of peripheral venous access central venous catheter.	Lacostena-Pérez et al.	2018	Observacional prospectivo.	Evaluar las tasas y las complicaciones relacionadas con el catéter venoso central	La complicación más importante es la infección, la tasa de incidencia es de 15.2 por cada mil días.
Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis	Smit et al.	2018	Metaanálisis	Sintetizar la información sobre complicaciones asociadas a la colocación de accesos vasculares y su colocación incorrecta	La prevalencia de una colocación errónea del catéter es del 6.8% mientras que la de provocar un neumotórax del 1.1%, además el ultrasonido es una prueba más rápida para detectar una colocación incorrecta con una factibilidad del 97%
Central venous catheter-related complications in hematologic patients: An observational study	Rockholt et al.	2022	Estudio observacional.	Describir las complicaciones mecánicas e infecciosas asociadas a un acceso vascular además de identificar factores asociados a dichas complicaciones.	De las complicaciones mecánicas, el sangrado tuvo una prevalencia del 11% y aumentaba en presencia de coagulopatía mientras que la incidencia de infecciones fue de 3.7 por cada mil días de catéter.

Central Venous Catheter Utilization and Complications in the Pediatric Cardiac ICU: A Report From the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium	DiPietro et al.	2020	Análisis observacional tipo cohorte retrospectiva	Describir la prevalencia y los factores de riesgo para trombosis e infecciones asociadas a una vía de acceso central.	La ubicación más frecuente para colocar el acceso venoso fue la yugular interna, la trombosis se diagnosticó en promedio a los 7 días de haber colocado el catéter mientras que la infección hasta los 19 días, los factores principales fueron menor edad, alto grado de complicación quirúrgica y más días con el catéter.
Complications of central venous catheter insertion in a teaching hospital	Comeralto et al.	2016	Cohorte retrospectiva.	Describir las complicaciones asociadas a la colocación de un catéter venoso central.	La complicación más frecuente fue la punción arterial y las infecciones se presentaron más en pacientes más jóvenes, de igual manera las complicaciones eran más frecuentes mientras menor era el residente que realizaba el procedimiento.
Ultrasound to Detect Central Venous Catheter Placement Associated Complications	Smit et al.	2020	Estudio prospectivo multicéntrico.	Evaluar la precisión del ultrasonido para detectar neumotórax y colocaciones incorrectas	El ultrasonido tuvo una sensibilidad del 70% y especificidad del 99%, las colocaciones erróneas se presentaron en 23 pacientes mientras que el neumotórax sucedió en 5 pacientes
Overview of complications of central venous catheters and their prevention in adults	Young et al.	2020	Análisis de la literatura de UpToDate	No hay.	Las complicaciones tempranas son las que suceden de forma casi inmediata mientras que las tardías son después de 7 días de la colocación del catéter, entre las complicaciones más frecuentes se encuentra neumotórax, embolismo arritmias e infecciones.

<p>Ultrasound-guided central venous access—novel needle navigation technology compared with conventional method: A randomized study</p>	<p>Chew et al.</p>	<p>2020</p>	<p>Estudio prospectivo aleatorizado.</p>	<p>Conocer si la colocación de accesos centrales guiados por ultrasonido mejora la inserción del mismo.</p>	<p>Los tiempos de colocación de catéter guiado por ultrasonido fueron más largos y todos los pacientes tuvieron una canulación exitosa independientemente del método que se utilizó para la colocación del catéter.</p>
<p>Clinical Predictors of Port Infections in Adult Patients with Hematologic Malignancies</p>	<p>Zhang et al.</p>	<p>2018</p>	<p>Estudio retrospectivo.</p>	<p>Identificar predictores clínicos de infección en pacientes con neoplasias malignas hematológicas.</p>	<p>Las principales características asociadas a infección fueron el uso de esteroides y la presencia concomitante de otras patologías inmunosupresoras.</p>
<p>Length of Stay Predicts Risk of Early Infection for Hospitalized Patients Undergoing Central Venous Port Placement</p>	<p>Tang et al.</p>	<p>2020</p>	<p>Estudio observacional retrospectivo.</p>	<p>Comparar las tasas de infecciones en pacientes hospitalizados y ambulatorios.</p>	<p>La presencia de infección es más alta en pacientes hospitalizados a los 30 días que en pacientes ambulatorios con un valor de $p < 0.001$ por lo que el estar hospitalizado implica un factor de riesgo para complicaciones por catéter venoso central.</p>
<p>Risk Factors for Early Port Infections in Adult Oncologic Patients</p>	<p>Skummer et al.</p>	<p>2020</p>	<p>Estudio retrospectivo.</p>	<p>Investigar factores de riesgo asociados a infección temprana por colocación de catéter venoso central.</p>	<p>Dentro de las principales características son estado nutricional bajo, leucopenia y presencia de diabetes mellitus tipo 2 todas estas características con una significancia estadística menor a 0.05.</p>

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La colocación de accesos vasculares es una práctica médica muy común en unidades médicas de alta especialidad. Los accesos vasculares centrales juegan un rol importante en la atención tanto de urgencias, hospitalización, unidades de cuidado intensivo y en algunos casos puntuales para manejos ambulatorios. Diversas son las indicaciones de su colocación y uso, desde la aplicación de diversos fármacos, para el manejo del choque en el paciente críticamente enfermo, hasta la aplicación de antibióticos, reposición hidroelectrolítica y medicamentos antineoplásicos, así mismo el paso de nutrición parenteral total o monitoreo de variables como la presión venosa central.

La mayor parte del personal médico que realiza este tipo de procedimientos son médicos residentes de distintas especialidades críticas. El principal sitio de colocaciones es en la unidad de cuidados intensivos. Existen técnicas descritas que reducen complicaciones asociadas a la obtención de accesos vasculares central de inserción central y periférica. Actualmente existe recomendación de realizar las punciones vasculares con guía ecográfica. En nuestro medio, se atienden pacientes con múltiples patologías y comorbilidades, así como características clínicas que condicionan mayor complejidad para la instalación de los accesos vasculares centrales, sin embargo, no siempre contamos con la disponibilidad de equipos de ultrasonido para realizar dichos procedimientos y su uso se ha asociado a menores costos en la atención en salud, disminución de morbimortalidad, así como eventos adversos.

El identificar en nuestro medio las características clínicas, así como eventos adversos, la incidencia de complicaciones y su relación con desenlaces clínicos asociados a la punción guiada por ecografía es importante para dar soporte a la recomendación de tener disponibilidad cada vez mayor de insumos y el personal capacitado para garantizar que todo catéter venoso central se logre realizar bajo guía ecográfica, reduciendo así el número de complicaciones asociadas, días de estancia hospitalaria, comorbilidades y ahorro de recurso de material, financiero y humano.

¿Cuáles son los eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales de pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla?

JUSTIFICACIÓN.

Las complicaciones de la colocación de un catéter venoso central son muchas y pueden ser tempranas o tardías, algunas de las complicaciones incluso son mortales, estas complicaciones pueden disminuir cuando se realiza la colocación con ultrasonido debido a que al tener esta herramienta se tiene una guía con la que se permite ver la anatomía y el margen de error se puede disminuir.

Al comparar la incidencia de complicaciones entre las dos técnicas de colocación de accesos venosos se podrá obtener un panorama global de las mismas, se podrá conocer en qué tipo de pacientes es en los que más se causan complicaciones y detectarlas desde que ingresan al servicio de cuidados intensivos, así como buscar la manera de que estas complicaciones se prevengan para evitarlas en medida de lo posible.

Sumado a esto se podrá comprobar si el uso de tecnología es proporcional al número y la gravedad de las complicaciones, en caso de que las tasas de incidencia de complicaciones sean muy elevadas se podrá buscar la forma de capacitar sobre el uso de ultrasonografía para realización en este tipo de procedimientos.

Esto permitirá además de tener personal mejor preparado, mejorar procesos de atención, disminuir consumo de insumos al reducir o evitar complicaciones. Además, disminuir el riesgo al que se somete al paciente, así como el número de intervenciones durante la estancia hospitalaria.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL.

1. Se compararon los eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales con técnica guiada por ultrasonido y por referencia anatómica en pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla.

OBJETIVO ESPECÍFICO.

1. Se determinó cuál es el evento adverso más frecuente asociado a la colocación de un acceso venoso central por técnica guiada por ultrasonido y por técnica de referencias anatómicas.
2. Se determinó el sitio de inserción más utilizado al colocar un acceso venoso central.
3. Se determinó la seguridad de colocar un catéter venoso central con técnica guiada por ultrasonografía y técnica por referencias anatómicas.
4. Se analizaron los eventos adversos encontrados en cada una de las técnicas de colocación estudiadas.
5. Se describieron las características clínicas de la población de estudio.
6. Se determinaron los días de estancia hospitalaria de los pacientes críticos al usar la técnica guiada por ultrasonografía y técnica por referencias anatómicas.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó una búsqueda intencionada de los pacientes a los que se les colocó catéter venoso central desde el año 2021 al primer semestre del año 2022 y que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) una vez que se identificó a estos pacientes, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, se revisaron los expedientes de forma intencionada buscando la información que se necesita según las variables y la hoja de recolección de datos.

Una vez obtenida la información se realizó el cálculo de la muestra, se realizó la base de datos y se procedió a realizar la estadística descriptiva y comparativa para dar cumplimiento a los objetivos.

Se tomaron también los siguientes datos en relación con las características: número de intentos para insertar el catéter venoso central, tipo de catéter colocado, método de inserción, tipo de acceso vascular elegido, presencia o no de incidentes o complicaciones.

En cuanto al diseño del estudio realizado se clasificó como comparativo, observacional, trasversal, retrospectivo y heterodémico.

Este proyecto de investigación se llevó a cabo en la cohorte de la Unidad de cuidados intensivos de la UMAE Puebla en el periodo comprendido desde Enero del 2021 hasta Agosto del 2022.

Nuestro universo de estudio comprendió pacientes internados en el área de cuidados intensivos adultos con catéter venoso central.

La población de estudio fueron los pacientes en área de cuidados intensivos adultos con catéter venoso central y que tuvieron algún evento adverso. Los criterios de inclusión fueron todos los pacientes mayores de 18 años que requirieron colocación de la colocación de catéter venoso central. Se excluyeron los pacientes con trastornos graves de la coagulación, así como los pacientes con infección confirmada de Covid-19. Por ultimo se eliminaron de la muestra a todos los pacientes con eventos adversos asociados a la colocación de acceso venoso central en otra unidad hospitalaria.

Se realizó un muestreo aleatorio simple y para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para comparación de dos grupos basados en una variable categórica. La muestra requerida

para nuestro estudio fue determinada por fórmula de cálculo de proporciones de dos grupos; obteniendo una muestra de 204 pacientes, divididos en 2 grupos 102 por cada uno.

Se revisó la base de datos institucional del área de accesos vasculares institucional de todos los pacientes que cumplan los criterios de inclusión y la búsqueda de la información será guiada con ayuda de la hoja de recolección de datos y de acuerdo con los objetivos planteados en este protocolo.

Una vez identificados a los pacientes que cumplan los criterios de inclusión se realizó el cálculo del tamaño de muestra y se seleccionó a los pacientes de manera aleatorizada hasta cumplir con el tamaño de la muestra, se creó la base de datos en físico la cual una vez terminada se realizó copia en el procesador de datos Microsoft Excel, y posteriormente el cambio del idioma de entrada de alfanumérico a numérico.

Una vez que integramos la base de datos digital de manera numérica, se vació la información en un procesador estadístico con el programa SPSS v.25.

Se realizó un análisis descriptivo e inferencial, univariado y multivariado por medio de modelos de regresión, aplicando pruebas estadísticas como χ^2 , para comparar variables categóricas de dos grupos independientes y para variables continuas prueba T de student.

El protocolo se sometió a registro y autorización por parte del Comité local de Ética en Investigación en Salud del IMSS y posterior a su autorización por parte del Comité de ética, el cual se clasifica sin riesgo.

ASPECTOS ÉTICOS.

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Salud. Este protocolo está diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

Reglamento de la Ley General de Salud

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de atención a la salud y de acuerdo con el artículo 17 la participación de los pacientes en este estudio no conlleva ningún tipo de riesgo.

Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki: Principios técnicos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia. Octubre 2000.

Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas".

En todo momento se conservará el anonimato de los pacientes participantes y los datos serán utilizados únicamente con fines científicos.

Clasificación: Sin riesgo.

RESULTADOS

Los resultados encontrados en este estudio muestran que, de los 204 pacientes de la muestra, el 40.7% de ellos son mujeres y el 59.3% hombres, la edad promedio de las mujeres fue de 60.4 años, en un rango de 24 a 87 años, en el caso de los hombres, la edad promedio de 60.5 años en un rango de 21 a 89 años.

El uso de la técnica guiada por referencias anatómicas, para la colocación de catéter venoso central se utilizó en el poco más de la mitad de nuestros pacientes (53%); respecto al tipo de catéter, se observó que en el 85.7% del total de tipo Edward son colocados fuera de la unidad de cuidados intensivos, respecto al resto de catéteres no se encontraron diferencias significativas.

El uso del ultrasonido como guía para el mismo propósito se utilizó en la colocación de catéter Mahurkar en un 68.7%, y para el tipo Swan Ganz en el 100% de nuestros pacientes, siendo así la técnica más frecuente usada en la unidad de cuidados intensivos.

Los 9 eventos adversos encontrados en nuestros pacientes, del total de eventos registrados (47) el más frecuente fue la multipunción, ocupando por sí solo 22 eventos; más, sin embargo, si se asocian a otros eventos adversos, (Neumotórax, fallido y mala posición) se alcanza el 70% del total (33 eventos). En segundo lugar, se encuentra el intento fallido asociado con multipunción, y en tercer lugar el intento fallido. El resto de los eventos registrados en nuestro estudio son menores a 7 eventos que representan menos del 3% del total.

El tipo de catéter más insertado y con mayor número de eventos adversos el catéter venoso central con mayor número de eventos por multipunción, intento fallido y la combinación de estos dos eventos. También se asoció la multipunción en el resto de catéteres pero en mucho menor proporción.

El sitio de inserción más frecuente usando la técnica guiada por referencias anatómicas es el subclavio, en un total de 72; que representan 35.3%, en acceso femoral se colocaron 5 (2.45%), y en el acceso yugular se colocaron un total de 25 catéteres (12.3%) del total colocados.

En el caso del uso de ultrasonido para la colocación en los mismos sitios encontramos que se colocaron 16 (7.8%) en vena subclavia, 31 (15.2%) en vena femoral, y 55 (27%) en vena

yugular. Siendo a el acceso yugular y femoral los sitios de inserción mas usados en la unidad de cuidados intensivos.

Su relación con la presencia de eventos adversos muestra que la multipunción fue el evento mas frecuente en el acceso subclavio, seguido del yugular. En segundo lugar, la asociación de intento fallido y multipunción también fue mas frecuente en el sitio de inserción subclavio.

Respecto a los días de estancia hospitalaria en la unidad de cuidados intensivos, el tiempo de estancia máximo fue de 14 días, el 33% de ellos tuvo una estancia de 2 días, el 21% 3 días, 12% estuvo por 5 días, y el 9 % durante 4 días como los resultados más relevantes.

La multipunción, el intento fallido como eventos adversos se relacionó como los pacientes que permanecieron de 1 a 3 días de hospitalización en la unidad de cuidados intensivos. Estos datos se muestran en la siguiente grafica.

En cuanto al total de pacientes ingresados a nuestra unidad de cuidados intensivos, los diagnósticos más comunes se asociaron a pacientes con etiología cardiovascular en un 47.1%, seguidos de diagnósticos de etiología infecciosa en un 26%, y luego neurológica con un 11.3%, como los más representativos. La multipunción fue el evento adverso que mas se asoció a patologías de tipo cardiovascular, neurológica e infecciosa en mayor porcentaje.

La técnica de colocación de accesos venosos guiada por ultrasonido se asoció a la presencia de 5 eventos adversos distintos, mientras que el uso de la técnica por referencias anatómicas a la presencia de 8 eventos adversos distintos; los cuales representan en conjunto el 76.7% del total, a diferencia de la técnica guiada por ultrasonido donde encontramos solo un 23.2%.

En la tabla 1 se muestran los datos más relevantes de nuestro estudio, características de los pacientes estudiados.

Nombre de la variable	Variable
Genero*	
Femenino	83 (40.7%)
Masculino	121 (59.3%)
IMC **	26.4 (24.5-28.9)
Servicio donde se colocó el CVC*	
UCI	94 (46.1%)
Hospitalización	110 (53.9%)
Edad**	63 (53-73)
Tipo de catéter	
CVC	151 (74%)
Edward	14(6.9%)
Mahurkar	32(15.7%)
Swan Ganz	7(3.4%)
Sitio de inserción *	
Femoral	36(17.7%)
Subclavio	88 (43.1%)
Yugular	80 (39.2%)
Tipo de inserción guiada por USG y referencia anatómica *	
USG	102 (50%)
Referencia anatómica	102 (50%)
Eventos adversos *	
Fallido	7 (14.9%)
Mala posición	3(6.4%)
Neumotórax	2(4.3%)
Multipunción	22 (46.8%)
Punción arterial	1 (2.1%)
Hemorragia	1 (2.1%)
Fallido/Neumotórax/Multipunción	2(4.3%)
Fallido/Multipunción	8 (17%)
Fallido/Mala posición/Multipunción	1 (2.1%)
Diagnostico*	
Abdominal	10(4.9%)
Cardiovascular	96 (47.1%)
Hematológico	2 (1%)
Infecioso	53 (26%)
Neurológico	23 (11.3%)
Otros	7 (3.4%)
Pulmonar	10 (4.9%)
Renal	3 (1.5%)
Días de estancia **	3 (2-5)

Tabla 1. Características de la población estudiada. (*Frecuencia(porcentaje) ** Mediana (rangos intercuantiles)

Respecto al uso del ultrasonido, se reportaron 5 eventos fallidos (10.63%), 3 de multipunción (6.2%), 1 de neumotórax (2.1%), 1 intento fallido con multipunción (2.1%) y el único evento de hemorragia reportado (2.1%).

En su contraparte, el uso de la técnica guiada por referencias anatómicas se asoció a mayor número de eventos adversos; Intentos fallidos en un 4.24%, mala posición en el 6.4%, neumotórax en un 2.15%, multipunción en el 40.6%, punción arterial 2.1%, intento fallido asociado a neumotórax y multipunción en el 4.3%, intento fallido y multipunción en el 14.87%, intento fallido, mala posición y multipunción en el 2.1%.

La presencia de mala posición, punción arterial, y el intento fallido asociado a mala posición y multipunción solo estuvo presente cuando se usó la técnica guiada por referencias anatómicas, con un total de 5 eventos. Sin embargo, la multipunción fue el evento más frecuente de todos, también usando esta técnica con un total de 19 eventos; los cuales representan el 40.6% del total de eventos reportados; el otro evento más frecuente fue el intento fallido con multipunción con 7 eventos, representando el 14.87% del total de eventos reportados, ambos asociados al uso de técnica por referencias anatómicas.

La relación de estos eventos adversos y la técnica de colocación se muestra en la tabla 2.

Eventos adversos *	Referencia anatómica	USG	p*
	(n=102)	(n=102)	
Fallido	2 (28.5%)	5(71.4%)	0.248
Mala posición	3 (100%)	0 (0%)	0.081
Neumotórax	1(50%)	1(50%)	1
Multipunción	19 (86.4%)	3(5.1%)	<0.001
Punción arterial	1 (100%)	0(0%)	0.316
Hemorragia	0 (0%)	1(100%)	0.316
Fallido/Neumotórax/Multipunción	2 (100%)	0 (0)	0.155
Fallido/Multipunción	7(87.5%)	1 (12.5%)	0.030
Fallido/Mala posición/Multipunción	1 (100%)	0(0%)	0.316

Tabla 2. Relación de tipos de inserción con eventos adversos (*chi 2)

DISCUSION

En un estudio prospectivo realizado en 2020, por Chew et al, cuyo propósito fue conocer si la colocación de accesos venosos centrales guiada por ultrasonido mejora la inserción del mismo en un total de 100 pacientes de terapias intensivas. Concluyendo que el uso de ultrasonido se asocia a tasas de éxito muy altas. En nuestro estudio en los 102 pacientes en los cuales se utilizó el ultrasonido para guía de colocación de acceso venoso central se obtuvo una tasa de éxito del 94%, resultado estadísticamente significativo muy similar al obtenido por Chew et al.

La revisión realizada por el grupo de investigadores de la plataforma UpToDate 2022, sobre las tasas publicadas de éxito y complicaciones de la canulación varían según el sitio anatómico, el uso de la guía por ultrasonido; reportaron una tasa general de complicaciones del 15 por ciento, mientras que un estudio observacional de cohortes de 385 intentos de catéter venoso central durante un período de seis meses informó complicaciones mecánicas en el 33 por ciento de los intentos. Las complicaciones incluyeron falla en la colocación del catéter (22 %), punción arterial (5 %), malposición del catéter (4%), neumotórax (1 %), hemorragia (1 %), hemotórax (menos del 1 %) y paro cardíaco (menos del 1 %). La tasa de complicaciones mecánicas se reduce significativamente con el uso de acceso venoso guiado por ultrasonido. Las complicaciones mecánicas son más comunes después del intento de inserción en la vena subclavia en comparación con el abordaje yugular interno y son menos comunes para la vena femoral.

Nuestro estudio reporta una tasa de eventos adversos más alta con el uso de la técnica de referencias anatómicas; Intentos fallidos en un 4.24%, mala posición en el 6.4%, neumotórax en un 2.15%, multipunción en el 40.6%, punción arterial 2.1%, intento fallido asociado a neumotórax y multipunción en el 4.3%, intento fallido y multipunción en el 14.87%, intento fallido, mala posición y multipunción en el 2.1%. Con uso del USG, se reportaron 5 eventos fallidos (10.63%), 3 de multipunción (6.2%), 1 de neumotórax (2.15%), 1 intento fallido con multipunción (2.12%) y el único evento de hemorragia reportado (2.1%). Sin reportar eventos de hemotórax ni paro cardiaco en ninguna de las dos técnicas.

En cuanto al sitio de inserción con eventos adversos encontramos en la vena subclavia 51%, vena yugular 36.1% y vena femoral 12.7%. Tales resultados reflejan una diferencia categórica con el uso de tecnología del ultrasonido para reducir la tasa de eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales, lo cual impacta significativamente en la morbi-

mortalidad de nuestros pacientes, así mismo impacto en reducción de costos en equipo, atención y días de estancia hospitalaria.

En otro estudio observacional realizado por Rockholt et al en 2022, donde se incluyeron 589 inserciones de CVC en 387 pacientes con patología hematológica, así como los factores asociados a estos eventos adversos; encontrando sangrado en el 11% y los factores asociados fue la presencia de coagulopatía, multipunciones, punción arterial e IMC alto. En nuestro estudio, a pesar de que la muestra de pacientes solo tuvo 2 relacionadas a patologías hematológicas la presencia de eventos adversos también se asoció a factores relacionados con el uso de técnica de referencias anatómicas, con intento fallido y multipunción. No hubo relación con el índice de masa corporal sin embargo los eventos adversos más frecuentes se encontraron en pacientes con índice de masa corporal relacionado con sobrepeso y obesidad grado I.

En el estudio realizado por Smith et al en 2020, prospectivo multicéntrico, cuyo objetivo fue evaluar la precisión diagnóstica del ultrasonido para la detectar mala posición y presencia de neumotórax, evaluando 758 cateterismos venosos centrales donde se encontró una mal posición en un 3.3% y la presencia de neumotórax en el 0.7% concluyendo que el uso de ultrasonido cuenta con sensibilidad y alta especificidad para evitar mal posición.

Nuestros resultados indican que el uso de tecnologías como el ultrasonido para procedimientos de colocación de acceso venoso central se asocian a mejores resultados, puesto que de los catéteres colocados con guía por ultrasonido; ninguno tuvo mala posición. Aunque nuestra muestra en estos resultados no es grande, hay datos francos que apoyan que el uso del ultrasonido reduce riesgos y aumentar la seguridad de nuestros pacientes cuando son sometidos a este tipo de procedimientos.

CONCLUSIONES:

El uso del ultrasonido como herramienta clínica para la guía de procedimientos invasivos como la colocación de accesos venosos centrales se ha convertido en un pilar fundamental para la seguridad de nuestros pacientes, reduciendo el riesgo de presentar eventos adversos asociados al mismo procedimiento.

La presencia de eventos adversos se asocia con mayor frecuencia al uso de la técnica mediante la inserción guiada por referencias anatómicas; el más frecuente es la multipunción, seguida del intento fallido, ambos eventos adversos suman más de la mitad de los encontrados. Todos estos insertados fuera de la unidad de cuidados intensivos donde el uso del ultrasonido como guía para la inserción de catéteres venosos centrales se ve limitada por falta de equipos.

El ultrasonido reduce el riesgo, minimiza costos y aumenta la seguridad de los pacientes críticos que requieren un acceso venoso central, su uso debería ser prioritario en todos los servicios donde se insertan accesos venosos centrales.

PERSPECTIVA DEL ESTUDIO:

Consideramos que este estudio tiene impacto a nivel local, especialmente en nuestra terapia intensiva, y a su vez fuera de ella, donde se colocan la mayor cantidad de accesos venosos centrales. En este estudio logramos identificar cada uno y las características de cada evento adverso y lo altamente relacionado con el uso de tecnología a la vanguardia como lo es el ultrasonido.

Pretendemos que tras este estudio se desarrollen estrategias de manejo, protocolos de actuación y/o se proporcione material tecnológico que permita que nuestra práctica médica en procedimientos invasivos sea aún más eficiente, personalizada y segura para nuestros pacientes. De igual manera pretendemos que se lleven a cabo programas de capacitación para el uso de estas tecnologías incrementando el expertiz de los médicos residentes en estos procedimientos y lograr ser referencia nacional e internacionales de buenas prácticas.

LIMITACIONES: Se trata de un estudio unicéntrico con una población no despreciable de pacientes, sin embargo, creemos que se requiere de estudio y análisis multicéntricos, con mayor número de pacientes, así como con otro tipo de patologías, para que tenga un impacto de mayor importancia y que pueda ser reproducible a nivel nacional e internacional.

CONFLICTO DE INTERESES: Los autores declaran la ausencia de conflictos de intereses en relación con el presente trabajo de tesis.

BIBLIOGRAFÍA

1. Locating the optimal internal jugular target site for central venous line placement. Giordano CR, Murtagh KR. Locating the optimal internal jugular target site for central venous line placement. *J Clin Anesth.* 2016; 33:198-202.
2. Anatomical considerations of the anterior approach for central venous catheter placement. Botha R, van Schoor AN. *Clin Anat.* 2006;19(2):101.
3. Anatomic relationship of the internal jugular vein and the common carotid artery applied to percutaneous transjugular procedures. Turba UC, Uflacker R. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2005;28(3):303.
4. The clinical anatomy of several invasive procedures. American Association of Clinical Anatomists, Educational Affairs Committee. *Clin Anat.* 1999;12(1):43.
5. Lobato EB, Florete OG Jr, Paige GB, Morey TE. Cross-sectional area and intravascular pressure of the right internal jugular vein during anesthesia: effects of Trendelenburg position, positive intrathoracic pressure, and hepatic compression. *J Clin Anesth.* 1998;10(1):1-5.
6. Mallory DL, Shawker T, Evans RG, McGee WT, Brenner M, Parker M, Morrison G, Mohler P, Veremakis C, Parrillo JE. Effects of clinical maneuvers on sonographically determined internal jugular vein size during venous cannulation. *Crit Care Med.* 1990;18(11):1269-73.
7. Beddy P, Geoghegan T, Ramesh N, Buckley O, O'Brien J, Colville J, Torreggiani WC. Valsalva and gravitational variability of the internal jugular vein and common femoral vein: ultrasound assessment. *Eur J Radiol.* 2006;58(2):307-9
8. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med.* 1991;19(12):1516-9.
9. Ely EW, Hite RD, Baker AM, Johnson MM, Bowton DL, Haponik EF. Venous air embolism from central venous catheterization: a need for increased physician awareness. *Crit Care Med.* 1999;27(10):2113-7.
10. Mirski MA, Lele AV, Fitzsimmons L, Toung TJ. Diagnosis and treatment of vascular air embolism. *Anesthesiology.* 2007;106(1):164-77.
11. Denys BG, Uretsky BF. Anatomical variations of internal jugular vein location: impact on central venous access. *Crit Care Med.* 1991;19(12):1516-9.

12. Beddy P, Geoghegan T, Ramesh N, Buckley O, O'Brien J, Colville J, Torreggiani WC. Valsalva and gravitational variability of the internal jugular vein and common femoral vein: ultrasound assessment. *Eur J Radiol.* 2006;58(2):307-9.
13. Parry G. Trendelenburg position, head elevation and a midline position optimize right internal jugular vein diameter. *Can J Anaesth.* 2004;51(4):379-81.
14. Wang R, Snoey ER, Clements RC, Hern HG, Price D. Effect of head rotation on vascular anatomy of the neck: an ultrasound study. *J Emerg Med.* 2006;31(3):283-6.
15. Sulek CA, Gravenstein N, et al. Head rotation during internal jugular vein cannulation and the risk of carotid artery puncture. *Anesth Analg.* 1996;82(1):125-8.
16. Lieberman JA, Williams KA, et al. Optimal head rotation for internal jugular vein cannulation when relying on external landmarks. *Anesth Analg.* 2004;99(4):982-988.
17. Lamperti M, Subert M, et al. Is a neutral head position safer than 45-degree neck rotation during ultrasound-guided internal jugular vein cannulation? Results of a randomized controlled clinical trial. *Anesth Analg.* 2012;114(4):777-84.
18. Botha R, van Schoor AN, et al. Anatomical considerations of the anterior approach for central venous catheter placement. *Clin Anat.* 2006;19(2):101-5.
19. Muralidhar K. Left internal versus right internal jugular vein access to central venous circulation using the Seldinger technique. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1995;9(1):115-6.
20. Nguyen BV, Prat G, et al. Determination of the learning curve for ultrasound-guided jugular central venous catheter placement. *Intensive Care Med.* 2014;40(1):66-73.
21. Sznajder JI, Zveibil FR, et al. Central vein catheterization. Failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med.* 1986;146(2):259-61.
22. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003; 20;348(12):1123-33.
23. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med.* 2002;28(1):1-17.
24. Boyd R, Saxe A, Phillips E. Effect of patient position upon success in placing central venous catheters. *Am J Surg.* 1996;172(4):380-2.
25. Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D, Corriveau MM, Beaudoin N, Dubois MJ, Bruneau L, Blair JF. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review, and proposed algorithm. *J Vasc Surg.* 2008;48(4):918-25.
26. SELDINGER SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta radiol.* 1953;39(5):368-76.

27. AUBANIAC R. L'injection intraveineuse sous-claviculaire; avantages et technique [Subclavian intravenous injection; advantages and technic]. *Presse Med* (1893). 1952 25;60(68):1456.
28. Tan BK, Hong SW, et al. Anatomic basis of safe percutaneous subclavian venous catheterization. *J Trauma*. 2000;48(1):82-6.
29. Kitagawa N, Oda M, et al. Proper shoulder position for subclavian venipuncture: a prospective randomized clinical trial and anatomical perspectives using multislice computed tomography. *Anesthesiology*. 2004;101(6):1306-12.
30. Tofield JJ. A safer technique of percutaneous catheterization of the subclavian vein. *Surg Gynecol Obstet*. 1969;128(5):1069-70.
31. Kilbourne MJ, Bochicchio GV, et al. Avoiding common technical errors in subclavian central venous catheter placement. *J Am Coll Surg*. 2009;208(1):104-9.
32. Jung CW, Seo JH, et al. A novel supraclavicular approach to the right subclavian vein based on three-dimensional computed tomography. *Anesth Analg*. 2007;105(1):200-4.
33. Brass P, Hellmich M, et al. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 9;1.
34. Guilbert MC, Elkouri S, et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review, and proposed algorithm. *J Vasc Surg*. 2008;48(4):918-25.
35. Sznajder JI, Zveibil FR, et al. Central vein catheterization. Failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med*. 1986;146(2):259-61.
36. Andrews RT, Bova DA, et al. How much guidewire is too much? Direct measurement of the distance from subclavian and internal jugular vein access sites to the superior vena cava-atrial junction during central venous catheter placement. *Crit Care Med*. 2000;28(1):138-42.
37. McGee WT, Moriarty KP. Accurate placement of central venous catheters using a 16-cm catheter. *J Intensive Care Med*. 1996;11(1):19-22.
38. Kim WY, Lee CW, et al. Optimal insertion depth of central venous catheters--is a formula required? A prospective cohort studies. *Injury*. 2012;43(1):38-41.
39. Stuart RK, Shikora SA, et al. Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1990;14(2):152-5.
40. Wang HE, Sweeney TA. Subclavian central venous catheterization complicated by guidewire looping and entrapment. *J Emerg Med*. 1999 jul-Aug;17(4):721-4.
41. Propp DA, Cline D, Hennenfent BR. Catheter embolism. *J Emerg Med*. 1988;6(1):17-21.

42. Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K. Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch Intern Med.* 1995;125(11):1225-8.
43. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med.* 2002;28(1):1-17.
44. Chalkiadis GA, Goucke CR. Depth of central venous catheter insertion in adults: an audit and assessment of a technique to improve tip position. *Anaesth Intensive Care.* 1998;26(1):61-6.
45. Gillman LM, Blaivas M, et al. Ultrasound confirmation of guidewire position may eliminate accidental arterial dilatation during central venous cannulation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2010; 13; 18:39.
46. Lucey B, Varghese JC, et al. Routine chest radiographs after central line insertion: mandatory postprocedural evaluation or unnecessary waste of resources? *Cardiovasc Intervent Radiol.* 1999;22(5):381-4
47. Gebhard RE, Szmuk P, et al. The accuracy of electrocardiogram-controlled central line placement. *Anesth Analg.* 2007;104(1):65-70.
48. Francis KR, Picard DL, et al. Avoiding complications and decreasing costs of central venous catheter placement utilizing electrocardiographic guidance. *Surg Gynecol Obstet.* 1992;175(3):208-11.
49. Gaballah M, Krishnamurthy G, et al. US-guided placement and tip position confirmation for lower-extremity central venous access in neonates and infants with comparison versus conventional insertion. *J Vasc Interv Radiol.* 2014;25(4):548-55.
50. Lockwood J, Desai N. Central venous access. *Br J Hosp Med.* 2019;80(8):C114–9.
51. Lacostena-Pérez ME, Buesa-Escar AM, et al. Complications related to the insertion and maintenance of peripheral venous access central venous catheter. *Enferm Intensiva* 2019;30(3):116–26.
52. Pu Y Lou, Li ZS, et al. Complications and Costs of Peripherally Inserted Central Venous Catheters Compared with Implantable Port Catheters for Cancer Patients: A Meta-analysis. *Cancer Nurs.* 2020;43(6):455–67.
53. Smit JM, Raadsen R, et al. Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: A systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2018;22(1):1–15.

54. Dipietro LM, Gaies M, et al. Central Venous Catheter Utilization and Complications in the Pediatric Cardiac ICU: A Report from the Pediatric Cardiac Critical Care Consortium (PC4) *. *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21(8):729–37.
55. Comerlato PH, Rebelatto TF, et al. Complications of central venous catheter insertion in a teaching hospital. *Rev Assoc Med Bras*. 2017;63(7):613–20.
56. Smit JM, Haaksma ME, et al. Ultrasound to detect central venous catheter placement associated complications: A multicenter diagnostic accuracy study. *Anesthesiology*. 2020;(4):781–94.
57. Rockholt MM, Thorarinsdottir HR, et al. Central venous catheter-related complications in hematologic patients: An observational study. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2022;66(4):473–82.
58. Lau CSM, Chamberlain RS. Ultrasound-guided central venous catheter placement increases success rates in pediatric patients: a meta-analysis. *Pediatr Res* 2016 8;80(2):178–84.
59. Youg Michael P YTH. Overview of complications of central venous catheters and their prevention in adults. *Uptodate*. 2022;1–40.
60. Chew SC, Beh ZY, et al. Ultrasound-guided central venous vascular access—novel needle navigation technology compared with conventional method: A randomized study. *J Vasc Access* 2020;21(1):26–32.
61. Zhang S, Kobayashi K, et al. Clinical Predictors of Port Infections in Adult Patients with Hematologic Malignancies. *J Vasc Interv Radiol*. 2018;29(8):1148-1155.
62. Tang L, Kim CY, et al. Length of Stay Predicts Risk of Early Infection for Hospitalized Patients Undergoing Central Venous Port Placement. *J Vasc Interv Radiol*. 2020;31(3):454-461.
- 63.** Skummer P, Kobayashi K, et al. Risk Factors for Early Port Infections in Adult Oncologic Patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2020;31(9):1427-1436.

ANEXOS

TABLAS Y FIGURAS.

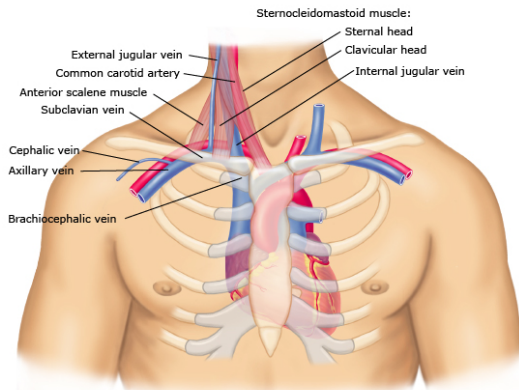


Figura 1 Anatomía vena yugular y subclavia. 2022 UpToDate. Inc.

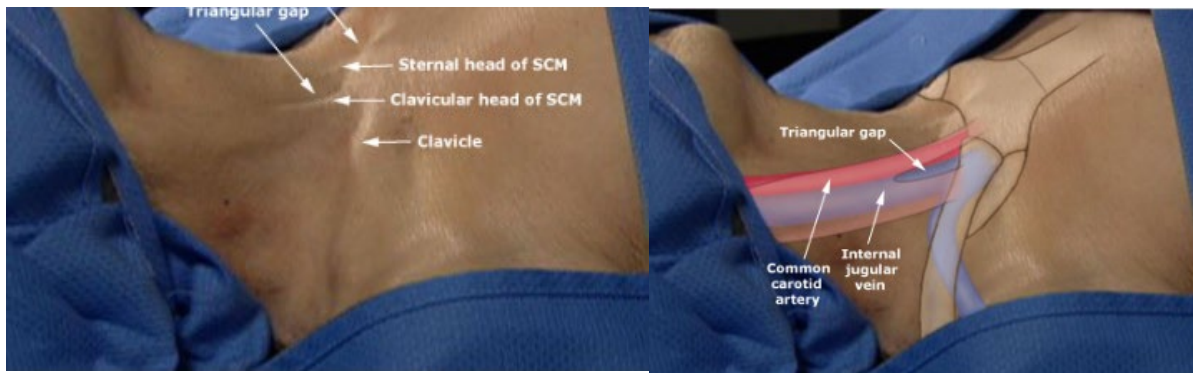


Figura 2 Referencias anatómicas de la vena yugular interna. 2022 UpToDate. Inc.

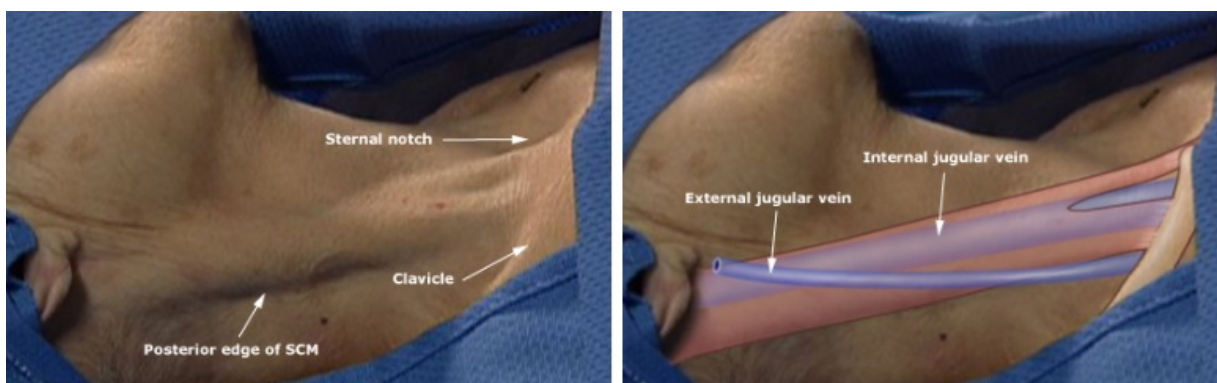


Figura 3 Referencias anatómicas de la vena yugular externa 2022 UpToDate. Inc.

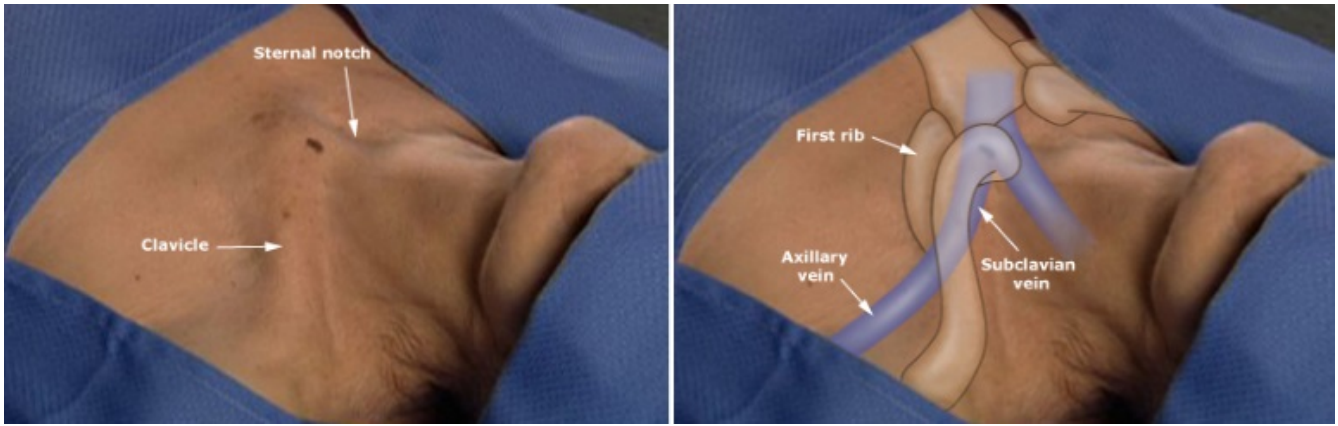


Figura 4 Referencias anatómicas externa para el abordaje infraclavicular de la vena subclavia. 2022 UpToDate. Inc.

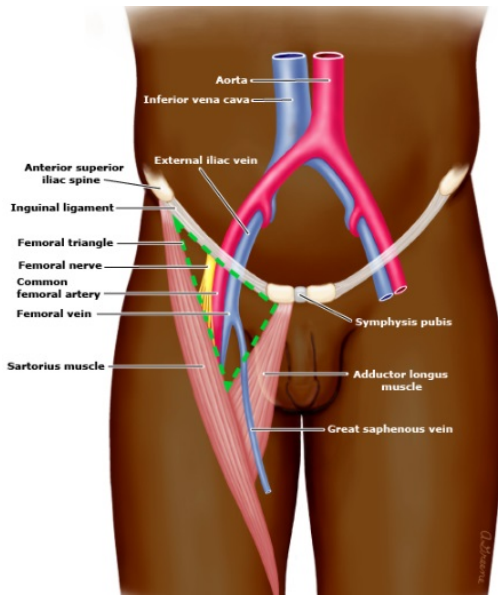


Figura 5 Referencias anatómicas de la vena femoral. 2022 UpToDate. Inc.

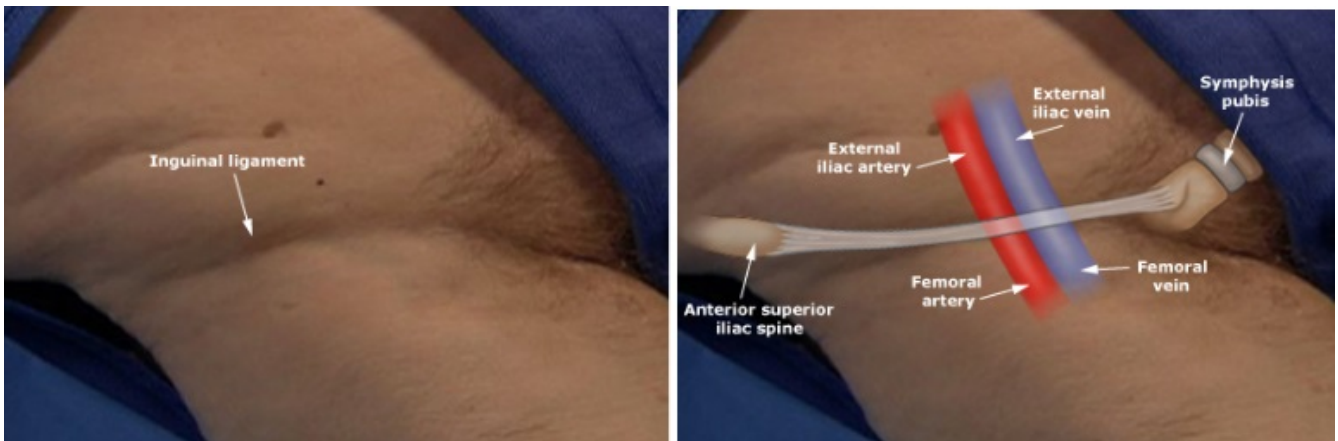


Figura 6 Referencias anatómicas para el abordaje infraclavicular de la vena femoral. 2022 UpToDate. Inc.

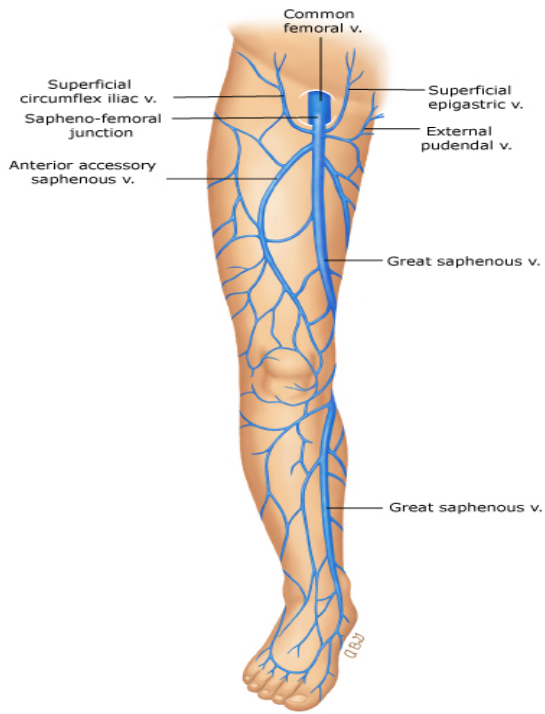


Figura 7 Vena femoral y sus venas accesorias.
2022 UpToDate. Inc.

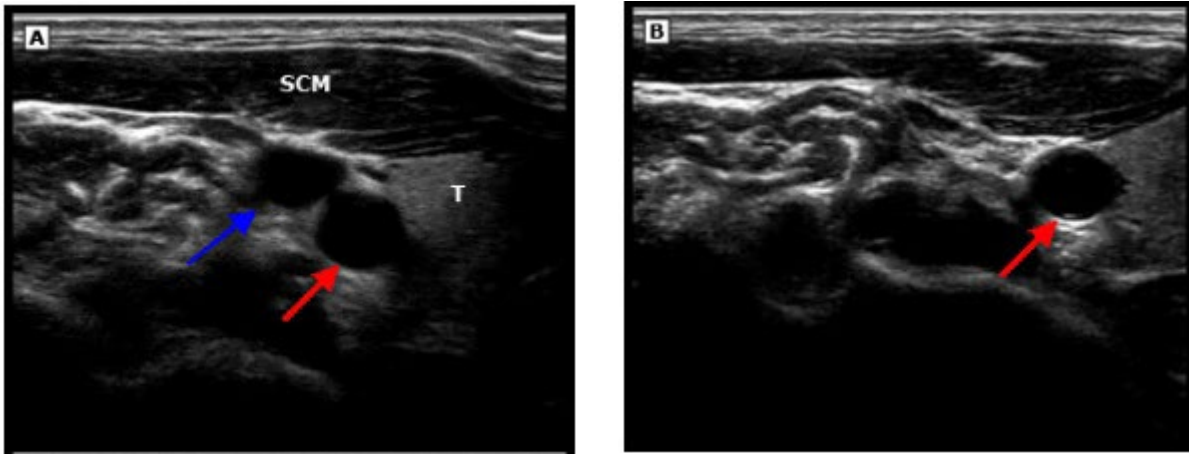


Figura 8. Insonación vascular para identificación de arteria y vena. 2022 UpToDate. Inc.

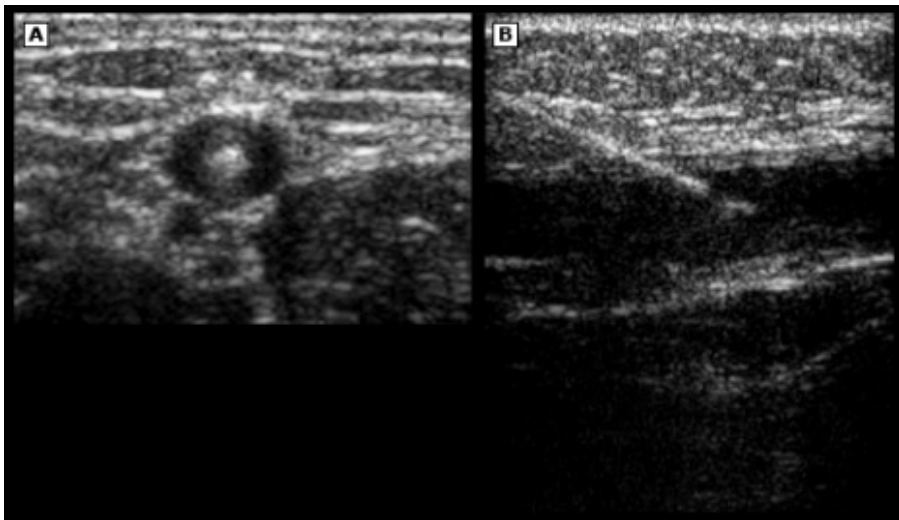


Figura 9. Vista fuera y dentro de plano. Se observa aguja dentro del vaso sanguíneo. 2022 UpToDate. Inc.

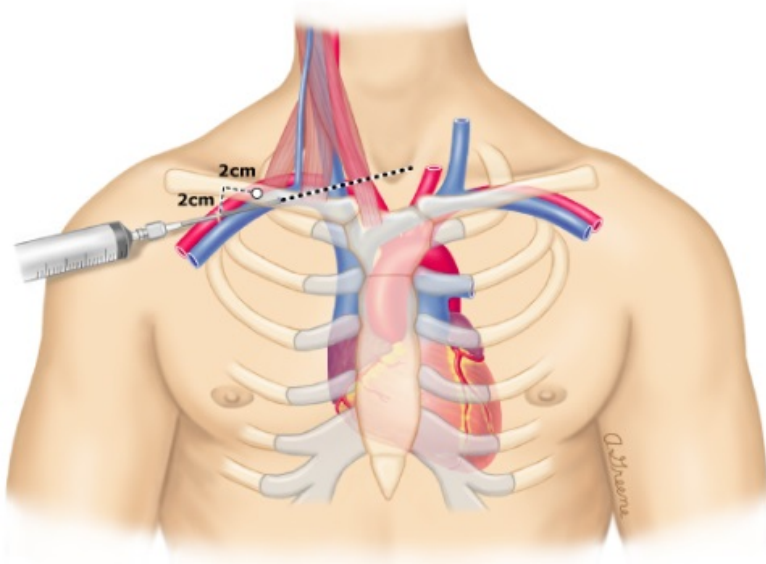


Figura 10. Anatomía y sitio de inserción de aguja para acceso infraclavicular. 2022 UpToDate. Inc.



Figura 11. Abordaje con técnica de referencias anatómicas; acceso infraclavicular. 2022 UpToDate. Inc.

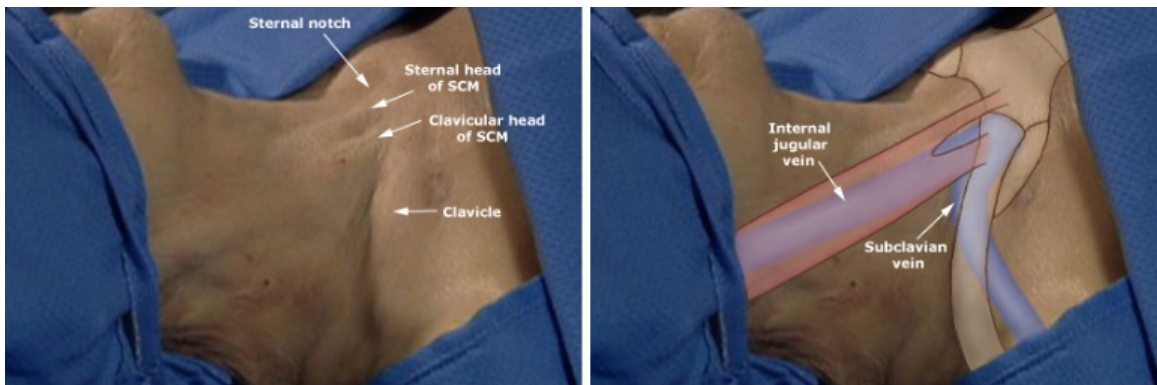


Figura 12. Referencias anatómicas de vena yugular y subclavia. 2022 UpToDate. Inc.



Figura 13. Sitio de inserción, abordaje supraclavicular. 2022 UpToDate. Inc.



Figura 14. Colocación de catéter en vena femoral bajo guía ecográfica directa. 2022 UpToDate.



Figura 15. Uso de guía metálica tipo J, dentro de dilatador. 2022 UpToDate.



Figura 16. Paso de la guía metálica por catéter. 2022 UpToDate.



Figura 17. Inserción de dilatador de tejidos blandos para colocación de catéter venoso central. 2022 UpToDate.

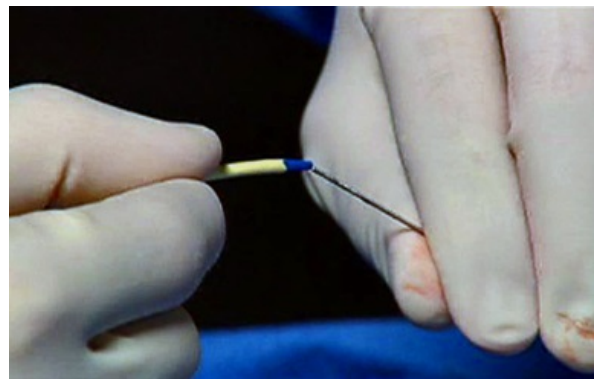


Figura 18. Pasa de catéter venoso central a través de guía metálica. 2022 UpToDate.



Figura 19. Retiro de guía metálica posterior a la colocación de catéter venoso central. 2022 UpToDate.



Figura 20. Aspiración después de la colocación de catéter venoso central. 2022 UpToDate.



Figura 21. Sitio de fijación de catéter venoso central. 2022 UpToDate.

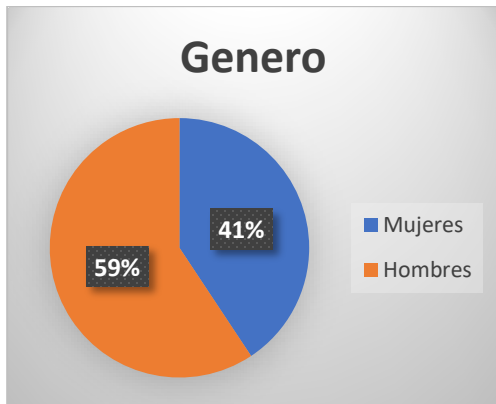


Gráfico 1. Total, en porcentaje de pacientes.

Tipo de Cateter insertado

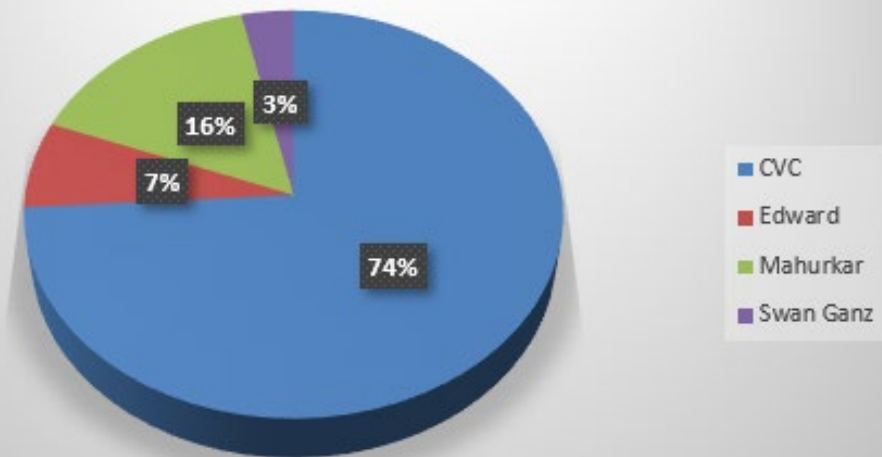


Gráfico 2. Porcentaje del tipo de catéter venoso central instalado.

Tipo de cateter y Técnica de Colocación

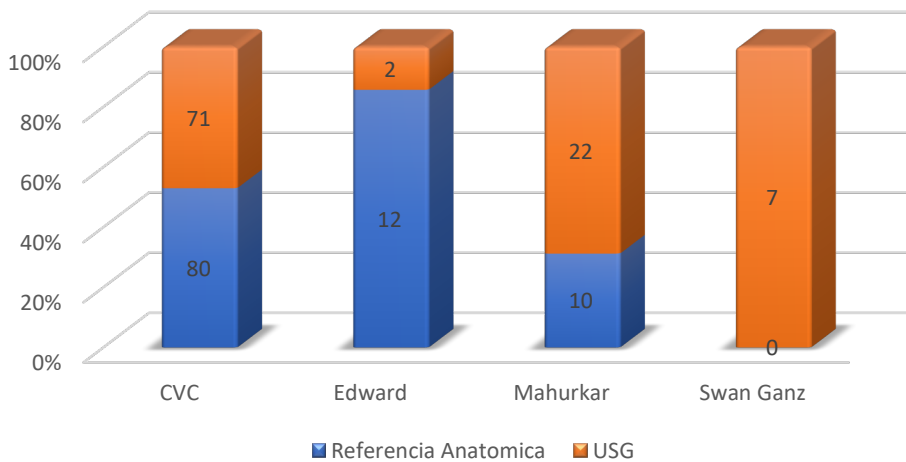


Gráfico 3. Tipo de catéter venoso instalado y técnica de colocación utilizada.

Tipo de cateter y eventos adversos

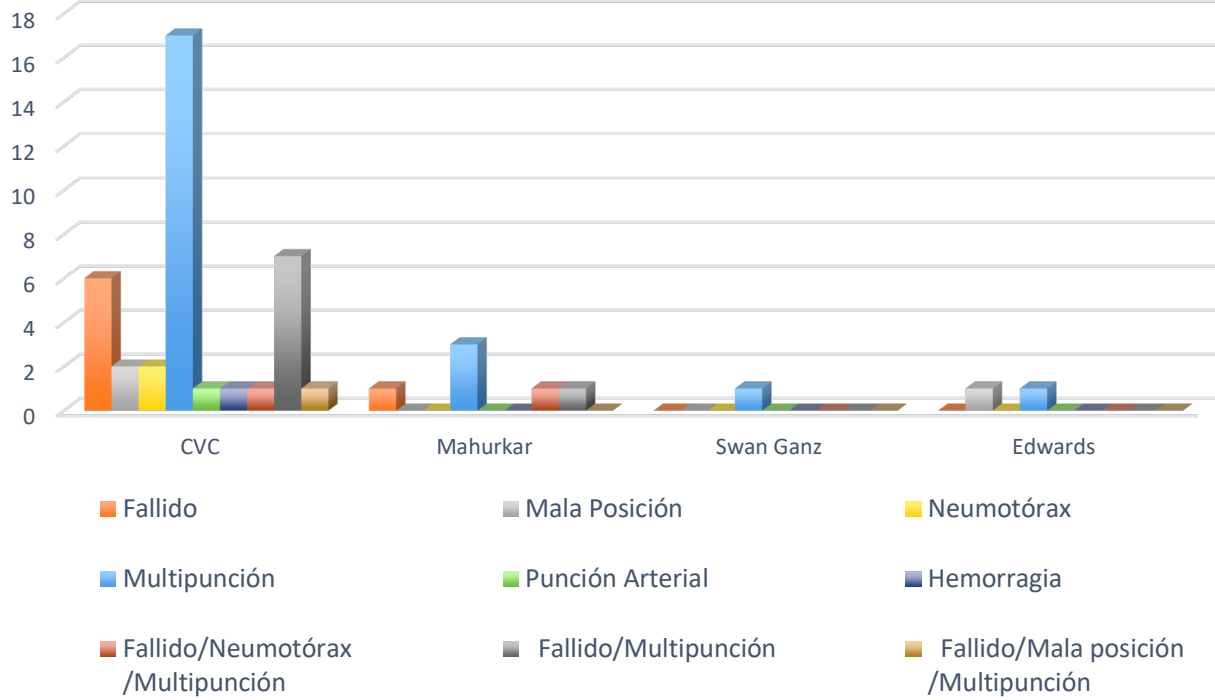


Gráfico 4. Eventos adversos encontrados y tipo de catéter.

Sitio de Inserción y Técnica de Colocación

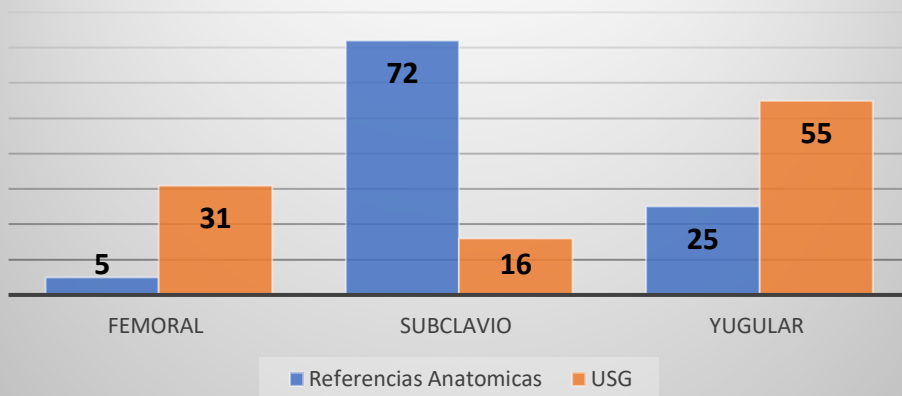


Gráfico 5. Total de catéteres instalados, sitio de inserción y técnica de colocación.

Sitio de punción y eventos adversos

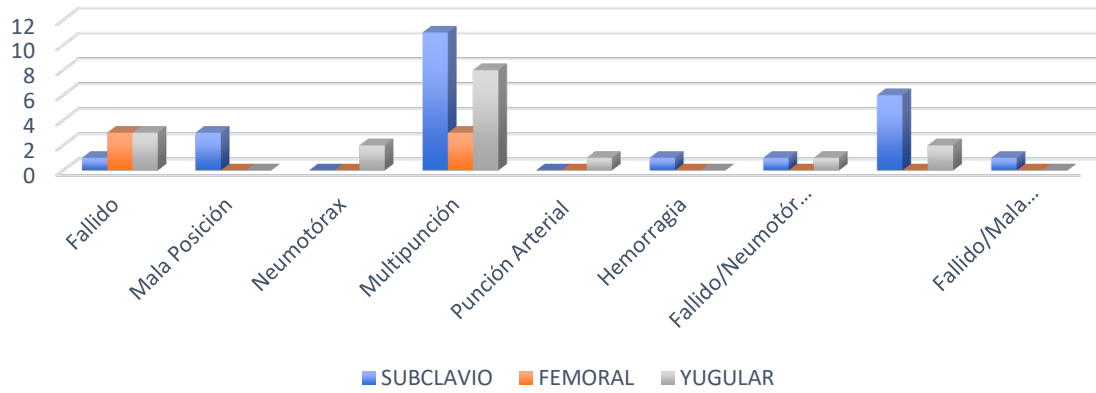


Gráfico 6. Total, de catéteres instalados, sitio de inserción y técnica de colocación.

Días de estancia y eventos adversos

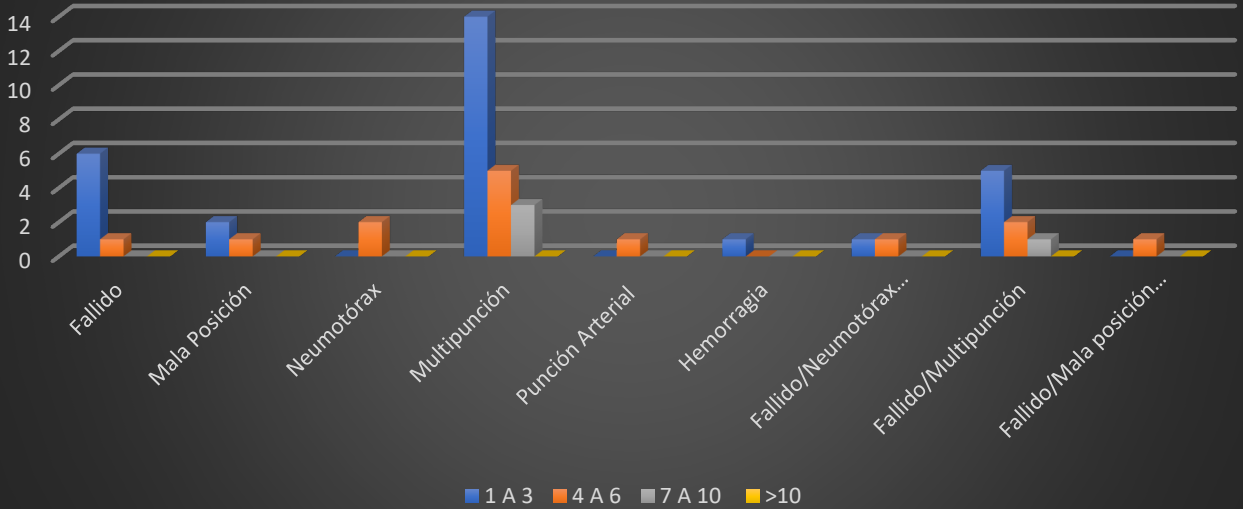


Gráfico 7. Días de estancia y eventos adversos.

Diagnóstico principal y eventos adversos

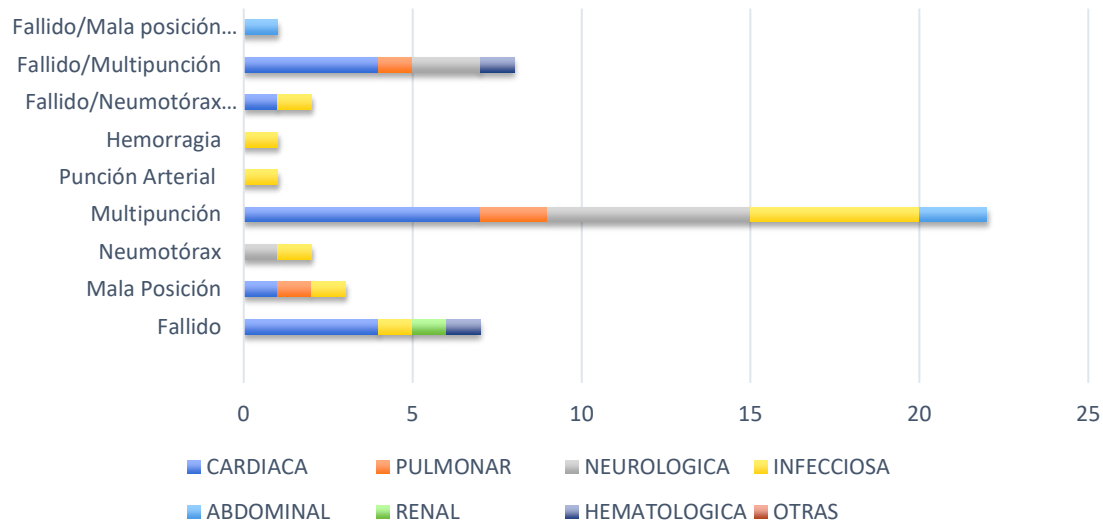


Gráfico 8. Tipo de diagnóstico y eventos adversos.

Técnica de colocación y eventos adversos

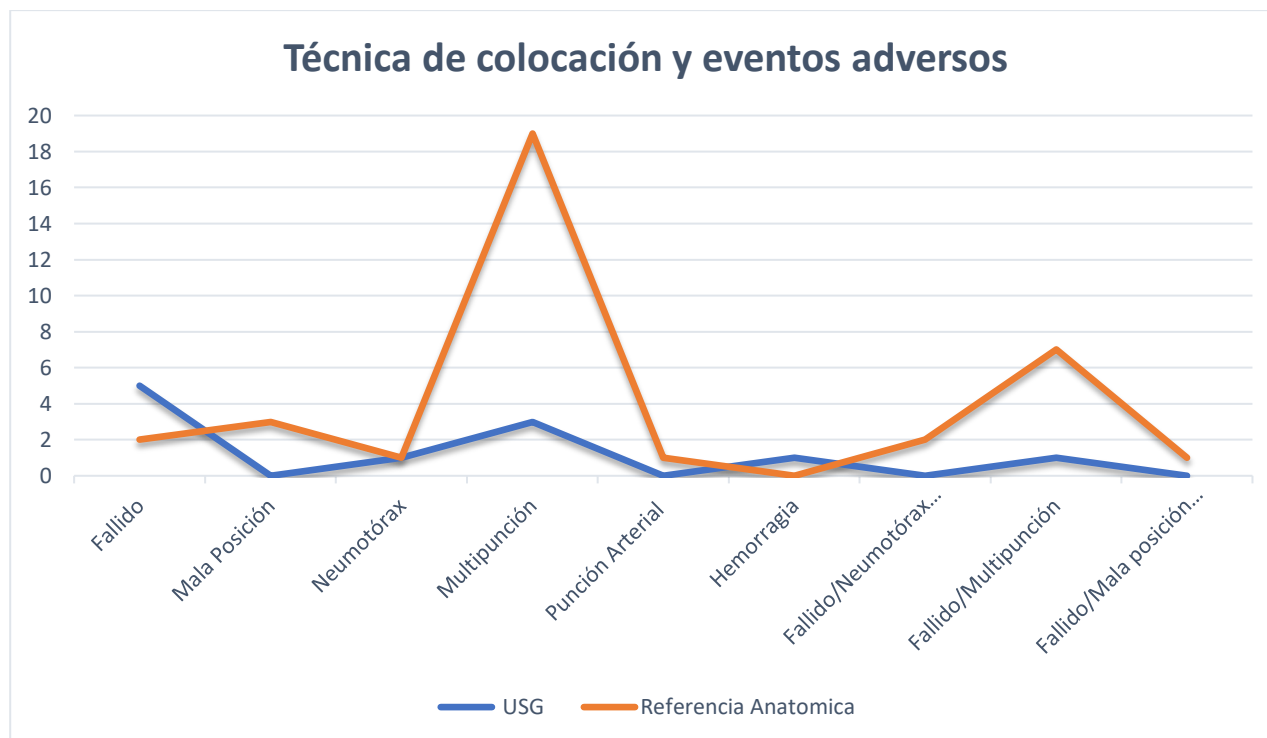


Gráfico 9. Eventos adversos y tipo de técnica utilizada.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

GOBIERNO DE
MÉXICO



Fecha: 3 Noviembre 2022.

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 de Hospital de especialidades Puebla que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales en pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Diagnóstico del paciente.
- b) Datos sociodemográficos.
- c) Base de datos institucional del área de accesos vasculares.

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 título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido **Eventos adversos asociados a la colocación de accesos venosos centrales en pacientes críticos atendidos en la UMAE Puebla**, cuyo propósito es producto de tesis.

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.

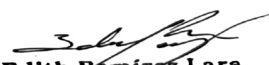

Atentamente

Nombre: Roberto Anibal Meraz Rivera.

Categoría contractual: Residente.

Investigador(a): Dra. Edith Ramírez Lara.

Investigador(a): Dra. Irma Beatriz González Merino.


Dra. Edith Ramírez Lara
MEDICINA CRÍTICA
Céd. Prof. 7879849
Cód. Esp. 11458466
Mat. 97221293




HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 COORDINACIÓN DE UMAES
 UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
 HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
 CENTRO MÉDICO NACIONAL
 GENERAL DE DIVISIÓN "MANUEL ÁVILA CAMACHO"



EVENTOS ADVERSOS ASOCIADOS A LA COLOCACIÓN DE ACCESOS VENOSOS CENTRALES EN PACIENTES CRITICOS ATENDIDOS EN LA UMAE PUEBLA

DATOS DEL PACIENTE	Nombre:			Edad:			
	NSS:		Genero:	H:	M:	IMC:	
	Patología principal:					Normal. 18.5 – 24.9 Sobrepeso. 25- 29.9 Obesidad. > 30	
DATOS DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO	Localización del cateter venoso central:						
	Vena yugular						
	Vena subclavia						
	Vena femoral						
	Número de punciones:						
	Metodo de colocación del CVC:		Guiado por USG:		Por referencias anatomicas:		
	Eventos adversos:	Punción arterial				Otra:	Observaciones:
		Infección					
		Neumotórax					
		Hemotórax					
Multipunción							
Días de estancia hospitalaria:							