

**INSTITUTO DE SERVICIOS DE SALUD PUBLICA DEL ESTADO DE  
BAJA CALIFORNIA**

**DIRECCION DE ENSEÑANZA Y VINCULACION**

**HOSPITAL GENERAL TIJUANA**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**



**SALUD**  
SECRETARÍA DE SALUD

**Título de la investigación**

**"DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A  
COMPLICACIONES MECANICAS EN LA COLOCACION DE CATETER  
VENOSO CENTRAL EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL  
GENERAL TIJUANA"**

**Trabajo Terminal para obtener el Diploma de Especialidad en Urgencias  
Medicas**

**MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTA:**

**DRA. KRISTY LILIANA CAMARENA LUGO**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA TIJUANA**  
**COORDINACION DE POSGRADO E INVESTIGACION**



**Título de la Investigación**

**“ DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA  
COMPLICACIONES MECANICAS EN LA COLOCACION DE CATETER  
VENOSO CENTRAL EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DEL HOSPITAL  
GENERAL TIJUANA”**

**Trabajo Terminal para obtener el Diploma de Especialidad en**

**URGENCIAS MEDICAS**

**DRA. KRISTY LILIANA CAMARENA LUGO**



V

**INSTITUTO DE SERVICIO DE SALUD PUBLICA DEL ESTADO DE  
BAJA CALIFORNIA**

**DIRECCION DE ENSEÑANZA Y VINCULACION**

**HOSPITAL GENERAL TIJUANA**

**DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**



**Título de la investigación**

**“ DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A  
COMPLICACIONES MECANICAS EN LA COLOCACION DE CATETER  
VENOSO CENTRAL EN EL SERVICIO DE URGENCIAS DE HOSPITAL  
GENERAL TIJUANA”**

**Trabajo Terminal para obtener Diploma de Especialidad en**

**MEDICINA DE URGENCIAS**

**PRESENTA:**

**DRA KRISTY LILIANA CAMARENA LUGO**

**DIRECTOR DE TESIS Y ASESORES**

**Director de Tesis:**

**DR ROBERTO HELIODORO SANABIA OREJEL**

**Asesor de Tesis**

**DR LUIS ADAN CARRILLO ARRECHIGA**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**  
**COORDINACION DE POSGRADO E INVESTIGACION**



**Título de la Investigación**

**“ DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A  
COMPLICACIONES MECANICAS EN LA COLOCACION DE CATETER  
VENOSO CENTRAL EN EL SERVICIO DE  
URGENCIAS EN EL HOSPITAL GENERAL TIJUANA**

**Trabajo terminal para obtener el Diploma de Especialidad en**

**MEDICINA DE URGENCIAS**

**DRA KRISTY LILIANA CAMARENA LUGO**

**DIRECTOR DE TESIS Y ASESORES**

**Director de Tesis:  
DR ROBERTO HELIODORO SANABIA OREJEL**

**Asesor de Tesis:  
LUIS ADAN CARILLO ARRECHIGA**

**AUTORIZACION DEL TRABAJO TERMINAL**

FIRMA DE AUTORIDADES Y ALUMNO

**DR ALBERTO REYES ESCAMILLA**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA

**DRA GRACIANO LOPEZ ESPINOZA**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

**DR LUIS ADAN CARIILLO ARECHIGA**  
JEFE DEL SERVICIO DE URGENCIAS

**DR ROBERTO HELIODORO SANABIA OREJEL**  
PROFESOR DEL CURSO DE MEDICINA DE URGENCIAS

**DR. ROBERTO HELIODORO SANABIA OREJEL**  
**DR LUIS ADAN CARIILLO ARECHIGA**  
ASESOR DE LA INVESTIGACION

**DRA. KRISTY LILIANA CAMARENA LUGO**  
SUSTENTANTE DEL EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIDAD DE MEDICINA DE URGENCIAS



## **AGRADECIMIENTOS:**

Esta tesis está dedicada a:

A mis padres, quienes, con su paciencia, amor y esfuerzo, me han permitido llegar a cumplir un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades y que todo es posible, si eres constante y te pones metas, alentándome a superarme día a día. A mi esposo por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mis médicos adscritos los cuales me ayudaron a formarme como especialista que ahora soy, por su dedicación y paciencia transmitiendo día con día su conocimiento para guiándome en esta etapa.

A todos aquellos que se convirtieron en compañeros y amigos en esa familia hospitalaria, con la que convives todos los días en la que dando palabras de aliento siempre recordando que si se podía.

|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| <b>Resumen .....</b>                              | <b>XII</b> |
| <b>Introducción y Antecedentes .....</b>          | <b>1</b>   |
| <b>Planteamiento del problema .....</b>           | <b>2</b>   |
| <b>Marco teórico.....</b>                         | <b>3</b>   |
| <b>Justificación .....</b>                        | <b>10</b>  |
| <b>Hipótesis .....</b>                            | <b>11</b>  |
| <b>Objetivo General.....</b>                      | <b>11</b>  |
| <b>Objetivo Especifico .....</b>                  | <b>11</b>  |
| <b>Material y Métodos .....</b>                   | <b>12</b>  |
| <b>Diseño del Estudio .....</b>                   | <b>12</b>  |
| <b>Población y Muestra: .....</b>                 | <b>12</b>  |
| <b>Criterios de inclusión:.....</b>               | <b>13</b>  |
| <b>Criterios de Exclusión: .....</b>              | <b>13</b>  |
| <b>Variables: .....</b>                           | <b>14</b>  |
| Independientes .....                              | 14         |
| Dependiente .....                                 | 16         |
| <b>Análisis estadístico .....</b>                 | <b>17</b>  |
| <b>Aspectos Éticos.....</b>                       | <b>17</b>  |
| <b>Resultados .....</b>                           | <b>18</b>  |
| <b>Discusión: .....</b>                           | <b>20</b>  |
| <b>Conclusiones .....</b>                         | <b>22</b>  |
| <b>Bibliografía.....</b>                          | <b>23</b>  |
| <b>Anexos: .....</b>                              | <b>25</b>  |
| <b>Tablas y Graficas .....</b>                    | <b>25</b>  |
| Carta de consentimiento informado (formato) ..... | 27         |
| Hoja de captura de datos (formato) .....          | 29         |

## **Resumen**

**TITULO:** Determinar los principales factores de riesgo asociadas a complicaciones mecánicas con la colocación del catéter venoso central en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana.

**OBJETIVO:** Identificar los factores de riesgo principales asociados a complicaciones al instalar un catéter venoso central en el servicio de urgencias. Y sentar las bases en la futura prevención y seguridad del paciente.

**METODOS:** De Junio del 2019 a noviembre del 2019 se llevara un estudio prospectivo - descriptivo - comparativo en la sala del Urgencias del Hospital General Tijuana de los pacientes que presentaron complicaciones mecánicas al colocárseles un acceso venoso central, se incluirá en el estudio ambos sexos con edad mayor de 16 años hasta 100 años a los cuales se les colocara el acceso ya sea yugular, subclavio, femoral, con el tamaño del catéter disponible en el hospital en la sala de choque, corta estancia, hospitalización y curaciones siguiendo el protocolo de inserción mediante la técnica de Seldinger modificada. Siempre que no existiere alguna situación que lo contraindicara, previo consentimiento informado y solicitando posterior una radiografía de tórax para corroborar la localización de este.

**ANALISIS ESTADISTICO DE LA INFORMACION:** Se realizará estadística descriptiva con determinación de los factores de riesgo para las variables categóricas y promedio y desviacion estándar para las variables numéricas.

## **Introducción y Antecedentes**

Se han enumerado mas de 38 complicaciones mecánicas o técnicas relacionada con la utilización del catéter venoso central. Se relacionan generalmente con a la inserción del catéter, poco se encuentra documentando en la literatura acerca de las mismas y de los factores de riesgo que condicionan las mismas, ya que estas ponen en riesgo la vida del paciente. En un análisis multivariado internacional acerca de factores predisponentes para complicaciones en la inserción catéteres subclavios se analizaron tres factores, sexo del paciente, índice de masa corporal y numero de pasos de aguja. Las mujeres tenían una probabilidad mas alta que los hombres (el 11.8% vs el 7.1%). Un índice de masa corporal mas bajo de 20 se asociaron con una tasa de la complicación del 16.2%, comparado con una tasa del 10.4% para dos pasos del aguja y el 24% para tres o mas pasos (Polderman & Girbes, 2002)

En estudios mexicanos se encontró que el principal de riesgo fue la inexperiencia del operador y como complicaciones agudas en catéteres instalados yugular y subclavio fue la mal posición en un 6.5% de los casos y la punción arterial en un 1.7% y en complicaciones tardías la obstrucción del catéter venosa central en un 1.3% de los casos. Sin embargo poca documentación acerca de los factores predisponentes se conocen en nuestro medio y la seguridad de los pacientes es de suprema importancia deben recibir siempre el mejor cuidado, por ello es preciso que quienes instalan un catéter venoso central estén familiarizados con sus complicaciones para prevenirlas, reconocerlas y tratarlas.(Rodrigo Rivas, 2015) por lo que se llevara a cabo este estudio para determinar los factores de riesgo principalmente asociados a complicaciones mecánicas en el Servicio de Urgencias en Hospital General Tijuana.

**Planteamiento del problema**

¿Cuáles son los factores de riesgo más comúnmente asociados a las complicaciones mecánicas de la colocación de un catéter venoso central en el servicio de urgencias del Hospital General Tijuana?

## Marco teórico

Se define como catéter venoso central, la instalación o cateterización venosa central con la inserción de un catéter biocompatible, a través de la punción de una vena de flujo de alto calibre dentro del espacio intravascular (Braner, Lai, Eman, & Tegtmeyer, 2007)

El uso clínico de los catéteres venosos centrales como dispositivo se describe por primera vez en Aubaniac en 1952 para canulación de la vena subclavia en la resucitación de los soldados, siendo hasta hoy indispensable en la práctica médica. Frecuentemente son colocados en los servicios de cuidados críticos, urgencias, cirugía, anestesiología, medicina interna y pediatría (Polderman & Girbes, 2002). (Rodrigo Rivas, 2015) En Estados Unidos de Norteamérica se colocan aproximadamente 5 millones de catéteres centrales durante un año (Ramírez-velásquez & Hurtado-lópez, 2008). La finalidad de la cateterización venosa central es mejorar la información sobre las variables hemodinámicas del paciente en estado crítico para medición de presión venosa, infusión de medicamentos que requieren liberación a nivel cardiaco es el caso de inotrópicos o vasopresores, nutrición parenteral, así como un déficit venoso, así mismo usados en quimioterapia. (Ramírez-velásquez & Hurtado-lópez, 2008).

Es un procedimiento invasivo y como tal no exento de potenciales complicaciones enfatizando en este estudio las complicaciones mecánicas inmediatas y tardías que pueden ocurrir en el 2 a 15% de los casos, detectando como factores que incrementan el riesgo de las complicaciones:

1. Los Factores dependientes del catéter, ya que el material condiciona sus características de rigidez y trombogenicidad. El Poliuretano, polietileno, cloruro de polivinilo, polipropileno, teflón y silicón son algunos de los materiales empleados, siendo los de silicona y poliuretano los mas blandos y mas trombos génicos.

2. Los factores dependientes del paciente, la patología de base, obesidad

mórbida, alteraciones anatómicas alteraciones en la coagulación y la ventilación mecánica, así como la colocación de catéter venoso previo incrementa el numero de complicaciones mecánicas. La inmunosupresión, y el choque incrementan el riesgo.

3. Factores dependientes del lugar de inserción, se debe individualizar en cada paciente según la indicación y situación clínica ya que la vía subclavia es de difícil compresión en los casos de sangrado y se asocia a mayor porcentaje de complicaciones agudas potencialmente graves como el neumotórax y el hemotorax. (Hernández Hernández, Álvarez Antoñan, & Pérez-Ceballos, 2006) La vena yugular interna se asocia con una mayor frecuencia de punción arterial (6.3 a 9.4%), y a hematoma local. En comparación con la subclavia, aunque es una de las localizaciones mas utilizadas. La vía femoral es incomoda y presenta la mayor frecuencia de complicaciones mecánicas menores: Punción arterial (9%-15%), hematoma local (3.8%-4.4%) a su favor se puede comprimir con facilidad.

4. Factores dependientes de la técnica de inserción: La inexperiencia del medico (contar con menos de 50 canalizaciones) duplica el riesgo de complicaciones mecánicas. La necesidad de múltiples punciones incrementa el riesgo de hematoma local, lesiones de estructuras vecinas por lo que no se recomienda realizar mas de dos intentos por medico. (Hernández Hernández et al., 2006) (Braner et al., 2007) En suma, todos estos factores Aumentan la mortalidad y en el tiempo hospitalario de 7 a 14 días. (Polderman & Girbes, 2002) elevando los costes médicos (Hernández Hernández et al., 2006).

Indicaciones para el uso de catéter venoso central

1. En pacientes que requieran la administración de soluciones hiperosmolares y grandes volúmenes de soluciones para reanimación y vaso activos. También esta indicado en pacientes quienes, por su condición clínica no es posible acceder al espacio intravascular a través de la vena periférica.

2. La cateterización venosa o arterial esta indicada con fines diagnósticos y terapéuticos, para monitorización de la presión venosa central, presión pulmonar, presión de cuña del capilar pulmonar, cateterismo cardiaco, presión arterial, arteriografía, angioplastia, dentro de otros. (*Servicios de Salud del Estado de Querétaro*, 2016)
3. Los catéteres para tratamientos a largo plazo, para la administración de nutrición parenteral y de quimioterapia, en soluciones que por sus características químicas requieren vía central.

#### Técnica de instalación y vías de abordaje:

Se introducen con la técnica de Seldinger, que minimiza los riesgos de trauma. Los catéteres centrales deben ser instalados por personal medico con un acabado conocimiento de la anatomía de la zona y de técnicas de punción, siguiendo estrictamente las precauciones universales en todo momento. El procedimiento se puede realizar en la misma cama del paciente, la pieza debe estar bien iluminada, un ligero Trendelenburg a 15 grados al momento de la colocación puede ser recomendable, si bien la posición plana es adecuada para la mayoría de los pacientes. Debe tener cuidado especial en pacientes hipovolémicos y en aquellos con insuficiencia respiratoria. La zona elegida debe estar adecuadamente expuesta y preparada, bajo anestesia local explicando los pasos a seguir en el paciente consiente. Comenzando a 2 cm por debajo de la clavícula se inserta la aguja a través de la piel en un ángulo de 30 grados hacia la muesca esternal paralelo por debajo de la clavícula, aspirando hasta obtener retorno venoso, se introduce por el extremo la guía metálica, se retira la jeringa y se realiza una pequeña incisión en piel de 1 cm en el punto de inserción para facilitar el paso de dilatador, posteriormente extrae y se introduce el catéter por la guía metálica hasta 15 cm diámetro se extrae la guía metálica, y se corrobora el retorno venoso, se fija el catéter y se corrobora su localización con una radiografía de tórax simple.

Las complicaciones inmediatas de la postura del catéter son operador dependiente, mientras las mas tardías tienen relación con la ubicación y el tipo de catéter, la frecuencia y los factores dependientes del paciente. En especial importancia ha de tenerse en aquellos pacientes con problemas de acceso ya sea por deformaciones anatómicas, alteraciones cutáneas, coagulopatias o quienes por su patología de base han tenido o requerirán de múltiples catetes.

### **TIPOS DE ACCESO:**

#### **El acceso subclavio**

Es de elección para la mantención prolongada de un catéter central, por su comodidad. La incidencia de neumotórax y hemotorax es mayor a la punción yugular con cifras aceptadas como razonables de 1 a 3%, pero en manos experimentadas llega a ser menor de 1/500.

#### **El abordaje yugular**

Ofrece un acceso directo a la vena cava superior, siendo mas simple para permitir el paso de catéter de o para uso perioperatorios por su alto flujo. La vena yugular interna derecha, en particular, es de elección a su curso relativamente recto a la vena cava superior. Sin embargo, el paciente que requiere largos periodos de cateterización para administración de drogas, la vía yugular no es la mas recomendable ya que produce incomodidad y dificultad los cuidados locales de enfermería. La yugular externa, es mas fácil canular, por cuanto es visible en el cuello, sin embargo, por su anatomía, es mas difícil el catéter a una posición central, es buena alternativa en pacientes con trastornos de la coagulación la que no existe riesgo de punción arterial y la zona es fácilmente compresible.

#### **El abordaje femoral**

Es una técnica bastante simple ya que su ubicación es superficial y corre medial a la arteria femoral, que sirve de punto de reparo, sin embargo, se ha descrito con

mayor incidencia de complicaciones mecánicas como punción arterial y hematomas (Bugedo & Castillo, 2006)

## **COMPLICACIONES MECANICAS AGUDAS**

### **Neumotórax**

Se define como como la presencia de aire en el espacio pleural causando un mayor o menor colapso de este, con la correspondiente repercusión en la mecánica respiratoria e incluso en la situación hemodinámica del paciente. Con una incidencia del 1 a 3% para el acceso subclavio. Y en yugular de 1 a 1.3% (Owens, Yaghmai, & Warner, 1998)

### **Mal posición del catéter**

Se define cuando el catéter esta en el sistema venoso pero la punta del catéter no esta en la aurícula derecha o cuando el catéter esta fuera del sistema venoso, doblando o cuando el tercio distal del catéter no va paralelo a la pared de la vena.

La incidencia va del 5% para acceso yugular a 9% para acceso subclavio, los problemas derivados de estas complicaciones son en mayor frecuencia el daño mecánico y el riesgo de perforación. (Gibson & Bodenham, 2013)

### **Punción o cateterización arterial**

La incidencia de punción de la arterial carótida para acceso yugular varia entre un 1.9 a 9.4% y en general para punciones arteriales son mas frecuentes en el acceso yugular que el subclavio del 3% vs 0.5% con mayor frecuencia en operadores con poca experiencia y en pacientes pediátricos. Las consecuencias de las lesiones arteriales van desde hematomas, accidentes cerebro vasculares, tamponamiento cardiaco y fistula arterio- venosa, puede haber hemorragia

retroperitoneal, e isquemia de extremidades a estos últimos por accesos centrales por vía femoral. Puede incluso conducir a la muerte del paciente. (Rodrigo Rivas, 2015)

### **Complicaciones Mecánicas Tardías**

#### **Extravasación:**

Se define como la fuga de infusión de una vena en el tejido subcutáneo. Como el resultado de la dislocación de el catéter venoso central o desplazamiento de la aguja debido a la inadecuada fijación o formación de un trombo que ocluya la punta del catéter obligando a la infusión a fluir hacia atrás a lo largo de la manga de fibrina y afuera de la vena el riesgo aumenta cuando se utiliza el dilatador. La medida mas preventiva es revisar el catéter por el personal medico y de enfermería antes de realizar cualquier infusión.

#### **Sangrado**

Sangrado venoso o arterial debido a que se cánula las arterias carótidas o subclavias mas frecuentemente en pacientes con trombocitopenia y otros trastornos de coagulación prolongada, procedimientos de inserción de catéter venoso central en pacientes con recuento de plaquetas de 50 o menos deben ser realizados por médicos de experiencia. El riesgo del procedimiento debe sopesarse contra el motivo de la inserción del catéter

#### **Perforación de graves venas:**

En relación con la instalación o uso de un catéter venoso central, es baja la ocurrencia, existe y puede ser fuente de importante morbilidad e incluso mortalidad. La incidencia es difícil de determinar, anualmente hay reportes de serios eventos relacionados con esta complicación, con un 0.25 a 0.4% durante la instalación puede ocurrir daño directo ocasionado por guías, dilatadores, de una longitud mas que suficiente para producir lesiones vasculares intratoracicas, o

perforación de grandes vasos en forma diferida de catéteres mal posicionados que al estar apoyados contra la pared venosa terminan por desvitalizarla y permean hacia el mediastino. El mayor riesgo es hemopericardio con taponamiento cardiaco. En un estudio de demandas asociados a la instalación y mantención de catéter venoso central, de 16 casos de taponamiento cardiaco, 13 se registraron ocurridos alejados del momento de la inserción y fueron sintomáticos del día 1 a 5 con incidencia de muerte de un 81%.(Rodrigo Rivas, 2015)

### **Embolia Aérea**

Durante la inspiración se produce una presión negativa intratoracica, por lo cual, si el catéter permanece abierto, esta presión puede generar ingreso por esta vía. Esto se evita manteniendo el catéter cerrado en todo el proceso y debe mantenerse al paciente en posición de Trendelemburg.(Imigo et al., 2011)

## **Justificación**

La instalación de un Catéter venoso central es un procedimiento invasivo y como tal no exento de potenciales complicaciones estas pueden ser menores y solo procura inconvenientes, o mayores que pongan en peligro la vida del paciente, reportan en la literatura la sistematización de factores de riesgo asociados.

La seguridad de los pacientes es de suprema importancia, lo pacientes deben recibir siempre el mejor cuidado, por ello es preciso que quienes instalan un catéter venoso central estén familiarizados con sus complicaciones para prevenirlas, reconocerlas y manejarlas en forma oportuna y adecuada, para manejar el riesgo de complicación de un procedimiento determinado, existen pocos estudios prospectivos aleatorizados en la literatura que comparen estos factores de riesgo y técnicas utilizadas y ninguno que incluya factores dependientes operativos

El conocer estos datos, puede ayudar a disminuir la mortalidad y estancia hospitalaria, mejores resultados en el tratamiento y el pronóstico de estos pacientes, en el Hospital General Tijuana.

Conocer esta información retro alimenta a esta unidad hospitalaria en cuanto a mejoras en el abordaje y la calidad en la atención de los pacientes, para mejorar el pronóstico individual de cada paciente y en los casos pertinentes reincorporarse a las actividades económicamente productivas, de manera secundaria se impactaría en disminuir los costos y disminuir así el tiempo de hospitalización así como disminuían en la mortalidad derivadas de las complicaciones a la colocación de un catéter venoso central.

**Hipótesis****Hipótesis Alterna**

Determinar que existe asociación entre factores de riesgo y complicaciones mecánicas en la colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana.

**Hipótesis Nula**

No existe asociación entre factores de riesgo y complicaciones mecánicas en la colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana.

**Objetivo General**

Detectar los principales factores de riesgo asociados a complicaciones mecánicas en la colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias del Hospital General Tijuana.

**Objetivo Especifico**

Determinar la prevalencia de factores de riesgo asociados a complicaciones mecánicas al colocar un cateter venoso central en el servicio de urgencias del Hospital General Tijuana.

## **Material y Métodos**

### **Diseño del Estudio**

Se trata de un estudio prospectivo, descriptivo para determinar los principales factores de riesgo asociados a las complicaciones mecánicas de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana.

Recolección de la información: De acuerdo con el formato de recolección de datos registrados, con el nombre del paciente, la edad, sexo, el grado académico de quien lo coloca, el tipo de abordaje, el número de intentos, si fue electivo o de urgencia, si hubo equipo de asistencia, el índice de masa corporal, si existió una complicación durante el procedimiento, como punción arterial, hematoma, neumotórax o mal posición.

### **Población y Muestra:**

- a) Pacientes los cuales requirieron la colocación de un catéter venoso central en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana en el mes de junio hasta completar el tamaño de la muestra.

**Criterios de inclusión:**

- a) Pacientes de cualquier sexo entre 16 a 100 años, que ingresaron por el servicio de Urgencias con cualquier tipo de diagnóstico con la necesidad de colocación de catéter venoso central por déficit venoso periférico, por administración de fluidos en altos volúmenes, necesidad de medicamento, monitoreo hemodinámico, en el Servicio de Urgencias en el Hospital General Tijuana.
- b) Formato de recolección de datos anexada, completamente llena
- c) Formato de consentimiento informado, firmado por el paciente o tutor y por el medico a realizar colocación.

**Criterios de Exclusión:**

- a) Paciente que no acepte el procedimiento y que no firme formato de consentimiento informado.

**Variables:****Independientes**

| VARIABLES Y<br>DEFINICION                                                                                                                                    | OPERACIONABILIDAD                     | TIPO DE VARIABLE                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>EDAD</b><br><br>Tiempo cronológico de la vida de una persona.                                                                                             |                                       |                                   |
| <b>SEXO</b><br><br>Condición en que un organismo se define como masculino y femenino                                                                         | Masculino<br><br><br>Femenino         | CUALITATIVA NOMINAL<br>DICOTOMICA |
| <b>GRADO ACADEMICO</b><br><br>Pregrado:<br><br>Programas que antecede a un título asociado o de licenciatura<br><br>Posgrado:<br><br>Estudio posterior a una | Pregrado<br><br><br><br><br>Postgrado | CUALITATIVA ORDINAL               |

|                                                                                                                                                                                 |                                         |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|
| licenciatura.                                                                                                                                                                   |                                         |                              |
| <b>VIA DE ABORDAJE</b><br><br>Técnica de acceso o aproximación a la zona o al órgano donde se realizará un procedimiento operatorio.                                            | Subclavio<br><br>Yugular<br><br>Femoral | <b>CUALITATIVA ORDINAL</b>   |
| <b>NUMERO DE PUNCIONES</b><br><br>Procedimiento quirúrgico que consiste en introducir un instrumento afilado en algún órgano o cavidad del cuerpo para dar salida a un líquido. | 1<br><br>2 o mas                        | <b>CUANTITATIVA CONTINUA</b> |
| <b>ELECTIVIDAD DE PROCEDIMIENTO</b><br><br>Que requiere colocación de urgencia o electivo.                                                                                      | URGENCIA<br><br>ELECTIVO                | <b>CUALITATIVA NOMINAL</b>   |
| <b>IMC</b><br><br>Es un método para estimar                                                                                                                                     | > 20: desnutrición                      | <b>CUALITATIVA NOMINAL</b>   |

|                                                                                                  |                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
| la cantidad de grasa corporal que tiene una persona partir de una formula: peso (kg)/ talla (m2) | < 30: obesidad |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|

**Dependiente**

|                                                                    |    |    |                     |
|--------------------------------------------------------------------|----|----|---------------------|
| COMPLICACION AGUDA                                                 | Si | No | CUALITATIVA NOMINAL |
| Problema medico que se Presenta durante el curso de un tratamiento |    |    |                     |

**Análisis estadístico**

Se llenada un formulario (anexo 1) a todo paciente que se le coloque un cateter venoso central en el área de urgencias del Hospital General Tijuana el cual cumpla los criterios de inclusión previamente establecidos. Se recopilarán los datos en la hoja de registro y se empleara estadística descriptiva, medida de tendencia central y de dispersión para variables numéricas y cuantitativas y para variables demás frecuencias y proporcionales mediante el programa SPSS.

**Aspectos Éticos**

Se elaborará una carta de consentimiento informado en la que se recabaran los datos del expediente del paciente previamente firmado por el paciente y o su familiar.

## Resultados

En el periodo de junio a noviembre del 2019, se recabo una muestra total de 221 procedimientos en pacientes a los cuales se les colocaron catéteres centrales. Dentro de las características demograficas se encontro que 134 pacientes (60.6%) fueron del género masculino y 87 del femenino (39.4%), siendo mayor el porcentaje de procedimientos en pacientes de sexo masculino. En la edad, se presento un rango de 82 años (16 a 98 años), con una media de 43.73 años y desviación estandar (DE) de  $\pm 16.628$  años, mediana 44 años, y moda de 17 años. Presentando una asimetría de 0.252, que le confiere una asimetria positiva. En cuanto a la curtosis, con un valor de 0.86 presentando una distribución platicúrtica.

Con respecto a las complicaciones, de la muestra de 221 pacientes, existieron un total de 58 complicaciones (26.2%). Siendo el más frecuente punción arterial  $n=35$  (60.3%), seguido de hematoma  $n=12$  (5.4%), malposición  $n=8$  (13.8%) y neumotórax  $n=3$  (1.4%).

Del abordaje, el sitio mas comun fue por via subclavia con 193 (87.3%), con 52 complicaciones (89.7% de las complicaciones), seguido del yugular con 24 casos (10.9%) y 4 complicaciones (6.9%) y finalmente el femoral con 4 colocaciones (1.8%) y 2 complicaciones (3.4%). No se encontraron diferencias significativas en la proporcion de complicaciones entre tipos de abordajes ( $\chi^2(2) = 2.352$ ,  $p = 0.308$ ).

Con respecto a quien colocó el catéter. Los Medicos internos de pregrado colocaron 14 (6.3%) con 4 complicaciones (6.9% del total de las complicaciones). Medicos pasantes del servicio social 16 (7.2%) con 7 complicaciones (12.1%). Los Residentes de 1 er año realizaron un total de 55 procedimientos (24.9%) con 18 complicaciones (31%). Los Residentes de segundo año colocaron 64 catéteres (29%) con 13 complicaciones (22.4%). Los Residentes de tercer año contaron con

69 procedimientos (31.2%) con 14 complicaciones (24.1%), y finalmente los adscritos colocaron un total de 3 catéteres (1.4%) con 2 complicaciones (3.4%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativa en la proporción de complicaciones en el grado académico de quien colocó el catéter ( $\chi^2 (2) = 8.726$   $p = 0.121$ ).

En cuestión de tipo de colocación urgente contra electivo, se realizaron 63 (28.5%) procedimientos de urgencia y 158 (71.5%) electivos. Presentando 25 complicaciones (43.1%) en los procedimientos de urgencia y 33 (56.9%) de complicaciones dentro de los electivos. Encontrando diferencia en la proporción de complicaciones en el tipo de colocación urgente vs electivo ( $\chi^2(2) = 8.221$   $p = 0.004$ ). La razón de ocurrencia de una complicación en el procedimiento de urgencia es 2.4 veces mayor que en los electivos, siendo esta asociación estadísticamente significativa. OR = 2.94 (IC95% 1.322 – 4.698).

En el numero de punciones, se cuantificaron 159 (71.9%) procedimientos que solo requirieron 1 punción, y 62 (28.1%) que requirieron mas de 2 punciones. Presentando el primer grupo 13 (22.4%) de las complicaciones y en el segundo 45 (77.6%) de complicaciones. Encontrando diferencia en la proporción de complicaciones en el numero de punciones ( $\chi^2 (2) = 95.587$   $p = 0.000$ ). La razón de ocurrencia de una complicación realizando el procedimiento con una punción es 0.34 veces que en los de mas de dos punciones, siendo esta asociación estadísticamente significativa. OR = 0.34 (IC95% 0.015 – 0.075).

Por parte del IMC se encontraron 60 (27.1%) pacientes con IMC < 20, 124 (56.1%) con IMC entre 20 – 30, y 37 (16.7%) con IMC de más de 30. Presentando 27 (46.6%) de complicaciones en el primer grupo, 21 (36.2%) en el segundo y 10 (17.2%) en el tercer grupo. Presentando una diferencia en la proporción de complicaciones entre el IMC < 20 y el IMC de 20 a 30. ( $\chi^2 (2) = 16.517$   $p = 0.000$ ). con una razón de ocurrencia 4.013 veces mayor si el IMC es menor de 20. OR = 4.013 (IC95% 2.009 – 8.017)

**Discusión:**

La aplicación del cateter venoso central es una técnica cuyo uso esta creciendo progresivamente debido al incremento de la comorbilidad, edad y la gravedad de los pacientes hospitalizados, desafortunadamente, el incremento de la colocacion de catete se acompaña de un aumento en las complicaciones mecánicas que aparecen en los pacientes, algunas potencialmente mortales.

Los resultados del presente trabajo demuestran, en forma contundente, que no existió diferencia significativa alguna en cuanto a las variables estudiadas para el grado académico para presentar complicaciones mecánicas en relación con este grupo. Comparado con los estudios reportados internacionales que presentan una incidencia mayor al 25% en relación con factores con el operador y complicaciones agudas.

En cuanto a la vía de abordaje no se encontró una diferencia significativa para presentar complicación mecánica sobre las técnicas comparadas yugular, femoral y subclavia que esta ultima fue la vía mas común colocada, no importando si se elige la técnica subclavia, yugular o femoral, si se realiza de forma adecuada. Comparado con un estudio español en que se comenta que la vía subclavia se encontró con un riesgo mayor de 1.3% de presentar mas complicaciones ante una vía yugular.

Dentro de las complicaciones agudas tan temidas, y que sin lugar a duda existen en este tipo de procedimientos deben eliminarse del pensamiento del medico para definir un abordaje especifico, ya que no existe una diferencia entre los grupos. La realización del procedimiento por médicos internos, pasantes o residentes, bajo supervisión, es completamente segura, esto se demuestra al no contar con diferencias significativas al comparar el grado académico y que sea por vía yugular o subclavia o femoral, confirmando una vez mas, claramente, que mientras sigan los pasos de una técnica en forma secuencial y metodológica este

procedimiento se puede realizar de forma segura.

Es de resaltar que la aleatorización de nuestros grupos permitió la comparación con grupos prácticamente similares en cuanto a género, edad y constitución física así como que los catéteres fueron colocados de manera urgente o electiva que ya que en muchas ocasiones, se mencionan como factores de riesgo para alguna complicación y en consecuencia define, incluso un tipo específico de abordaje, sin embargo este estudio de muestra que estas variables relacionadas con el paciente tiene diferencia significativa, ya que cuando el paciente se encuentra en un estado de nutrición precario, con un índice de masa muscular menor de 20, como son nuestros pacientes diabéticos descompensados o ancianos con desnutrición presentan aun mas riesgo de tener una complicación mecánica que en quienes tienen un índice de masa corporal mayor de 30. No se encontró una diferencia significativa en cuanto al sexo.

En cuestión de el tipo de colocación si es de forma urgente se encontró un rango mas alto de presentar complicaciones agudas, de forma significativa que en quienes se colocó electivo, no se encontraron estudios que utilizaran esta variable en específico sin embargo fue estadísticamente significativa en este estudio con riesgo dos veces mas frecuente. Así como realizar la punción en dos o mas ocasiones en comparación con los demás estudios, es la primera vez que se utiliza esta variable la cual se encontró estadísticamente significativa.

Y dentro de las complicaciones mas frecuentes son la punción arterial la cual se comenta en estudios españoles que presenta el 24% en donde sigue siendo la complicación mecánica mas común el resto del mundo seguida de el 15% con hematoma y la mal posición del cateter de el 3% en donde en los restos de estudios se encuentran prácticamente con el mismo porcentaje.

## **Conclusiones**

En el presente estudio se encontró como factores de riesgo asociación a presentar una complicación mecánica, el que el paciente se encuentre con un índice de masa corporal menor de 20, que se realice la punción de una manera urgente y que la colocación se haga en mas de dos intentos.

Los catéteres venoso-centrales son una herramienta fundamental en el manejo de los pacientes críticos, por lo cual debe ser ampliamente conocido su uso y la elección del acceso vascular, el cual deberá realizarse en función de riesgos de posibles complicaciones mecánicas, los factores asociados y la experiencia del operador, de manera de no someter a riesgos adicionales.

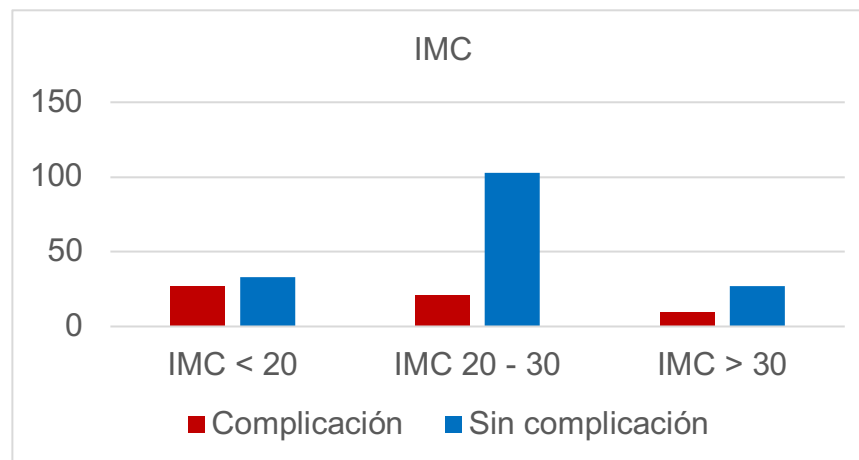
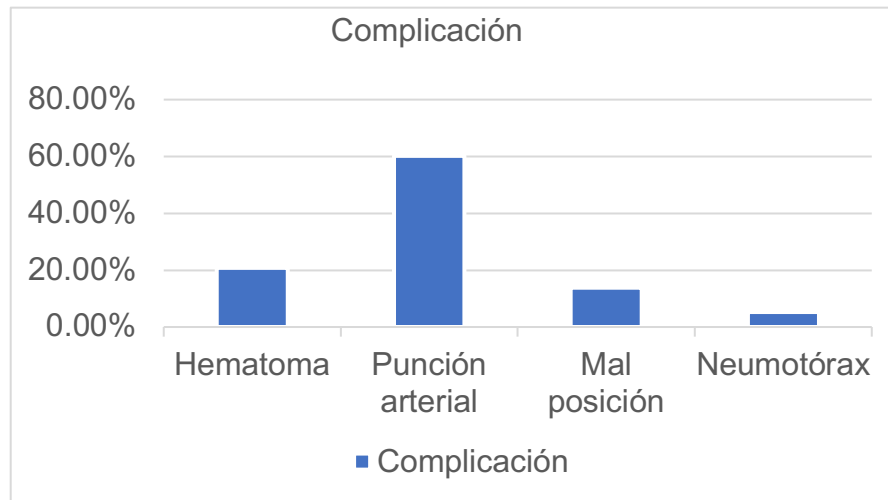
## Bibliografía

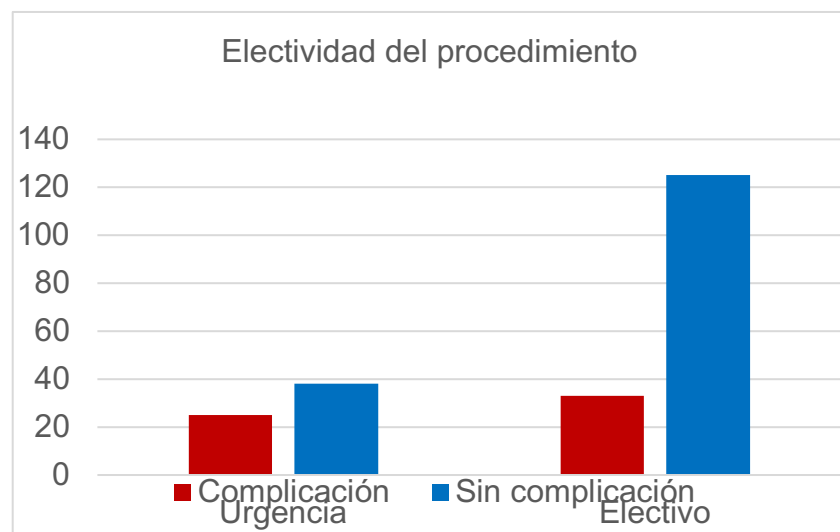
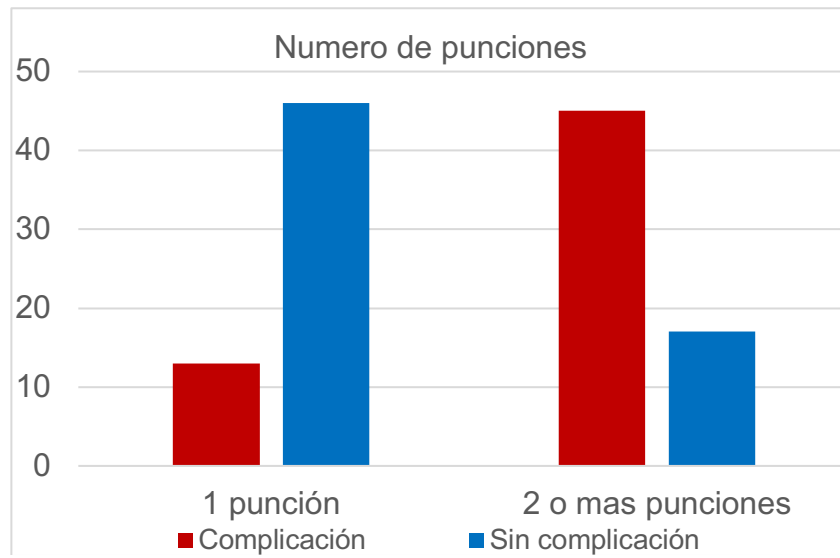
- Braner, D. A. V., Lai, S., Eman, S., & Tegtmeier, K. (2007). Central Venous Catheterization — Subclavian Vein. *New England Journal of Medicine*, 357(24), e26. <https://doi.org/10.1056/nejmvcm074357>
- Bugedo, G., & Castillo, L. (2006). Cateterización venosa central y accesos vasculares. *Medicina Intensiva*, 135–142.
- Gibson, F., & Bodenham, A. (2013). Misplaced central venous catheters: Applied anatomy and practical management. *British Journal of Anaesthesia*, 110(3), 333–346. <https://doi.org/10.1093/bja/aes497>
- Hernández Hernández, M. A., Álvarez Antoñan, C., & Pérez-Ceballos, M. A. (2006). Complicaciones de la canalización de una vía venosa central. *Revista Clínica Española*, 206(1), 50–53. <https://doi.org/10.1157/13084771>
- Imigo, F. G., Elgueta, A. C., Castillo, E. F., Celedón, E. L., Fonfach, C. Z., Lavanderos, J. F., ... Cir, C. (2011). *Accesos venosos centrales ARTÍCULO DE ACTUALIZACIÓN*. 25, 52–58. Retrieved from <http://revistas.uach.cl/pdf/cuadcir/v25n1/art08.pdf>
- Owens, C. A., Yaghamai, B., & Warner, D. (1998). Complications of central venous catheterization. *Seminars in Interventional Radiology*, 15(3), 341–355. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1082215>
- Polderman, K. H., & Girbes, A. R. (2002). Central venous catheter use part 1: Mechanical complications. *Intensive Care Medicine*, 28(1), 1–17. <https://doi.org/10.1007/s00134-001-1154-9>
- Ramírez-velásquez, J. E., & Hurtado-lópez, L. M. (2008). Artemisa Accesos venosos centrales realizados por médicos residentes : Comparación entre abordaje yugular posterior y subclavio. 30, 84–88.

Rodrigo Rivas, T. (2015). Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(3), 350–360.

[https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70435-7](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70435-7)

*Servicios de Salud del Estado de Querétaro*. (2016). Retrieved from <http://www.seseq.gob.mx/contenidoseseqGX.php?descripcion2=Servicios de Salud Organigrama>

**Anexos:****Tablas y Graficas**



HOSPITAL GENERAL TIJUANA  
SERVICIO DE URGENCIAS  
Registro de Catéter venoso central

**Carta de consentimiento informado (formato)**

**Título del protocolo:**

**Determinar de factores de riesgo principales asociados a complicaciones mecánicas tras colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias del Hospital General Tijuana.**

De acuerdo con las disposiciones contenidas en la Ley General de Salud, Título Quinto investigación para la Salud, Capítulo Único, artículos 100, fracción IV, así como el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo "De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres humanos" Capítulo I, Disposiciones comunes, artículo 13 que señala que en toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, artículos 14 fracción V, 20, 21 y 22 de dicho Reglamento: y, de conformidad con los principios éticos contenidos en la Declaración de Helsinki, se me ha explicado e informado que:

Se me realiza un procedimiento en una de las venas gruesas de mi cuerpo para ayudar a administrar medicamento, como parte de mi tratamiento en este hospital.

Se me invita a participar en una investigación para detectar si hay complicaciones cuando se hace este procedimiento por lo que se tomarán mis datos personales necesarios para que se realice el estudio.

Se me aclaró que puedo abandonar la investigación en cuanto yo lo decida, sin que ello afecte mi atención de parte del médico o del hospital.

Autorizo la publicación de los resultados de mi estudio a condición de que de en todo momento se mantendrá en secreto profesional y que no se publicará mi

nombre o revelará mi identidad.

En caso de que tuviera algún malestar o complicación debido a la colocan se tratara de inmediato.

Con fecha de \_\_\_\_\_, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se aclararon las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, yo \_\_\_\_\_ numero de folio acepto participar en el estudio titulado

**Determinar de factores de riesgo principales asociados a complicaciones mecánicas tras colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias del Hospital General Tijuana.**

Nombre y firma del paciente o responsable legal:

La firma puede ser sustituida por huella digital en los casos que así lo ameriten

Nombre y firma del investigador principal:

Nombre y firma de quien aplica el consentimiento informado:

Nombre del Testigo, parentesco y teléfono:

Nombre del Testigo, parentesco y teléfono:

**Hoja de captura de datos (formato)**

Factores de riesgo principales asociados a complicaciones mecánicas en la colocación de catéter venoso central en el Servicio de Urgencias de Hospital General Tijuana.

|                                     |         |         |    |    |         |          |
|-------------------------------------|---------|---------|----|----|---------|----------|
| Edad:                               |         | Folio:  |    |    |         |          |
| Quien coloca (posgrado)             |         |         |    |    |         |          |
| Medico Adscrito:                    |         |         |    |    |         |          |
| Medico Residente de                 | 1er año | 2do año |    |    | 3er año |          |
| Quien coloca (pregrado)             |         |         |    |    |         |          |
| Medico Interno de Pregrado:         |         |         |    |    |         |          |
| Medico Pasante del Servicio Social: |         |         |    |    |         |          |
| Vía de Abordaje:                    | MIP     | MPSS    | R1 | R2 | R3      | ADSCRITO |
| Subclavia                           |         |         |    |    |         |          |
| Yugular                             |         |         |    |    |         |          |
| Femoral                             |         |         |    |    |         |          |
| Numero de punciones:                | 2 o mas |         |    |    |         |          |

|                                                            |     |      |
|------------------------------------------------------------|-----|------|
| IMC                                                        | <20 | > 30 |
| Se colocó de Urgencia                                      | Si  | No   |
| Se colocó Electivo:                                        | Si  | No   |
| Equipo de Asistencia                                       | Si  | No   |
| Complicación:                                              | Si  | No   |
| Punción arterial<br>Hematoma<br>Mal posición<br>Neumotórax |     |      |