

VALORACIÓN ECOGRAFIA PREPUNCIÓN Y CONSIDERACIONES
ANATÓMICAS QUE INFLUYEN SOBRE LA INSERCIÓN DE CATETER VENOSO
CENTRAL

CORTE TRANSVERSAL

INVESTIGADOR PRINCIPAL:
DANIEL RICARDO TORRES DI ZEO

MÉDICO RESIDENTE PROGRAMA RADIOLOGÍA E IMAGENES
DIAGNÓSTICAS

DIRECTOR PROYECTO DE GRADO:

FEDERICO GUILLERMO LUBINUS BADILLO
MÉDICO RADIÓLOGO, PROFESOR ASOCIADO UNAB, RADIOLOGÍA FOSCAL /
FOSCAL INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE MEDICINA - PROGRAMA DE RADIOLOGIA

BUCARAMANGA, SANTANDER

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. Justificación/Introducción.
2. Marco teórico.
3. Estado del arte.
4. Objetivos.
 - 4.1. Objetivo general.
 - 4.2. Objetivos específicos.
5. Metodología.
 - 5.1. Tipo de estudio.
 - 5.2. Población.
 - 5.2.1 Población de referencia.
 - 5.2.2 Poblacion elegible.
 - 5.3. Criterios de inclusión.
 - 5.4. Criterios de exclusión.
 - 5.5. Calculo de la muestra.
 - 5.6 Variables.
 - 5.6.1 Variable resultado.
 - 5.6.2 Variable explicatoria.
6. Recolección de la información.

7. Procesamiento y análisis de la información.

7.1 Análisis univariado.

7.2 Analisis bivariado.

8. Consideraciones éticas.

9. Cronograma.

10. Tabla de variables.

11. Materiales y metodos.

12. Resultados.

13. Discusión.

14. Conclusiones.

15. Bibliografía.

1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN

El acceso venoso es un procedimiento rutinario necesario para el adecuado manejo del paciente en el contexto de urgencia, hospitalización, cuidados intensivos y en algunos casos ambulatorios, siendo el acceso venoso central uno de los más útiles y empleados. El catéter venoso central (CVC) es el dispositivo de elección a ser implantado y su objetivo es la comunicación efectiva entre el sistema circulatorio del paciente y el medio externo.

Polifarmacia, Infusión continua de quimioterapia de 24 horas o mayor, nutrición parenteral, tratamiento intrahospitalario prolongado, tratamiento ambulatorio endovenoso, reanimación hídrica endovenosa y administración de medicamentos vesicantes son parte del espectro útil del acceso venoso central.

En la cateterización percutánea se emplea la técnica de Seldinger consistente en punción del vaso de interés, paso de guía a través de la aguja de punción con posterior dilatación del tejido blando y subsecuente introducción del catéter sobre guía y fijación del mismo a piel. La punción vascular puede ser realizada mediante reparos anatómicos o, idealmente, bajo guía ecográfica y La confirmación de la adecuada posición del dispositivo en la vía vascular se puede confirmar imagenologicamente mediante fluoroscópica. Este dispositivo puede ser colocado a nivel de la vena femoral, vena yugular interna y, preferiblemente, a nivel de la vena subclavia.

La técnica estéril empleada, la valoración ecográfica previa a la punción, las variables biológicas dependientes del paciente y su patología y la adecuada ejecución de la técnica de Seldinger, creemos, son elementos claves en el éxito de la colocación del catéter venoso central. Por tanto la inadecuada colocación de estos dispositivos acarrearía costos adicionales al sistema de salud, complicaciones intra y pos procedimiento, tiempos prolongados de estancia hospitalaria, terapéuticas adicionales a la enfermedad de base del paciente e incluso la muerte de este.

En los documentos científicos actuales al respecto de este tema, se describe la técnica adecuada de colocación del CVC bajo guía ecográfica, se realiza la descripción anatómica pertinente y de las variantes anatómicas vasculares, conjuntamente se hace mención de posibles complicaciones intra y post procedimiento. El presente estudio pretende describir la frecuencia de variantes anatómicas de la vena subclavia en la población comprendida por pacientes de la institución FOSCAL y FOSCAL INTERNACIONAL procedentes principalmente del área metropolitana de Bucaramanga y sus alrededores, conjuntamente evaluar complicaciones intra y pos-procedimiento, al igual que establecer una asociación entre las variables biológicas propias del paciente, su patología y la técnica de la punción implementada en la institución y el éxito en la colocación del CVC.

INTRODUCTION: Venous access is a routine procedure necessary for the proper management of the patient in the context of emergency, hospitalization, intensive care and in some cases outpatient, with central venous access being one of the most useful and employed. The central venous catheter (CVC) is the device of choice to be implanted and its objective is effective communication between the patient's circulatory system and the external environment.

Polypharmacy, Continuous infusion of chemotherapy lasting 24 hours or more, parenteral nutrition, prolonged in-hospital treatment, ambulatory intravenous treatment, intravenous fluid resuscitation, and administration of blister medications are part of the useful spectrum of central venous access.

In percutaneous catheterization, the Seldinger technique is used, consisting of puncturing the vessel of interest, passing the guide through the puncture needle with subsequent dilation of the soft tissue, and subsequent introduction of the catheter on the guide and fixing it to the skin. Vascular puncture can be performed using anatomical repairs or, ideally, under ultrasound guidance. Confirmation of the proper position of the device in the vascular route can be confirmed imaging using fluoroscopy. This device can be placed at the level of the femoral vein, internal jugular vein and, preferably, at the level of the subclavian vein.

The sterile technique used, the ultrasound assessment prior to the puncture, the biological variables dependent on the patient and their pathology, and the proper execution of the Seldinger technique, we believe, are key elements in the success of the placement of the central venous catheter. Therefore, the inadequate placement of these devices would entail additional costs to the health system, intra and post-procedure complications, prolonged times of hospital stay, additional therapies to the patient's underlying disease and even his death.

In the current scientific documents on this subject, the appropriate technique for placing the CVC under ultrasound guidance is described, the pertinent anatomical description and the anatomical vascular variants are made, together with mention of possible intra and post procedure complications. The present study aims to describe the frequency of anatomical variants of the subclavian vein in the population comprised of patients from the FOSCAL and FOSCAL INTERNACIONAL institutions mainly from the metropolitan area of Bucaramanga and its surroundings, jointly evaluating intra and post-procedure complications, as well as establish an association between the biological variables of the patient, his pathology and the puncture technique implemented in the institution and the success in CVC placement.

2. MARCO TEORICO

Werner Forssman ejecutó de manera satisfactoria la primera cateterización de aurícula derecha mediante punción de la vena antecubital y paso de catéter urinario

a su propio corazón en 1927. Posteriormente en 1952 Robert Aubaniac publicaría sus experiencias con la canalización mediante punción infraclavicular de la vena subclavia bajo el título “La inyección venosa infraclavicular”. Un año después se daría a conocer en la comunidad médico-científica la técnica de Seldinger creada por el entonces residente de radiología de la universidad de Karolinska, Sven-Ivar Seldinger.(1)

Sven-Ivar Seldinger describe la técnica para la cateterización percutánea de los vasos sanguíneos consistente en punción de la piel, tejido blando y la estructura vascular de interés, con posterior paso de guía metálica flexible por la luz de la cánula de punción, acto seguido, y con previo paso de dilatador para generar un trayecto en el tejido blando, se introduce el catéter a través de la guía, la cual se retira posterior a la confirmación de la adecuada posición del catéter, el cual en última instancia es fijado a la piel en su extremo distal extra cutáneo. Este procedimiento puede ser llevado a cabo a nivel de la vena femoral, yugular y, de nuestra preferencia, subclavia. Es un hecho que las estructuras vasculares venosas no son valorables a simple vista por lo cual el uso de reparos anatómicos es crucial para realizar la punción. La vena yugular interna presenta un gran calibre lo cual la califica como una de las favoritas para acceso vascular cuando se requiere un gran caudal, el riesgo de complicaciones es relativamente reducido comparativamente con el acceso vascular subclavio y es por esta razón que algunos autores lo recomiendan, sin embargo el riesgo de punción carotídea, traqueal y la incomodidad que implica la localización del acceso para el paciente son elementos a tener en cuenta al momento de realizar el procedimiento, a diferencia de la vena yugular la vena subclavia aporta un adecuado flujo, con mayor comodidad para el paciente pues la fijación se lleva a cabo a nivel deltopectoral, sin embargo hay un riesgo incrementado de hemo/pneumotorax aunque un menor índice de infección asociada catéter comparativamente con el acceso femoral(2,3).

Anatómicamente la vena axilar se convierte en la vena subclavia cuando discurre por la porción lateral de la primera costilla y el borde medial del musculo escaleno anterior. Las estructuras anatómicas circundantes de relevancia son la clavícula y musculo subclavio en el aspecto anterior y la arteria subclavia en el aspecto postero-inferior. En la porción más medial se pueden identificar un par de válvulas. Se une a la vena yugular interna para formar la vena braquio-cefalica en el mediastino superior inmediatamente profunda a la articulación esterno-clavicular. La vena y arteria subclavias presentan un trayecto similar y se encuentran separadas por el musculo escaleno anterior siendo anterior a este la vena y posterior la arteria.(4.5.). Se han descrito múltiples variantes anatómicas de la vena subclavia como lo es una unión yugulo subclavia alta, a nivel del cartílago tiroides (6), una inversión de la posición de la arteria con respecto a la vena subclavia en la cual la arteria es superficial y la vena se encuentra en localización profunda con respecto al musculo escaleno anterior (7), La presencia de bifurcación de la vena subclavia que rodea al musculo escaleno anterior (7) y Hay publicaciones que mencionan el paso de tanto la arteria como la vena subclavias profundas al musculo escaleno anterior (5)

El propósito del acceso venoso central es la efectiva comunicación del sistema circulatorio del paciente con el medio externo a través de la creación de un puente de ingreso a una estructura vascular permeable y es el catéter venoso central la herramienta de elección para generar dicha comunicación. Los catéteres venosos centrales presentan gran variedad de presentaciones estructurales, pero, en términos generales hablamos de dispositivos tubulares, delgados, maleables, flexibles y biocompatibles(8). Existen en la actualidad 4 tipos de catéteres venosos centrales disponibles: No tunelizados usados habitualmente en el escenario de urgencias o cuidados intensivos debido a su fácil y rápida colocación, no requieren técnica quirúrgica especial y su duración es usualmente corta debido que deben ser removidos tan pronto sea posible; tunelizados empleados para periodos de tratamiento prolongados(>30 días), su disposición sub-dermica los hace menos vulnerables a las infecciones; catéter de inserción periférica con el fin de realizar diálisis en el paciente y requieren heparinización de sus lúmenes; y catéteres implantables los cuales ameritan técnica quirúrgica para su implantación subdermica, lo cual eleva su costo, sin embargo genera mejores resultados estéticos y disminuye importantemente el riesgo de infección pues se emplean por tiempos prolongados.(9.10.)

Las indicaciones para la cateterización venosa central incluyen la administración medicamentosa prolongada intermitente o continua de quimioterapia, medicamentos vesicantes, nutrición parenteral, tratamiento vasopresor; reanimación hídrica; La imposibilidad de captación de acceso venoso periférico; El monitoreo e intervención hemodinámico como es la presión venosa central, saturación venosa central, monitoreo de la temperatura central y muestreo sanguíneo.(11.12.)

Previo a la colocación del dispositivo central se debe tomar en consideración el estado clínico, antecedentes y patología de base del paciente, esto con el objetivo de determinar si se cuentan con contraindicaciones para realizar el procedimiento. La más común de estas es la coagulopatía/trombocitopenia con incidencia de sangrado en pacientes coagulopáticos hasta de un 32% y complicaciones por sangrado mayor hasta del 0.8%. A pesar de estas contraindicaciones en el contexto de la urgencia se debe sopesar los beneficios y riesgos por lo cual usualmente se realiza la colocación de estos dispositivos a pesar de tiempo parcial de tromboplastina e INR prolongados y un bajo recuento plaquetario. Hay que tener en cuenta que en la actualidad no existe un punto de corte numérico claramente establecido en estos parámetros para definir la pertinencia de la cateterización venosa central. (13)

Con respecto a las contraindicaciones específicas de la punción de la vena subclavia la alteración de la anatomía local es de suma importancia ya que en estos escenarios (Fractura de clavícula) hay un alto riesgo de complicación, mal-posición o fallo en la colocación del catéter (14.15). En paciente con patología estructural pulmonar se recomienda la punción sobre el campo pulmonar con mayor compromiso esto debido a la probabilidad de menor descompensación del paciente,

de igual manera se recomienda la punción lateral izquierda debido a que anatómicamente el ápice pulmonar se encuentra descendido y no hay riesgo de compromiso del conducto torácico, a pesar de esto es el sitio de punción mayormente asociado a mal posición y trauma vascular (16)

Todo procedimiento, así sea mínimamente invasivo, acarrea ciertas complicaciones y el acceso venoso central no es la excepción. La necesidad de punción sobre un trayecto vascular puede generar lesión sobre estructuras adyacentes sean estas nerviosas, vasculares o viscerales. Esto conlleva a complicaciones mecánicas tempranas entre las cuales el pneumotorax es una de las complicaciones más frecuentes en la punción de la vena subclavia ya sea por vía infra o supraclavicular con una incidencia estimada de 1,5-3,1%(17.18) cuestión extraña en el acceso yugular interno con una incidencia de 0.1-0.2%(19). Este evento es generado secundario a la punción de la pleura parietal y subsecuente acumulación de aire en el espacio pleural generando así restricción de la expansibilidad pulmonar, colapso pulmonar que desencadena dificultad respiratoria y una disminución de la saturación de oxígeno en el paciente. La punción y cateterización arterial errónea se presenta más frecuentemente en las punciones yugulares con afectación de la arteria carótida llegando a una frecuencia de hasta un 3% en el caso de la vena subclavia, por su disposición anatómica, la punción arterial se hace rara, hasta de un 0,5%(20) este tipo de eventos acarrea complicaciones tempranas que dificultan el procedimiento como lo son los hematomas perivascuales o tardías como pseudo aneurismas, disecciones, trombosis, fistulas arteriovenosas, trombosis y subsecuentemente isquemia de extremidades(21). La perforación de grandes venas aunque rara puede llegar a ser mortal con una incidencia de hasta un 0.4%(22) y esta es secundaria al trauma de la pared venosa por guía metálica o secundaria a la dilatación inadecuada de la pared, evento que puede llegar a ser bien tolerado si el tejido blando circundante esta integro, hay buena coagulación y la presión venosa es estable (21). Entre las lesiones por punción de estructuras vecinas, la más relevante en el acceso subclavio es el compromiso del plexo braquial llevando a limitación funcional del miembro superior o dolor crónico. En relación a la colocación del catéter se puede presentar complicaciones tempranas de las cuales la más peligrosa corresponde a la embolia aérea y que en la mayoría de veces cursa de manera subclínica, sin embargo desde un punto de vista operativo este procedimiento presenta un riesgo relativo alto para este tipo de eventos con incidencia mayor al 25%(23), siendo los eventos severos el 0.13%(24). La arritmia secundaria a estimulación de la pared miocárdica por la guía metálica o catéter es bastante frecuente e incluso es un marcador de adecuada posición de la guía metálica cuando no se cuenta con fluoroscopia, esto en escenarios de cuidados intensivos o urgencias, Sin embargo un estudio demostró arritmias posteriores a la colocación del catéter CVC de tipo supraventricular en un 40%, Ventriculares en un 25% y bigeminismo en un 11% de la población estudiada (25). La malposición del catéter es común y más aún en escenarios donde no se cuenta con fluoroscopia para determinar la adecuada posición de la punta del catéter la cual en este caso se encuentra en otra posición que no sea la aurícula derecha, unión cavo atrial o vena cava superior; este evento es más frecuente en el acceso

subclavio (9%) que en el yugular (5%) (27); en el caso del acceso subclavio la punta tiende a posicionarse en la vena yugular interna ipsilateral o vena subclavia contralateral (28) cuestión que altera los flujos del catéter y aumentando el riesgo de trombosis.

Entre las complicaciones tardías las más relevantes son la infección asociada a catéter la cual eleva la morbi/mortalidad en el paciente, suspensión de terapia endovenosa, mayor estancia intra hospitalaria y aumento de costos al sistema salud. Un estudio de cohortes prospectivo llamado “An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU” Determina la importancia una serie de pasos en la asepsia y antisepsia del paciente, área de trabajo y personal médico; Resalta la importancia del uso del ultrasonido para evitar este evento además de complicaciones mecánicas a posterior y de la adecuada selección del sitio de punción siendo de preferencia la vena subclavia por su bajo índice de infección comparativamente con la vena yugular interna y femoral (1.3 por 1000 catéteres/ día comparado con 2.7 por catéter/ día)(29.30)

El uso de la ecografía como guía en la punción, identificación temprana de la adecuada posición de la guía y posterior evaluación de complicaciones tempranas está ampliamente reconocida y aceptada por la comunidad médica y científica. Ensayos clínicos randomizados y estudios observacionales en población adulta y pediátrica han demostrado que el uso del ultrasonido en la punción, reduce los tiempos de canulación y los riesgos de complicaciones asociadas a la misma (31.32). El grado de beneficio obtenido de este método varía según el sitio anatómico, la pericia del operador, la calidad de los materiales empleados y las comorbilidades del paciente. La obesidad, el enfisema subcutáneo y la depleción de volumen son algunas de las limitaciones que se presentan a la hora de obtener una adecuada visualización de las estructuras vasculares a puncionar (33.34). En el acceso venoso infraclavicular guiado por ecografía los estudios clínicos han sido menos consistentes en cuanto a sus beneficios (35.36) a pesar de esto se observa una reducción del riesgo de punción arterial ([RR] 0.21, 95% CI 0.06-0.82) y formación de hematoma perivascular (RR 0.26, 95% CI 0.09-0.76) (35.37)

En la actualidad y en nuestra institución la colocación de catéter venosos central guiado por ecografía es una competencia básica a desarrollar por parte del residente de radiología siendo uno de los procedimientos mínimamente invasivos más empleados para el manejo integral del paciente que así lo amerite. En la actualidad se encuentra muy poca literatura nacional al respecto y en su gran mayoría comentan la experiencia en la realización de estos accesos sin el uso de

guía ecográfica. En nuestra institución no contamos con estudios poblacionales propios que valoren la incidencia de variantes anatómicas de la vena subclavia, el rendimiento y la tasa de complicaciones secundarias; de igual manera mediante este estudio se pretenderá evaluar las variables que presenten o no asociación con una mayor tasa de éxito en la punción. En conjunto esto permitirá desarrollar un protocolo para la colocación efectiva del catéter venoso central, limitando así complicaciones secundarias, disminuyendo tiempos del procedimiento y sobre costos al sistema salud.

3. ESTADO DEL ARTE

Actualmente existen múltiples estudios sobre la evaluación anatómica ecográfica de vasos subclavios y axilares, algunas descripciones de casos con variantes anatómicas de los vasos de miembro superior y cuello, otros sobre la experiencia en la colocación de catéteres bajo guía ecográfica y sobre complicaciones durante la realización del procedimiento, sin embargo, no contamos con estudios recientes que cuenten con la evaluación de las variantes anatómicas de la vena subclavia en conjunto con los diferentes factores asociados y como estos inciden en colocación del CVC en la vena subclavia por lo cual el objetivo de este estudio es aportar nueva literatura en donde se logre demostrar una relación positiva entre el impacto de las características anatómicas de la vena y el éxito en la punción.

La importancia clínica de este estudio radica en que la inserción de CVC subclavio es un procedimiento frecuente en los servicios de urgencias y hospitalización por lo cual si demostramos cuales son los factores que inciden negativamente en la inserción podemos evitarlos y generar propuestas de mejora tanto en el paciente como en el procedimiento y en los dispositivos de venopunción.

Existe un vacío parcial en el conocimiento respecto a esta asociación por lo que este estudio permitiría introducir nuevas hipótesis para nuevas investigaciones.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

Evaluar la asociación entre las características anatómicas, los factores propios y externos al paciente y su influencia en el éxito en la correcta inserción del CVC subclavio. Definiéndose éxito como: Lograr el posicionamiento cavoatrial de la punta del CVC con única punción sobre la vena subclavia en ausencia de complicaciones intraprocedimiento y evidenciándose adecuado funcionamiento del dispositivo.

4.2 Objetivos Específicos:

- Establecer la prevalencia de correcta inserción de CVC guiado por ecografía en FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL.
- Conocer cuál es el motivo principal por el cual se solicita inserción de CVC bajo guía ecográfica en FOSCAL/ FOSCAL INTERNACIONAL.
- Identificar las características sociodemográficas en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Evaluar la profundidad de la vena subclavia en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Evaluar el calibre de la vena subclavia en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Evaluar la presencia de trombos en la vena subclavia en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Evaluar las variantes anatómicas de la vena subclavia en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Evaluar lesiones de tejido blando que generen compresión o infiltración de la vena subclavia en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.

- Establecer las comorbilidades asociadas en pacientes programados para inserción de CVC subclavio.
- Conocer cuáles son los factores que inciden de manera negativa sobre la inserción del CVC subclavio.
- Conocer que factores inciden de manera positiva sobre la inserción del CVC subclavio.
- Conocer cuáles son las complicaciones más frecuentes en la inserción de CVC subclavio guiado por ecografía.
- Evaluar qué factores inciden en la realización de más de una punción para lograr el paso del CVC subclavio.

5. METODOLOGIA

5.1. Tipo de estudio:

Estudio de corte transversal de registros de pacientes sometidos a inserción de CVC subclavio guiado por ecografía en la Clínica FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL.

5.2. Población:

5.2.1 Población de referencia:

Registros de una base de datos de pacientes sometidos a inserción de CVC subclavio guiado por ecografía en FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL.

5.2.2 Población Elegible:

Registros de la base de datos de pacientes sometidos a inserción de CVC subclavio guiado por ecografía en FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL.

Esta base de datos fue creada en el año 2019.

5.3. Criterios de Inclusión:

Todos los registros que estén en la base de datos de pacientes sometidos a inserción de CVC subclavio guiado por ecografía en FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL.

5.4 Criterios de exclusión:

Pacientes a los cuales se solicita reposicionamiento del catéter CVC con guía.

5.5 Calculo de la muestra:

Es un estudio censal, se incluirán todos los registros de pacientes elegibles.

5.6 Variables:

5.6.1 Variable Resultado:

Éxito en la inserción del catéter CVC.

5.6.2 Variable Explicatoria:

Características anatómicas de la vena subclavia.

Prevalencia en la correcta inserción del CVC.

Covariables:

Edad, Sexo, Comorbilidades, antecedentes y complicaciones.

6. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACION

Se realizó una base de datos en el año 2019 que incluyó todos los pacientes a quienes se les realizó inserción de CVC subclavio.

7. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION

Los datos se registrarán en una nueva base de datos anonimizada en Excel por duplicado, luego se verificarán y finalmente se depurarán hasta obtener una sola base de datos, la cual se llevará al análisis final en Stata ®.

7.1 ANALISIS UNIVARIADO

Se realizará un análisis de las variables previamente establecidas por su relevancia en pacientes sometidos a inserción de CVC subclavio en FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL. Las variables cualitativas serán descritas mediante proporciones con sus respectivos intervalos de confianza. A su vez, las variables cuantitativas serán descritas mediante medias y desviación estándar, o medianas y rangos intercuartílicos según su distribución. La intención del análisis univariado es exclusivamente descriptiva.

7.2 ANALISIS BIVARIADO

Las comparaciones entre los factores externos y propios del paciente con el éxito de la punción y colocación del CVC subclavio, se harán mediante pruebas de hipótesis de chi cuadrado o pruebas exactas de Fisher. Para las covariables cualitativas se utilizarán pruebas de hipótesis de chi cuadrado o de Fischer. Para las variables cuantitativas se realizará por medio de pruebas de t de student o de Wilcoxon Mann-Whitney. Se calculará prevalencia y razón de prevalencia como medidas de efecto, con sus respectivos Intervalos de confianza al 95%. Para todas las pruebas estadísticas se considerará un nivel de significancia Alfa de 0.05

8. CONSIDERACIONES ETICAS

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, las Pautas CIOMS y en la Resolución 008430 de Octubre 4 de 1993; y debido a que esta investigación se consideró como sin riesgo y en cumplimiento con los aspectos mencionados con el Artículo 6 de la presente Resolución, este estudio se desarrollará conforme a los siguientes criterios:

- No se afectará el principio de *no maleficencia*, se minimizará la posibilidad de maleficencia dado que es un estudio observacional de corte transversal, en donde no produciremos daño hacia los pacientes involucrados en el estudio, no se realizarán cambios en los esquemas terapéuticos, ni se indagará personalmente o por medio de llamadas telefónicas acerca de información sensible.
- No se afectará el principio de *Autonomía*, ya que en este estudio basado en registros secundarios, los eventos a evaluar, posiblemente ya fueron desarrollados y no se modificó en su momento la toma de decisiones por parte de los pacientes involucrados. Para proteger la información confidencial, sensible y la intimidad de los pacientes, sólo el personal que recolectará la información en los formatos de recolección (CRF), se conocerá el número del episodio, identificación, RIPS.. etc, para poder registrar los datos necesarios. El analista de los datos conocerá sólo el número seriado de los CRF. Desde el principio de la recolección de los datos nunca se tendrá en cuenta el nombre, número de identificación o de la historia clínica y no se incluirán en ningún formato de recolección ni registro electrónico vinculado a la investigación.
- No se afectará el principio de *Justicia*, ya que no se sacará ventaja de ninguna situación de vulnerabilidad legal o de subordinación de los pacientes con motivo de esta investigación.

- Este estudio no tendrá efecto directo sobre el principio *de Beneficencia*, ya que es un estudio observacional. Los beneficios para este tipo de pacientes son indirectos y derivados de las ventajas potenciales que podrían resultar de la detección precoz de ERGE y su asociación con residuos faríngeos y posible broncoaspiración.
- Los estudios baritados ya han sido realizados previamente en seres humanos, sin que generen un daño potencial o real al grupo evaluado.
- Los datos que se pretenden producir en el presente estudio no pueden ser obtenidos a partir de simulaciones, de fórmulas matemáticas o investigación en animales, u otras muestras.
- Esta investigación es producida y será ejecutada por Médicos radiólogos y médicos residentes en Radiología e Imágenes Diagnósticas, quienes tienen experiencia en el tema, además de conocimiento para la ejecución de este tipo de proyectos. Igualmente la Clínica Foscal y el servicio de Radiólogos especializados de Bucaramanga será la institución encargada de aportar los datos necesarios a través de sus servidores, imágenes diagnósticas, lectura de estudios especiales y aprobación por parte del comité de ética institucional.
- El inicio de la recolección de los datos solo se efectuará una vez haya recibido el aval por parte de la Institución Académica e Institución de salud y esté autorizado para su ejecución por parte del comité de ética Instituciones donde se encuentra el comité.

- Los investigadores participantes en este estudio tienen idoneidad en su formación académica y no presentan conflictos de intereses económicos, legales o personales asociados a este problema de investigación.

9. CRONOGRAMA (TRIMESTRE)

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE						
			1	2	3	4	5	
1								
	Revisión de literatura	Investigador / coinvestigador	x					
	Capacitación a involucrados	Investigador / coinvestigador	x					
	Identificación y Selección de la muestra	Investigador / coinvestigador	x					
2								
	Pruebas piloto instrumento	Investigador / coinvestigador		x				
	Reuniones de seguimiento al desarrollo de investigación	Investigador / coinvestigador y Coordinador/ profesional de Investigación		x	x			
3								

	Realizar trabajo de campo	Investigador / coinvestigador		x	x		
	Tabulación y/o codificación y análisis de resultados	Investigador / coinvestigador		x	x		
	Reuniones de seguimiento al desarrollo de investigación	Investigador / coinvestigador y Coordinador/ profesional de Investigación		x	x	x	
	Elaboración de informe	Investigador / coinvestigador					
4							
	Presentación de resultados	Investigador / coinvestigador			x	x	
	Elaboración de productos	Investigador / coinvestigador			x	x	
	Socialización	Investigador / coinvestigador			x	x	

10. TABLA DE VARIABLES

Variable	Definición	Tipo	Unidad	Categoría	Codificado
----------	------------	------	--------	-----------	------------

Identificación	Número consecutivo de base de datos que sirve para identificar a la persona	Cualitativa ordinal	#	Número de ID	ID
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa continua	Meses y días	# meses # días	Edad
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina	Cualitativa nominal	A o B	A. Masculino B. Femenino	Sexo
Profundidad de la vena	Distancia entre la superficie cutánea y el borde superior de la vena	Cualitativa ordinal	#	Numero en mm	Profundidad
Calibre de la vena	Distancia entre el borde paralelo superior e inferior de la vena	Cualitativa ordinal	0, 1 y 2	Numero en mm	Calibre
Trombosis venosa	Presencia de trombos en el interior de la vena	Cualitativa nominal	0 y 1	0: No 1: Si	Trombos
Variante anatómica	Disposición o morfología de la vena fuera de la descripción clásica	Cualitativa nominal	0, 1, 2 y 3	0: Subclavia bifida o bifurcada 1: Unión yugulo subclavia alta 2: Transposición de vasos subclavios 3: Discusión profunda de los vasos subclavios al Musculo escaleno anterior	Variante
Lesiones de tejidos blandos adyacentes	Lesiones en los tejidos blandos que generen compresión o infiltración de la vena	Cualitativa nominal	0 y 1	0: Ausente 1: Presente	Tejidos blandos
Motivo de la solicitud del CVC	Razón por la cual fue enviado el CVC	Cualitativa nominal	Cáncer Linfoma Administración medicamentos vesicantes Tratamiento quimioterapia Reanimación hídrica e hidroelectrolítica Incapacidad de punción periférica Nutrición parenteral	0: Tratamiento quimioterapia 1: Reanimación hídrica e hidroelectrolítica 2: Incapacidad de punción periférica 3: Nutrición parenteral 4: Antibiótico-terapia 5: Manejo vasopresor	Motivo
Comorbilidades asociadas	Enfermedades o antecedentes patológicos	Cualitativa nominal	Diabetes Hipertensión Falla cardiaca Obesidad IMC<20	0: Diabetes 1: Hipertensión 2: Falla cardiaca 4: Obesidad 5: IMC < 20	Comorbilidades

			Cáncer Enfermedad pulmonar IRC	6: Cáncer 7: Enfermedad pulmonar 8. IRC	
Complicaciones asociadas a la punción	Evento no deseado que se presente intra o post procedimiento secundarias a la punción.	Cualitativa nominal	Embolismo aéreo Hematoma perivascular Pneumotorax Lesión nerviosa Hemomediastino	0: Embolismo aéreo 1: Hematoma perivascular 2: Pneumotorax 3: Lesión nerviosa	Complicaciones punción
Complicaciones asociadas a la colocación del CVC	Evento no deseado que se presente intra o post procedimiento secundarias a colocación del CVC	Cualitativa nominal	Infección Disfunción del catéter Trombosis venosa Disfunción del CVC	4:Hemomediastino 5: Infección 6: Disfunción del catéter 7: Trombosis venosa 8. Disfunción del CVC	Complicaciones cateter
Antecedente de CVC	Paciente al cual se le haya insertado un CVC en el pasado.	Cualitativa nominal	0 y 1	0: No 1: Si	Antecedente CVC

Tabla 1. Variables de la recolección de la información.

11. MATERIALES Y METODOS

Este estudio de corte transversal fue llevado a cabo en la clínica FOSCAL/FOSCAL INTERNACIONAL (Bucaramanga, Santander, Colombia). Los 103 pacientes reclutados se les solicitó colocación de CVC guiada con ecografía, a los pacientes en hospitalización comun en la clínica se les realizó la colocación del dispositivo con guía ecográfica y fluoroscopica; Los pacientes de UCI no contaron con guía fluoroscopica debido que no pueden ser trasladados con facilidad. Se empleó el mismo ecógrafo Xario™ 100 y sonda ecográfica de matriz lineal de 7.5mHz para todos los procedimientos y valoraciones ecográficas pre-puncion del lecho vascular subclavio y a todos los pacientes se les colocó el mismo catéter ARROW Multi-Lumen Central Venous Catheterization Set with Blue Flex Tip® Catheter.

12. RESULTADOS

Se reclutaron 103 pacientes cuyas edades oscilaron entre 18 a 90 años, siendo adultos mayores el 51.4%. 62(60.1) mujeres y 41(39.8%) se sometieron a la colocación del CVC. La gran mayoría de la población estudiada provenía del área urbana (93.2%). Todos los pacientes se encontraban hospitalizados en la institución 72.8% en hospitalización convencional y 27.1% en Unidad de cuidados intensivos. Los pacientes con cáncer ocuparon la mayoría de la población estudiada en un 64%, entre las demás comorbilidades se identificó hipertensión en 41.7%, Diabetes mellitus en 21.3%, falla cardiaca en 18.4%, obesidad en 19.4%, IMC<20 en 14.5%, EPOC en 13.6% e insuficiencia renal crónica en 27.1%. 9 pacientes (8.7%) tenían antecedentes de cirugía de cuello, 7(6.8%) cirugía de tórax y 2(1.8%). La mayoría de los catéteres fueron solicitados para el reposición y mantenimiento del volumen intravascular (48.5%), además de antibioticoterapia(31%), Quimioterapia(28.1%), Tratamiento vasopresor(22.3%), la imposibilidad de lograr un acceso vascular periférico(16.5%), Tratamiento inotrópico(3.8%) y pacientes pos-reanimación(4.8%). En cuanto al estado hemodinámico de los pacientes respecta 41.7% se encontraban en Shock de estos el 10.6% era hipovolémico, 4.8% cardiogenico y mayormente distributivo en 26.2%; 24(23.3%) de los pacientes cursaron con inestabilidad hemodinámica. El 20.3%(21 pacientes) presentaron tiempos de coagulación prolongados y el 20.3%(21 pacientes) trombocitopenia.

A la valoración ecográfica el diámetro de la vena subclavia osciló entre 1.1mm y 55.4 mm con un promedio de 8.5mm y la profundidad de los vasos subclavios osciló entre 2mm y 21.9mm con un promedio de 4.7mm. En cuanto a las variables anatómicas se identificó 19 pacientes (18%) con transposición de vasos subclavios 11 mujeres y 8 hombres, 9 del lado derecho y 10 del lado izquierdo; 9 pacientes (8.5%) con bifurcación de la vena subclavia 6 mujeres y 3 hombres, 5del lado derecho y 4 del lado izquierdo; y únicamente 2 pacientes (1.8%) con anastomosis alta yugulosubclavia 1 hombre y una mujer, uno de cada lado. En la evaluación ecográfica prepunción se identificaron 4 pacientes con trombosis venosa (Todos pacientes oncológicos) y tres pacientes con lesiones del tejido blando circundante al lecho vascular (adenopatías, secundario a linfoma) lo cual obligó a cambiar el sitio de la punción. 95 pacientes (92%) se requirió única punción para la colocación del dispositivo, 3 pacientes requirieron de 2 punciones y 5 paciente 3 o más punciones; en los pacientes sometidos a 2 o más punciones solo dos presentaron variante anatómica. La complicación mecánica secundaria a punción fue la lesión de la arteria subclavia presente en 3 pacientes los cuales no contaban con variante anatómica, se asociaron a múltiples punciones y todos fueron derechos. La bacteriemia asociada a catéter se dio en 5 pacientes (4.8%) y la infección del tejido blando en solo un paciente (0.9%). Se puncionaron 64 pacientes del lado derecho 2 desarrollaron bacteriemia secundaria, 1 infección de tejido blando y las tres lesiones arteriales anteriormente mencionados. La punta del catéter se localizó en la unión atrio-cava en 93 pacientes (90.2%), 2 en posición anómala uno de estos en la vena yugular interna y el otro profundo en aurícula derecha, en 2 pacientes hubo

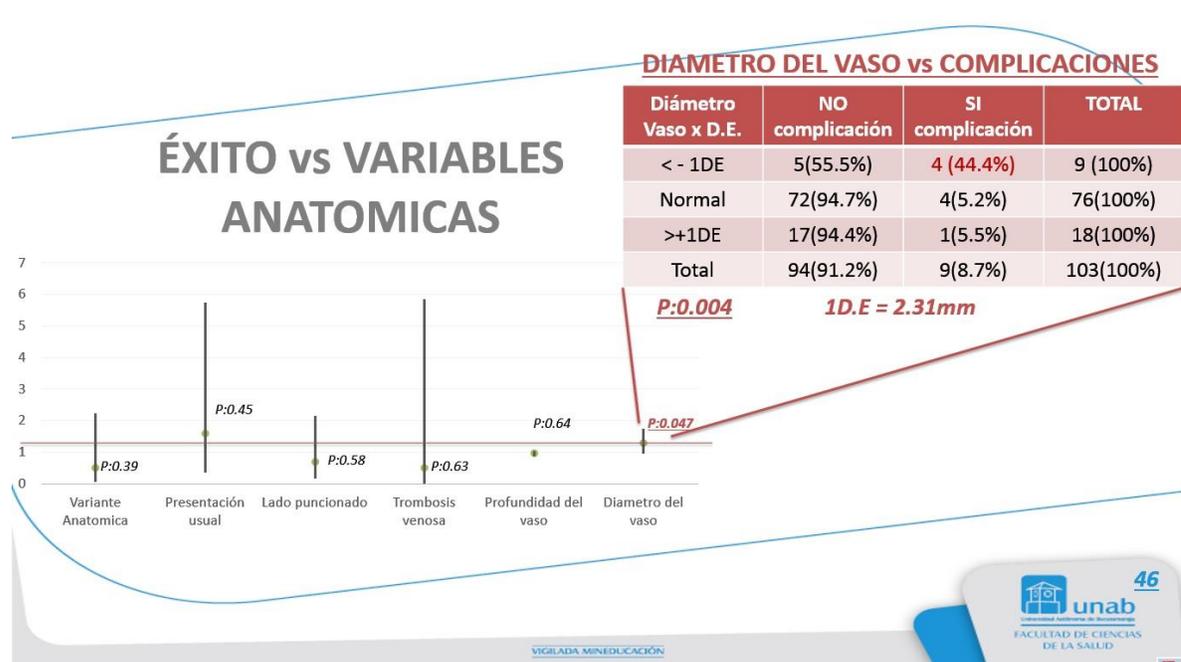
necesidad de generar una punción yugular y femoral, no contamos con reporte de posición del catéter en 6 pacientes. En el análisis bivariado se identificó una relación entre el diámetro del vaso y el índice de complicaciones siendo que si el diámetro del vaso se encuentra por debajo de una desviación estándar (2.31mm) de la mediana es se asoció a 44.4 % de complicaciones con una p significativa de 0.004(Grafica 1). LA profundidad del vaso no mostró significancia estadística al ser comparada con la variable éxito (p: 0.64), sin embargo se observa una tendencia a mayor número de complicaciones si la profundidad del vaso es menor a una desviación estándar (7.10mm) de la mediana con un porcentaje de complicaciones en un 27.2% (P:0.077)(Grafica 2). El número de punciones es directamente proporcional al porcentaje de complicaciones limitando así la probabilidad del éxito en la punción asociándose 2 punciones con 33.3% de complicaciones, 3 punciones con 25% de complicaciones y 4 puncione con el 100% de complicaciones (Grafica 3). El porcentaje de éxito en general fue del 85.3% y de fallo del 14.5%

VARIABLE	Numero	Porcentaje
EDAD		
10-19	2	1.9%
20-29	8	7.7%
30-39	2	1.9%
40-49	14	13.5%
50-59	14	13.5%
60-6	24	23.3%
70-79	27	26.2%
80-89	11	10.6%
90-99	1	0.97%
SEXO		
Hombre	41	39.8%
Mujer	62	60.1%
PROCENDENCIA		
Rural	7	6.8%
Urbana	96	93.2%
OCUPACIÓN HOSPITALARIA		
UCI	28	27.1%
Piso	75	72.8%
COMORBILIDADES		
EPOC	14	6.1%
IMC<20	15	6.6%
Falla cardiaca	19	8.3%
Obesidad	20	8.8%
Diabetes Mellitus	22	9.6%

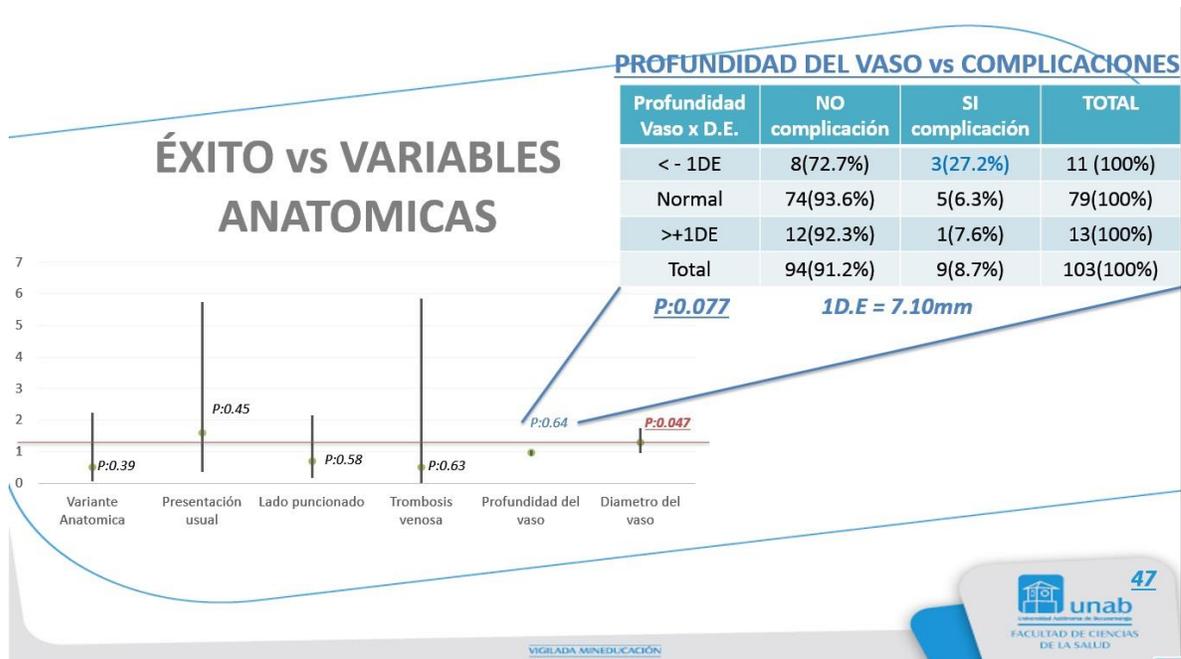
Insuficiencia renal crónica	28	12.3%
Hipertensión arterial	43	18.9%
Cáncer	66	29.0%
ANTECEDENTE DE PROCEDIMIENTOS		
Cirugía de cuello	9	8.7%
Cirugía de tórax	7	6.8%
Cirugía de clavícula	0	0%
Radioterapia cuello o tórax	2	1.8%
MOTIVO DE SOLICITUD DEL CVC		
Volumen intravascular	50	48.5%
Antibioticoterapia	32	31%
Quimioterapia	29	28.1%
Tratamiento vasopresor	23	22.3%
Imposibilidad de acceso vascular	17	16.5%
Nutrición parenteral	12	11.6%
Pos-reanimación	5	4.8%
Tratamiento inotrópico	4	3.8%
ESTADO HEMODINAMICO		
Choque Hipovolémico	11	10.6%
Choque carcinogénico	5	4.8%
Choque Distributivo	27	26.2%
Paciente inestable	24	23.3%
VARIANTES ANATOMICAS		
Anastomosis alta	2	1.8%
Bifurcación de la subclavia	9	8.5%
Trasposición de vasos subclavios	19	18%
ESTADO DEL LECHO VASCULAR		
Trombosis	4	3.8%
Lesión de tejido blando	3	2.9%
Sano	96	93.3%
MOTIVO DEL CAMBIO DE LADO A PUNCIÓN		
Trombosis	4	3.8%
Lesión de tejido blando	3	2.9%
Punción no exitosa	2	1.8%
NUMERO DE PUNCIONES		
1	95	9.2%
2	3	2.9%
3	4	3.8%
4	1	0.9%
COMPLICACIONES ASOCIADAS PUNCIÓN		
Lesión arterial	3	2.9%
COMPLICACIONES ASOCIADAS A CATETER		
Bacteriemia	5	4.8%
Infección de tejido blando	1	0.9%
LADO DE LA PUNCIÓN		

Derecho	64	62.1%
Izquierdo	39	37.8%
POSICIÓN DE LA PUNTA DEL CATETER		
Cavo-atrial	93	90.2%
No información	6	5.8%
Puncion femoral	1	0.9%
Puncion yugular	1	0.9%
Auricula derecha	1	0.9%
Yugular interno	1	0.9%
DESENLACE DE LA COLOCACION DE CVC		
Éxito	88	85,36%
Fracaso	15	14.55%

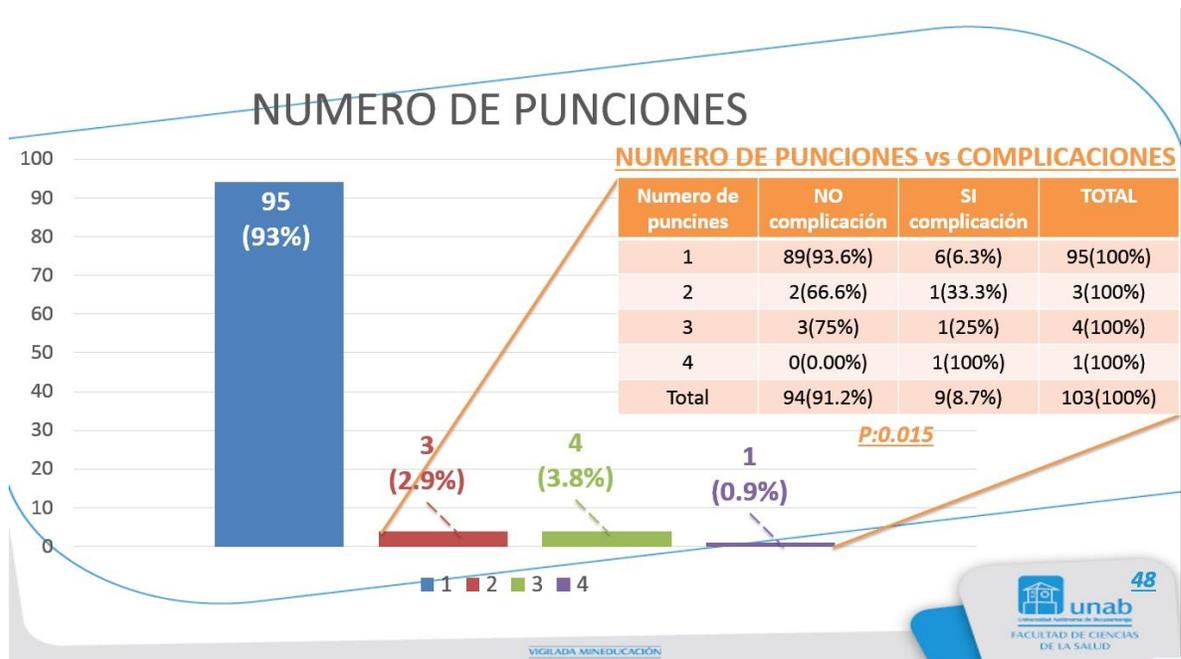
Tabla 2. Resultados de variables.



Grafica 1. Éxito vs variables anatómicas. Diámetro del vaso e índice de complicaciones (Tabla roja)



Grafica 2. Éxito vs variables anatómicas. Profundidad de l vaso e índice de complicaciones (Tabla azul)



Grafica 3. Éxito vs variables anatómicas. Numero de punciones e índice de complicaciones (Tabla naranja)

13. DISCUSIÓN

Aunque la gran mayoría de los pacientes presentaba una disposición anatómica usual en el lecho vascular subclavio, se obtuvo un número significativo de pacientes con variables de la disposición y morfología de los vasos subclavio que alcanzó hasta el 28.3% de la población estudiada; a pesar de esto, Las variantes anatómicas encontradas en el presente estudio no representaron mayores modificaciones con respecto a la variable éxito al igual que no se vieron asociadas a un mayor índice de complicaciones mecánicas al momento de la punción, muestra de esto son los tres pacientes a los que se les lesionó la arteria subclavia como complicación mecánica secundaria a punción para colocación del dispositivo los cuales no presentaron ninguna variante anatómica descrita, tengamos en cuenta igualmente que los paciente con trasposición de vasos subclavios fueron los más prevalentes en esta población y son estos los que, en teoría, podrían presentar más lesiones arteriales en el procedimiento, hecho que no sé hizo evidente. Estos hallazgos pueden deberse posiblemente al rol que cumple la ecografía al momento de la implantación de catéter venoso central no anulando pero si minimizando el riesgo de complicaciones mecánicas mayores y menores secundarias a la punción, riesgo que se encuentra aumentado en la cateterización de la vena subclavia basado en reparos anatómicos.

El calibre de la vena subclavia juega un rol importante teniendo un efecto “Protector” para el éxito en la colocación del CVC, Siendo que si su medida es inferior a -1 D.E. de la mediana se asocia a mayor porcentaje de complicaciones. En el presente estudio se encontró una amplia variedad de calibres de la vena subclavia que va desde la hipoplasia con un valor mínimo del grupo evaluado de 1.1 mm a la dilatación aneurismática alcanzando un valor máximo hasta de 55.6mm con una mediana de 8.5mm y desviación estándar de 2.31mm. Esta mediana obtenida no dista en valor con relación a estudios anatómicos descriptivos realizados con pacientes cadavéricos uno de estos ejecutado en la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. El cual contaba con 21 piezas cadavéricas cuyas venas subclavias oscilaban en diámetro entre 7mm a 12mm con una mediana de 9.9mm y desviación estándar de 1.4mm. Comparando nuestros resultados con estudios de valoración ecográfica de la vena subclavia similares como es el realizado por John B. Fortune, MD y Paul Feustel, PhD y publicado bajo el título “Effect of patient position on size and location of the subclavian vein for percutaneous puncture” Se describió la anatomía del lecho vascular subclavio en diferentes posiciones observándose que los pacientes en decubito supino presentaban un diámetro medio de la vena subclavia de 9mm, el mayor diámetro promedio de la vena relacionado con la posición en este estudio fue de 9.9mm con el paciente en trendelemburg.(38,40)

En la actualidad no se cuenta con literatura que indique una medida de referencia estándar de la profundidad de los vasos subclavios desde la superficie de la piel hasta la pared del vaso, sin embargo se han descrito distancias entre la clavícula y los vasos subclavios mediante ecografía que en promedio son de 9,4 mm en la posición decúbito supino. Creemos que la profundidad de los vasos subclavios desde la superficie de la piel depende del espesor del tejido blando en esta región hecho que se correlaciona directamente con el índice de masa corporal del paciente, habiendo dicho eso suponíamos que entre mayor la profundidad del vaso existiría mayor dificultad para la punción del mismo por ende mayor número de complicaciones, sin embargo los resultados de este estudio indican que la profundidad de la vena subclavia no afecta mayormente el porcentaje de éxito en el acceso vascular, no obstante, al asociarse esta variable con complicaciones se identifica una tendencia que indica mayor porcentaje de complicaciones entre menor es la profundidad de los vasos subclavios esto podría deberse a la facilidad del colapso de la estructura vascular con el transductor de ecografía, irregularidad de la superficie de la piel y el transductor e incluso difícil navegabilidad de la aguja en el tejido celular subcutáneo.(40)

En cuanto el número de punciones para la colocación del CVC respecta, lo ideal sería efectuar la colocación del dispositivo con única punción a la vena subclavia ya que múltiples punciones implica mayor porcentaje de complicaciones. Tengamos en cuenta entonces que el hecho de visualizar las estructuras con ecografía no necesariamente disminuye el porcentaje de complicaciones en pacientes que han sufrido múltiples punciones. Los resultados del estudio sugieren que el hecho de tener una variante anatómica no se relaciona directamente y necesariamente con un aumento en el número de punciones para la colocación del dispositivo, hecho que si podría verse afectado por el calibre de la vena y espesor del tejido blando.

Una evaluación ecográfica integral del lecho vascular previa a la punción es esencial y debe establecerse como un paso imprescindible en la colocación del CVC ya que permite identificar patología del tejido blando circundante o de la estructura vascular, disminuyendo el porcentaje de complicaciones en los pacientes al determinar la necesidad de cambio del punto de acceso vascular cuestión que se hizo evidente en el 6.7% de los pacientes a los que se le realizó el procedimiento.

Una experiencia similar fue llevada a cabo en el Hospital Mayor de Méderi, Bogotá, Colombia. Estudio conducido en 2014 por German Devia Jaramillo, Jenny Torres Castillo, Freddy Lozano y Angélica Ramírez y publicado en el 2018 bajo el título “Ultrasound-guided central venous catheter placement in the emergency department: experience in a hospital in Bogotá, Colombia” Este estudio observacional descriptivo retrospectivo expone la experiencia de

colocación del CVC bajo guía ecográfica por parte de médicos urgenciólogos en el ámbito de urgencias. La admisión del servicio de urgencias en esta institución es de aproximadamente 238.000 pacientes/año, en nuestra institución alcanza 102.000 pacientes/año. Se recolectaron 471 pacientes que cumplían criterios en la colocación del CVC, edad y condición clínica. 231(49%) eran hombres, la edad promedio fue de 68.6 años, el motivo de solicitud principal del acceso vascular fue la monitorización continua 356(75.5%) y en segunda medida el manejo vasopresor 86(18.2%). Para la colocación del dispositivo se realizó única punción en 405 pacientes (85.9%), 2 punciones en 53 pacientes (11.2%), 3 o más punciones en 13 pacientes (2.7%). La mayoría de pacientes cursaban con sepsis/shock séptico 145(30.7%). La punción yugular fue la predilecta con un total de 452 pacientes (96.1%), se efectuaron 12 punciones subclavias (2%) y 6 femorales (1.2%). El porcentaje de complicaciones fue del 2.4% entre los cuales se vieron hematomas de gran tamaño (0.6%), Pneumotorax (1.2%) e infecciones asociadas a catéter (0.6%). Con respecto al posicionamiento de la punta del catéter la ubicación cavo atrial fue de un 71.5% (337 pacientes), cava superior 12.9% (61 pacientes), aurícula derecha 15.2%(72 pacientes) y yugular interno 0.2% (1 paciente). Comparativamente con nuestro estudio obtuvimos un menor índice de complicaciones mayores como lo es el pneumotorax a pesar de que la localización con mayor riesgo de punción pulmonar descrita en la literatura es la subclavia, sin embargo tenemos un mayor índice de infecciones asociadas a catéter, además de lesión arterial sin evidencia de hemorragia mayor. Si nos referimos a la posición de la punta del catéter la guía ecográfica y la fluoroscopia permiten un certero posicionamiento del catéter minimizando las posibilidades de malposición y por defecto disfunción, la posición cefálica se presentó en el 0.9% de los pacientes de nuestro estudio vs el 8.3% en el estudio realizado en el hospital Mayor de Méderi donde no se contó con fluoroscopia para la confirmación inmediata de la posición del catéter. En cuanto al número de intentos de punción la distribución fue similar siendo que la gran mayoría de los catéteres en ambos estudios solo requirieron única punción, a pesar de que estadísticamente tuvimos menores porcentajes de pacientes con necesidad de múltiples punciones, nuestra muestra es 4 veces inferior en número a la reclutada en el hospital Mayor de Méderi. Por último tengamos en cuenta que en el estudio llevado a cabo en nuestra institución los residentes de segundo año de formación académica en radiología e imágenes diagnósticas fueron los encargados de la colocación de los catéteres de la población encargada, esto con un amplio índice de éxito y mínimas complicaciones asociadas al procedimiento.(39)

Con el objetivo de comparar el índice de complicaciones de las colocación de CVC a ciegas vs guiados por ecografía se ha llevado a cabo una búsqueda en la literatura encontrándose un meta análisis bajo el título "Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian Access - A

systematic review” en el cual se efectuó la revisión de artículos que ejecutaran comparaciones entre el acceso vascular yugular y subclavio en población adulta y pediátrica reportando así mismo la tasa de complicaciones de cada uno y la descripción de las mismas no importando el tipo de catéter empleado. No se incluyeron estudios asistidos radiológicamente ni en los que se implementó la técnica quirúrgica “Cut down”. 747 artículos fueron sometidos a revisión de los cuales 662 resultaron ser poco relevantes, 50 no cumplían con criterios de inclusión, 7 presentaron un número de muestra muy bajo, 7 no especificaban el sitio de inserción y 4 presentaron falta de datos relevantes para el análisis, llegando así a una selección de 17 ensayos clínicos randomizados. La lesión arterial se vio mayormente reportada en la punción yugular (3.0%) vs subclavia (0.5%), al igual que la infección asociada a catéter presente en 8.5% de punciones yugulares vs 4.0% a nivel subclavio. No se encontró diferencia en cuanto al porcentaje de pneumotorax y trombosis venosa que fue de 1.5% y 1.2% respectivamente para los dos puntos de acceso. La malposición del catéter se presentó primordialmente en el acceso subclavio llegando hasta un 9.3% comparado con un 5.3% en la punción yugular. Hablando de manera comparativa con el estudio realizado en nuestra institución es claro que la colocación del catéter subclavio guiado bajo ecografía y más aún si se asociado a la guía fluoroscópica añade un perfil de seguridad alto en el procedimiento minimizando importantemente la probabilidad de que el catéter presente cefalización de su punta a nivel yugular interno evitando así una alta probabilidad de trombosis del catéter. La ecografía prácticamente anuló complicaciones mayores como es el neumotórax en nuestra población estudiada y la trombosis venosa no fue mayor problema posterior al procedimiento. Hallazgos que sin duda alguna muestran la superioridad del acceso vascular guiado por ecografía sobre el ejecutado bajo referencias anatómicas.(41)

14. CONCLUSIONES

Este estudio presenta como limitante su número de muestra, sin embargo, abre camino a nuevas investigaciones con asociaciones entre variables propias y/o externas al paciente que podrían de una manera u otra afectar el éxito en la colocación del CVC. Esto con el fin de la optimización de un procedimiento que acarrea costos al sistema salud, determina el adecuado manejo del paciente y podría ser agente de morbi-mortalidad en el mismo. No hay duda que la ecografía confiere en gran margen de seguridad en la colocación de este tipo de dispositivos endovasculares, sin embargo creemos que la investigación relacionada con este tema es de vital importancia al afinar los parámetros y variables que modifican el éxito del procedimiento haciendo que a futuro no solo sea un ejercicio cada vez más seguro para el paciente sino también de menor repercusión secundaria a la enseñanza del mismo.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. AUBANIAC, R. Intravenous Sous Clavicularic Advantages. Edit. Desis. Edic.1 E.E.U.U.
2. Brenner P, G Bugedo, Calleja D, Del Valle G, Fica A, Gómez ME et al. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. Rev Chil Infect 2003; 20:51-69.
3. Orestes MT. Michael RB. Jan S. Abordaje Venoso Central. Re. Cien. Est. Ciencias médicas de cuba [Internet]. 2008. [05-10-13]. Vol. 1 (1), p. 3.
- 4 . Drake R, Vogl A, Mitchell A. 2010. Gray's Anatomy for Students. 2nd Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
5. Gray H. 1985. Anatomy of the Human Body. Philadelphia, PA: Lea & Febiger.
6. Jana R. 2014. Unusual site of formation of brachiocephalic vein along with multiple venous anomalies in neck and its clinical importance. Nat J Clin Anat 3:93–95.
7. Bergman R, Thompson S, Afifi A. Saadeh FA. 1988. Compendium of Human Anatomic Variation. Text, Atlas and World Literature. Baltimore, MD: Urban & Schwarzenberg.
8. Arias J, Aller M, Miranda E, Arias J, Lorente L. ACCSESOS VASCULARES. En: Arias Pérez J y de editorial Tébar, S.L. editores. Propedéutica quirúrgica. Vol 1. Depósito legal: SE-1529- 2004 p. 272-277.
9. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, Pérez JL, Martín R. Pathogénesis of catéter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catéter hub and segment. J Clin Microbiol 1985; 21: 357-360.
10. Puig La Calle J, López S, Piedrafita E, Craywinckel G, Vallverdú H, Rius X, Allende L, Artigas V. Sistemas de acceso venoso central para tratamientos de larga duración: reservorios subcutáneo vs catéter externo. Cirugía Española 1992; 52: 382-385.
- 11 American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, Rupp SM, Apfelbaum JL, et al. Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. Anesthesiology 2012; 116:539.
- 12 Freel AC, Shiloach M, Weigelt JA, et al. American College of Surgeons Guidelines Program: a process for using existing guidelines to generate best

practice recommendations for central venous access. *J Am Coll Surg* 2008; 207:676.

13. van de Weerd EK, Biemond BJ, Baake B, et al. Central venous catheter placement in coagulopathic patients: risk factors and incidence of bleeding complications. *Transfusion* 2017; 57:2512.

14. Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002; 28:1.

15. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, et al. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994; 331:1735.

16. The clinical anatomy of several invasive procedures. American Association of Clinical Anatomists, Educational Affairs Committee. *Clin Anat* 1999; 12:43.

17. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E et al.: Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700 -7.

18. McGee DC, Gould MK: Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348:1123-33.

19. Sznajder JI, Zveibil FR, Bitterman H, Weiner P, Bursztein S: Central vein catheterization: Failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med* 1986; 146:259-6.

20. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access a systematic review. *Crit Care Med*. 2002 Feb;30(2):454-60.

21. Rodrigo Rivas T. Mechanical complications of central venous access. Departamento de Anestesiología. Clínica Las Condes. 15.04.2011

22. Bayer O, Schummer C, Richter K, Fröber R, Schummer W. Implication of the anatomy of the pericardial reflection on positioning of central venous catheters. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2006 Dec;20(6):777-80.

23. Mirski M. A., Lele A.V., Fitzsimmons L., Toung T:Diagnosis and Treatment of Vascular Air Embolism. *Anesthesiology* 2007; 106:164 -77.

24. Vesely TM :Air embolism during insertion of central venous catheters . *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2001.

25. Stuart RK, Shikora SA, Akerman P, et al: Incidence of arrhythmia with central venous catheter insertion and exchange. *J Parent Ent Nutr* 1990;14:152-155.
27. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, Mayo PH, Rosen MJ, Schneider RF.. Mechanical Complications of Central Venous Catheters. *J Intensive Care Med*. 2006 Jan-Feb; 21(1):51-3.
28. Ambesh SP, Pandey JC, Dubey PK: Internal jugular vein occlusion test for rapid diagnosis of misplaced subclavian vein catheter into the internal jugular vein. *Anesthesiology* 2001; 95: 1377-79.
29. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access a systematic review. *Crit Care Med*. 2002 Feb;30(2):454-60.
30. Jean-Jacques Parienti, MD, PhD; Damien du Cheyron, MD, PhD; Jean-François Timsit, MD, PhD; Ousmane Traoré, MD; Pierre Kalfon, MD; Olivier Mimoz, MD, PhD; Leonard A. Mermel, DO, ScM, AM (Hon). Meta-analysis of subclavian insertion and nontunneled central venous catheter-associated infection risk reduction in critically ill adults*. 2012 May;40(5):1627-34
31. Arrighi DA, Farnell MB, Mucha P Jr, et al. Prospective, randomized trial of rapid venous access for patients in hypovolemic shock. *Ann Emerg Med* 1989; 18:927.
32. Eisen LA, Narasimhan M, Berger JS, et al. Mechanical complications of central venous catheters. *J Intensive Care Med* 2006; 21:40.
33. Kuhn GJ, White BC, Swetnam RE, et al. Peripheral vs central circulation times during CPR: a pilot study. *Ann Emerg Med* 1981; 10:417.
34. Weigand K, Encke J, Meyer FJ, et al. Low levels of prothrombin time (INR) and platelets do not increase the risk of significant bleeding when placing central venous catheters. *Med Klin (Munich)* 2009; 104:331.
35. Arvaniti K, Lathyris D, Blot S, et al. Cumulative Evidence of Randomized Controlled and Observational Studies on Catheter-Related Infection Risk of Central Venous Catheter Insertion Site in ICU Patients: A Pairwise and Network Meta-Analysis. *Crit Care Med* 2017; 45:e437.
36. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med* 2015; 373:1220.

37. Biffi R, Orsi F, Pozzi S, et al. Best choice of central venous insertion site for the prevention of catheter-related complications in adult patients who need cancer therapy: a randomized trial. *Ann Oncol* 2009; 20:935.
38. Reyes JM, Encinas CA, Da Rosa WG, Vallejos G. Consideraciones anatómicas sobre la venopunción subclavia. *Rev Post VI Cat Med.* 2007; 165: 1-5.
39. Devia Jaramillo, G., Torres Castillo, J., Lozano, F., & Ramírez, A. (2018). *Ultrasound-guided central venous catheter placement in the emergency department experience in a hospital in Bogotá, Colombia. Open Access Emergency Medicine, Volume 10, 61–65.*
40. Fortune, J. B. (2003). Effect of Patient Position on Size and Location of the Subclavian Vein for Percutaneous Puncture. *Archives of Surgery*, 138(9), 996. doi:10.1001/archsurg.138.9.996
41. Ruesch, S., Walder, B., & Tramèr, M. R. (2002). Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access—A systematic review. *Critical Care Medicine*, 30(2), 454–460. doi:10.1097/00003246-200202000-00031