

11227



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**HOSPITAL CENTRAL NORTE  
PETROLEOS MEXICANOS**



**CATETERES VENOSOS CENTRALES  
DETECCION DE COMPLICACIONES**

**TESIS DE POSGRADO**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:**

**MEDICINA INTERNA**

**PRESENTA:**

**DR. ISMAEL GONZÁLEZ GUZMÁN**

**ASESORES DE TESIS:**

**DR. FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LOPEZ**

**DR. LUIS JAVIER CASTRO D'FRANCHIS**

**DRA. LAURA CRUZ ISLAS**

**DR. ROBERTO LONDAIZ GOMEZ**

**MEXICO, DF**

**2005**

m347959



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



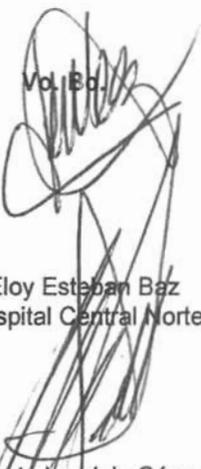
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

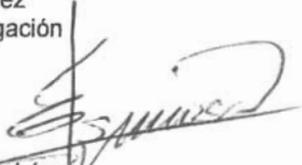
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

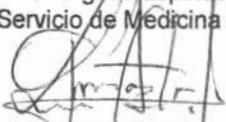
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

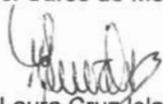
Vol. I Ed.

  
Dr. Eloy Esteban Baz  
Director del Hospital Central Norte PEMEX

  
Dr. Roberto Landaiz Gómez  
Jefe de Enseñanza e Investigación

  
Dr. Fernando Rogelio Espinosa López  
Jefe de Servicio de Medicina Interna

  
Dr. Luis Javier Castro D'Franchis  
Profesor Titular del Curso de Medicina Interna

  
Dra. Laura Cruz Islas  
Profesor del Curso de Medicina Interna

  
Dr. Miguel Angel Labastida Bautista  
Medico Adscrito del Servicio de Medicina Interna



A DIOS, MI MADRE Y MI HERMANA

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MIS TIAS, ANA Y DANNAE

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>6</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>4. OBJETIVOS</b>	<b>22</b>
<b>5. DISEÑO</b>	<b>23</b>
<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>26</b>
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>28</b>
<b>8. DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>10. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>
<b>11. ANEXOS</b>	

## INTRODUCCION

Los catéteres venosos centrales, se utilizan para evaluar variables hemodinámicas que no pueden medirse mediante métodos no invasivos, así como también para la administración de medicamentos y apoyo nutricional que en ocasiones no pueden instilarse de una forma segura mediante venoclisis.

Desafortunadamente el uso de los catéteres venosos centrales se asocian con eventos adversos que pueden ser peligroso para el paciente y genera gastos innecesarios en las instituciones de salud.

En comunicaciones de otros países mas del 15 % de los pacientes a los cuales se les colocó un catéter central, presentaron , complicaciones mecánicas en un 5 a 19 %, mientras que las complicaciones infecciosas se presentaron del 5 a 26 %, por otra parte las complicaciones trombóticas fueron del orden del 2 al 26% de los procedimientos.

## MARCO TEORICO

### TIPOS DE CATÉTERES

#### CATÉTERES IMPREGNADOS CON ANTIMICROBIANOS

Los catéteres impregnados con clorhexidina y sulfadiazina de plata así como los catéteres impregnados con minociclina y rifampicina son los más frecuentemente usados dentro de los catéteres impregnados con agentes antimicrobianos. El uso de catéteres impregnados con clorhexidina disminuyen la tasa de infecciones relacionadas a los catéteres de 7.6 infecciones por cada 1000 días-catéteres a 1.6 infecciones por cada 1000 catéteres-días, además de que el uso de estos catéteres disminuye los costos en 196 dólares por cada catéter colocado.

El uso de los catéteres impregnados, deberá considerarse su uso en todas las circunstancias en especial cuando la tasa de infecciones relacionadas con el uso de catéter en una institución es mayor a 2%. La emergencia de organismos resistentes como resultado del uso de catéteres impregnado con antimicrobianos es un punto que aún esta por dilucidarse.

#### CATÉTERES DE UN SOLO LUMEN Y DE MÚLTIPLES LÚMENES.

El número de lúmenes no afecta directamente la tasa de complicaciones relacionadas a los catéteres, por lo que la decisión de utilizar catéteres de un solo lumen o múltiples lúmenes dependerá de la indicación de la colocación de catéteres.

#### SITIOS DE INSERCIÓN.

Existen múltiples sitios para la inserción de catéteres, así como técnicas para canalizar la vena subclavia, la yugular interna así como la vena femoral. El éxito de la colocación de catéteres yugulares y subclavios radica en conocer la anatomía del cuello, la vena yugular se encuentra localizada en el ápex del triángulo formado por la cabeza del esternocleidomastoideo y la clavícula. La vena subclavia cruza por debajo de la clavícula justo medial al punto claviclar medio,

cuando es difícil de localizar las características de cada canalización, otra ruta debe de ser considerada. Todos los pacientes deben de ser valorados para identificar factores que pueden incrementar la dificultad para la inserción del catéter, ya sea el antecedente de un intento fallido, antecedente de cirugía en el sitio de inserción, deformidad esquelética o cicatrices anormales en el sitio de inserción. Cuando la dificultad para la cateterización se anticipa, es importante tener en cuenta la seguridad del paciente por lo que el procedimiento debe de ser realizado o supervisado por un médico con experiencia.

La canalización de la Vena Yugular Interna puede ser difícil en pacientes obesos, en donde la anatomía del cuello no puede vislumbrarse de una forma adecuada, mientras que la canalización de la Vena Subclavia debe de evitarse en pacientes con hipoxemia severa, debido a la alta probabilidad de neumotórax que es mayor en esta zona y que puede ser menos tolerada por este tipo de paciente.

La canalización de la Vena Femoral deberá evitarse en pacientes cuya región inguinal se encuentre altamente contaminada, si es necesaria la colocación de un catéter venoso central para la reanimación de un paciente en estado de choque, deberá de utilizarse el acceso femoral debido a que se puede colocar de una forma muy rápida, especialmente si se cree que la canalización de los accesos yugulares o subclavios serán difíciles.

## **COMPLICACIONES MECANICAS**

Las más comunes son la punción arterial, la formación de hematoma y el neumotórax sin las más comunes, tanto la cateterización de la vena yugular como de la vena subclavia tienen los mismos riesgos, la canalización de la vena subclavia es mas probable que genere neumotórax así como hemotórax, mientras que la canalización de la vena yugular interna es mas probable que genere punción arterial, debido a que las complicaciones mecánicas son mas comunes durante la canalización de la vena femoral, la vena yugular y la subclavia deberán de escogerse, a menos de que estén contraindicadas. La frecuencia de las complicaciones mecánicas de acuerdo a la ruta de canalización son las siguientes, la punción arterial es la complicación mas frecuente siendo la ruta femoral también

la más común de un 9 a 15%, seguida de la yugular interna de un 6.3 a un 9.4% y al final por la subclavia de un 3.1 a 4.9%, la segunda complicación mecánica más común es la formación de hematoma siendo la femoral de nueva vez la más común de un 3.8 a 4.4%, seguida de la subclavia de 1.2 a 2.1% y al final la yugular interna de 0.1 a 2,2%, el neumotórax se observa en un 1.5 a 3.1% de las punciones subclavias y solo en un 0.1 a 0.2% de las punciones de la vena yugular interna.

### **COMPLICACIONES INFECCIOSAS**

Las infecciones relacionadas al uso de catéteres puede originarse desde varios puntos; infección del sitio de salida, migración del patógeno a través de la superficie externa del catéter, contaminación de la luz del catéter lo cual puede originar colonización intraluminal del catéter y diseminación hematológica de las bacterias alojadas en el catéter, el catéter subclavio es el que menos origina infección hematológica, siendo 1.2 infecciones por cada 1000 catéteres-día, mientras que el femoral origina 4.5 infecciones por cada 1000 catéteres día. De igual forma es menor la infección a nivel hematológico provocada por los catéteres subclavios que los colocados a nivel de la yugular interna.

### **COMPLICACIONES TROMBOTICAS**

Los pacientes que requieren de cateterización venosa central están en riesgo de desarrollar trombosis. El uso rutinario de ultrasonido con Doppler color detecta trombosis venosa en un 33% de los pacientes que se encuentran en unidades de cuidados intensivo, y aproximadamente en un 15% de estas trombosis están asociadas al uso de catéteres. El riesgo de desarrollar trombosis relacionada al catéter varía de acuerdo al sitio de inserción. El sitio de menor trombosis es a nivel subclavio encontrándose en el 1.9%, además de que el riesgo de trombosis por cateterización de la vena yugular es 4 veces más común con respecto a la cateterización de la vena subclavia. La cateterización de la vena subclavia es la que menos riesgo tiene de desarrollar trombosis relacionada al uso

de catéteres, la importancia clínica de este tipo de trombosis no está bien definida, aun que la mayoría de las trombosis tienen el riesgo de embolizar.(1)

### EPIDEMIOLOGIA Y MICROBIOLOGIA(3)

El riesgo relativo de las infecciones hematógenas relacionadas al uso de catéteres se han revisado en un meta-análisis de 223 estudios prospectivos de pacientes adultos, el riesgo relativo se determino utilizando las tasas de infección hematogena por cada 100 catéteres días, así como el tipo de organismo que causa infecciones a nivel hematogeno relacionado al uso de catéteres, ha cambiado con respecto al tiempo, durante 1986 a 1989, el estafilococo coagulasa negativo, seguido del *Staphylococcus aureus*, fueron las causas mas comunes de infecciones relacionadas al uso de catéteres. datos obtenidos de 1992 a 1999, indican que los estafilococos coagulasa negativo, seguido por los enterococos son ahora la causa de infecciones hematógenas asociadas al uso de catéteres, los estafilococos coagulasa negativo con el 37% mientras que el *S. aureus*, solo es el 12.6% de las infecciones hospitalarias relacionadas al uso de catéteres, es también importante señalar que en 1999, mas del 50% de los aislamientos de *S. aureus* son resistentes a la oxacilina.

En 1999, los enterococos crearon el 13.5% de las infecciones hematógenas relacionadas a catéteres, esto significa un aumento en un 8% con respecto a una década previa, y de cierta preocupación es el advenimiento de enterococos resistentes a vancomicina, aumentando de 0.5% en 1989 a mas del 25% hacia 1999. *Candida* spp. causa el 8% de las infecciones hematógenas relacionadas al uso de catéteres, es importante recalcar que existe un aumento en la resistencia al fluconazol, datos obtenidos del Surveillance And Control of Pathogens Of Epidemiologic Importance (SCOPE), Program documento que el 10% de los aislamientos hematológicos de *C. albicans*, fueron resistentes al fluconazol, adicionalmente, 48% de las infecciones hematógenas relacionadas al uso de catéteres, fueron causadas por otras especies nonalbicans, que incluyen a *C. glabrata* y *C. krusei*, las cuales tienden a mostrar mas resistencia hacia el fluconazol y el itraconazol. Los bacilos gram negativo, provocan el 19% de las

infecciones relacionadas al uso de catéteres, entre 196 a 1989, comparado con un 14% entre 1992 y 1999, un aumento en el porcentaje de aislamientos en terapia intensiva causadas por enterobacterias que producen beta lactamasas, particularmente *Klebsiella pneumoniae*, estos organismos no solo son resistentes a las cefalosporinas pero también a otros antimicrobianos de amplio espectro.

## **PATOGÉNESIS**

La migración de los organismos de la piel desde el sitio de inserción del catéter dentro del tejido celular subcutáneos con colonización de la punta del catéter, es la principal ruta de infección así como la contaminación de la luz del catéteres que provoca colonización intraluminal de los catéteres que se utilizan a largo plazo. En forma ocasional los catéteres, los catéteres pueden contaminarse de forma hematógena con un foco de infección aparte. Importantes determinantes patogénicos de las infecciones relacionadas, al uso de catéteres son: el material del cual esta hecho y los factores intrínsecos del organismo infectante. Los estudios In Vitro demuestran que los catéteres hechos de cloruro de polivinilo o de polietileno son menos resistentes a la adherencia de microorganismos que los catéteres hechos de teflón, silicon o poliuretano. Por lo que en la mayoría de los hospital de tercer nivel ya no se utilizan cateters de estos últimos materiales, algunos materiales de los catéteres, tienen irregularidades en su superficie, que aumenta la adherencia de algunas bacterias, como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter calcoaceticus*, los catéteres hechos de estos materiales son especialmente vulnerables a la colonización microbiana y a infección subsecuentes. Adicionalmente algunos catéteres son mas trombogénicos que otros, una característica que también predispone a la colonización de los catéteres y a su infección. Esta asociación ha originado a aumentar el énfasis en prevenir los trombos relacionados al uso de catéteres para disminuir el riesgo de infecciones generalizadas por el uso de catéteres.

Las propiedades de adherencia de cada microorganismo también son importantes para la patogénesis de infecciones relacionadas a los catéteres, por ejemplo, *S. aureus*, se puede adherir a las proteínas del huésped, como a la

fibronectina, comúnmente presente en los catéteres, también los estafilococos, coagulasa negativos se adhieren a las superficie de polímero mas fácil que otros organismos como E. coli o S. aureus, adicionalmente, algunas cadenas de estafilococo coagulasa negativa producen un polisacárido extracelular que es también un factor de adherencia, en la presencia de los catéteres, este polisacárido potencializa la patogenicidad de los estafilococos coagulasa negativos generando que las defensas del huésped no los reconozcan actuando como una barrera para evitar su fagocitosis por los leucocitos polimorfonucleares o haciéndolos menos susceptibles a los agentes antimicrobianos, es decir generando una matriz que se une a los antibióticos y que evita el contacto de este agente con el microorganismo, algunas especies de Candida, en la presencia de fluidos que contienen glucosa, pueden producir este polisacárido, que es muy común en los pacientes con infecciones hematógenas que reciben nutrición parenteral.

#### **ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS A LOS CATÉTERES.**

Las medidas para minimizar el riesgo de infección asociadas a la terapia intravascular debe de valorar el balance entre la seguridad del paciente y los costos. Así como el conocimiento, la tecnología y la evolución en los sistemas de salud, también el control y la prevención de las infecciones deben de evolucionar. Los reportes de las décadas previas, han demostrado que el riesgo de infección ha disminuido posterior a la estandarización, de el cuidado aséptico, así como la inserción y mantenimiento de los catéteres intravasculares por personal sin experiencia aumenta el riesgo de colonización así como de infecciones sistémicas relacionadas al uso de catéteres. Equipos especializados en la colocación de catéteres han demostrado una efectividad muy importante en disminuir la incidencia de las infecciones relacionadas al uso de catéteres así como sus complicaciones y los costos. (3)

## **SITIO DE INSERCIÓN DE LOS CATÉTERES.**

El sitio en donde se coloca un catéter influencia el riesgo para una infección subsiguiente así como para el desarrollo de flebitis. La influencia del sitio en el riesgo de infección por catéter esta relacionada en parte al riesgo de tromboflebitis y la densidad de la flora local. La flebitis ha sido ya reconocida como un factor de riesgo para la infección, para los adultos, los sitios de inserción a nivel de extremidades inferiores esta relacionado con un riesgo mayor para infección comparado con los sitios de venopuncion a nivel de extremidades superiores, de igual forma las venas de las manos tienen un menor riesgo de desarrollar flebitis que las venas de la muñeca o del antebrazo. La densidad de la flora en la piel en el sitio de inserción del catéter es un factor de riesgo para el desarrollo de una infección sistémica relacionada al uso de catéteres, las autoridades recomiendan, que la colocación de catéteres venosos centrales debe de colocarse a nivel subclavio en lugar de nivel yugular o femoral para disminuir el riesgo de infección. Los catéteres colocados en las venas yugulares internas se han asociado con mayor riesgo de infección que aquellos colocados a nivel de la vena subclavia o de la vena femoral

Los catéteres femorales han demostrado que tienen una relativa colonización mayor cuando se utiliza en los adultos, los catéteres femorales deben de evitarse, debido a que se asocian con mayor frecuencia al desarrollo de trombosis venosa profunda que los catéteres subclavios o aquellos localizados a nivel de la yugular interna. Por lo tanto en los adultos, la colocación de un catéter a nivel de la subclavia es preferible para fines de control de infecciones, aun que otros factores (como el riesgo de complicaciones mecánicas, riesgo de estenosis de la vena subclavia y la impericia del colocador) deben de considerarse cuando se decide colocar un catéter. En un meta-análisis el uso de ultrasonido como guía para la colocación de un catéter venosa central, disminuyo en forma importante las complicaciones mecánicas comparado con la técnica estándar. Consideraciones como el confort, la seguridad, así como el mantenimiento de la asepsia así como los factores específicos para cada paciente, el riesgo relativo de las

complicaciones mecánicas, y la disponibilidad de tener un equipo de ultrasonido así como el riesgo de infección deben de tomarse en cuenta para decidir el sitio de infección.

#### **MATERIAL DEL CATÉTER.**

El Teflón y los catéteres de poliuretano se han asociado con menos complicaciones infecciosas que los catéteres hechos de polietileno o de cloruro de polivinilo. Las agujas de acero sed han utilizado como una alternativa para el acceso venoso periférico y tienen la misma tasa de complicaciones infecciosas que los catéteres hechos de Teflón. Como sea el uso de agujas de acero frecuentemente se complican por la infiltración de líquidos intravenosos dentro de los tejidos subcutáneos.

#### **HIGIENE DE MANOS Y TÉCNICA ASÉPTICA.**

Para los catéteres periféricos cortos, la higiene de las manos antes de la colocación de un catéter o para su mantenimiento, combinado con una apropiada técnica aséptica durante la manipulación del catéter, provee protección contra la infección. La buena higiene de manos se puede alcanzar con el uso de soluciones sin agua, con productos basados en alcohol, o con jabón antibacteriano. Una apropiada técnica aséptica no necesariamente requiere de guantes estériles, un nuevo par de guantes desechables no estériles se puede utilizar en conjunción con una técnica de no tocar para la inserción de los catéteres periféricos.

Comparado con los catéteres venosos periféricos los catéteres venosos centrales tienen un mayor riesgo de desarrollo de infección, por lo que el nivel de precauciones de barrera para prevenir el desarrollo de infección durante la inserción de un catéter venoso central debe de ser mas estricto. Las precauciones estériles que deben de usarse son el uso de gorro, mascara, bata estéril, guantes estériles, disminuyen en forma substancial la incidencia de infecciones bacterianas sistémicas relacionadas, al uso de catéteres comparadas con las precauciones estándares. Aun que la eficacia de estas precauciones para la inserción de catéteres periféricos con localización central aun no se han estudiado el uso de las

precauciones máximas probablemente también pueda ser útil en este tipo de catéteres.

#### **ANTISEPSIA DE LA PIEL.**

El uso de yodo povidona ha sido el antiséptico más utilizado para la limpieza de los sitios de inserción cuando se coloca un catéter venoso central, en un estudio la preparación del sitio de inserción con una solución acuosa con clorhexidina disminuyó la tasa de infecciones sanguíneas comparadas con soluciones a base de alcohol y yodo. Las preparaciones tienen que tener una concentración al 2% para proveer una antisepsia adecuada.

#### **REGÍMENES PARA LA CUBIERTA DEL CATETER.**

Las coberturas transparentes, semipermeables de poliuretano se han utilizado de una manera muy frecuente para los sitios de inserción del catéter, las coberturas transparentes permiten una inspección continua visual del sitio de inserción, permite a los pacientes a bañarse sin tener que suturar la cubierta y requiere de menos cambios que el uso de gasa y de telas para la cubierta.

En estudios controlados acerca de regímenes para cubierta de catéter sobre los catéteres periféricos, la morbilidad infecciosa asociada con el uso de cubiertas transparentes sugieren que la tasa de colonización fue de 5.7% comparado con los catéteres cubiertos con gasa que tuvieron una infección en el 4.6%. Lo que sugiere que las cubiertas transparentes pueden dejarse para cubrir a los catéteres periféricos sin que exista un aumento en el riesgo de tromboflebitis.

Un meta-análisis, que comparó el riesgo de infección sistémica por el uso de catéteres tampoco encontró diferencia entre el tipo de cubierta.

#### **PROFILAXIS SISTEMICA CON ANTIBIOTICOS.**

Ningún estudio ha demostrado que el uso de antimicrobianos orales o parenterales contra bacterias u hongos reducen la incidencia de infecciones sistémicas relacionadas al uso de catéteres. Debido a que el uso profiláctico con vancomicina es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de enterococo

resistente al uso de la vancomicina el riesgo para desarrollar resistencia antimicrobiana es mayor que el beneficio de usar este antimicrobiano.

### **SOLUCIONES ANTISEPTICAS.**

Las soluciones, a base de Yodo-povidona aplicada sobre el sitio de inserción sobre los catéteres de hemodiálisis se han estudiado como intervenciones profilácticas para reducir la incidencia de infecciones relacionadas al uso de catéteres. Un estudio aleatorizado que incluyó a 129 catéteres de hemodiálisis demostró una reducción en la incidencia de infecciones en el sitio de salida, en la colonización de la punta del catéter y la presencia de infecciones hematógenas cuando se uso de forma rutinaria soluciones a base de yodo povidona en el sitio de catéteres comparadas con ninguna solución sobre el sitio de inserción.

Varios estudios han evaluado la efectividad de la mupirocina en ungüento, aplicado sobre el sitio de inserción de los catéteres venosos centrales para prevenir la tasa de infección de las infecciones sistémicas relacionadas al uso de catéteres, aun que el uso de este antimicrobiano disminuye la tasa de infecciones también se ha relacionado con la resistencia a la mupirocina y puede afectar la integridad de los catéteres de poliuretano. Otras soluciones con antibióticos aplicados sobre el sitio de inserción del catéter se han estudiado y han arrojado resultado confusos, en adición las tasas de colonización de los catéteres con especies de *Candida*, puede ser favorecida por que las soluciones con antibiótico no tiene actividad funguicida. Para evitar la integridad de cada catéter la solución debe de aplicarse sobre el sitio de inserción y debe de verificarse las recomendaciones de cada solución así como de cada catéter.

### **REEMPLAZO DE CATÉTERES**

El reemplazo de catéteres en forma programada ha sido propuesto como un método para prevenir flebitis e infecciones relacionadas con los catéteres, estudios sobre los catéteres periféricos cortos indican que la incidencia de tromboflebitis y

colonización bacteriana aumenta cuando los catéteres se dejan por mas de 72 horas.

## **TÉCNICA DE INSERCIÓN**

### **PREPARACIÓN**

Cuando se inserta un catéter, se deben de utilizar la máximas precauciones estériles y de barrera para disminuir la probabilidad de infección, esto debe de incluir el uso de cubre bocas, gorro, guantes estériles, guantes no estériles, así como bata quirúrgica, esta sola medida de prevención disminuye la probabilidad de infecciones bacterianas generalizadas relacionadas al uso de catéteres y disminuye el costo de 167 dólares por cada catéter colocado. El uso de soluciones a base de clorhexidina para la preparación de la piel deben de ser preferidas ante el uso de soluciones de yodo-povidona, debido a que la clorhexidina disminuye el riesgo de colonización de catéteres.

### **EXPERIENCIA CON LA COLOCACIÓN DE CATÉTERES.**

Así como la mayoría de los procedimientos, el nivel de experiencia del medico disminuye el riesgo de complicaciones. La inserción de un catéter por un medico que ha realizado 50 o mas procedimientos disminuye la probabilidad de complicación mecánica en un 50%. Al igual que si un medico no es capaz de colocar un catéter después de 3 intento debe de buscar ayuda antes de continuar con el procedimiento, la incidencia de las complicaciones mecánicas después de tener 3 o mas intentos se sextuplica al realizar otro intento.

### **GUIA CON ULTRASONIDO.**

El uso de guía mediante ultrasonido ha disminuido el riesgo de complicaciones durante la cateterización venosa central. En esta técnica la guía con ultrasonido se utiliza para localizar el vaso y para medir la profundidad del vaso con respecto a la piel. Y posteriormente la aguja introductora es guiada por la piel hacia el vaso a cateterizar. Durante la cateterización de la vena yugular

interna, la guía mediante ultrasonido disminuye el número de complicaciones mecánicas, el número de fallas en la colocación, y el tiempo requerido para su inserción, mientras que el uso de la guía ultrasónica para la colocación de catéteres en la vena subclavia ha generado resultados inciertos.

## **RECONOCIMIENTO DE PUNCIÓN ARTERIAL Y PREVENCIÓN DE EMBOLISMO AEREO.**

En pacientes con presión arterial normal y tensión de oxígeno normal, la punción arterial es usualmente fácil de identificar debido al flujo pulsátil dentro de la jeringa y el color rojo brillante de la sangre. Sin embargo en paciente con hipotensión importante o con desaturación marcada este hallazgo puede no estar presente. Si existe duda de que el introductor está en la arteria se deberá de introducir un catéter de una sola luz sin el uso de dilatador para conectar un transductor de presión para confirmar la presencia de ondas de presión de sistema venoso o también se puede tomar muestras sanguíneas para análisis gasométrico de la sangre del vaso. La ventilación espontánea en un paciente genera presión intratorácica negativa durante la inspiración. Si un catéter se abre al aire libre, se corre el riesgo de que con la presión negativa exista embolismo aéreo por entrada de aire hacia el vaso. Aun pequeñas cantidades de aire pueden ser fatales, especialmente si es transmitida hacia la circulación sistémica si existe una comunicación interauricular e interventricular.

## **MANTENIMIENTO DEL SITIO DE INSERCIÓN.**

La aplicación de antibióticos en solución en el sitio de inserción, aumenta la tasa de colonización de catéteres por hongos, promueve la emergencia de bacterias resistentes a antimicrobianos, por lo que estas soluciones no deben de utilizarse, también existe el conflicto entre que tipo de cubierta debe de utilizarse para fijar el catéter, si el uso de material transparente o tela adhesiva, así como que tan frecuente deben de realizarse los cambios de este material. Los catéteres tunelizados son un sitio común de contaminación especialmente durante la

cateterización prolongada, el uso de dos tipos de antisépticos en este tipo de catéter ha disminuido la presencia de infecciones.

Cada catéter debe de ser retirado lo mas rápido posible mientras no se necesite, ya que la probabilidad de infección aumenta conforme aumenta el tiempo de estancia del catéter. El riesgo de la colonización del catéter así como las infecciones sanguíneas relacionadas con el catéter son bajas hasta el 5 o 7 día de la cateterización tiempo en el cual, el riesgo aumenta. Varios estudios se han realizado para iniciar estrategias que reduzcan el riesgo de infecciones relacionadas con el uso de catéteres, como el cambio de catéteres sobre una guía en el mismo sitio de infección o el reemplazo de otro catéter en un nuevo sitio. Pero ninguna de estas estrategias han demostrado que disminuyan

De hecho, los cambios rutinarios, programados de los catéteres sobre una guía, se ha relacionado a un aumento en las infecciones relacionadas, con el uso de catéteres, además mientras mas frecuente un catéter se reemplaza, con un nuevo catéter en un nuevo sitio, es mas probable que el paciente tenga una complicación mecánica durante la inserción, de acuerdo con esto los catéteres venosos centrales no deben de ser cambiados en una forma programada.

#### **TERMINOLOGÍA Y RIESGO ESTIMADO.**

Un catéter puede ser diseñado para diferente tipo de vasos sanguíneos, para su sitio de inserción, su forma en como se introduce a la piel, su longitud, si esta impregnado con heparina, antibióticos o antisépticos.

#### **DEFINICIONES.**

Bacteriemia relacionada a líneas y terapia intravascular.(2)

Hemocultivo positivo con dos o mas de los siguientes criterios:

Relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas

Ausencia de foco evidente

Identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa

Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o la solución sospechosa  
Cultivo de punta de catéter > 15 UFC/ml.

Infecciones de sitio de inserción de catéter, túnel o puerto subcutáneo(2)

Con dos o más de los siguientes criterios:

Calor, edema, rubor y dolor.

Drenaje purulento del sitio de entrada del catéter o túnel subcutáneo

Tinción de Gram. positiva del sitio de entrada del catéter o del material purulento.

Cultivo positivo de inserción, trayecto o puerto del catéter.

Flebitis.(2). Dolor, calor o eritema en una vena invadida de mas de 48 hrs. De evolución, acompañados de cualquiera de los siguientes criterios:

Pus

Cultivo positivo

Persistencia de síntoma, mas de 48 hrs. O mas después de retirar el acceso vascular.

Catéter Venoso Periférico (corto). Catéter usualmente insertado en venas del brazo o de la mano, con una longitud menor a 3 pulgadas, raramente asociada con infecciones sanguínea, su complicación mas común es flebitis con el uso prolongado.

Catéteres Periféricos Arterial. Usualmente insertado en la arteria radial, aun que pueden insertarse en la femoral, axilar, braquial, o tibiales posteriores, con longitud menor a 3 pulgadas, asociados con infección hematógica, pero con un riesgo bajo para infección.

Catéteres de la línea media. Insertados en la fosa antecubital, canalizan la vena basilica o cefálica, y no entra a las venas centrales, con longitud de 3 a 8 pulgadas, se han reportado ciertas reacciones anafilactoides con catéteres manufacturados con elastomeric hydrogel.

Catéteres venosos centrales, sin realización de túnel. Catéteres insertados en forma percutánea hacia venas centrales, como la subclavia, yugular interna o femoral de más de 8 CMS dependiendo el tamaño del paciente, la mayoría de estos provoca, infecciones hematógenas relacionadas, al uso de catéteres.

Catéteres insertados vía periférica con localización central. Catéteres insertados en la basilíca, cefálica o en las venas braquiales, que ingresan a la vena subclavia superior, con una longitud mayor a 20 CMS.

## **JUSTIFICACIÓN.**

A nivel hospitalario el uso de catéteres venosos es de gran importancia, para la medición de variables hemodinámicas y la administración de medicamento. Desafortunadamente el uso de catéteres venosos centrales puede asociarse con eventos adversos peligrosos para los pacientes. Al conocer las complicaciones mas frecuentes de los catéteres, se pueden formar estrategias para disminuir la tasa de estos efectos adversos.

## **OBJETIVOS.**

### **GENERAL**

Conocer cuales son las complicaciones que se presentan con mayor frecuencia en la instalación y seguimiento de los catéteres venosos centrales.

### **ESPECIFICOS**

Conocer la incidencia de las complicaciones mecánicas, al colocar catéteres venosos centrales.

Conocer la incidencia de las complicaciones infecciosas, al colocar catéteres venosos centrales.

Establecer recomendaciones para la formación de una clínica de catéteres que normen los cuidados e instalación de todo tipo de accesos vasculares.

## DISEÑO.

Es un estudio observacional, prospectivo, descriptivo y transversal.

### UNIVERSO DE ESTUDIO

#### 1. Muestra.

Todo paciente que se encuentre hospitalizado en el Hospital Central Norte, y que se le haya colocado un catéter venoso central, en el periodo comprendido entre mayo y julio del 2005.

##### 1.1 Tamaño de la muestra.

El tamaño de muestra se calcula con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 q / E^2 p}{1 + 1/n(z^2 q / E^2 p - 1)}$$

$n_0$  = primera aproximación al tamaño de muestra

$z$  = valor de probabilidad para el nivel de confianza seleccionado para la muestra.

$p$  y  $q$  = Valor de probabilidad de éxito y fracaso.

$E$  = error muestral que se esta dispuesto a aceptar, expresado en valores de probabilidad.

$n$  = tamaño de muestra

En un estudio previo realizado solo en el servicio de Medicina Interna se colocaron 245 catéteres centrales, debido a que es el estudio mas aproximado sobre cantidad de catéteres colocados, se utilizará como referencia para el calculo del tamaño de muestra.

$z =$  se utilizara un nivel de confianza del 95%

$p = 0.05$

$q = 0.05$

$e = 0.01$

Calculo de muestra 130 catéteres.

### **1.2 Análisis estadístico.**

Para el reporte de las complicaciones infecciosas y mecánicas se usara el termino de incidencia para establecer el numero de casos nuevos de complicaciones por tipo de catéter.

Para establecer el riesgo de una complicación dentro de cada grupo dependiendo el tipo de catéter colocado, se utilizara la razón de momios, esta última es la posibilidad de que un paciente con un resultado adverso (complicación por el uso de catéter), haya estado expuesto entre la posibilidad de que una persona sin el evento adverso no haya estado expuesta ni en riesgo. El factor de riesgo se considera al uso de cada catéter y el paciente no expuesto serán los mismos pacientes pero que no tuvieron el mismo catéter, es decir, los pacientes a quienes se les coloco un catéter subclavio serán los del factor de riesgo y sus controles serán los pacientes a quienes se les coloco un catéter vía periférica o mediante venodisección. Se utilizaran tablas de 2 x 2 para el calculo de la razón de momios y la siguiente formula:

### **1.3 Criterios de selección.**

#### **Criterios de selección**

Colocación de catéteres venosos centrales por médicos residentes y especialistas.

Consentimiento informado autorizado.

### **Criterios de exclusión**

Consentimiento informado no autorizado.

Procedimientos realizados por personal paramédico o no autorizado para la colocación de catéteres.

## **2. VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICION**

### **VARIABLES**

Variables de tipo cualitativo nominal.

Incidencia y Razón de momios con intervalo de confianza al 95%

## METODOLOGIA

Todo paciente que se encuentre hospitalizado y se le coloque un catéter venoso central ingresara al estudio, en forma diaria se registra en una hoja de recolección de datos si existe alguna complicación que presente el catéter, al retirar el catéter se cultiva la punta para documentar si existe infección en el catéter.

Catéter subclavio. Con previa autorización del paciente o familiar se procederá a colocar la vía central y se deberá de contar con una radiografía posterior al procedimiento con el fin de descartar complicaciones como neumotórax, posición inadecuada. Esta radiografía se solicita en las primeras 72 hrs., así mismo se solicitara cultivo de la punta del catéter, para determinar si existe colonización, infección o contaminación del catéter.

Catéter periférico. Con previa firma del consentimiento informado se procederá a colocar el catéter en las venas localizadas, a nivel cubital ya sea la cefálica o la basilíca. Así mismo habrá vigilancia del sitio de inserción del catéter para detectar alguna complicación de tipo infecciosa local, también se solicitara cultivo de la punta del catéter una vez que se haya retirado el catéter.

### PROCEDIMIENTO PARA LA CAPTACIÓN DE LOS DATOS

A. Definición operacional de las variables.

Las variables que se medirán son cualitativas y de tipo nominal. Para este estudio las variables son. Sitio de inserción del catéter venoso central, complicaciones que se presenten por cada procedimiento.

B. Instrumentos para la captura de la información.

Se utilizara un formato para cada tipo de procedimiento el cual contendrá las complicaciones que se pueden llegar a presentar.

## **RECURSOS**

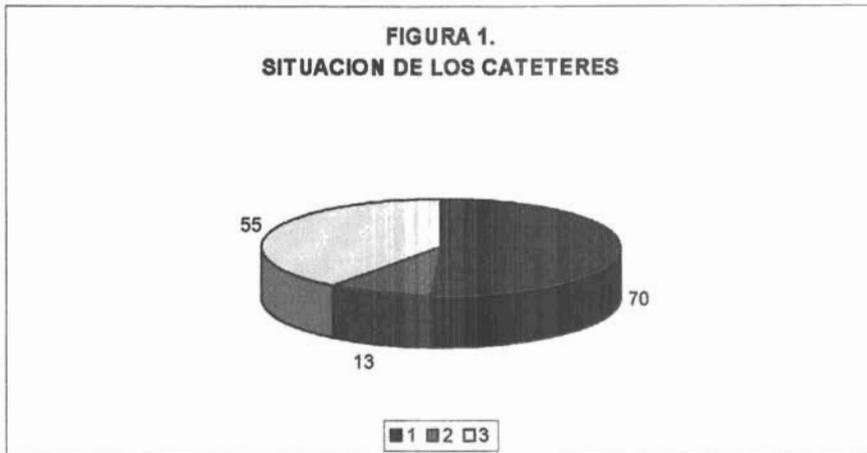
Humanos. Personal medico encargado de colocar catéteres venosos, personal de enfermería que revisa en forma diaria cada catéter colocado en el hospital central norte.

Materiales. Catéteres de acceso venoso central

Financieros. Ninguno

## RESULTADOS

Se colocaron un total de 138 catéteres venosos centrales, de los cuales 13 fueron por venodisección, 70 por puncion de la vena subclavia y 55 por acceso venoso periférico (PICC, por sus siglas en ingles), figura 1.



1. Catéteres Subclavios
2. catéteres por Venodisección
3. Catéteres largos periféricos.

Para acumular un total de 1040 días catéter, con un promedio de estancia de cada catéter, de  $7.5 \pm 3.7$  días.

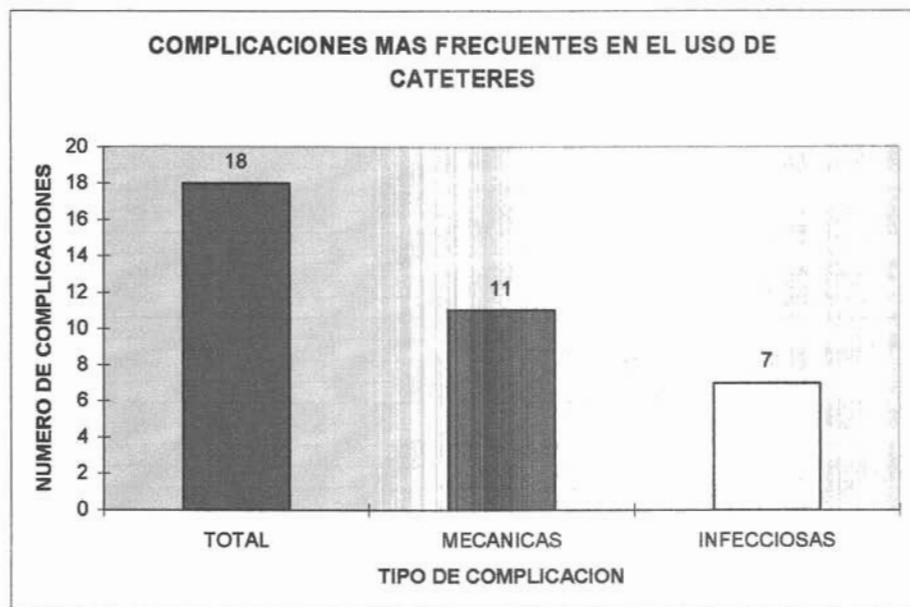
En forma particular, los catéteres subclavios ocuparon 515 días catéter, con un promedio de estancia de 7.3 días con una desviación estándar de  $\pm 3.5$  días, los catéteres largos periféricos permanecieron 407 días con un promedio de estancia de 7.4 días  $\pm 3.9$  días, por ultimo los catéteres colocados por venodisección abarcaron 120 días catéteres, con un promedio de estancia de 9.23 días  $\pm 4.06$  días. (Tabla 1).

TABLA 1. Días de estancia de los Catéteres.

ESTANCIA DE LOS CATETERES			
Tipo de Catéter	Días catéter	Promedio de estancia días	Desviación estándar
Subclavio	515	7.30	3.5
Largo periférico	407	7.40	3.9
Venodisección	120	9.23	4.06
Total	1040	7.53	3.76

Las complicaciones se catalogaron como mecánicas e infecciosas según las definiciones ya descritas previamente, en total fueron 11 complicaciones mecánicas y 7 complicaciones infecciosas para tener un total de 18 complicaciones. (Figura 2)

Figura 2.



Las complicaciones mecánicas fueron las más comunes con un total de 11, de estas 7 fueron por presentar fuga de líquido por el catéter, 2 neumotórax, un catéter no quedó en forma central y 1 catéter fue fallido y no se pudo instalar.

Tabla 2 **COMPLICACIONES MECÁNICAS MAS COMUNES**

TIPO DE COMPLICACIÓN	NÚMERO
FUGA DE LÍQUIDO	7
NEUMOTÓRAX	2
CATÉTER FALLIDO	1
CATÉTER NO CENTRAL	1
TOTAL	11

Por tipo de catéter los catéteres subclavios tuvieron 4 complicaciones mecánicas, 2 por neumotórax, uno por fuga de líquido del sitio de inserción y un catéter no se logró colocar. Tabla 3.

Tabla 3 **COMPLICACIONES MECÁNICAS DE LOS CATÉTERES SUBCLAVIOS**

TIPO DE COMPLICACIÓN	NUMERO
NEUMOTÓRAX	2
FUGA DE LÍQUIDO	1
SIN ÉXITO EN SU COLOCACIÓN	1
TOTAL	4

El riesgo para tener una complicación mecánica para los catéteres subclavios es de RM 0.52, con un intervalo de confianza del 95% de 0.147 a 1.893 (Figura 3), mientras que el riesgo para desarrollar un neumotórax por un catéter subclavio es de 2.22 veces, con un intervalo de confianza del 95% de 0.17 a 12.29 veces. (Figura 4).

FIGURA 4

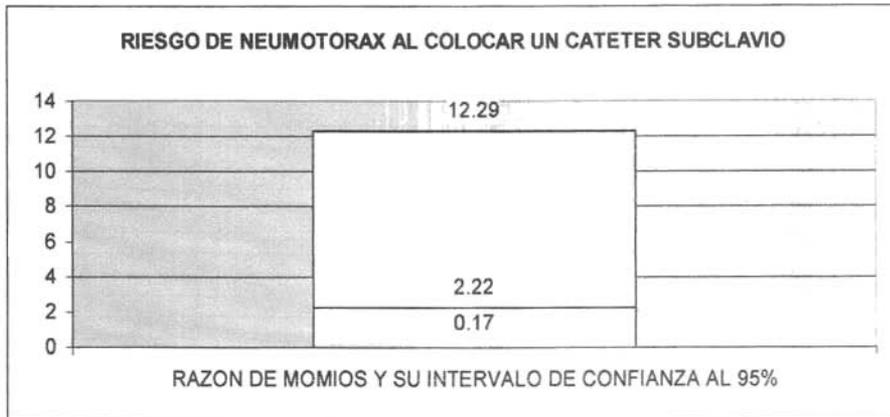
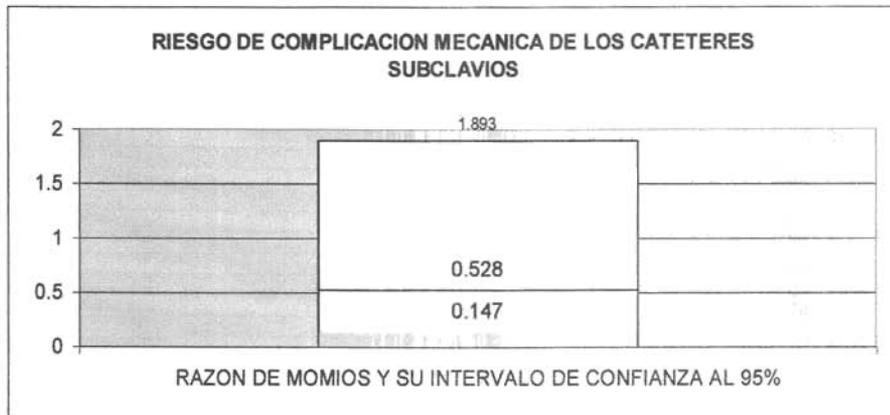


Figura 3



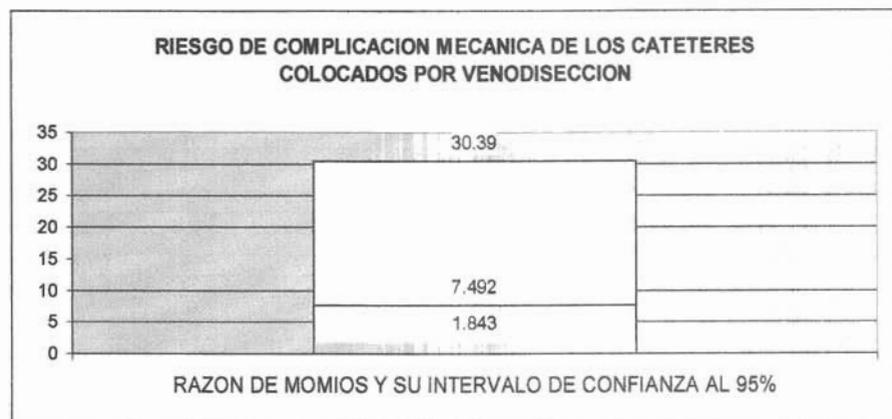
Los catéteres colocados por venodisección tuvieron 4 complicaciones mecánicas las cuatro de ellas tuvieron fuga de líquido infundido por el sitio de inserción. Tabla 4.

**Tabla 4 COMPLICACIONES MECÁNICAS DE LOS CATÉTERES COLOCADOS POR VENODISECCIÓN.**

TIPO DE COMPLICACIÓN	NUMERO
FUGA DE LIQUIDO	4

El riesgo para tener una complicación mecánica para los catéteres colocados por venodisección fue de RM 7.49 veces, con un intervalo de confianza del 95% de 1.843 a 30.39 veces. (Figura 5)

Figura 5.



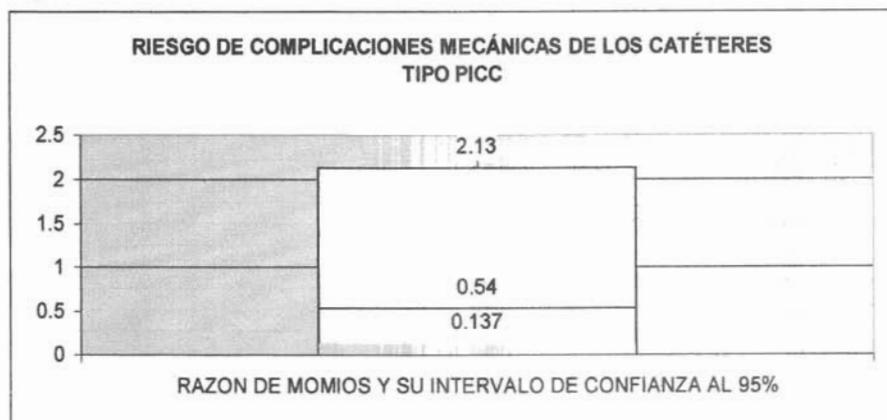
Los catéteres colocados por vía periférica de localización central (PICC) por sus siglas en ingles, tuvieron 3 complicaciones, 2 de ellas fue fuga de liquido por el sitio de inserción y 1 fue que el catéter no quedo central ya que se quedo 15 cms por afuera de la piel. (Tabla 5)

Tabla 5. **COMPLICACIONES MECÁNICAS DE LOS PICC**

TIPO DE COMPLICACION	NÚMERO
FUGA DE LÍQUIDO	2
NO CENTRAL	1
TOTAL	3

El riesgo para tener una complicación mecánica para los catéteres tipo PICC fue de una razón de momios de 0.54, con un intervalo de confianza del 95% de 0.137 a 2.13 veces. (Figura 6).

Figura 6



A continuación en la Tabla 6 se mostrara la razón de momios para las complicaciones mecánicas de cada catéter a si como su intervalo de confianza al 95%

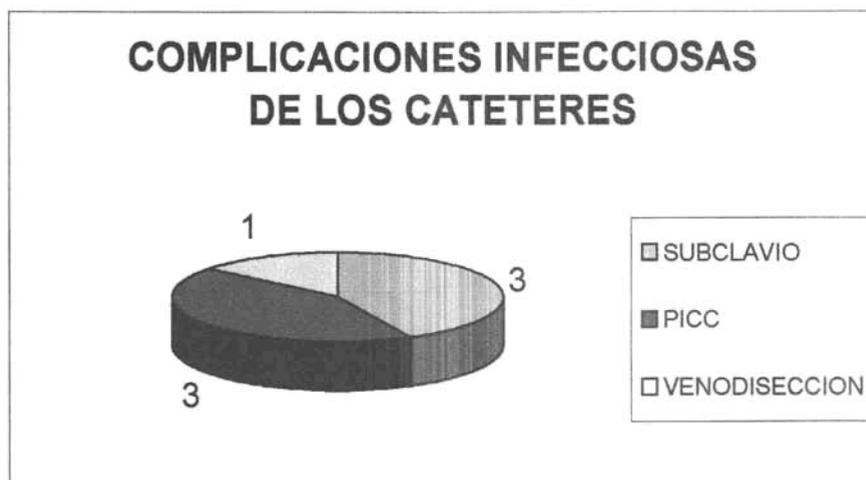
**Tabla 6. RAZON DE MOMIOS DE LAS COMPLICACIONES MECÁNICAS Y SUS INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95%**

TIPO DE CATÉTER	RAZÓN DE MOMIOS	IC 95%
SUBCLAVIO	0.528	0.147 - 1.893
PICC	0.540	0.137 - 2.130
VENODISECCIÓN	7.492	1.843 - 30.39
NEUMOTORAX	2.222	0.170-12.290

### COMPLICACIONES INFECCIOSAS

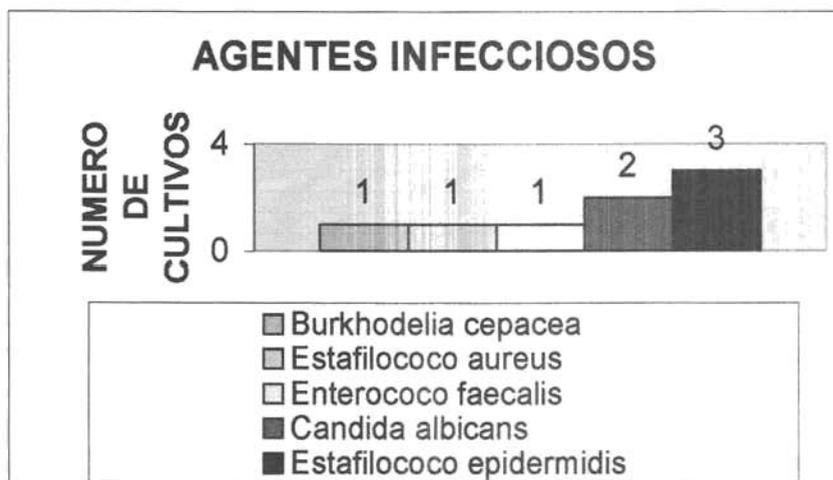
De los 138 catéteres colocados se obtuvieron 7 complicaciones infecciosas, de estas 3 se observaron en los catéteres subclavios, 3 en los catéteres tipo PICC y 1 en los catéteres colocados por venodisección. Figura 7.

Figura 7



Los microorganismos mas frecuentemente cultivados en los pacientes con catéteres centrales fueron: Estafilococo epidermidis en tres pacientes, Candida albicans en 2 pacientes, Enterococo faecalis en un caso y Burkholdelia cepacea en un caso, un cultivo de un paciente tuvo dos microorganismos tanto Candida albicans y Estafilococo aureus. Figura 8

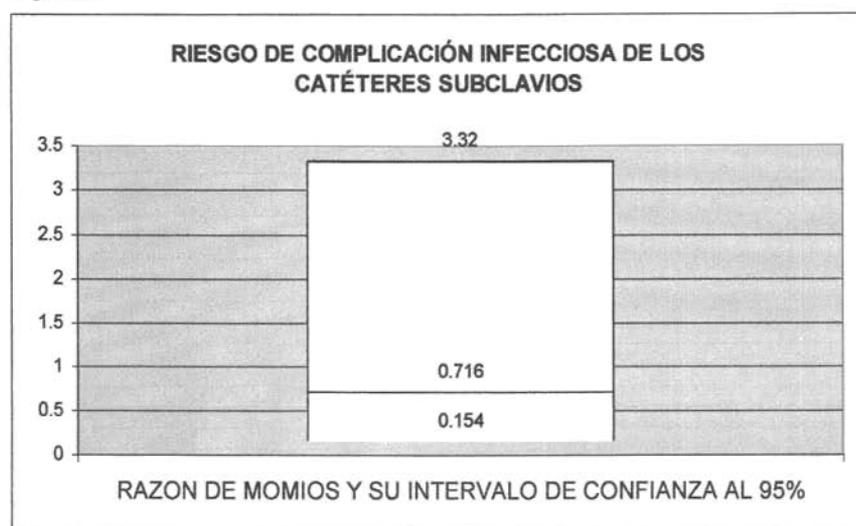
Figura 8



Tres pacientes a quienes se les colocó catéter subclavio tuvieron cultivos positivos para *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *Burkholderia cepacia*. El riesgo para desarrollar una complicación infecciosa por un catéter subclavio es de RM 0.716 veces, con un intervalo de confianza al 95% de 0.154 a 3.320 veces.

Figura 9.

Figura 9



El riesgo para desarrollar una complicación infecciosa por el uso de catéteres tipo PICC es de RM 1.139 veces con un intervalo de confianza al 95% de 0.244 a 5.290 veces. Figura 10

El riesgo para desarrollar una complicación infecciosa por el uso de catéteres colocados por venodisección es de RM 1.652 veces con un intervalo de confianza al 95% de 0.183 a 14.890 veces. Figura 11, Tabla 7

**Tabla 7. RAZON DE MOMIOS DE LAS COMPLICACIONES INFECCIOSAS Y SUS INTERVALOS DE CONFIANZA AL 95%**

TIPO DE CATÉTER	RAZON DE MOMIOS	IC AL 95%
SUBCLAVIO	0.716	0.154 – 3.320
PICC	1.139	0.244 – 5.290
VENODISECCION	1.652	0.183 – 14.89

Figura 10.

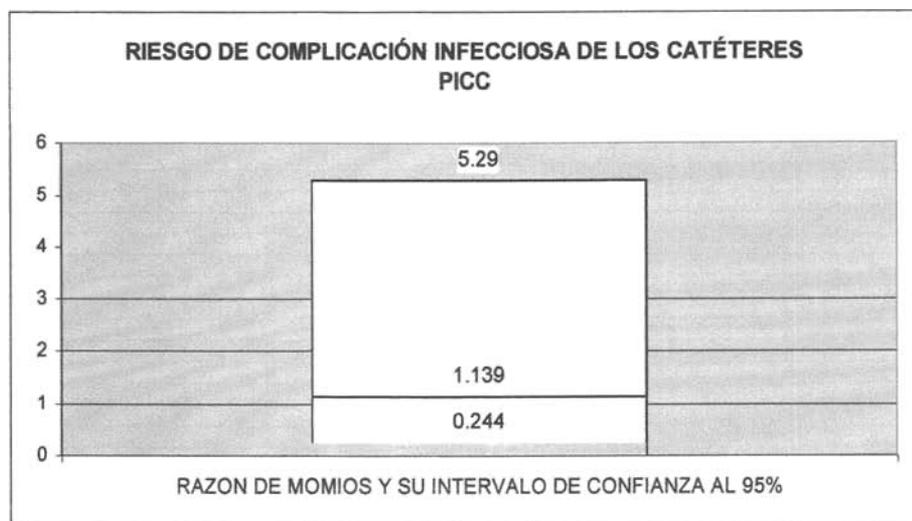
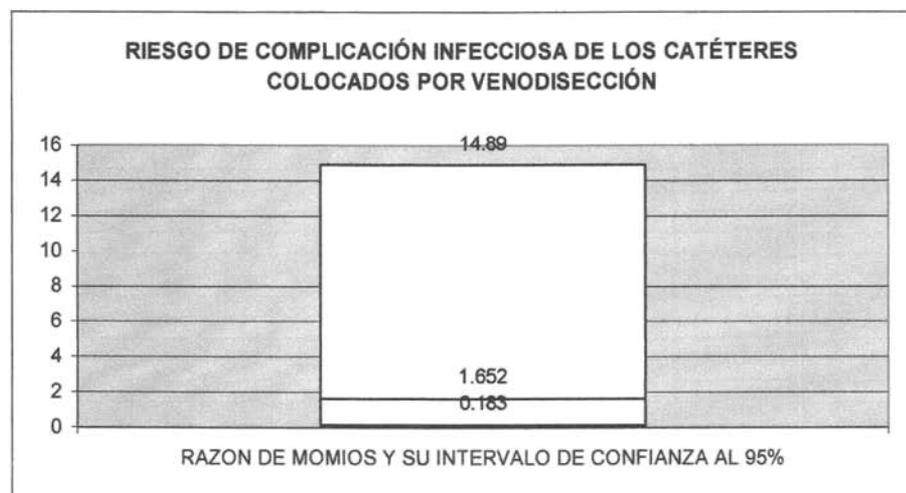


Figura 11.



## DISCUSIÓN.

Las complicaciones mecánicas, son las mas frecuentes encontradas dentro de nuestro hospital, con resultados similares dentro de estudios publicados a nivel internacional. (5) En un estudio publicado por el Doctor David McGee (1) las complicaciones mecánicas se observan en un 6.2 a un 10.7 %, siendo nuestra tasa de complicaciones mecánicas un 7.97%. Pero a diferencia de los estudios internacionales, la complicación mecánica más frecuente en nuestro hospital fue la fuga de liquido por el sitio de entrada del catéter, mientras que la complicación mecánica mas frecuente en otros estudios es la puncion arterial accidental y posteriormente la presencia de neumotórax cuando se trata de catéteres subclavios.

El neumotórax es una de las complicaciones que genera mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes a quien se les coloca un catéter de tipo subclavio, la tasa de esta complicación en un estudio realizado por el Doctor Mansfield (8) es de 3.1%, comparándose con un 2.8% que se observo en nuestro hospital, tasas muy similares, que en nuestro caso el riesgo de desarrollar neumotórax de 2.2 veces cuando se coloca un catéter subclavio.

Cabe resaltar que en la mayoría de los estudios comentados se colocaron tanto catéteres de tipo subclavio, femoral y yugular por lo que la tasa de complicaciones mecánicas en forma general aumenta con respecto a la tasa de complicaciones mecánicas de los catéteres subclavios. Así que para determinar realmente la tasa neta de complicaciones mecánicas en nuestro estudio, se deberían de incluir catéteres tanto yugulares como femorales, procedimientos que prácticamente no se realizan en nuestro hospital.

También de interés, es resaltar que en nuestro estudio la tasa de complicaciones es menor en el catéter subclavio, que en el resto de los catéteres, por lo que se recomienda colocar este tipo de catéter siempre y cuando las condiciones del paciente lo permitan.

Las complicaciones de tipo infeccioso relacionadas al uso de catéteres se originan por microorganismos de tipo gram positivo según McGee (1), resultados similares a los nuestros en donde el 62% de nuestras infecciones fue por

organismos gram positivos, siendo el estafilococo epidermidis el mas común, pero al igual que en los demás estudios, la emergencia de infecciones originadas por organismos gram positivos y por levaduras como la candida se presenta en la minoría de los casos.

## CONCLUSIONES

1. El catéter que mas se coloca en el Hospital Central Norte es el catéter subclavio.
2. Las complicaciones mas frecuentes son las mecánicas y posteriormente las infecciosas.
3. La complicación mecánica más frecuente fue la fuga de liquido.
4. El catéter colocado por venodisección es el que tiene un mayor riesgo de complicación mecánica.
5. El catéter que tiene menos riesgo de complicaciones mecánicas es el catéter colocado por vía subclavia.
6. La complicación más frecuente del catéter subclavio es el Neumotórax.
7. El catéter colocado por venodisección es el que tiene mayor riesgo de desarrollar una complicación infecciosa.
8. El catéter que tiene menos riesgo de complicaciones infecciosas es el catéter colocado por vía subclavia.
9. El microorganismo mas frecuente en las infecciones asociadas al uso de catéter es el estafilococo epidermidis.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

## BIBLIOGRAFÍA

1. David C. McGee, M.D., and Michael K. Gould, M.D., Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
2. Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-SSA2-2003, PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA, PREVENCION Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES.
3. Naomi P. O'Grady, Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR* 2002;51(10):1-36
4. Herrera J. Complicaciones de procedimientos realizado por residentes en el Servicio de Medicina Interna. Tesis. 2003. Hospital Central Norte.
5. Merrer J, De Jongue B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized control trial. *JAMA* 2001; 286:700-7.
6. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994; 331:1735-8.



