



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA GENERAL

**FRECUENCIA DE COMPLICACIONES MECÁNICAS EN LA COLOCACIÓN DE
CATÉTERES VENOSOS CENTRALES (CVC) Y FACTORES ASOCIADOS.**

PRESENTA:

SAHID VARGAS PAREDES

ASESORES:

DR. LORENZO GUEVARA TORRES
CIRUJANO GENERAL.

DR. GILBERTO FABIAN HURTADO TORRES
INTERNISTA. NUTRIÓLOGO CLÍNICO

ASESOR METODOLÓGICO:

DR. MARTÍN SÁNCHEZ AGUILAR
CIRUJANO GENERAL. INVESTIGADOR

© copyright Febrero 2016.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL

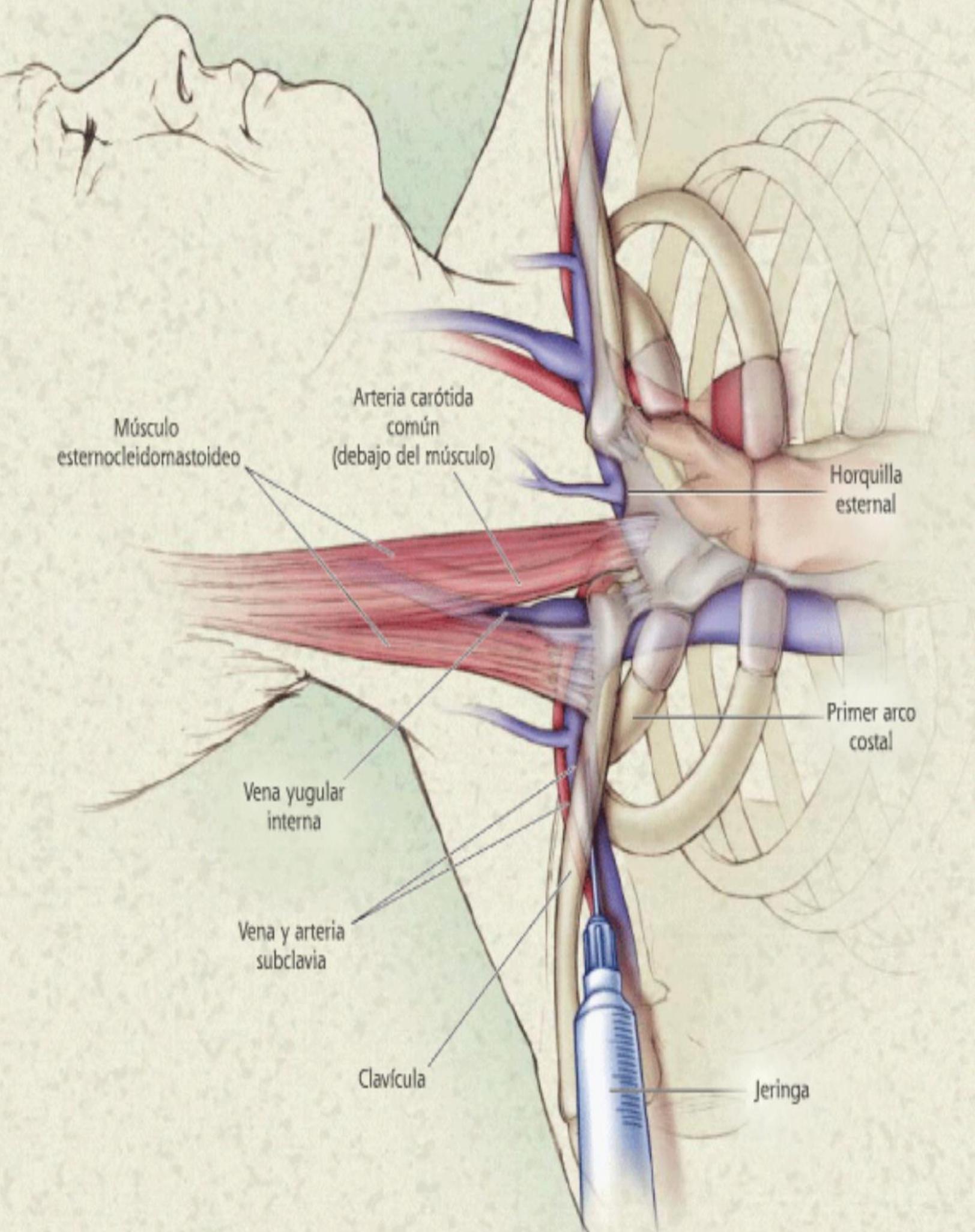
TÍTULO DE TESIS

**FRECUENCIA DE COMPLICACIONES MECÁNICAS EN LA
COLOCACIÓN DE CATÉTERES VENOSOS CENTRALES (CVC) Y
FACTORES ASOCIADOS**

PRESENTA
SAHID VARGAS PAREDES

ASESORES: DR. LORENZO GUEVARA TORRES CIRUJANO GENERAL. ADSCRITO DE JORNADA ACUMULADA HOSPITAL CENTRAL	
DR. GILBERTO FABIAN HURTADO TORRES INTERNISTA. NUTRIÓLOGO CLÍNICO HOSPITAL CENTRAL	
ASESOR METODOLÓGICO DR. MARTÍN SÁNCHEZ AGUILAR CIRUJANO GENERAL. INVESTIGADOR	

Sinodales	
DR. FRANCISCO ALCOCER GUYONNET CIRUJANO VASCULAR. DIRECTOR GENERAL HOSPITAL CENTRAL IMP	
DR. CAMILO ANTONIO MARTÍNEZ LÓPEZ CIRUJANO VASCULAR. JEFE DE DIVISIÓN CIRUGÍA HOSPITAL CENTRAL IMP	
DR. JAVIER ALFONSO PINEDO ONOFRE CIRUJANO DE TÓRAX. JEFE DE SERVICIO CIRUGÍA DE TÓRAX HOSPITAL CENTRAL IMP	
M. EN C. MA. DEL PILAR FONSECA LEAL JEFE DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO CLÍNICO DE LA FACULTAD DE MEDICINA	DR. DAVID DANIEL ESMER SÁNCHEZ COORDINADOR DE LA ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL. JEFE DE SERVICIO CIRUGÍA GENERAL



RESUMEN

Antecedentes: En el procedimiento de colocación de catéteres venosos centrales (CVC) son diversos los factores que aumentan la frecuencia de complicaciones, las cuales por términos generales se encuentran clasificadas en infecciosas y mecánicas; siendo de todas estas la más frecuente el neumotórax, aunque sin descartar la potencial presencia de otras complicaciones mecánicas como lo son hemorragias, hematomas, hidrotórax, malposición, entre otras, las que aun y cuando son relativamente menos frecuentes, su contribución como factor de morbimortalidad puede ser significativo.

Métodos: se realizó un trabajo prospectivo, observacional y longitudinal durante seis meses, en el que se buscó la estandarización en el material y condiciones alrededor del procedimiento de colocación de CVC en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, utilizando en todos los casos el mismo material y conservando las variantes relacionadas al ambiente, a los pacientes y al operador. Se registraron en una base de datos los catéteres colocados en los servicios de cirugía general, medicina interna, terapia intensiva, urgencias y ginecología; recabando datos como especialidad del operador, grado del mismo (residente de 1º, residente de 2º, etc.), interconsultas a otro servicio (en catéteres de difícil colocación), indicación de colocación (urgente o electiva), número de punciones totales (para cada caso), número de operadores (para cada caso), sexo del paciente y sitio anatómico de la colocación. Al final del estudio se analizaron las complicaciones mecánicas en relación a los factores considerados como posibles causales de éstas.

Resultados: se incluyeron 288 pacientes a los que se colocó CVC en el periodo de estudio, se eliminaron 4, quedando 284 para el estudio. Se presentaron 31 complicaciones (10.9%), las que se dividieron en mayores y menores: de las primeras hubo 23 (8.1%) y de las segundas 8 (2.8%). La mayoría de los procedimientos fueron realizados por el servicio de cirugía general 182 (64.08%), seguido de medicina interna 101 (35.57%). Se colocaron 62 (21.83%) CVC de manera urgente y 222 (78.16%) electivos. El espacio físico con mayor número de procedimientos fue la sala de urgencias (48.25%), seguida del piso de cirugía (20.42%). El número de intentos fue de 1 hasta 8, la mayoría al primer intento (68.66%), seguidos de los colocados con dos intentos (17.6%), con menor frecuencia de CM los colocados con único intento (2.56%) contra los de múltiples intentos (20.22%) ($p=0.001$). Para las complicaciones menores los residentes de primer grado presentaron mayor frecuencia 50%, de éstas la más frecuente fue la malposición de CVC (62.5%) y la segunda más frecuente la punción arterial (37.5%). En complicaciones mayores (CM) por especialidad, 14.86% fueron por medicina interna y 4.35% de por cirugía ($p=0.003$). Por grado de operador para CM los residentes de 4to año (R4) tuvieron una frecuencia mayor de éstas (50%) contra las de los R1 (4.95%) ($p=0.02$). En los procedimientos colocados de urgencia, 16.13% presentaron CM contra 5.68% de los colocados electivamente ($p=0.02$). Las CM en CVC colocados



por un solo operador fueron de 6.37% contra 37.5% de los que requirieron 2 operadores ($p=0.006$). El sitio anatómico con mayor frecuencia de CM fue la vena yugular interna derecha 14.42%, seguida de la vena subclavia derecha 4.65% ($p=0.03$). En los pacientes que no requirieron cambio de operador para la colocación exitosa del CVC la frecuencia de CM fue de 6.37%, contra 26.09% de los que requirieron cambio de operador ($p=0.02$).

Conclusiones: En el presente estudio la frecuencia de complicaciones mecánicas relacionadas a colocación de CVC estuvo dentro de lo reportado en la literatura, sin embargo específicamente las complicaciones mayores (neumotórax y hemonemotórax) se encontraron en un porcentaje mayor. Factores como la especialidad, grado del operador, urgencia de la colocación, número de intentos, número de operadores, sitio anatómico y cambio del operador tuvieron se asociaron fuertemente a la presencia de complicaciones mayores en la colocación de accesos venosos centrales.

Palabras clave: *catéter venoso central, complicaciones mecánicas, neumotórax.*



DEDICATORIAS

A mi bella esposa, que se mantiene hasta la fecha viviendo de cerca conmigo los malos y buenos momentos, y ha sido mi pilar de apoyo al enfrentar los retos que se han presentado.

A mi madre, la cual con grandes esfuerzos, a pesar de cientos de situaciones adversas siempre ha sabido mostrarme la manera en que se hacen bien las cosas, y siempre me ha proporcionado su cariño, apoyo y tiempo de manera incondicional.

A mi hermano ya que con su continua presencia, amistad y su ejemplo de entereza, fuerza y profesionalismo, ha engrandecido mi vida, la cual de ningún otro modo habría sido la misma.

A mi tío, el cual en las veces de segundo padre ha instruido de manera precisa mi forma de dirigirme en mi carrera.

A mi amigo Delfino, profesionista destacado, con una mentalidad constantemente tan clara, que me ha contagiado de un idealismo lógico, perseverante y dedicado. Gracias por la mano que me ha tendido como ayuda incansablemente.

En memoria de mi padre, mi gran amigo, mi ideal de hombre sencillo, leal, alegre e inteligente, el cual me enseñó todas las cosas que se requieren para llegar a ser feliz, lo absurdo de las ironías de la vida y los motivos de por lo que siempre debemos detenernos a disfrutar todas las pequeñas cosas que normalmente ignoramos.

A toda mi familia, amigos y pacientes.



RECONOCIMIENTOS

A mis ayudantes que con actitud responsable y gran presteza, se convirtieron en mis ojos dentro del hospital, supervisaron y recopilaron los datos necesarios para seguimiento apegado del protocolo en mis periodos de rotaciones y servicio social:

Dra. Liliana Denisse Valencia Sánchez

Dr. Mario Alberto Mejía Barriga

Dr. Gabriel Israel Negrete Ramos



AGRADECIMIENTOS

A todos mis maestros, en primer término los que me han regalado su tiempo, conocimiento y apego, y me han orientado paso a paso en la realización de éste proyecto que figura mi protocolo para titulación.

Dr. Lorenzo Guevara Torres

Dr. Gilberto Fabián Hurtado Torres

Dr. Martín Sánchez Aguilar

Dr. Jaime Belmares Taboada

Y desde luego a los que me han enseñado a lo largo de 4 años el hermoso arte de la Cirugía.

ÍNDICE

.....	I
RESUMEN	I
DEDICATORIAS	III
RECONOCIMIENTOS.....	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ANTECEDENTES.	3
JUSTIFICACIÓN.	7
HIPÓTESIS.	8
OBJETIVO.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	12
ÉTICA.....	13
RESULTADOS.....	15
DISCUSIÓN.	39
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	43
CONCLUSIONES.....	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS.	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla general de factores asociados a complicaciones mayores en comparación con pacientes sin complicaciones o con complicaciones menores.. 31

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Sexo del paciente	15
Gráfica 2. Complicaciones totales	16
Gráfica 3. Cambio de operador	17
Gráfica 4. Número de operadores	17
Gráfica 5. Especialidad del operador	18
Gráfica 6. Grado del operador	19
Gráfica 7. Urgencia de colocación.....	19
Gráfica 8. Sitio final de colocación	20
Gráfica 9. Cambio de sitio inicial de colocación	21
Gráfica 10. Espacio físico de colocación	22
Gráfica 11. Número de intentos.....	23
Gráfica 12. Intentos por especialidad	24
Gráfica 13. Pacientes con múltiples intentos por grados de residentes	24
Gráfica 14. Pacientes polipuncionados con complicaciones por especialidad	25
Gráfica 15. Sitio de colocación en complicaciones menores.....	26
Gráfica 16. Número de intentos en complicaciones menores.	27
Gráfica 17. Grado de residente en complicaciones menores	28
Gráfica 18. Espacio físico en complicaciones mayores.....	33
Gráfica 19. Especialidad del operador en complicaciones mayores	34
Gráfica 20. Grado del operador y complicaciones mayores.....	35
Gráfica 21. Urgencia de colocación en complicaciones mayores.....	35
Gráfica 22. Número de intentos en complicaciones mayores	36
Gráfica 23. Número de operadores en complicaciones mayores	37
Gráfica 24. Sitio de colocación en complicaciones mayores	38

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- Cendi:** centro de distribución.
- CM:** pacientes con complicación mayor
- CVC:** catéter venoso central.
- Der:** derecho (a)
- Dr.:** doctor
- Ej.:** ejemplo.
- Frec.:** frecuencia
- GyO:** ginecología y obstetricia.
- HC:** hospital Central.
- IC:** interconsulta.
- Izq:** izquierdo (a)
- IMP:** Ignacio Morones Prieto.
- Meds.:** medicamentos
- MI:** medicina interna.
- N:** total de la muestra (284 pacientes)
- NC:** pacientes no complicados o con complicación menor
- NPT:** nutrición parenteral
- Núm.:** número.
- n0:** total de pacientes sin complicaciones o con complicación menor
- n1:** total de pacientes con complicación mayor
- PVC:** presión venosa central
- RLGS:** reglamento de la Ley General de Salud.
- R1:** residente de primer grado.
- R2:** residente de segundo grado.
- R3:** residente de tercer grado.
- R4:** residente de cuarto grado.
- Tab:** tabla.
- Transf.:** transfusión
- UTI:** unidad de terapia intensiva.

#: número

#: porcentaje

LISTA DE DEFINICIONES

Acceso venoso central: abordaje de la vena cava a través de la punción de una vena proximal¹⁷.

Catéter venoso central: conducto tubular largo y suave, elaborado con material biocompatible y radio opaco, que se utiliza para infundir solución intravenosa directamente a la vena cava¹⁷.

Complicación mayor: se consideró bajo éste término a la morbilidad producida por la colocación o intento del CVC, la cual requiere para su manejo la realización de un procedimiento invasivo, ej. Sonda pleural o manejo quirúrgico.

Complicación mecánica: aquella anomalía encontrada mediante exploración física y/o corroborada por medio radiológico, resultante de la colocación o intento de colocación del CVC²⁵.

Complicación menor: se consideró bajo éste término a la morbilidad producida por la colocación o intento del CVC, la cual requiere de un manejo no invasivo, ej. Compresión sobre área de punción o simple vigilancia de evolución.

Disfunción del CVC: resistencia al libre flujo de fluidos o incapacidad para obtener retorno de sangre a través del catéter²⁵.

Hematoma: aumento de volumen a nivel del sitio de punción o zonas adyacentes a expensas de sangre, directamente relacionado a la punción vascular²⁵.

Hemoneumotórax: coexistencia de hemotórax y neumotórax, resultantes del intento o colocación del CVC²⁵.

Hemotórax: presencia de sangre en el espacio pleural, resultante de la colocación o intento del CVC, sospechada por medio radiológico y corroborada tras su obtención mediante punción o colocación de sonda pleural²⁵.

Historial de catéteres: número de catéteres venosos centrales que el paciente ha tenido colocados durante internamientos previos en éste o cualquier otro nosocomio e independientemente de la duración e indicación o indicaciones del mismo.

Intento de colocación: cada inserción de la aguja más allá de la piel con la intención de realizar una venopunción²⁵.

Mal posición del catéter: posición de la punta del catéter fuera de la vena cava superior o dentro de ésta pero a más de 3 a 5 cm de la unión de vena cava superior y aurícula derecha¹⁷.

Neumotórax, complicación: presencia de aire libre en el espacio pleural corroborado por algún medio radiológico, resultante de la colocación o intento del CVC²⁵.

Operador: personal médico o paramédico que realiza el procedimiento con finalidad de acceder al sistema venoso central¹⁷.

Polipuncionados: pacientes a los que al realizarse la colocación del CVC se efectúan 2 o más intentos.

Punción arterial: obtención de retorno pulsátil de sangre, con clara o no colocación roja brillante¹⁷.

Recambio de catéter: reposicionamiento o sustitución por otro nuevo dispositivo de acceso venoso central, ya sea por nueva punción o con reintroducción de guía metálica²⁵.

Sitio de colocación: ubicación anatómica en dónde finalmente se consigue el acceso al sistema venoso central²⁵.

ANTECEDENTES.

Las complicaciones asociadas a la colocación de CVC se observan en 2 a 15% de los pacientes en quienes se lleva a cabo éste procedimiento^{1, 2}, el Neumotórax es la más común, con una frecuencia informada de hasta 3%^{3, 4}.

El abordaje de las venas centrales data de principios del siglo pasado, cuando en 1927 se utilizó ésta vía de acceso para cateterizar el bulbo superior de la vena yugular interna. Siendo Forsman quien a si mismo introdujo un catéter a través de la vena cubital media derecha hasta la aurícula derecha⁵.

El uso clínico de CVC fue descrito primero por Aubaniac en 1952 para canular la vena subclavia y resucitar soldados heridos en el campo de batalla⁶.

Los catéteres venosos centrales han llegado a ser esenciales en la práctica médica actual y su uso es rutinario en las diferentes unidades de cuidados intensivos, salas de urgencias y pisos de los servicios de medicina interna y cirugía, sea para fines diagnósticos, de monitoreo y terapéuticos en pacientes hospitalizados. En Estados Unidos, se colocan más de 5 millones de CVC cada año⁷; su uso es altamente prevalente en las unidades de terapia intensiva con una tasa de utilización media que va de 32% a 80% en pacientes adultos⁸.

Las indicaciones para colocar un CVC son variadas: incluyen monitorización hemodinámica, falta de accesos periféricos, incapacidad para obtener nuevos accesos, necesidad de administrar mezclas para nutrición parenteral, soluciones hiperosmolares o irritantes, infusiones continuas de medicamentos que se deben colocar por vías centrales y diálisis^{9, 10}.

Las contraindicaciones son relativas e incluyen: ausencia de los puntos anatómicos de referencia, lesión previa de cuello, presencia de hemo o neumotórax, choque hipovolémico, grados variables de coagulopatía, inhabilidad para asumir una posición supina o Trendelenburg, estenosis de venas centrales, inhabilidad del paciente para tolerar fisiológicamente complicaciones, por ejemplo: el neumotórax en pacientes con compromiso respiratorio severo¹¹.

Las contraindicaciones absolutas para la colocación de estos dispositivos son las fracturas claviculares (en el caso del colocado en vena subclavia), infección local y trombosis venosa¹².

Los sitios anatómicos de colocación más frecuentes son en vena subclavia, vena yugular interna y vena femoral¹³. En la elección de la vía de acceso influyen factores como la posibilidad de infección, la comodidad del paciente, la facilidad en la fijación y curaciones y desde luego, la técnica preferida y mejor dominada por el médico; convirtiéndose en los principales elementos a considerar para la decisión de la vía de abordaje¹¹.

El uso cada vez más frecuente de los CVC ha incrementado la incidencia y severidad de las complicaciones mecánicas, trombóticas y especialmente complicaciones infecciosas. Se informa que más de 15% de los pacientes con CVC tienen complicaciones y de las cuales entre 5 a 19% son complicaciones mecánicas¹¹.

Las complicaciones relacionadas a los CVC se dividen en: infecciosas, mecánicas y trombóticas, de las cuales se reportan como más frecuentes el neumotórax, hemotórax, infección de catéter, trombosis, punción arterial y malposición del catéter¹³.

La clase de complicación varía según el tipo de acceso venoso. En un estudio multicéntrico publicado en Septiembre de 2015, en el que se estudiaron las complicaciones en 3471 CVC colocados en pacientes de terapia intensiva, se encontró que el acceso venoso subclavio representa el de mayor frecuencia de complicación con neumotórax (1.5%), a diferencia de los accesos venosos yugulares (0.5%), mientras que por lado, la vía subclavia es el sitio con menor frecuencia de complicaciones infecciosas y trombosis sintomática relacionada a CVC^{14, 15}.

Como alternativa para facilitar y disminuir el riesgo de complicaciones se ha propuesto la colocación de CVC guiada por ultrasonido, sin embargo, diversos trabajos con el uso del Doppler para la canulación venosa central, no han encontrado superioridad cuando se compara con la cateterización subclavia

convencional “a ciegas” en pacientes de alto riesgo, además de ser altamente dependiente del operador^{16, 21}.

Existen factores específicos que influyen en la probabilidad de presentar complicaciones durante la colocación de los catéteres como lo es la técnica elegida para la colocación del mismo, por ejemplo, si para el abordaje de la vena yugular interna se elige la técnica de Daily (punción anterior al musculo esternocleidomastoideo) en vez de la técnica de Jeringan (punción posterior al musculo esternocleidomastoideo), se expone al paciente a una probabilidad mayor de complicación relacionada al procedimiento¹²; así, también otros factores, como el número de punciones, en diversos estudios ha mostrado ser un factor que reduce la posibilidad de un procedimiento libre de complicaciones, ya que la frecuencia de complicación para la primera punción es de 4.3% mientras que para la segunda aumenta hasta el 24.0% y en el caso de requerirse más de tres intentos para canalizar la vena se aumenta éste riesgo hasta seis veces, comparado con los que se logran colocar en el primer intento. Es por ello que se sugiere un número máximo de 3 intentos antes de solicitar asistencia para concretar la colocación^{11, 16}.

De igual forma resulta de gran importancia conocer las especificaciones en la realización del procedimiento de colocación del CVC, desde la elección del sitio anatómico, adecuada antisepsia, preservando en todo momento la asepsia, así como la preparación del paciente con su adecuada colocación en decúbito supino, el uso de maniobras que permitan aumentar el calibre de la vena a canular (por medio de posición de Trendelenburg) y su adecuada exposición mediante la rotación de la cabeza al lado contrario al del sitio elegido para la colocación, sin dejar de mencionar el correcto uso de la técnica estándar para la introducción del catéter al sistema venoso, como lo es la técnica de Seldinger. Posterior al término de la introducción del catéter es imperativo realizar un control radiográfico que permita verificar el adecuado posicionamiento del mismo (evaluando su posición en la vena cava superior 1 a 2 cm por arriba de la entrada a la aurícula derecha), y corroborar la ausencia de complicaciones postcolocación^{10, 17}.

El manejo de las complicaciones, en caso de que se presenten, dependerá de la severidad de estas, en complicaciones como la mal posición del catéter y la



punción arterial, por lo general, no requieren de medios invasivos para su manejo, resolviéndose con la extracción del catéter y la compresión local del sitio de punción, a diferencia de la presencia de hemo o neumotórax en donde se necesita la colocación de una sonda endopleural. No obstante lo anterior, las dos primeras complicaciones cobran relevancia por su relativamente alta frecuencia, la cual se reporta en 5 a 14% para la malposición^{2, 18}; y de 0.5 a 3% para la punciones arteriales, dependiendo en mayor o menor medida del sitio de colocación elegido entre yugular y subclavio¹⁹. Existen complicaciones de mayor gravedad pero que afortunadamente son menos frecuentes, como lo son las lesiones de grandes venas, producidas por la inadecuada manipulación de las guías metálicas y/o el trocar de punción, con una incidencia informada entre 0.25 a 0.4%^{2, 19}. Por último cabe mencionar otro tipo de complicaciones como las arritmias que se relacionan al contacto del dispositivo de acceso venoso o la guía metálica con la aurícula derecha y que si bien en su mayoría no son causa frecuente de morbimortalidad, es importante tenerlas presentes cuando se colocan accesos venosos en pacientes específicos, como aquellos con cardiopatías²⁰.



JUSTIFICACIÓN.

Durante mucho tiempo los CVC han sido una valiosa herramienta para acceso venoso y ampliamente utilizados, sin embargo, el uso de estos catéteres requiere entrenamiento, supervisión y un meticuloso cuidado después de su inserción, para evitar las complicaciones inmediatas y tardías que se pudiera presentar. Se asume en términos generales que aproximadamente hasta 10% de la población hospitalaria requerirá de un acceso vascular central en el curso de su estancia, dicho porcentaje se incrementa hasta 70% cuando se trata de centros de alta especialidad.

La incidencia de complicaciones mecánicas informadas en la literatura varía entre 2 a 15% dependiendo de la población estudiada. La complicación que con mayor frecuencia se presenta es el neumotórax¹⁵.

En nuestro medio no disponemos de información actualizada en este sentido. Por lo anterior en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” resultaría de gran utilidad contar la misma para el diseño de estrategias de la colocación y manejo de CVCs , con estandarización de las indicaciones, valoración de riesgos, proceso de colocación y cuidados postcolocación de CVC.



HIPÓTESIS.

- En nuestro medio diversos factores como el grado y servicio del operador, área física, condiciones de uso de materiales, abordaje (venoso subclavio, venoso de yugular interna, etc.), así como condiciones propias del paciente se asocian a una mayor frecuencia de complicaciones mecánicas en la colocación de CVC.



OBJETIVO.

- Conocer la frecuencia de complicaciones mecánicas y factores asociados a la presentación de éstas para la colocación de CVC en pacientes de 15 años en adelante hospitalizados en el Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

MATERIAL Y MÉTODOS.

UNIVERSO.

Para la realización de éste estudio se incluyeron todos aquellos pacientes mayores de 15 años de edad a los que se colocó o intentó colocar uno o más catéteres venosos centrales, en el periodo del 1º de Marzo 2015 al 31 de Agosto 2015.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Todos los pacientes mayores de 15 años de edad en los que se consiguiera o intentara colocar un acceso venoso central con el uso de los catéteres especificados para éste propósito.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Pacientes que por alguna causa previamente se les hubiera colocado una sonda pleural ipsilateral al sitio de colocación del CVC.
- Pacientes que previo a la colocación del catéter tuvieran identificados hemo y/o neumotórax.
- Pacientes en los que se consiguiera acceso venoso central con procedimientos diferentes a la punción y colocación con técnica de Seldinger.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Pacientes a los que se colocó CVC y de los que no se dispuso información completa relacionada al procedimiento de colocación o que no se dispuso de control radiográfico postcolocación.

DISEÑO.

Estudio observacional, prospectivo y longitudinal, realizado en el Hospital Central “Ignacio Morones Prieto”, en el periodo del 1 de Marzo 2015 al 31 de Agosto 2015.



VARIABLES

Las variables estudiadas se dividieron en:

Dependientes:

- Presencia de complicaciones mecánicas en la colocación del CVC; a su vez divididas en mayores (neumotórax, hemoneumotórax, hemotórax) y menores (hematoma, sangrado en sitio de punción, guía atorada, punción arterial y malposición)

Independiente:

- Espacio físico de colocación (piso, urgencias, UTI, etc.)
- Especialidad del operador
- Grado del operador
- Historial de catéteres previos
- Interconsultas a otro servicio
- Número de intentos totales
- Número de operadores
- Sexo del paciente
- Sitio anatómico de colocación (vena subclavia, vena yugular interna, vena femoral, etc.)
- Urgencia de colocación (urgente o electivo)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se llevó a cabo con los programas: JMP 8 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) y R 3.1.3²². Se realizaron medidas de tendencia central y dispersión de todas las variables²³. EL análisis descriptivo se llevó a cabo de acuerdo a la naturaleza de la variable estudiada; las variables categóricas se describirán con frecuencias y porcentajes; las numéricas con distribución normal se expresarán en promedio y desviación estándar²⁴.

Para el estudio multivariado se utilizó regresión logística. Los valores de “p” menores de 0.05 serán considerados como significativos.

ÉTICA.

Para el presente estudio no se afectó el proceso comúnmente realizado en ninguno de los eventos observados, se realizó únicamente el registro de datos relacionados al procedimiento de colocación de catéteres venosos centrales, sin intervención de ningún grado, sin modificaciones a la técnica, sin cambios en indicaciones, manejo inicial, ni en el seguimiento de los pacientes. Por lo cual se ubica en investigación sin riesgo, de acuerdo a lo descrito en el artículo 17 título primero del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en salud: “Investigaciones en las que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada, como lo son la revisión de expedientes clínicos y otros”²⁷.

Fundamentado en el Reglamento de la Ley General de Salud (RLGS) en materia de Investigación para la salud: Título Primero artículo 3º fracciones II, III, IV y V; el presente estudio tiene como objetivo contribuir en el conocimiento de los vínculos entre una complicación y las causas de ésta, en el ámbito de la práctica médica, además de aportar datos que ayuden a la prevención y control de problemas de salud, así como la evaluación de efectos nocivos del ambiente y la evaluación de técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la adecuada prestación de servicios de salud²⁷.

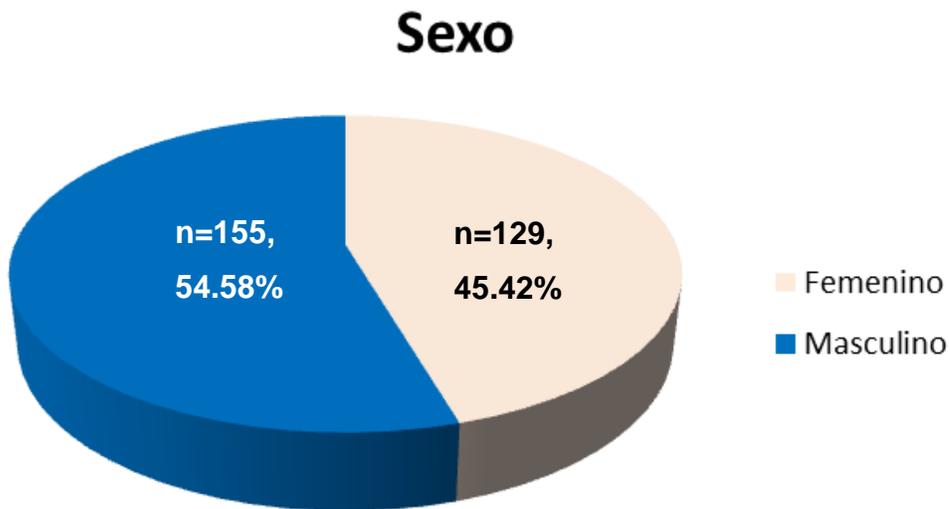
Se respetó la autonomía de los pacientes con la realización de consentimiento informado (aunque al tratarse de una Investigación sin riesgo, éste sea dispensable de no tenerse, según lo referido en el artículo 23 del 1er capítulo del RLGS en investigación²⁷.

Se siguieron las disposiciones normadas en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica, en los artículos 80, 82 y 84²⁷.

RESULTADOS.

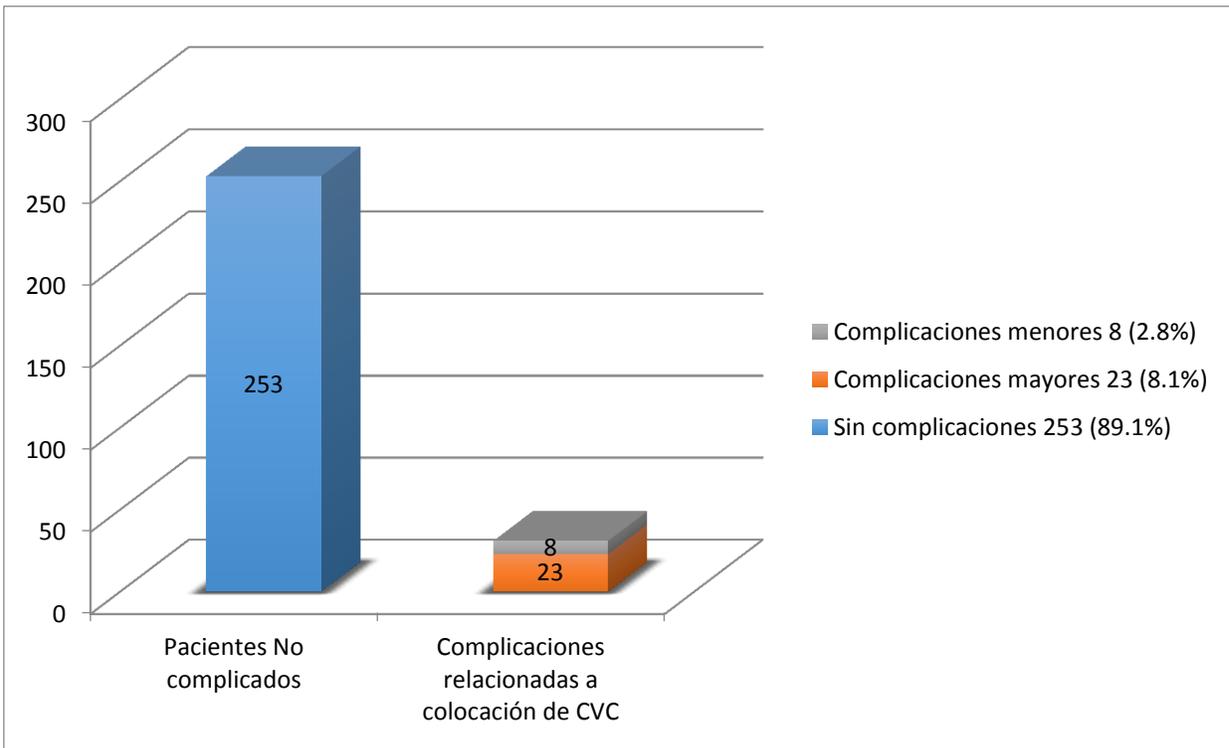
Se incluyeron 288 pacientes en el periodo de estudio, eliminándose 4 por no disponer de datos completos para su incorporación a la base de datos, quedando 284 pacientes que fueron incluidos en el análisis.

La edad media de los pacientes fue de 54.3 años (DE \pm 12.1). En la distribución por sexo, predominó el sexo masculino (gráfica 1).



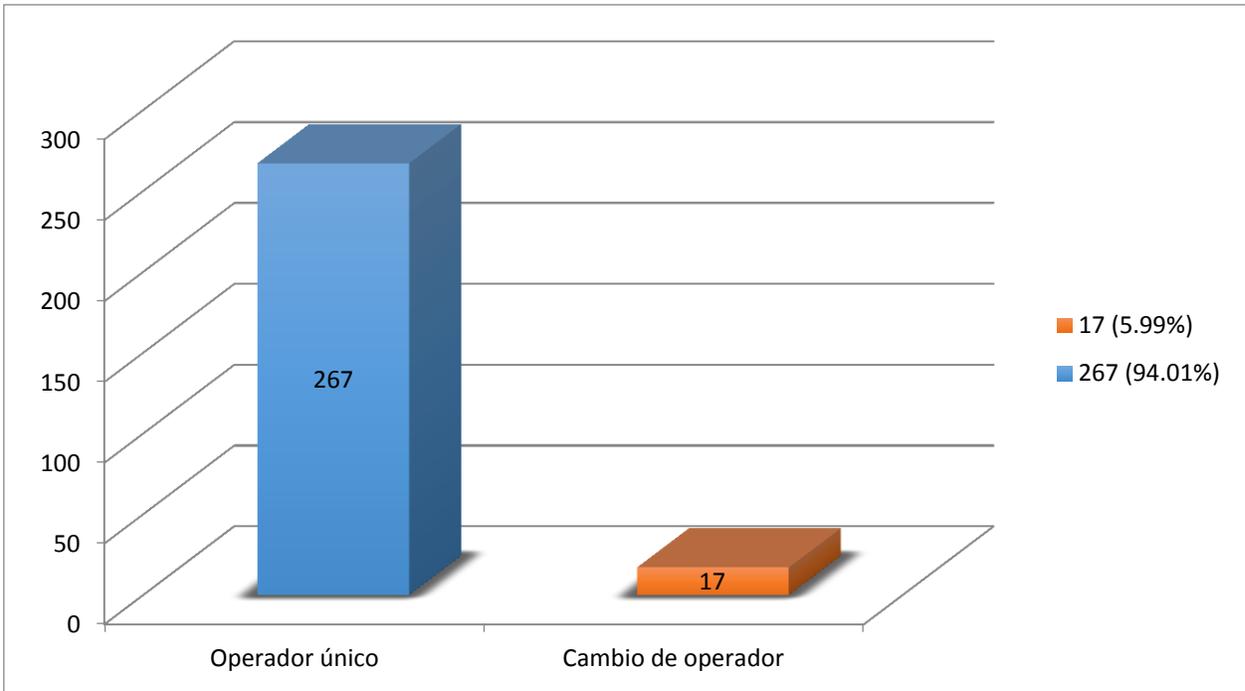
Gráfica 1. Sexo del paciente

El total de complicaciones mecánicas (*variable de interés primario*) relacionadas a colocación de CVC fue de 31 (10.9%): complicaciones menores en 8 pacientes (2.8%) y mayores en 23 (8.1%) (Gráfica2).

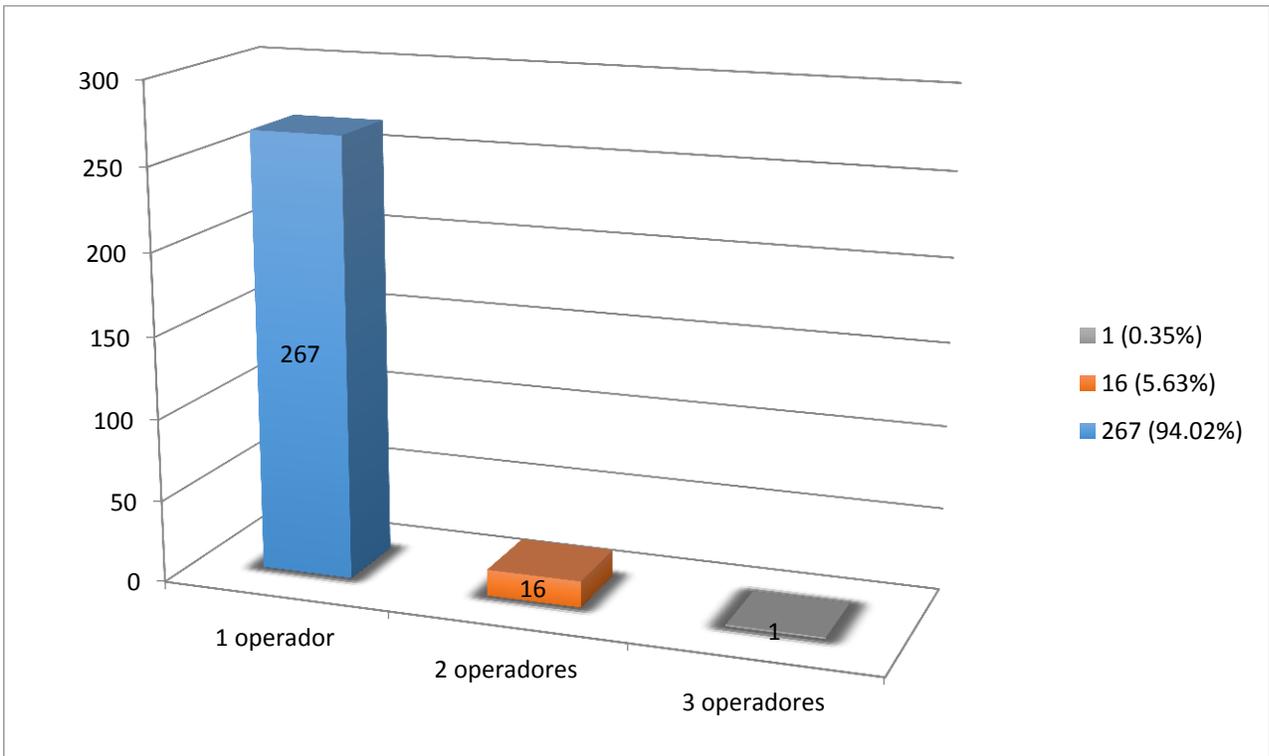


Gráfica 2. Complicaciones totales

Número de operadores: variable para la que se encontró valor mínimo de 1 y máximo de 3. Media de operadores 1 (DE±0.26), en 267 pacientes (94.02%) el CVC fue colocado por sólo un operador y 17 (5.99%) requirió cambio de operador (Gráfica 3): en 16 pacientes (5.63%) fue necesaria la intervención de un segundo operador y en 1 (0.35%) de un tercero para completar la adecuada colocación (Gráfica 4).

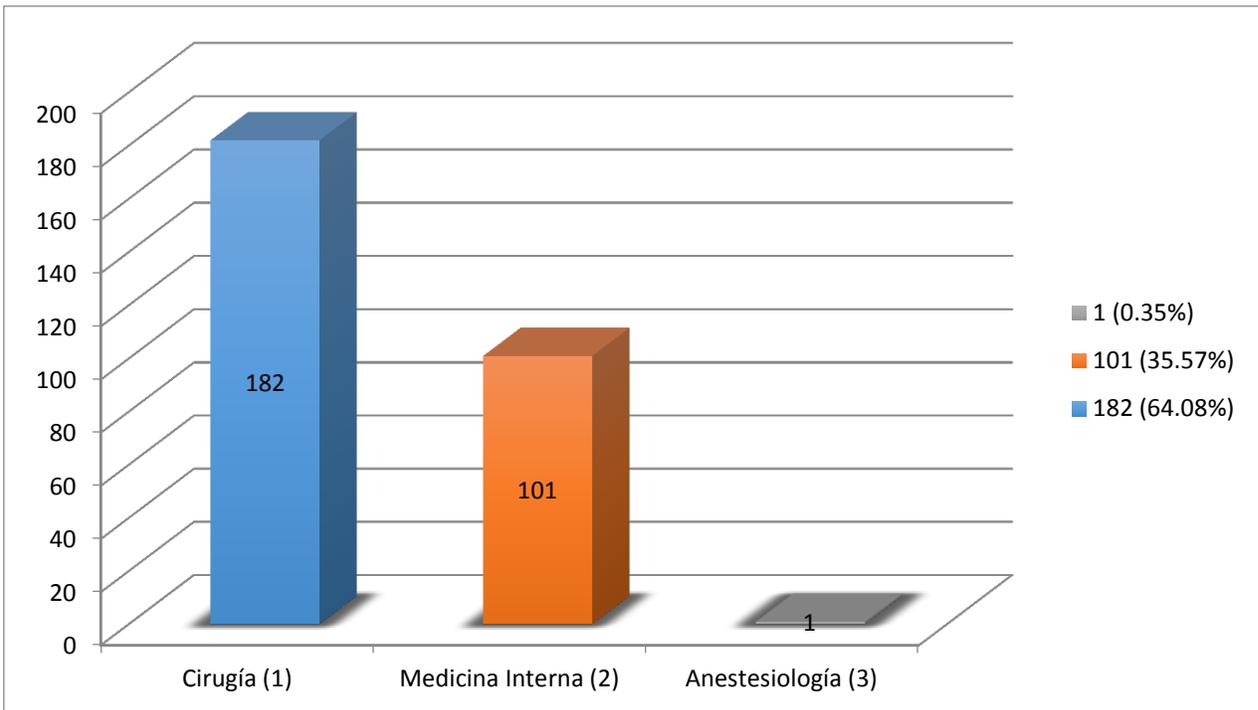


Gráfica 3. Cambio de operador



Gráfica 4. Número de operadores

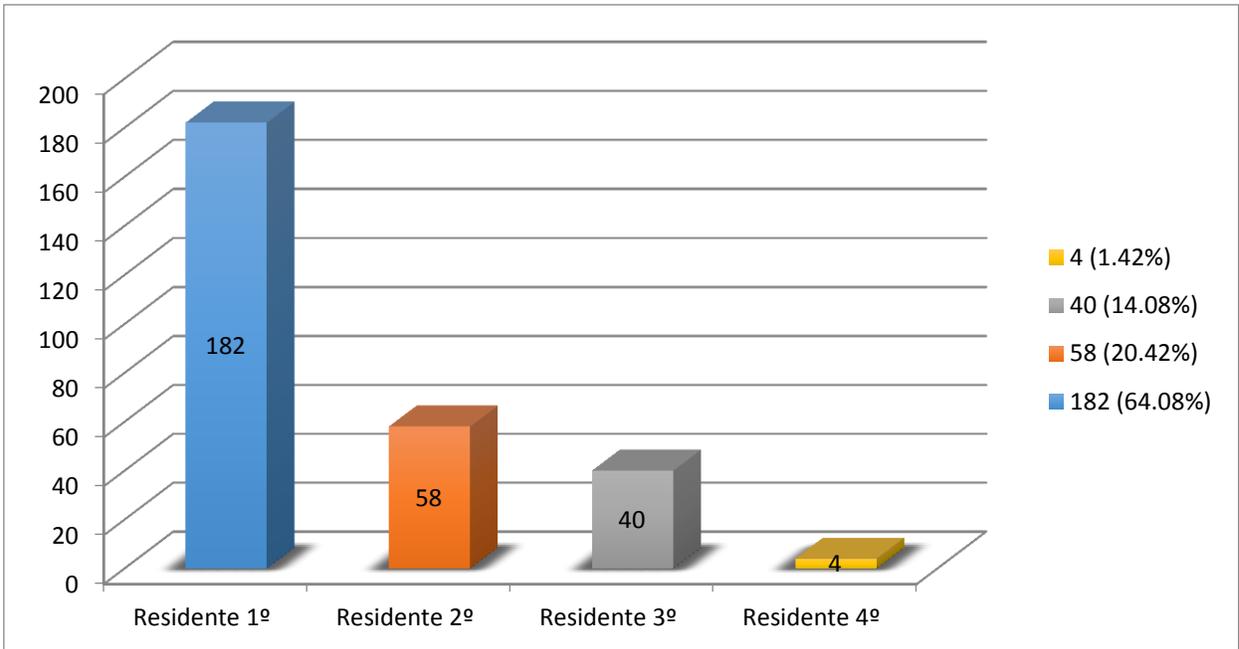
Los catéteres fueron colocados en su mayoría por el servicio de cirugía 182 (64.08%), seguido de medicina interna 101 (35.57%) y por último anestesiología con un solo catéter colocado, lo que representó el 0.35% del total de procedimientos (Gráfica 5).



Gráfica 5. Especialidad del operador

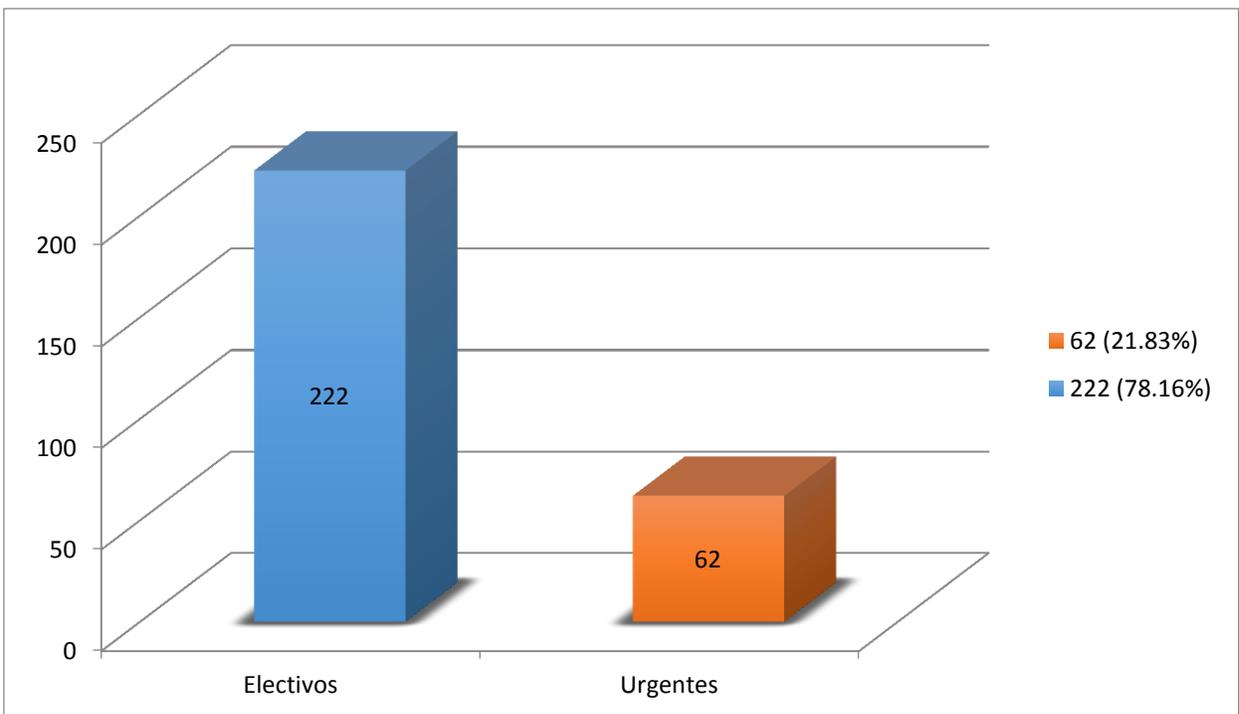
Únicamente en 3 casos (1.06%) se interconsultó a otro servicio para apoyo en la colocación del catéter, de las cuales, 2 fueron al servicio de cirugía y uno al servicio de radiología para asistir la colocación por US. Las dos primeras las solicitó el servicio de medicina interna al de cirugía y la tercera las solicitó el servicio de cirugía.

El grado del operador se denota con un número progresivo que identifica a cada año de la residencia médica en orden ascendente y se indica el número de procedimientos realizados por cada residente (Gráfica 6).



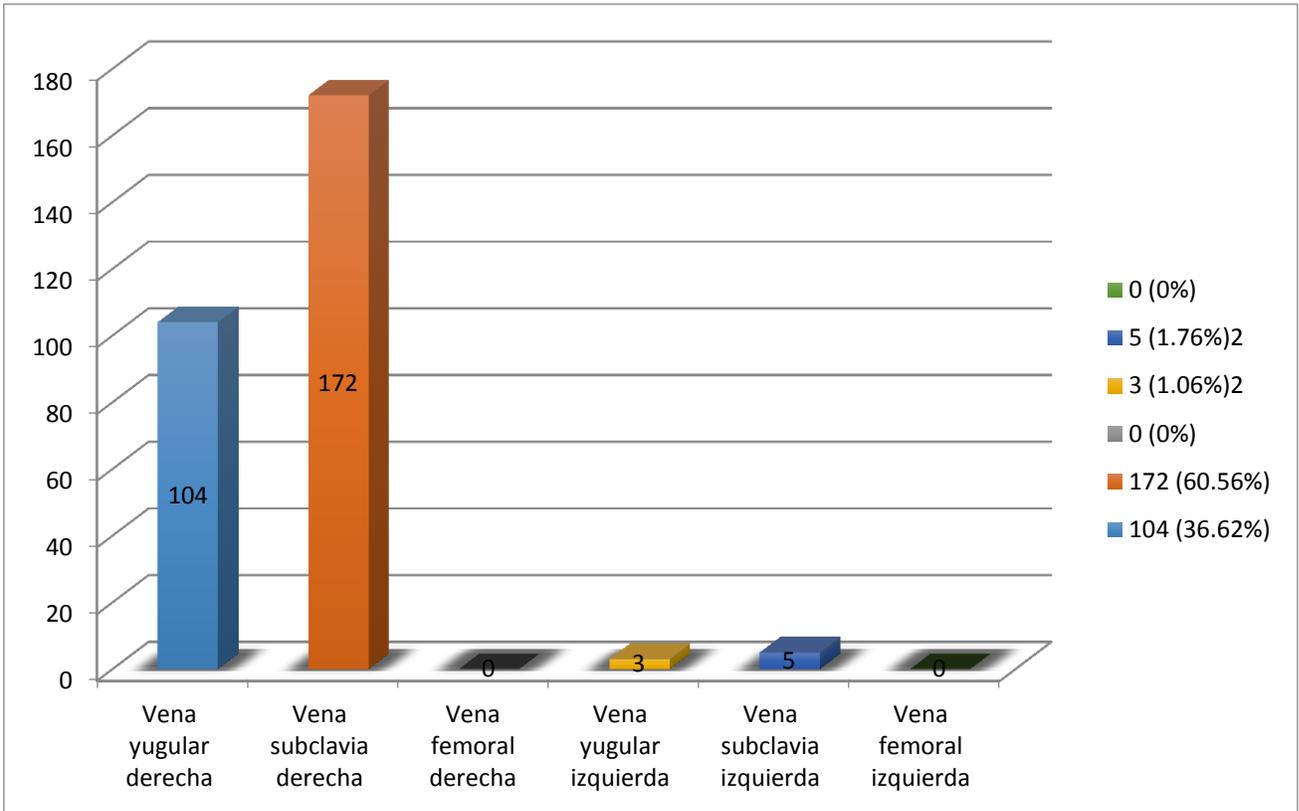
Gráfica 6. Grado del operador

La urgencia para la colocación de CVC se dividió según su necesidad, como urgentes o electivos, colocándose en 62 pacientes de manera urgente (21.83%) y 222 (78.16%) de manera electiva (Gráfica 7).



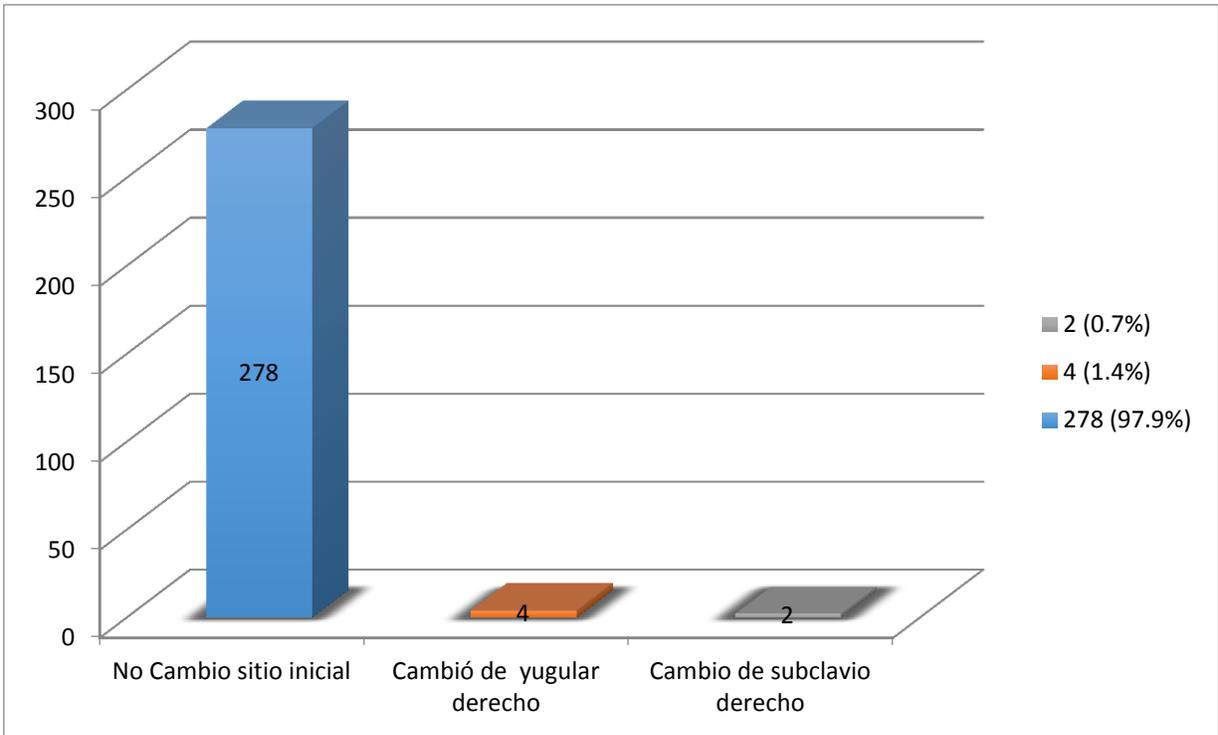
Gráfica 7. Urgencia de colocación

En cuanto al sitio de colocación del CVC: se colocaron 104 (36.62%) en la vena yugular interna derecha, 172 (60.56%) en vena subclavia derecha, 3 (1.06%) en vena yugular interna izquierda y 5 (1.76%) en vena subclavia izquierda (Gráfica 8).



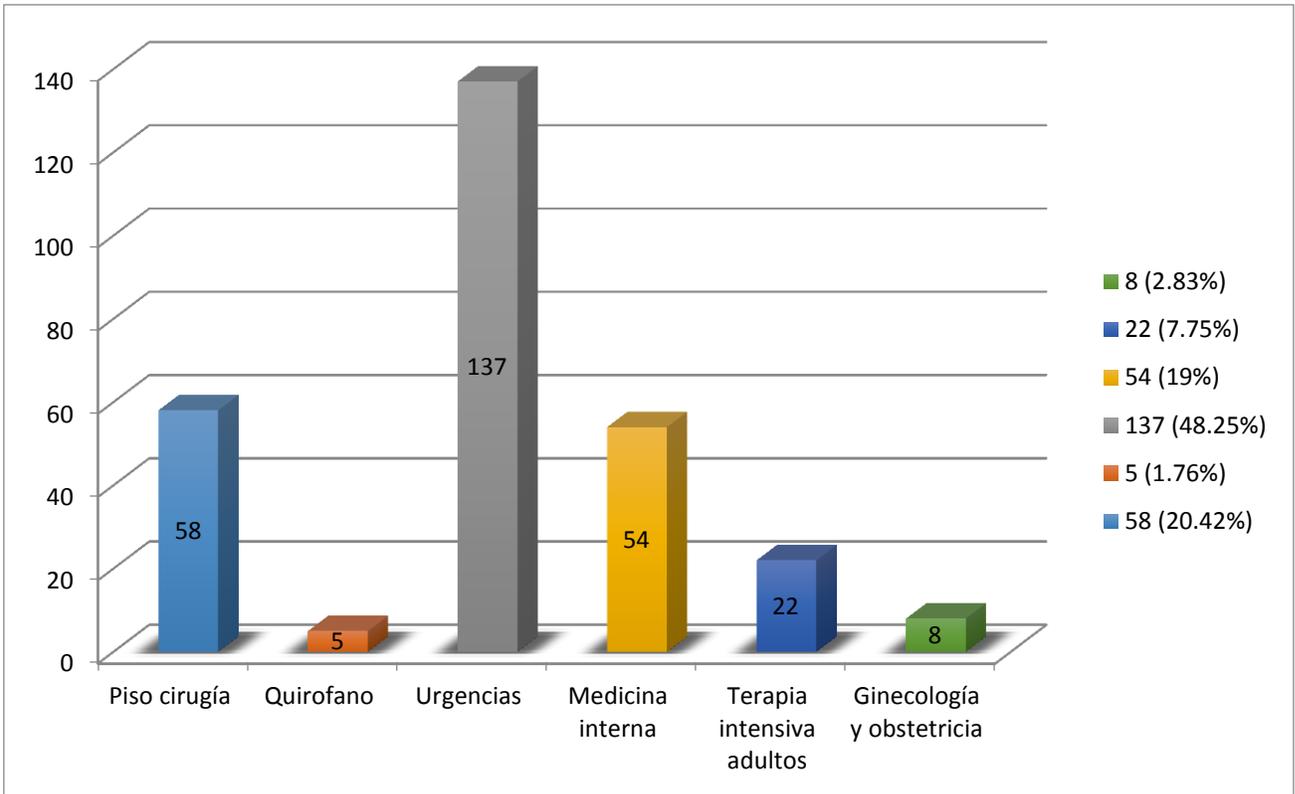
Gráfica 8. Sitio final de colocación

278 pacientes (97.9%) no requirieron cambio del sitio inicial elegido para la colocación del CVC. En 6 pacientes (2.11%), se requirió cambiar el sitio anatómico de dónde se había iniciado la colocación del CVC por otro, debido a la falla en el sitio inicial. De estos, en 4 la punción inicial fue en la vena yugular interna derecha con disposición final en 2 se colocó en la vena subclavia derecha, 1 en la vena subclavia izquierda y 1 en la vena yugular interna izquierda (Gráfica 9); en 2 pacientes inicialmente se puncionó en la vena subclavia derecha finalizando ambos en la vena subclavia izquierda.



Gráfica 9. Cambio de sitio inicial de colocación

El espacio físico donde se colocaron los CVC se distribuyó en 6 áreas dentro del hospital: siendo la más frecuente para el procedimiento la sala de urgencias con 137 catéteres (48.25%), seguido del piso de cirugía con 58 (20.42%), el piso de medicina interna con 54 (19%), en UTI. 22 (7.75%), 8 en GyO (2.82%), por último, en quirófano se colocaron 5 catéteres (1.76%) (Gráfica 10).



Gráfica 10. Espacio físico de colocación

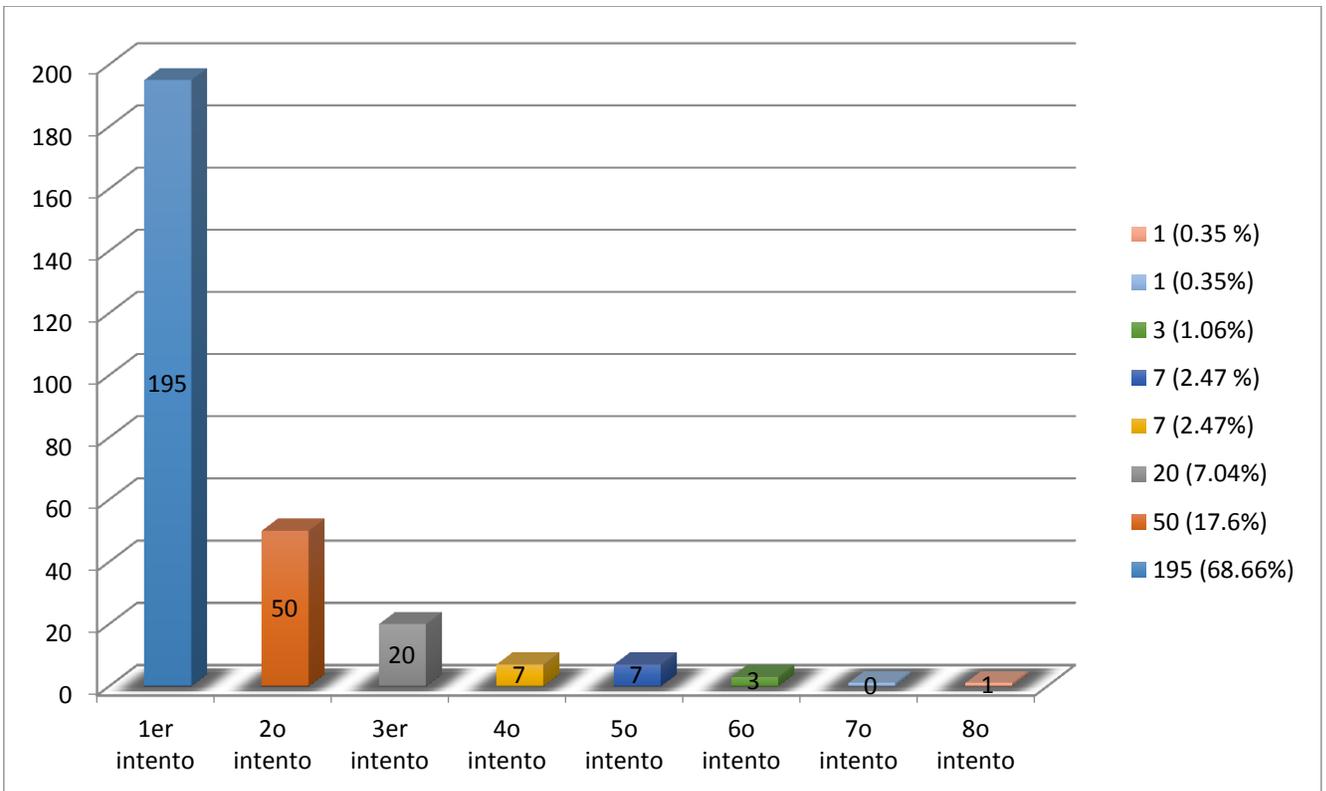
El número de intentos realizados para la colocación de los CVC fue una variable que presentó un rango amplio, para la cual el valor mínimo fue de 1 intento y el máximo de 8, con una media de 2 (DS 1); mediana, moda y desviación estándar de 1.

En total, se realizaron 451 intentos en los 284 pacientes: 195 catéteres (68.66%), fueron colocados al primer intento; 50 (17.6%) al segundo; 20 (7.04%) al tercero, 7 (2.47%) al cuarto y 7 (2.47%) al quinto; 1 catéter (0.35%) al séptimo intento y 1 al octavo intento (0.35%) (Gráfica 11).

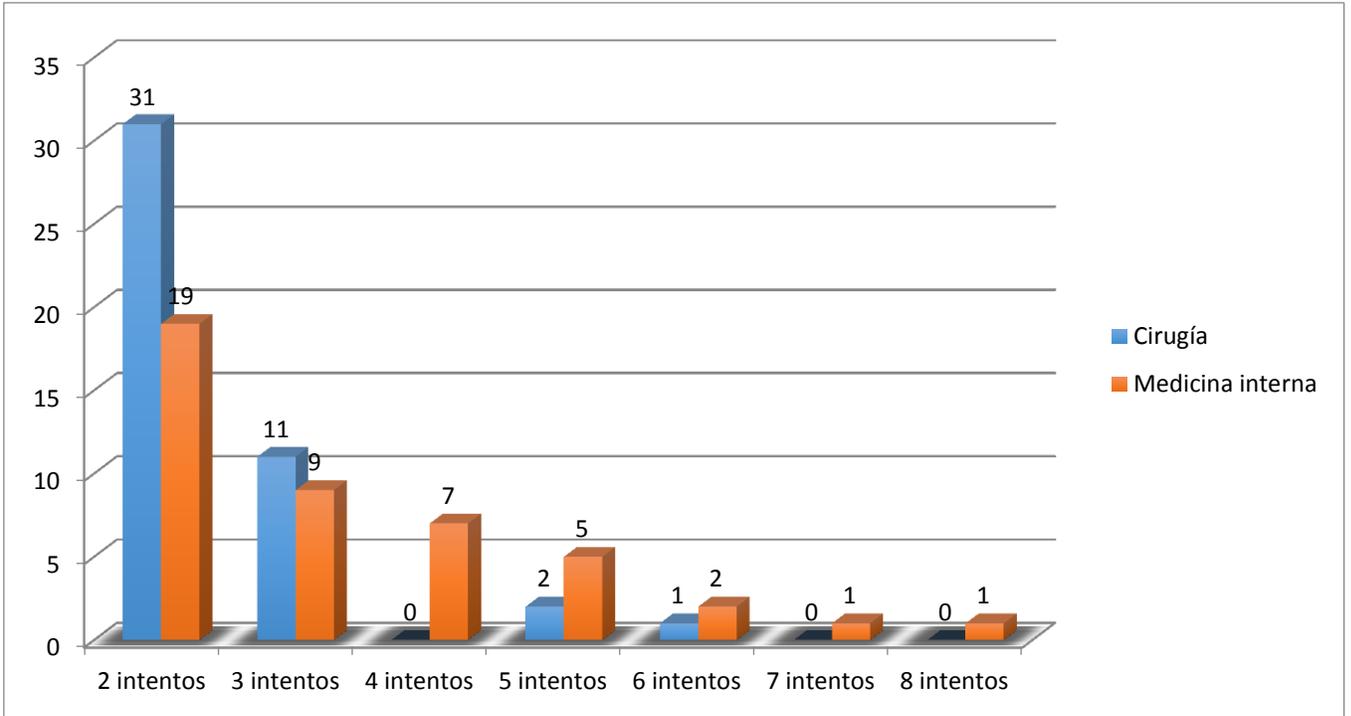
Un total de 89 pacientes (31.34%), requirieron de dos o más intentos para conseguir su adecuada colocación; de éste subgrupo, 17 (19.1%) requirieron la intervención de un segundo y hasta un tercer operador.

Por especialidad del operador, en éstos pacientes polipuncionados se realizaron 45 (50.56%) por el servicio de cirugía y 44 (49.44%) por el servicio de medicina interna; de los llevados a cabo por el servicio de cirugía: 31 (34.83%)

pacientes requirieron 2 punciones, 11 (12.35%) 3 punciones, 2 (2.25%) 5 punciones y 1 (1.12%) paciente necesitó de 6 punciones para colocar el CVC; en los pacientes de medicina interna: 19 (21.35%) ameritaron 2 punciones, 9 (10.11%) 3 punciones, 7 pacientes(7.87%) 4 punciones, 4 (4.49%) 5 punciones, 2 (2.25%) 6 punciones, 1 paciente (1.12%) 7 punciones y uno más 8 punciones (Gráfica 12).

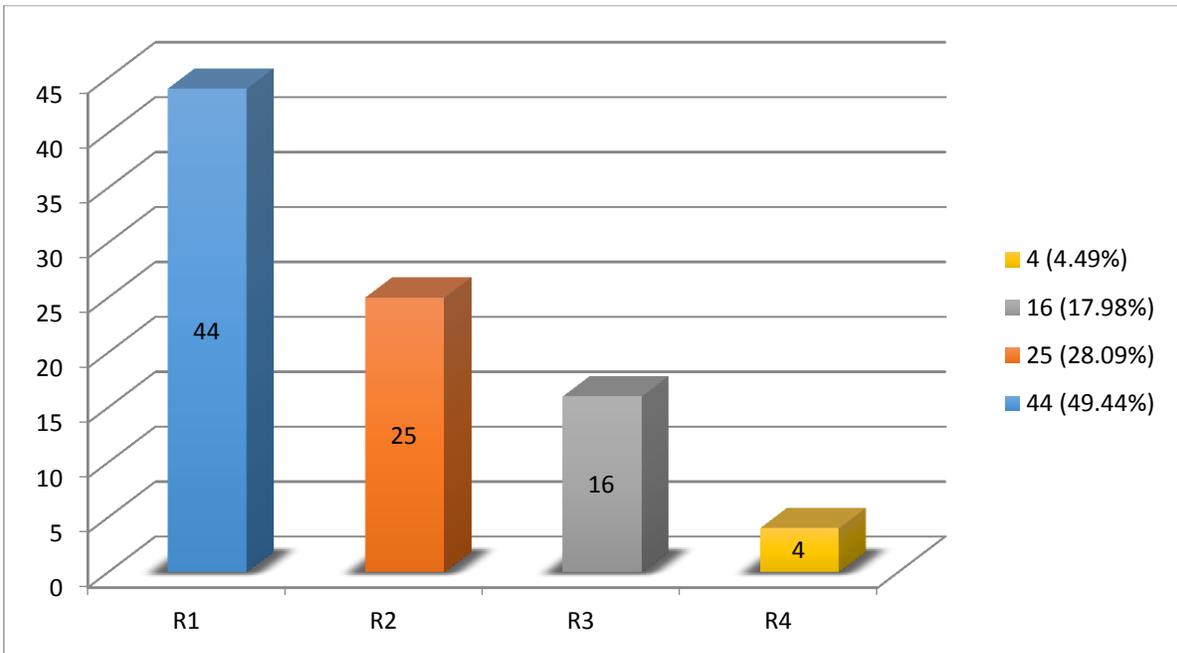


Gráfica 11. Número de intentos



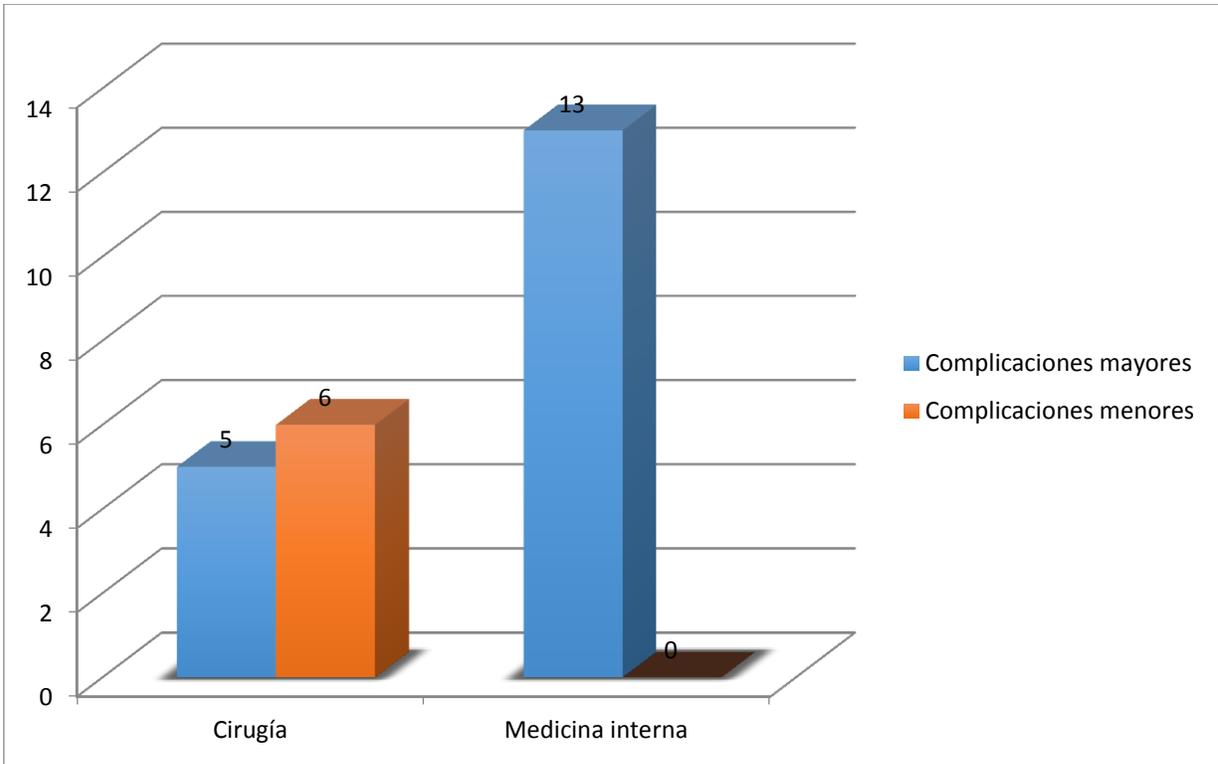
Gráfica 12. Intentos por especialidad

De los 89 pacientes con más de un intento: se realizaron 44 (49.44%) por residentes de 1er grado, 25 (28.01%) por residentes de 2º grado, 16 (17.98%) por residentes de 3er grado y 4 (4.49%) por residentes de 4º grado (Gráfica 13).



Gráfica 13. Pacientes con múltiples intentos por grados de residentes

En los pacientes polipuncionados se presentaron 24 complicaciones (26.97% de los casos); de las cuales fueron 6 menores (25%) y 18 mayores (75%). Contribuyendo el servicio de cirugía con 5 de las mayores (27.77%) y 6 complicaciones menores (100%); mientras que medicina interna tuvo 13 de complicaciones mayores (72.23%) (Gráfica 14).

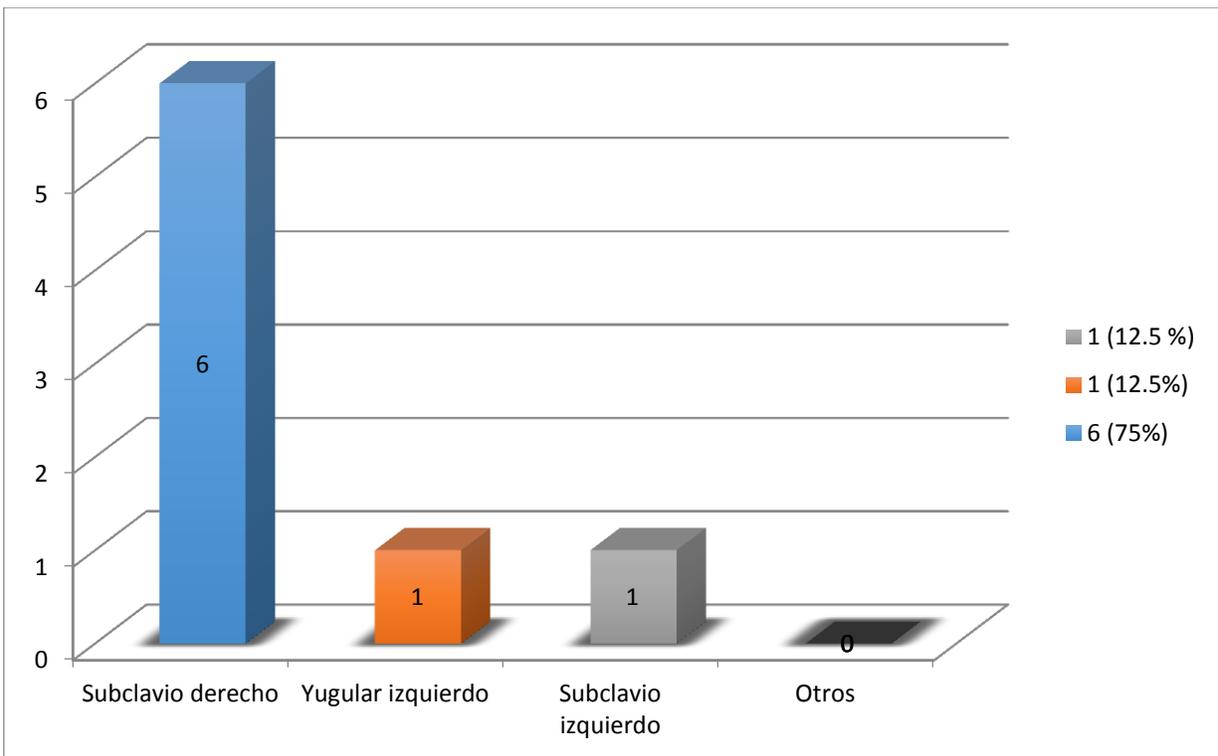


Gráfica 14. Pacientes polipuncionados con complicaciones por especialidad

Once pacientes (3.87% de la muestra), tenían historia de haberseles colocado previamente un CVC, de los cuales se complicaron 5 (45.45%), presentándose: 2 complicaciones mayores en ellos (18.18%): uno con antecedente de colocación de un catéter y el otro con colocación de tres catéteres previos; y en 3 (27.27%) hubo complicación menor, todos antecedente de 1 catéter previo.

Se registraron 6 recolocaciones: 1 por infección (16.67%); 3 por malposición (50%) y 2 más por disfunción (33.33%). En estos pacientes se presentó una complicación mayor (16.67%). En todos los casos el recambio fue por nueva punción.

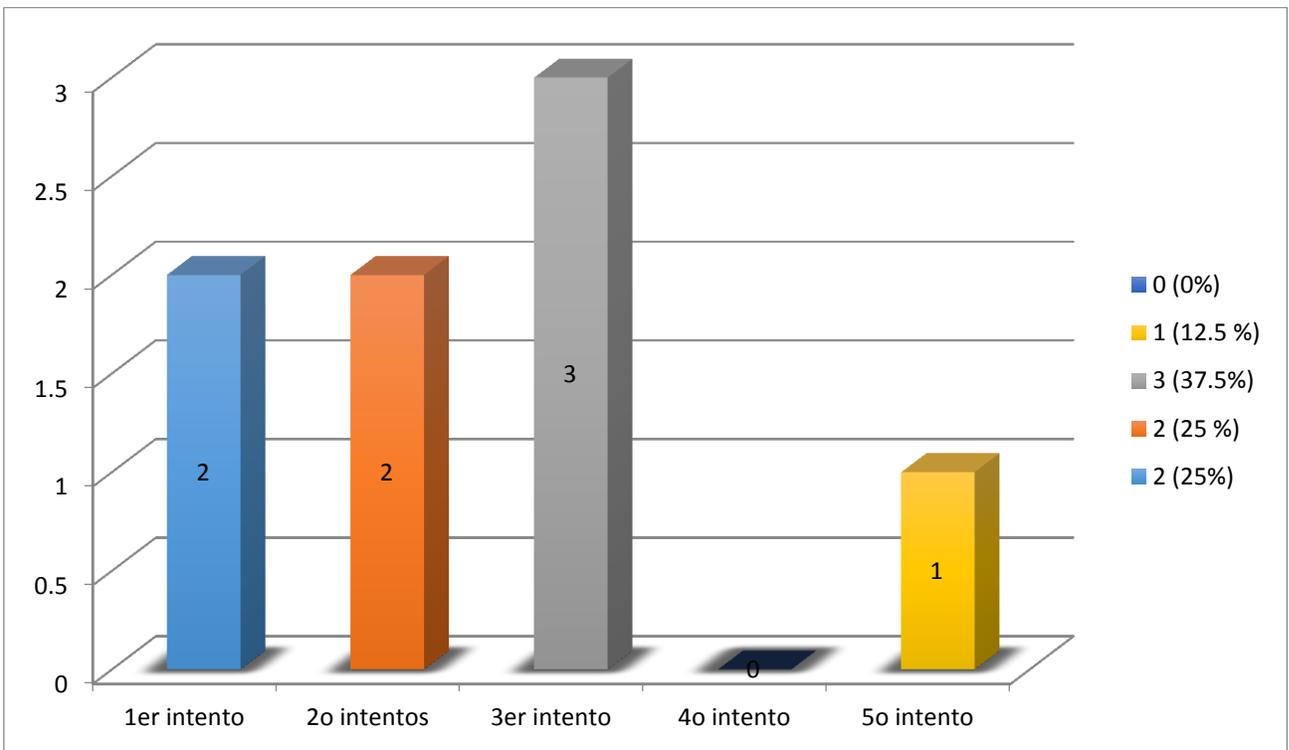
De los 8 pacientes con complicaciones menores (25.8% del total de complicaciones), 5 fueron malposición del catéter (62.5% de las menores) y 3 punciones arteriales (37.5%). Los 8 casos se presentaron en procedimientos electivos; siendo el sitio de colocación más frecuente la vena subclavia derecha (75%) (Gráfica15).



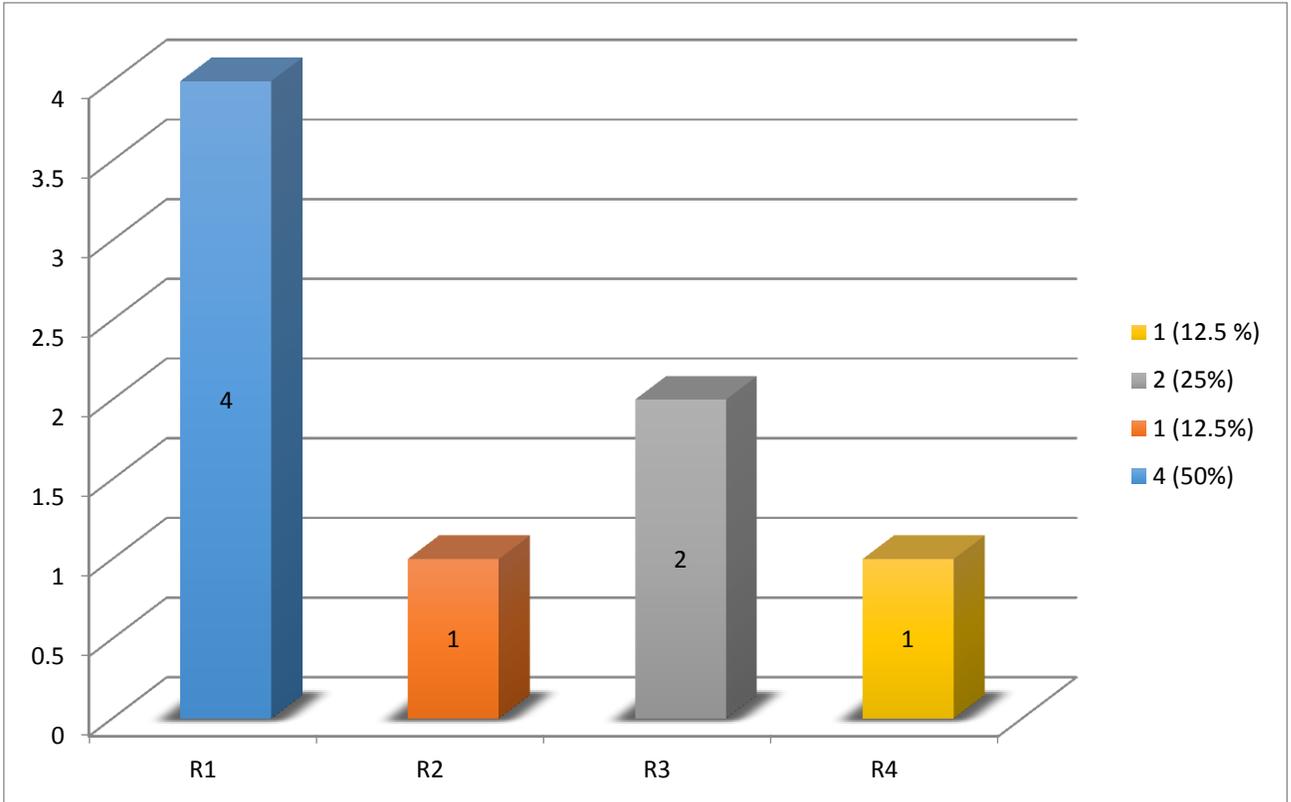
Gráfica 15. Sitio de colocación en complicaciones menores

En 3 de los pacientes que presentaron complicación menor requirieron de tres intentos antes de conseguir la colocación adecuada del CVC; en 2 se colocó el catéter en el segundo intento y 1 paciente requirió de cinco intentos; los 2 restantes se colocaron al primer intento (Gráfica 16). Cuatro de éstos catéteres fueron

colocados por residentes de 1er grado (50%), uno por residente de 2º (12.5%), dos por residentes de 3º (25%) y uno por residente de 4º grado (12.5%) (Gráfica 17).



Gráfica 16. Número de intentos en complicaciones menores.



Gráfica 17. Grado de residente en complicaciones menores

Tabla General de comparación entre el grupo de pacientes no complicados o con complicación menor contra los que presentaron una complicación mayor.

(N=284) Variables	No complicaciones o complicación menor (n0=261)		Neumotórax o Neumoheмотórax (n1=23)		Frec. De CM	P
	# (%de N)	(%de n0)	# (%de N)	(%de n1)		
Espacio físico^A						0.09
Piso de Cirugía	56 (19.72%)	(21.46%)	2 (0.7%)	(8.7%)	3.45%	
Quirófano	5 (1.76%)	(1.92%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Urgencias	127 (44.72%)	(48.66%)	10 (3.52%)	(43.48%)	7.3%	
Piso de Medicina	48 (16.9%)	(18.39%)	6 (2.11%)	(26.09%)	11.11%	
UTI	17 (5.99%)	(6.51%)	5 (1.76%)	(21.74%)	22.73%	
GyO	8 (2.82%)	(3.07%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Especialidad operador^B	91.9%	100%	8.1%	100%		0.003
Cirugía	174 (61.27%)	(66.67%)	8 (2.82%)	(34.78%)	4.35%	
Medicina Interna	86 (30.28%)	(32.95%)	15 (5.28%)	(65.22%)	14.86%	
Anestesiología	1 (0.35%)	(0.38%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Radiología	0 (0%)	(0%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Grado operador^C	91.9%	100%	8.1%	100%		0.02
R1	173 (60.92%)	(66.28%)	9 (3.17%)	(39.13%)	4.95%	
R2	51 (17.96%)	(19.54%)	7 (2.46%)	(30.43%)	12.07%	
R3	35 (12.32%)	(13.41%)	5 (1.76%)	(21.74%)	12.5%	

R4	2 (0.7%)	(0.77%)	2 (0.7%)	(8.7%)	50%	
Urgencia de colocación^D	91.9%	100%	8.1%	100%		0.02
Urgente	52 (18.31%)	(19.92%)	10 (3.52%)	(43.48%)	16.13%	
Electivo	209 (73.59%)	(80.08%)	13 (4.58%)	(56.52%)	5.86%	
Número intentos^E	91.9%	100%	8.1%	100%		0.001
1	190 (66.9%)	(72.8%)	5 (1.76%)	(21.74%)	2.56%	
2	44 (15.49%)	(16.86%)	6 (2.11%)	(26.08%)	12%	
3	18 (6.34%)	(6.9%)	2 (0.7%)	(8.7)	10%	
4	3 (1.06%)	(1.15%)	4 (1.41%)	(17.39%)	57.14%	
5	3 (1.06%)	(1.15%)	4 (1.41%)	(17.39%)	57.14%	
6	2 (0.7%)	(0.77%)	1 (0.35%)	(4.35%)	33.33%	
7	0 (0%)	(0%)	1 (0.35%)	(4.35%)	100%	
8	1 (0.35%)	(0.38%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Núm. operadores^F	91.9%	100%	8.1%	100%		0.006
1	250 (88.02%)	(95.8%)	17 (5.99%)	(73.91%)	6.37%	
2	10 (3.53%)	(3.82%)	6 (2.11%)	(26.09%)	37.5%	
3	1 (0.35%)	(0.38%)	0 (0%)	(0%)	0%	
Sitio anatómico^G	91.9%	100%	8.1%	100%		0.03
Vena yugular Interna Der	89 (31.34%)	(34.1%)	15 (5.28%)	(65.22%)	14.42%	
Vena subclavia Der	164 (57.74%)	(62.84%)	8 (2.82%)	(34.78%)	4.65%	
Vena yugular Interna Izq	3 (1.06%)	(1.15%)	0 (0%)	(0%)	0%	

Vena subclavia Izq 5 (1.76%) (1.91%) 0 (0%) (0%) 0%

(N=284) Variables	No complicaciones o complicación menor n0=261 (91.9% de N)		Neumotórax o Neumohemotórax n1=23 (8.1%)		Frec. De CM	P
	# (%de n0)	(%de V0)	# (%de n1)	(%de V1)		
Historial catéteres^H	9 (3.45%)	100%	2 (8.7%)	100%		0.07
1	9 (3.45%)	(100%)	1 (4.35%)	(4.35%)	10%	
2	0 (0%)	(0%)	0 (0%)	(0%)	0%	
3	0 (0%)	(0%)	1 (4.35%)	(4.35%)	100%	
Recambio catéter^J	5 (1.92%)	100%	1 (4.35%)	100%		0.5
Por punción	5 (1.92%)	(100%)	1 (4.35%)	(100%)	16.67%	
Con guía	0 (0%)	(0%)	0 (0%)	(0%)	0%	
IC otro servicio^K	2 (0.77%)	100%	1 (4.35%)	100%		0.3
A Cirugía	1 (0.38%)	(50%)	1 (4.35%)	(100%)	50%	
A Radiología	1 (0.38%)	(50%)	0 (0%)	(0%)	0%	

Tabla 1. Tabla general de factores asociados a complicaciones mayores en comparación con pacientes sin complicaciones o con complicaciones menores



Símbolos y abreviaturas de la tabla:

CM: Complicación mayor,

Der: derecho (a)

Frec: Frecuencia

Izq: Izquierdo (a)

N: Total de la muestra (284 pacientes)

n0: Total de pacientes sin complicaciones o con complicación menor

n1: Total de pacientes con complicación mayor

#: Número

#: Porcentaje

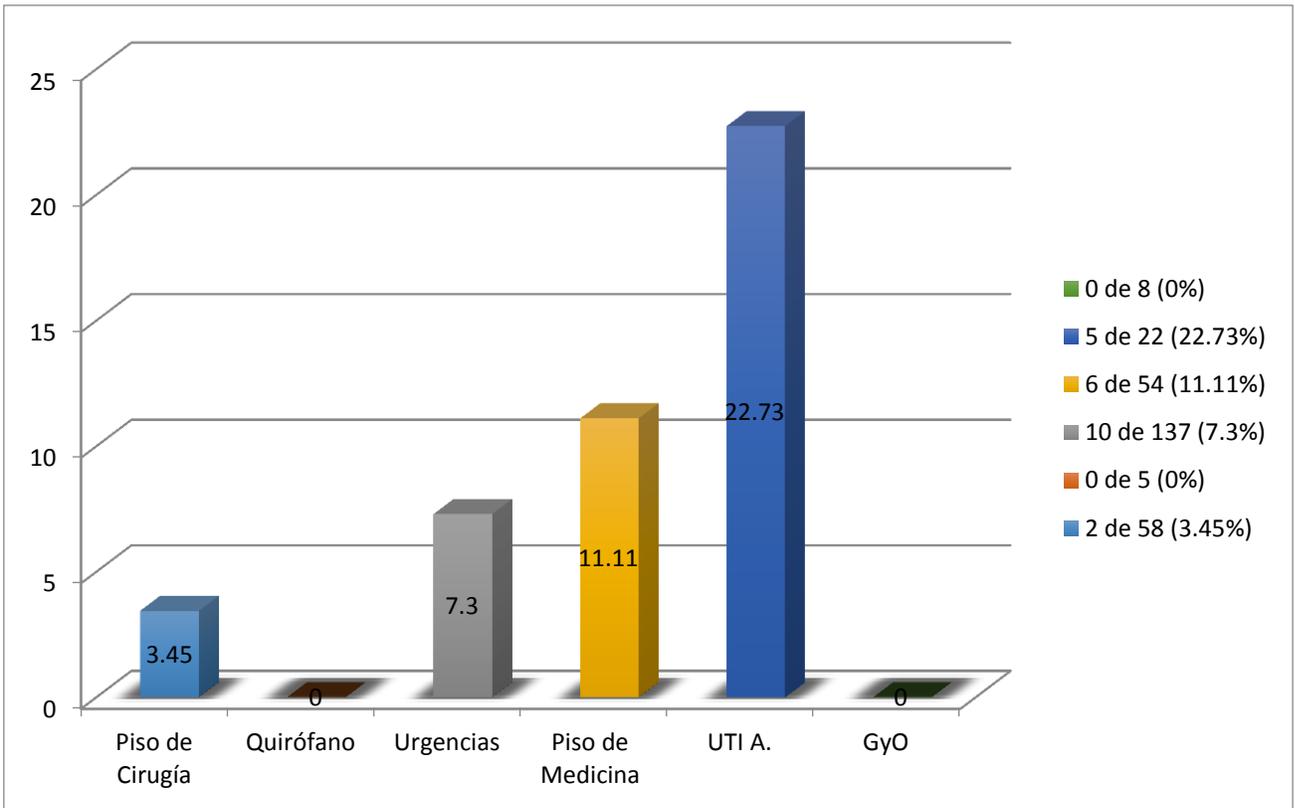
V: Variable o factor asociado a probablemente complicación en cuestión (cambio de operador, espacio físico, etc.)

V0: Total de pacientes con Factor de riesgo presente pero sin complicación mayor

V1: Total de pacientes con factor de riesgo presente y con complicación mayor

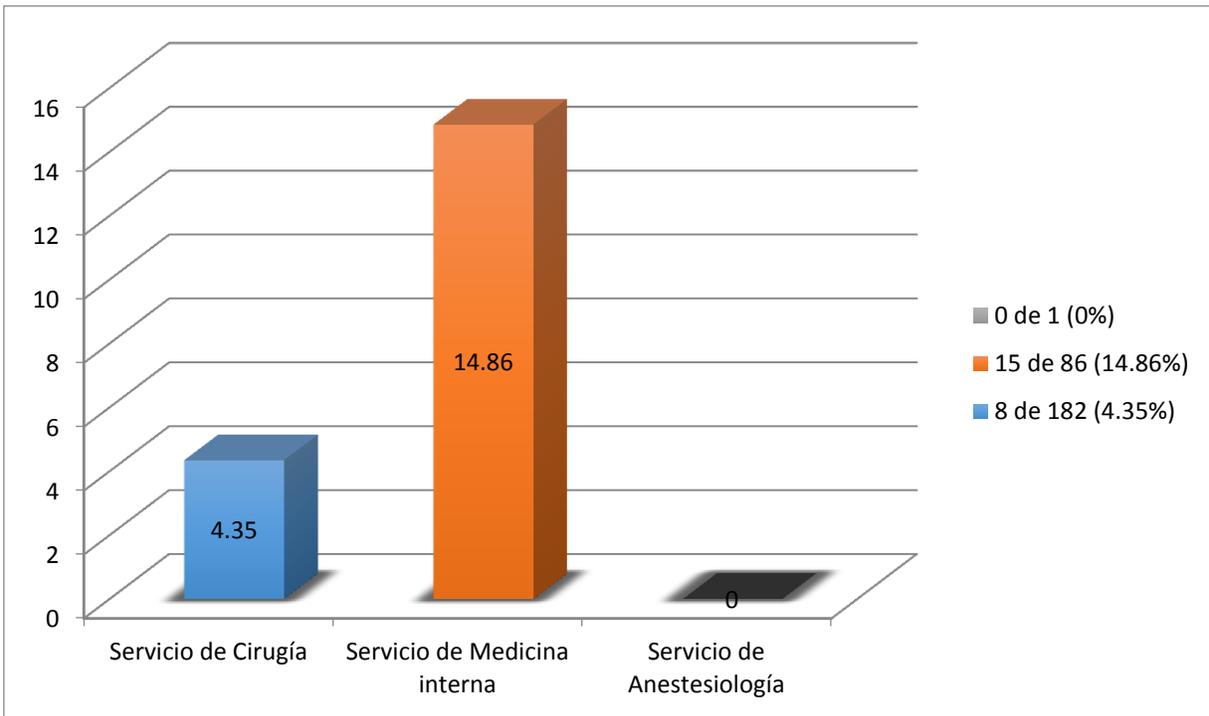
Connotaciones de la tabla.

^A Se tuvieron complicaciones mayores en 2 de los colocados en el piso de cirugía (8.7%), 10 de los colocados en urgencias (43.48%), 6 de los colocados en medicina interna (26.09%), 5 de los que se pusieron en terapia intensiva (21.74%) y sin complicaciones los puestos en quirófano y en GyO. Por servicio la frecuencia de complicaciones fue la siguiente: 3.45% para el piso de cirugía; 0% para quirófano; 7.3% para urgencias; 11.11% para medicina interna; 22.73% para UTI y 0% para GyO (Gráfica18). $p=0.09$.



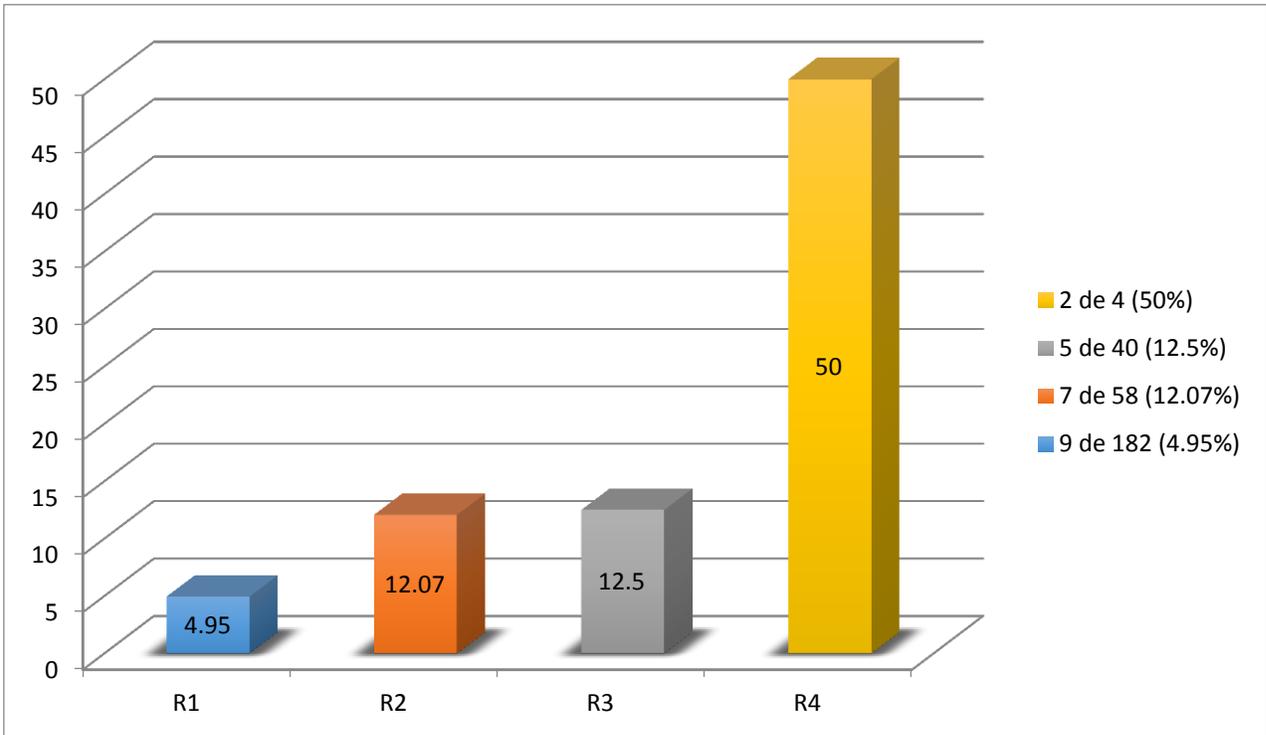
Gráfica 18. Espacio físico en complicaciones mayores

^B Por especialidad, se presentaron 8 complicaciones mayores en los CVC colocados por el servicio de cirugía (34.78%) y 15 del servicio de medicina interna (65.22%). La frecuencia de complicaciones mayores por servicio fue de 4.35% y 14.86% respectivamente (Gráfica 19). $p= 0.003$.



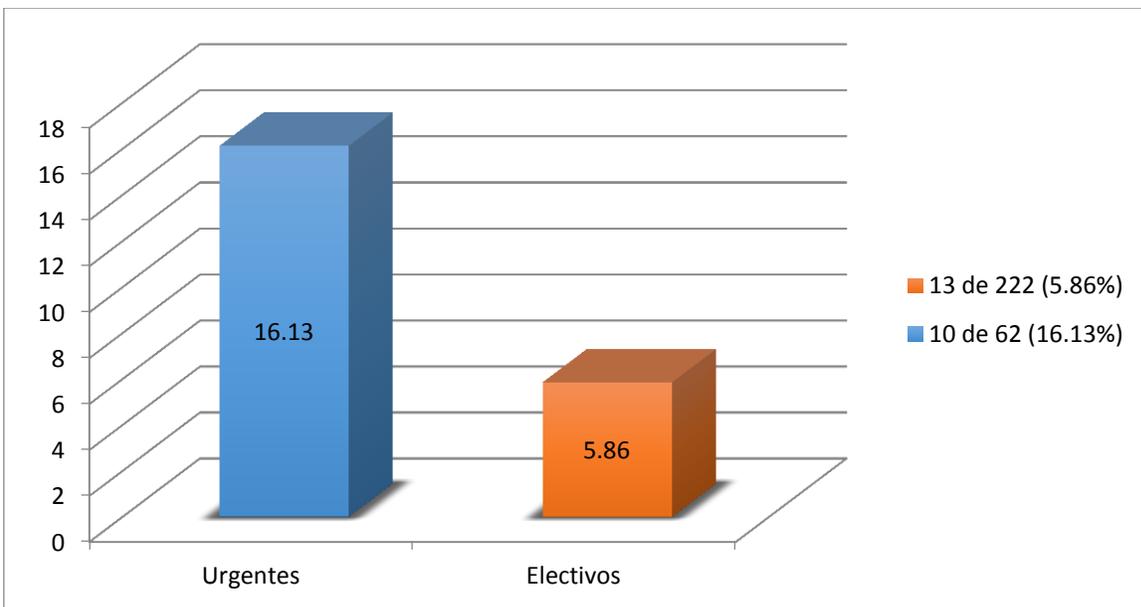
Gráfica 19. Especialidad del operador en complicaciones mayores

^C En cuanto al grado del operador, se tuvo una frecuencia de complicaciones mayores de: 2 pacientes (50%) en los CVC colocados por los R4, 5 pacientes (12.5%) en los de R3, 7 pacientes (12.07%) de los R2 y 9 pacientes (4.95%) de los R1 (Gráfica20). $p= 0.02$.



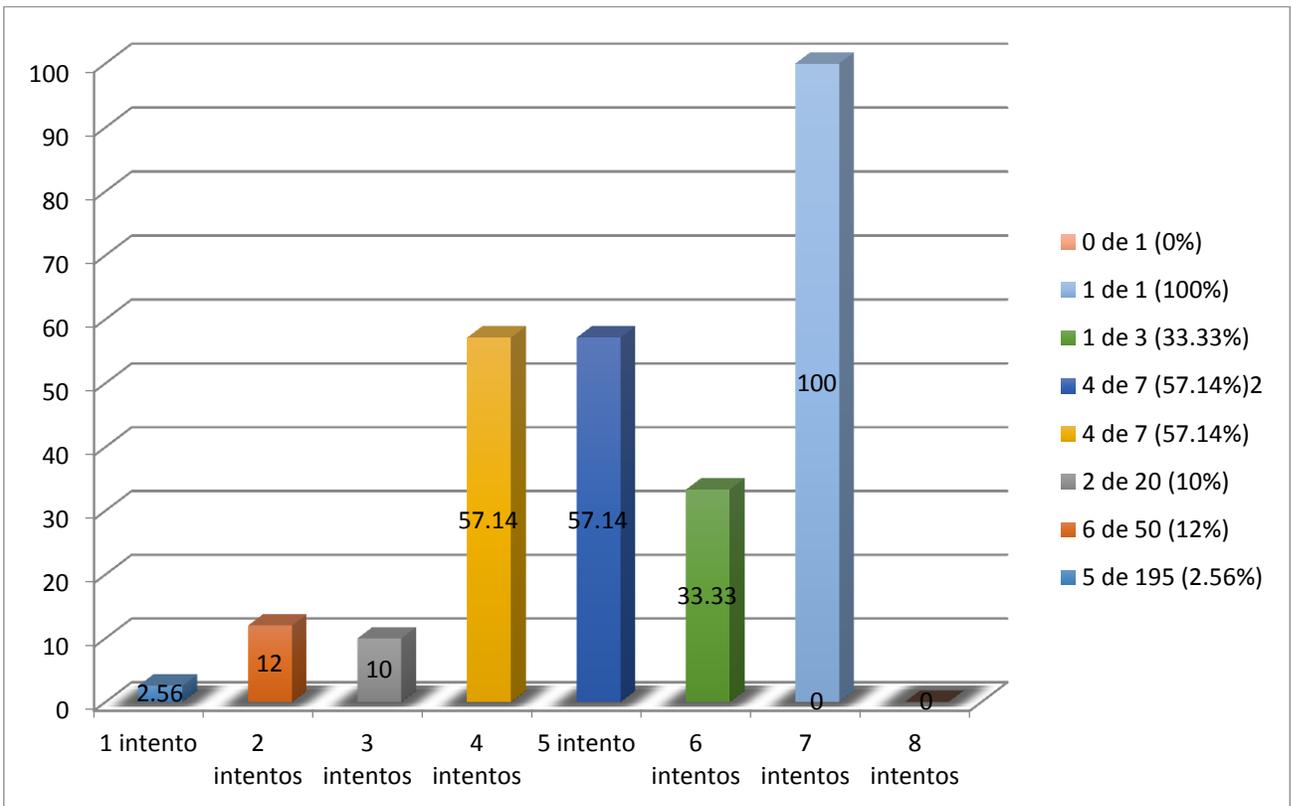
Gráfica 20. Grado del operador y complicaciones mayores

^D En cuanto a la indicación de colocación de CVC la frecuencia de complicación fue de: 10 procedimientos urgentes (16.13%) y 13 electivos (5.86%) (Gráfica21). $p=0.02$.



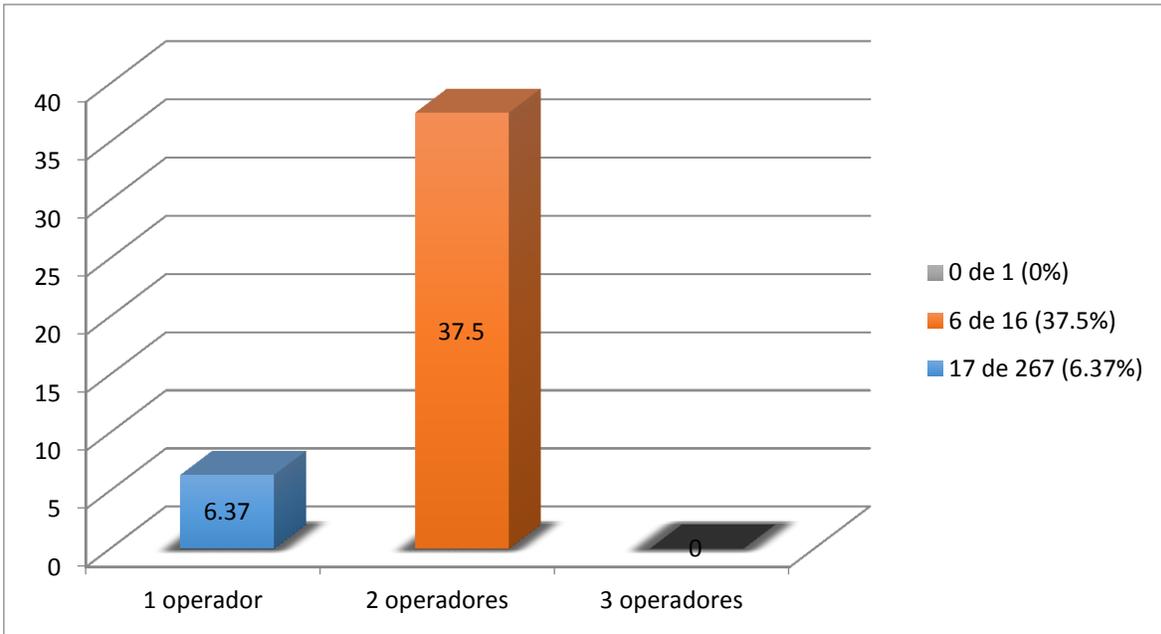
Gráfica 21. Urgencia de colocación en complicaciones mayores

E De los intentos realizados por paciente para colocar el CVC hubo con complicaciones mayores en: 5 pacientes (2.56%) en los que se colocó al primer intento, en 6 pacientes (12%) de dos intentos, en 2 pacientes (10%) de tres intentos, en 4 pacientes (57.14%) de cuatro intentos, en 4 pacientes de cinco intentos (57.14%), en 1 paciente de seis intentos (33.33%), en 1 paciente (100%) de siete intentos y sin complicación 1 paciente al que se realizaron 8 intentos (Gráfica22). $p=0.001$.



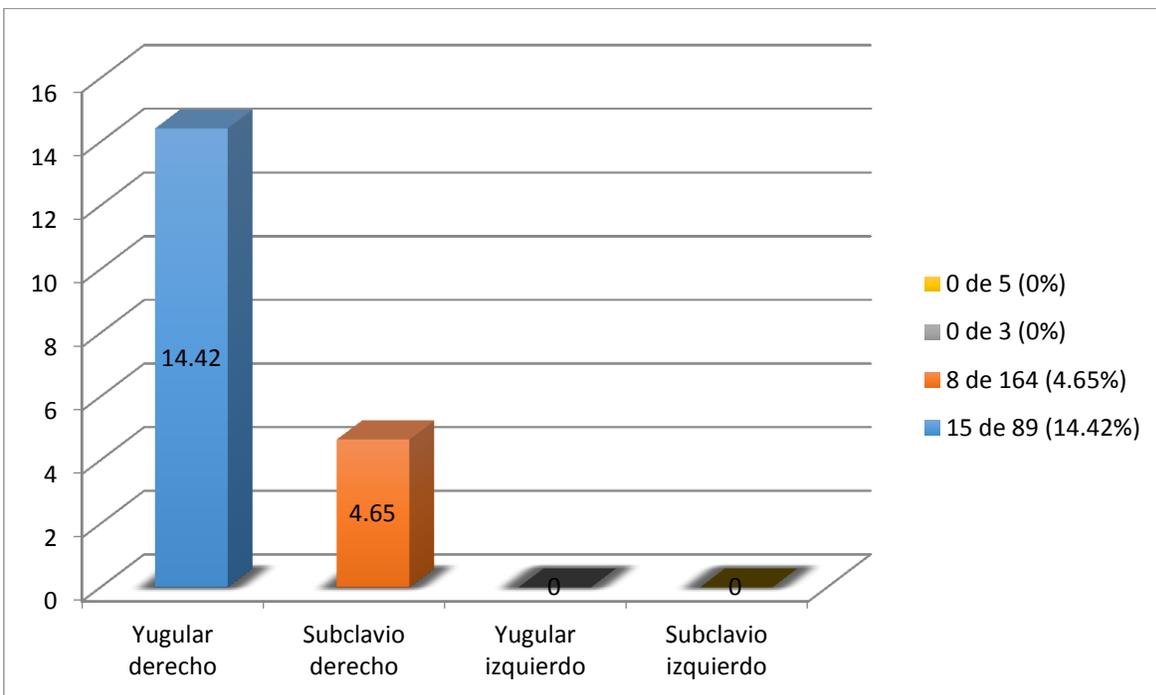
Gráfica 22. Número de intentos en complicaciones mayores

F El número de operadores para las complicaciones mayores fue de 1 a 2. Presentándose 17 CM en 267 pacientes (6.37%) en los que tuvieron un solo operador y 6 de 16 (37.5%) de los que requirieron un segundo operador (Gráfica 23). $p=0.006$.



Gráfica 23. Número de operadores en complicaciones mayores

^G Para el sitio anatómico de colocación, se presentaron CM en 15 pacientes (14.42%) de 89 casos a los que se colocó catéter en la vena yugular interna derecha y en 8 pacientes (4.65%) a los que se colocó en la vena subclavia derecha (Gráfica 24). $p= 0.03$.





Gráfica 24. Sitio de colocación en complicaciones mayores

- ^H Dos de los pacientes con historial de catéteres previos presentaron complicación mayor: 1 (a10%) de los que tuvieron antecedente de un catéter y el 1 (100%) con antecedente de 3 catéteres previos. $p=0.07$.
- ^J En los pacientes que ameritaron recambios de catéter (6), se tuvo complicación mayor en 1 (16.67%). $p=0.5$.
- ^K Se realizaron interconsultas a otros servicios para completar la colocación del CVC en 3 pacientes, de las cuales fueron 2 a cirugía general (emitidas por medicina interna); y 1 a radiología, aunque la interconsulta fue solamente para el empleo del ultrasonido con procedimiento efectuado por cirugía; complicándose 1 caso de éstos (33.33%). $p=0.3$.

DISCUSIÓN.

En el presente estudio y de acuerdo a la *variable de interés primario* establecida en el objetivo, encontramos que el porcentaje de CVC complicados (10.9%) es similar a lo informado en la literatura (2 a 15%)^{1, 2}, sin embargo, el porcentaje de neumotórax y hemoneumotórax como CMs de mayor impacto y relevancia clínica dado su necesidad de medidas instrumentadas para su resolución fue del 8.1%, siendo mayor al especificado en la literatura, la que establece como aceptable hasta un 3 %^{3, 4}. Aun y cuando el porcentaje de complicaciones fue mayor a lo establecido en la bibliografía, no existió mortalidad asociada.

En los pacientes polipuncionados, podemos inferir que se tuvo mayor dificultad para efectuar el procedimiento en los pacientes manejados por parte de medicina interna, ya que se realizaron 145 punciones totales para colocación de 44 CVCs (3.3 punciones por paciente), mientras que por cirugía se realizaron 111 punciones para colocación de 45 CVCs (2.47 punciones por paciente), que si bien el presente estudio no fue diseñado para evaluar la habilidad para la colocación de CVCs entre las diferentes especialidades, si ofrece la oportunidad de en un estudio subsecuente explorar si dichas diferencias obedecen a las competencias técnicas que cada programa de formación ofrece.

En cuanto a los pacientes con historial de uno o más catéteres previos, se encontraron datos que orientan hacia la importancia de éste factor asociado a mayor dificultad en la colocación del CVC, ya que 11 pacientes contaron con éste antecedente, 5 se complicaron (45.45%): 3 con complicaciones menores y 2 con complicaciones mayores ($p=0.07$), se destaca que en estos pacientes se registró un mayor número de intentos para colocación, en 1 paciente se hicieron dos intentos, en 5 pacientes tres y en 1 paciente ocho intentos, en los restantes cuatro los CVCs se colocaron al primer intento. La asociación entre la presencia de dispositivos intravasculares previos y un mayor riesgo de presentar CMs durante un procedimiento de recolocación, es inconstante en la literatura²⁶.

De manera descriptiva, ya que no se consigue un valor que de sustentación estadística, podemos afirmar que se encuentra relación entre las complicaciones menores y el número de intentos, ya que 6 de los 8 pacientes con de éstas complicaciones, requirieron de dos o más intentos para conseguir la adecuada colocación del CVC, lo que representa el 75%. Existen informes que describen ampliamente la asociación entre el número de intentos y el riesgo para presencia de CMs¹⁹, por lo que habrá que descartar que la no asociación encontrada en este estudio obedezca a un número reducido de muestra

Es importante recalcar, que dicho fenómeno pudieran corresponder en gran medida a las complicaciones relacionadas a la curva de aprendizaje de los operadores ya que aunque no se registró de manera numérica éste dato, se observa que de los 8 los procedimientos con complicaciones menores, 4 (50%), se presentaron en el periodo comprendido entre los meses de Marzo y Abril, con un descenso subsecuente en los meses siguientes, periodos en que la mayoría de los CVC son colocados por los residentes de primer año con limitada experiencia en el procedimiento, aun y cuando es un procedimiento supervisado. En la literatura se describe que conforme mayor experiencia en el procedimiento de colocación de CVCs y la cual varía entre 26 y 50 colocaciones previas, se reduce el riesgo de presentar CMs asociadas.

En los pacientes polipuncionados, al igual que en numerosos informes⁹ podemos inferir que se tuvo mayor dificultad para efectuar el procedimiento en los pacientes manejados por parte de medicina interna, ya que se realizaron 145 punciones totales para colocación de 44 CVCs (3.3 punciones por paciente), mientras que por cirugía se realizaron 111 punciones para colocación de 45 CVCs (2.47 punciones por paciente); con frecuencia mayor de CM 14.83% contra 4.35% para medicina interna y cirugía respectivamente.

Otro dato que inclusive también previamente descrito²⁶, es que la frecuencia de complicaciones aumenta de manera proporcional con el grado académico del residente que hace el procedimiento; fenómeno explicable en pacientes debido a que los pacientes con dificultad para su colocación son realizados por residentes de mayor grado, por tal motivo, el R4 que en general colocará los catéteres cuyo

procedimiento ofrece mayor dificultad, resultando en mayor número total de intentos previos por otros operadores y una mayor exposición a factores de riesgo que incrementan la frecuencia de complicaciones, $p=0.02$.

Para las complicaciones menores, se puede observar como factor más importante, el grado académico del residente que efectúa el procedimiento, ya que se registraron 4 complicaciones menores en procedimientos realizados por R1 (50% de las menores), dicho porcentaje pudiera haber sido mayor dado que muchos de estos procedimientos fueron finalizados por residentes de mayor jerarquía y la complicación de estar presente, fue asignada para el operador final que logró la colocación del dispositivo, lo anterior establece la necesidad de enfatizar en los protocolos de supervisión para la colocación de CVCs en residentes con menor experiencia.

Para las complicaciones mayores se encontraron variables que tienen gran peso en cuanto a la frecuencia de complicaciones, como lo son el espacio físico en donde se realiza el procedimiento, siendo que la mayor frecuencia de CM sucedió en la UTI (22.73%), seguida del piso de medicina interna (11.11%), urgencias (7.3%) y piso de cirugía (3.45%) $p= 0.09$. El mayor riesgo de CMs en pacientes en sala de cuidados intensivos puede asociarse a que los mismos presentan condiciones que confieren más riesgo como lo son el edema de tejidos blandos y alteraciones circulatorias y ventilatorias alterados.

En cuanto a la adscripción de los operadores con mayor frecuencia se presentaron CM en los CVC colocados por el servicio de medicina interna (14.86%), seguido de cirugía (4.35%) ($p= 0.003$). lo que como ya comentado anteriormente, ofrece la posibilidad de explorar en un futuro potenciales diferencias en cuanto a la adquisición de competencias de tipo procedimental para cada programa de formación.

La urgencia de colocación fue un factor encontrado con relevancia estadísticamente significativa, con un total de 23 casos de complicación, de los cuales se reportó una mayor frecuencia de CM en los procedimientos urgentes con 16.13% y menor en los electivos con 5.86%, $p=0.02$.

Como factor de riesgo ya conocido^{16, 26, 9}, en el presente estudio de igual forma se encontró que el número de intentos mostró que existe un incremento notable de complicaciones en pacientes en quienes se realizaron múltiples intentos con 4, 5, 6 y 7 intentos, con frecuencias de CM del 57.14, 57.14, 33.33 y 100%, respectivamente; a diferencia de los pacientes con punción única, 2.56%, $p= 0.001$.

En cuanto a la localización, los catéteres venosos yugulares internos derechos presentaron mayor frecuencia de complicaciones mayores con 14.42%, contra los accesos venosos subclavios ipsilaterales 4.65%, $p= 0.03\%$. Con diferencia a lo reportado en la literatura, dónde se refiere un mayor riesgo de complicaciones mecánicas para el acceso subclavio^{14, 15}. Aunque se subraya que los hallazgos en cuanto a CMs y sitio anatómico de colocación, pueden ser explicables a partir de que no es un estudio donde se compara directamente una vía de acceso sobre la otra, sino que solo se informa la presencia de complicaciones observada para cada sitio de colocación conforme la práctica habitual establecida por cada especialidad.

También se encontró mayor frecuencia de complicaciones en los pacientes que necesitaron más de un operador, 37.5%, mientras que fue de 6.37% en los que tuvieron operador único, $p=0.006$,

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Debido a que el tamaño de la muestra fue limitado a un periodo definido de estudio por conveniencia, no podemos establecer que variables que en el presente no fueron significativas como factores de riesgo para CMS, en un estudio con mayor número de pacientes, estas podrían cobrar relevancia estadística y deban de ser tomadas en cuenta en la programación y procedimiento de colocación de CVCs con medidas para disminuir la incidencia de complicaciones asociadas.

Aun y cuando la totalidad de procedimientos se realizaron en condiciones de normalidad de parámetros de coagulación, la incorporación en la base de datos fue inconstante, por lo que no fue posible realizar un análisis de su influencia como factor de riesgo o bien factor protector para la presencia de CMs. No se dispuso de valores de índice de masa corporal (IMC) en la gran mayoría de los pacientes, reconociéndose esta variable también como un factor condicionante de CMs y la cual no fue analizada. Por el mismo rubro, hay complicaciones como el caso de las arritmias cardiacas, que no se han documentaron ya que en su gran mayoría los catéteres son colocados sin apoyo del registro electrocardiográfico.

Otra limitante es que por razones inherentes a los procedimientos, en algunos casos el investigador principal no fue quien superviso la colocación del dispositivo venoso, sino que los datos fueron obtenidos mediante el llenado directo de la hoja de captura por el o los operadores, lo que eventualmente podría ocasionar un subregistro de las variables capturadas.

CONCLUSIONES.

En el presente estudio la frecuencia de complicaciones mecánicas en lo general relacionadas a colocación de CVC estuvo dentro de lo reportado en la literatura, sin embargo específicamente las complicaciones mayores (neumotórax y hemoneumotórax) se encontraron por arriba de lo considerado como aceptable.

Factores como la especialidad, grado del operador, urgencia de la colocación, número de intentos, número de operadores, sitio anatómico y cambio del operador, tuvieron significancia estadística para complicaciones mayores.

Existen varios factores que aunque en otros estudios se han establecido como factores asociados a complicaciones del procedimiento para colocación de CVC como lo son, el espacio físico donde se realiza el procedimiento y el antecedente de catéteres previos, en el presente estudio se presentaron en un bajo porcentaje sin alcanzar validez estadística.

El mayor número de casos presentados en el primer mes de estudio (Marzo), sugiere que podrían deberse las complicaciones a la curva de aprendizaje de los residentes de nuevo ingreso quienes efectúan la mayoría de los procedimientos, hallazgo por confirmar en estudios subsecuentes que evalúen de manera propositiva la curva de aprendizaje de competencias procedimentales.

REFERENCIAS.

1. Lars Dahlgard Hove, M.D., Jacob Steinmetz, M.D., Jens Krogh Christoffersen, M.D., Ann Moller, M.D., Jacob Nielsen, M.D., Henrik Schmidt, M.D. Analysis of Deaths Related to Anesthesia in the Period 1996-2004 from Closed Claims Registered by the Danish Patient Insurance Association. *Anesthesiology* 2007;106:675-80.
2. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR: Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access. A systematic review. *Critic Care Med.* 2002 eb;30(2):454-60.
3. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E et al.: Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomized controlled trial. *JAMA* 2001;286:700 -7.
4. Gelves S, Contreras Zúñiga E. Hemotórax Secundario a Catéter Venoso Central: Descripción de un Caso Clínico. *MEDICRIT Revista de Medicina Crítica.* 2008;5(1). 41-45.
5. Rollo J, Campistol JM, Almirall J, et al. Complicaciones precoces asociadas a la cateterización de la vena subclavia como acceso vascular para hemodiálisis. *Med Intensiv* 988; 12:85-8.
6. Polderman KH, Girbes AR. Central venous catheter use: mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002; 28:1-17.
7. Raad I. Intravascular-catheter-related infectious. *Lancet* 1998;351:893-8.
8. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report: data summary from January 1992 to June 2002, issued August 2002. *Am J Infect Control* 2002; 30:458-475.
9. Algoritmo de práctica clínica basado en la evidencia para el uso de ultrasonido en la colocación de cateteres venosos centrales. *Rev colomb anestesiología.* 2005; 33(1):51-8.
10. Gálvez. Accesos venosos centrales y complicaciones. Manual de medicina intensiva y emergencias. 1 ed. Intramed Cap. 3. 33-43.
11. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33.
12. Hernández Osma E, Martín Paredero V. Manual de patología vascular. [s.l.]: Sanofi Aventis. Tarragona; 2006.

13. Graham A, Ozment C, Tegtmeyer K, Lai S, Braner D. Central Venous Catheterization. . *N Engl J Med.* 2007;356(21):e21.
14. Parienti J, Mongardon N, Mégarbane B, Mira J, Kalfon P, Gros A et al. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. . *N Engl J Med.* 2015;373(13):1220-1229.
15. Torok-Both C, Jacka M, Brindley P. Best evidence in critical care medicine Central venous catheterization: the impact of insertion site. *Can J Anesth/J Can Anesth.* 2006;53(5):524-525.
16. Mansfield P, Hohn D, Fornage B, Gregurich M, Ota D. Complications and Failures of Subclavian-Vein Catheterization. . *N Engl J Med.* 1994;331(26):1735-1738.
17. NOM-022-SSA3-2012. *Condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos.* 18 Septiembre 2012.
18. Eisen L. Mechanical complications of central venous catheters. *Journal of Intensive Care Medicine.* 2006;21(1):40-46.
19. Rodrigo Rivas T. Complicaciones mecánicas de los accesos venosos centrales. *Revista Médica Clínica Las Condes.* 2011;22(3):350-360.
20. Blas Macedo J. Cateterismo venoso central: complicaciones atribuidas al extremo distal del catéter. *Medicina crítica y terapia intensiva.* 2004;Vol. XVIII(Num.4 Jul- Ago 2004):123-126.
21. Bold RJ, Winchester DJ, Madary Ar, Gregurich MA, Mansfield PF. Prospective, Randomized Trial of Doppler- Assisted Subclavian Vein Catheterization. *Archives of Surgery.* 1998; 133(10): 1089-93.
22. R Core Team (2012). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>. visitado el 02 Diciembre 2016.
23. Fox and Weisberg. Wood, S.N. Hothorn, Hornik and Zeileis 2006. URL. CRAN.R-project.org/package=rms. visitado el 02 Diciembre 2016.
24. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. Mc Graw Hill. México; 2006.
25. Hurtado Torres G, Meléndez-Mier G. Incidencia de complicaciones mecánicas durante la colocación de accesos intravasculares para administración de terapia nutricia parenteral. *Cir Gen* 2008;30:78-83.

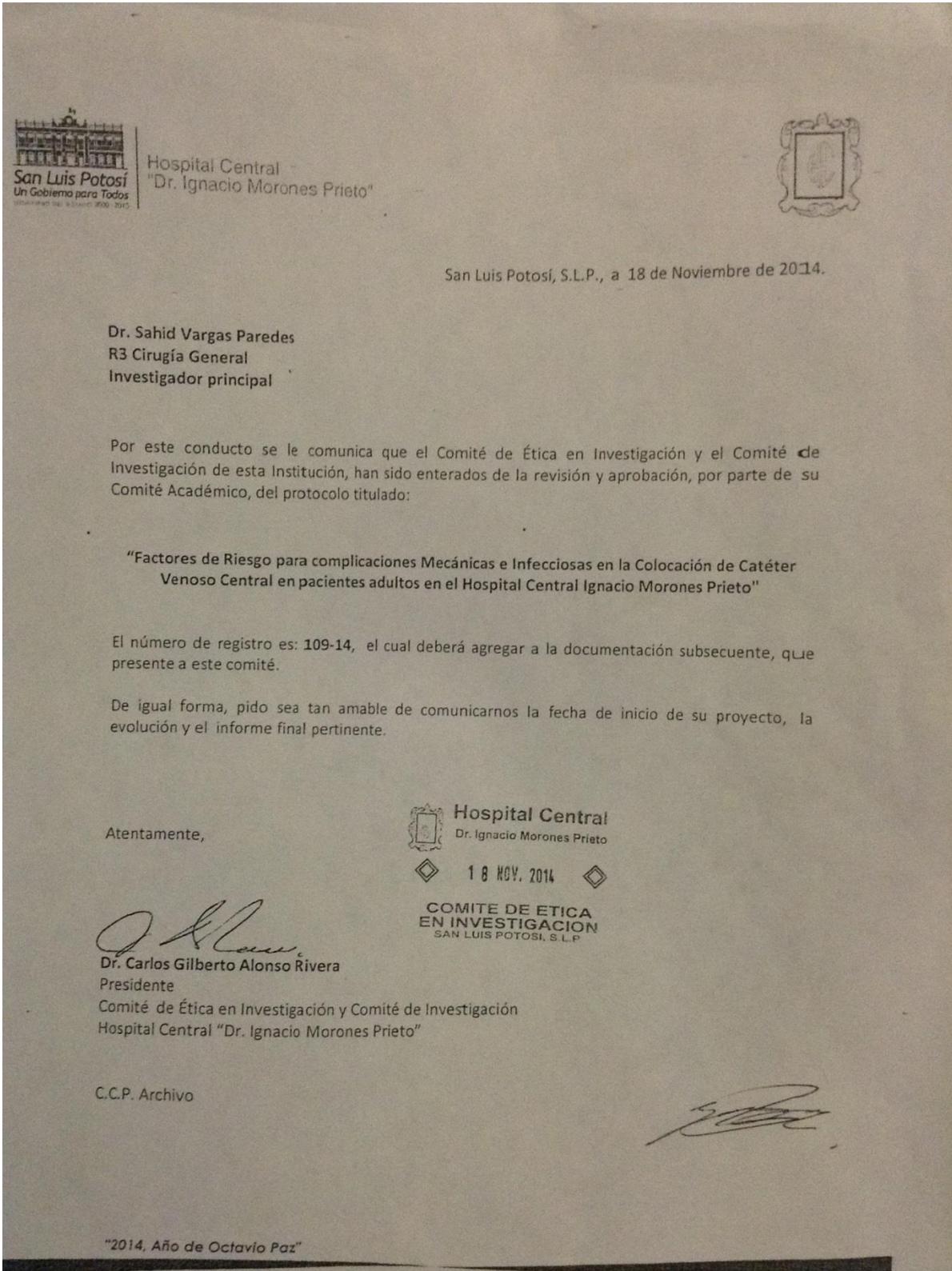


26. Cuba C. Complicaciones mecánicas e infecciosas relacionadas a la colocación de catéteres venosos centrales [Tesis especialidad]. San Luis Potosí, SLP. México: C Cuba; 2006. 59p.

27. *Reglamento de la Ley General de Salud. Diario oficial de la Federación. 7 Febrero 1984.*

ANEXOS.

Autorización por el comité de Bioética del Hospital Central IMP.



**San Luis Potosí**
Un Gobierno para Todos
ESTABLECIMIENTO DEL 18 DE ABRIL DE 1820

Hospital Central
"Dr. Ignacio Morones Prieto"

San Luis Potosí, S.L.P., a 18 de Noviembre de 2014.

Dr. Sahid Vargas Paredes
R3 Cirugía General
Investigador principal

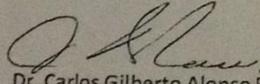
Por este conducto se le comunica que el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación de esta Institución, han sido enterados de la revisión y aprobación, por parte de su Comité Académico, del protocolo titulado:

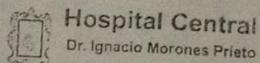
"Factores de Riesgo para complicaciones Mecánicas e Infecciosas en la Colocación de Catéter Venoso Central en pacientes adultos en el Hospital Central Ignacio Morones Prieto"

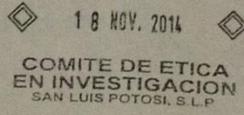
El número de registro es: 109-14, el cual deberá agregar a la documentación subsecuente, que presente a este comité.

De igual forma, pido sea tan amable de comunicarnos la fecha de inicio de su proyecto, la evolución y el informe final pertinente.

Atentamente,

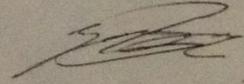

Dr. Carlos Gilberto Alonso Rivera
Presidente
Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

**Hospital Central**
Dr. Ignacio Morones Prieto

**COMITE DE ETICA
EN INVESTIGACION**
SAN LUIS POTOSI, S.L.P.

18 NOV. 2014

C.C.P. Archivo



"2014, Año de Octavio Paz"



Autorización para el estricto registro de datos en los "Cendi" del Hospital Central IMP.

  Hospital Central
Dr. Ignacio Morones Prieto
Unidad de Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control
de Infecciones Nosocomiales

San Luis Potosí S.L.P. 04 de Marzo 2015

QFB. Tania Correa López
Jefe del Dpto. de Farmacia Clínica

En seguimiento al Proyecto "Implementación de Estrategias de la Campaña Sectorial Bacteriemia Cero", se ha detectado un pobre apego al llenado de la Cedula de Instalación por parte del Médico que realiza el procedimiento.

Con la finalidad de dar cumplimiento a este aspecto de gran relevancia en la documentación de la atención que se brinda, particularmente del acceso vascular central, la Unidad de Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de Infecciones en Coordinación con la División de Cirugía, establecerá una monitorización estrecha.

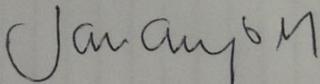
Como elemento fundamental para la implementación se requiere la información precisa de todos los catéteres que son surtidos a los diferentes Servicios, para tal efecto se generó un formato que será entregado a cada uno de los CENDIS a su cargo, en que se deberá registrar, Número progresivo de entrega, Nombre del paciente, Registro y/o Folio, Servicio y cama, así como la Fecha de entrega.

El mecanismo para el llenado, ya sea que se realice por parte del personal del CENDIS o por parte del Médico que recibirá el catéter, queda a consideración de Usted en consenso con la Encargada de los CENDIS ya que son Ustedes quienes están familiarizados con la dinámica de funcionamiento de los mismos, siempre que se asegure quede consignada la información de forma oportuna.

Se pretende establecer un seguimiento prospectivo activo a los dispositivos centrales instalados por tanto personal de Vigilancia de la VEPCIN así como un Residente de Cirugía General, harán la revisión de las listas todos los días.

Se anexa formato. Sin otro particular por el momento. Agradezco su participación en la implementación de este mecanismo de control a través del registro de esta información.

Atentamente



Dr. Javier Araujo Meléndez
Coordinador de la UVEPCIN

cc. Dr. Sahid Vargas Paredes. R3 de Cirugía General
cc. Archivo

